



**FACULTAD DE POSTGRADO**

**TESIS DE POSTGRADO**

**DECISIONES DE INVERSIÓN EN CENTROAMÉRICA: UN  
MODELO BASADO EN LA PARIDAD EN EL PODER DE  
COMPRA (PPC)**

**SUSTENTADO POR:**

**EGDARES FUTCH HIGUEROS**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE  
MÁSTER EN FINANZAS**

**TEGUCIGALPA, M.D.C. HONDURAS, C.A.**

**OCTUBRE, 2012**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA  
UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO**

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTOR**

**LUIS ORLANDO ZELAYA MEDRANO**

**SECRETARIO GENERAL**

**JOSÉ LESTER LÓPEZ PINEL**

**VICERRECTOR ACADÉMICO**

**MARLON ANTONIO BREVÉ REYES**

**DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO**

**JEFFREY LANDSDALE**

**DECISIONES DE INVERSIÓN EN CENTROAMÉRICA: UN  
MODELO BASADO EN LA PARIDAD EN EL PODER DE  
COMPRA (PPC)**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS  
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE**

**MÁSTER EN**

**FINANZAS**

**ASESOR METODOLÓGICO**

**MARLON BREVÉ REYES**

**ASESOR TEMÁTICO**

**JOSÉ EFRAÍN DERAS**

**MIEMBROS DE LA TERNA**

**YENI ANDRADE**

**ANTONIO ESCOTO**

**VIOLETA ZÚNIGA**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por permitir que se complete una etapa más en el crecimiento profesional, alcanzando un logro tan importante.

A mi esposa Isabel, por todo su amor y apoyo incondicional, ante todas estas noches de desvelo preparando la investigación.

A mis hijos, María Isabel, Lucas y Carmen María, de quienes obtengo inspiración para ser mejor cada día.

A mis padres, Egdares Futch Hernández y Luz del Carmen Higueros de Futch (Q.E.P.D), quienes me fomentaron los hábitos de lectura, el deseo de investigar y conocer cada día más.



## FACULTAD DE POSTGRADO

### DECISIONES DE INVERSIÓN EN CENTROAMÉRICA: UN MODELO BASADO EN LA PARIDAD EN EL PODER DE COMPRA

AUTOR:

Egdares Futch Higueros

#### RESUMEN

El presente estudio consistió en la aplicación de un modelo para determinar la exposición a variaciones en el tipo de cambio que enfrentaría un inversionista basado en Honduras, al establecer operaciones en otro país de la región centroamericana. Se incluyó la metodología para establecer la exposición al tipo de cambio de un flujo de efectivo generado en otro país, el análisis de los resultados, conclusiones y recomendaciones, así como la aplicabilidad del modelo, en una investigación cuantitativa. Los datos para establecer el modelo fueron obtenidos del banco de datos del Consejo Monetario Centroamericano. Para la determinación del tipo de cambio real se crearon series de tiempo con rezagos de un mes, que fueron analizados por medio de la prueba Dickey-Fuller Aumentada. Los principales resultados del estudio consistieron en la aplicación del modelo de Adler y Dumas para determinar la exposición al tipo de cambio de flujos de efectivo proyectados, el estudio de las series de tiempo de los tipos de cambio nominales, el modelo para tipos de cambio reales basado en la teoría de la Paridad en el Poder de Compra y la comprobación del comportamiento de las series de tiempo en cuanto a su estacionaridad.

Palabras clave: Centroamérica, Inversión, Paridad en el Poder de Compra, Tipo de Cambio Real, Exposición



## GRADUATE SCHOOL

### PURCHASING POWER PARITY IN CENTRAL AMERICA FOR INVESTMENT DECISIONS

AUTHOR:

Egdares Futch Higueros

#### ABSTRACT

This work used a model to determine the exposure that an investor based in Honduras will face when establishing operations in other country of the Central American region, due to changes in the foreign exchange rate. As a quantitative work, it contains a methodology to determine exposure of cash flows earned in another country to the exchange rate, an analysis of results, conclusions and recommendations, and a working guide for applying the model. The data for the model was obtained from the database maintained by the Central American Currency Council. To establish a working model of the real exchange rate, several time series with 1 month lags were calculated and analyzed using the Augmented Dickey-Fuller test to determine their stationarity. Among the results of the study, it was possible to apply the model proposed by Adler and Dumas to establish a currency exposed value of a projected cash flow, the time series analysis for real exchange rates based on the Purchasing Power Parity theory, and the stationarity of the time series under study.

Key Words: Investment, Central America, Investment, Purchasing Power Parity, Real Exchange Rate, Exchange Rate Exposure

## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>4</b>
1.3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.3.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	4
<b>1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....</b>	<b>5</b>
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
<b>1.5 HIPÓTESIS Y VARIABLES DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>5</b>
1.5.1 HIPÓTESIS .....	5
1.5.2 VARIABLES.....	6
<b>1.6 JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 TIPO DE CAMBIO Y MERCADOS DE DIVISAS .....</b>	<b>8</b>
2.1.1 TIPO DE CAMBIO.....	8
2.1.2 CLASIFICACIONES APLICABLES AL TIPO DE CAMBIO .....	8
2.1.3 REGIMENES CAMBIARIOS.....	9
2.1.4 MOVIMIENTOS DEL TIPO DE CAMBIO.....	10
2.1.5 EL TIPO DE CAMBIO REAL .....	12
<b>2.2 ECONOMÍA Y FINANZAS INTERNACIONALES .....</b>	<b>13</b>
2.2.1 BIENES COMERCIALIZABLES Y NO COMERCIALIZABLES.....	13
2.2.2 LA LEY DE PRECIO ÚNICO .....	14
2.2.3 EL ÍNDICE BIG MAC .....	15
2.2.4 PARIDAD EN EL PODER DE COMPRA (PPC).....	18
2.2.5 EXPOSICIÓN AL TIPO DE CAMBIO .....	19

<b>2.3 ESTADÍSTICA Y ECONOMETRÍA .....</b>	<b>21</b>
2.3.1 PROCEDIMIENTO DE SIGNIFICANCIA DE LA HIPÓTESIS NULA.....	21
2.3.2 ANÁLISIS DE SERIES DE TIEMPO.....	22
<b>2.4 ENTORNO ECONÓMICO DE LA REGIÓN CENTROAMERICANA .....</b>	<b>24</b>
2.4.1 PANORAMA GENERAL.....	24
2.4.2 POLÍTICAS ECONÓMICAS INTERNAS.....	25
2.4.3 PROCESO DE INTEGRACIÓN CENTROAMERICANA.....	27
2.4.4 RELACIONES COMERCIALES EN CENTROAMÉRICA .....	28
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>29</b>
<b>3.1 ENFOQUE.....</b>	<b>29</b>
<b>3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>29</b>
3.2.1 ESQUEMA DEL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
3.2.2 FASES DE LA INVESTIGACIÓN .....	30
3.2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	31
<b>3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS.....</b>	<b>32</b>
<b>3.4 FUENTES DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>32</b>
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....</b>	<b>33</b>
<b>4.1 INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA CONSTRUIR EL TIPO DE CAMBIO PPC</b> .....	<b>33</b>
4.1.1 TIPO DE CAMBIO BILATERAL SINTÉTICO.....	33
4.1.2 ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR .....	34
<b>4.2 MODELO PARA CONSTRUIR EL TIPO DE CAMBIO REAL BASADO EN LA</b> <b>PPC.....</b>	<b>34</b>
<b>4.3 MODELO PARA DECISION DE INVERSIONES BASADO EN LA PPC .....</b>	<b>37</b>
<b>4.4 RESULTADOS OBTENIDOS .....</b>	<b>39</b>
<b>4.5 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>42</b>
4.5.1 RESULTADOS OBTENIDOS PARA EL TIPO DE CAMBIO REAL .....	42



4.5.2 RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA EXPOSICIÓN AL TIPO DE CAMBIO.....	43
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>44</b>
5.1 CONCLUSIONES .....	44
5.2 RECOMENDACIONES .....	45
<b>CAPITULO VI. APLICABILIDAD.....</b>	<b>46</b>
6.1 APLICACIÓN DEL MODELO PARA EL ANÁLISIS DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN .....	46
6.1.1 INTRODUCCIÓN.....	46
6.1.2 SELECCIÓN DEL ESCENARIO DE APLICACIÓN .....	46
6.1.3 DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO .....	47
6.1.4 GUIA DE APLICACIÓN .....	47
6.1.5 INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS .....	51
6.1.6 ANÁLISIS DE RIESGOS AL APLICAR EL MODELO .....	53
6.1.7 APRECIACIONES FINALES .....	53
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>58</b>
Anexo 1 .....	58

# **CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1 INTRODUCCIÓN**

Una de las formas actuales para concretar el crecimiento de las empresas, es llevar a cabo transacciones o proyectos más allá de las fronteras de su país de origen. Esto hace que los mercados cambiarios internacionales y la determinación de los tipos de cambio sean unas de las áreas de focalización más importantes para las áreas de tesorería o finanzas internacionales.

Lo anterior, guiado por el empuje mundial hacia la globalización, que no se limita al comercio y a los flujos financieros, sino también abarca la transmisión de tecnologías y conocimiento, el movimiento de personas y las comunicaciones (Marschatz, Argeñal e Iméndia, 2002).

La expansión hacia otros países expone a las compañías al riesgo cambiario. El riesgo cambiario se define en (Giddy ,1992) como “las pérdidas o ganancias potenciales que pueden resultar debido a un diferencial en un tipo cambiario”. En general se considera que este riesgo se puede diversificar, por lo que generalmente no se toman medidas para gestionarlo. Giddy (1992) continúa diciendo que normalmente no se toma en cuenta este riesgo, debido a la existencia de condiciones de equilibrio en los mercados internacionales, como la Paridad del Poder de Compra (PPC) para los precios de bienes en diferentes mercados, y el efecto Fisher internacional (IFE), para la igualdad de tasas de interés entre diferentes países.

La relación entre tipos de cambio y el desempeño de la empresa se afecta cuando el valor de la moneda de un país sube sobre el nivel que las condiciones económicas del mercado permiten, de forma que las exportaciones de ese país son menos competitivas en los mercados internacionales. Es por esto que se hace necesario poder determinar, de alguna manera, la tasa cambiaria de equilibrio a la que se tiende cuando se

encuentra en condiciones de apreciación o depreciación del valor de la moneda nacional.

Esta tasa de equilibrio puede calcularse por medio de la aplicación de la teoría de Paridad del Poder de Compra (PPC), la cual dice que el valor de equilibrio del tipo de cambio de una moneda está determinado por los cambios en el nivel de precios en el país, y se ajusta para mantener constante el poder de compra de los consumidores de diferentes países y monedas (Ross, 1998).

Los inversionistas en títulos valores estarían interesados en adquirir estos instrumentos en monedas depreciadas, esperando que la depreciación sea corregida por una apreciación en el mercado. Asimismo, estarán interesados en desprenderse de valores expresados en monedas apreciadas.

Los emisores de deuda querrían prestar en monedas apreciadas esperando que el costo de la deuda en moneda extranjera se reduzca. Bilson (citado en Rosenberg, 1996) propuso una estrategia para especular basada en las desviaciones de los tipos de cambio respecto al valor de equilibrio de una moneda: esta consiste en tomar posiciones en dólares largas (cortas), dependiendo si el dólar se depreciaba (apreciaba) con base a lo esperado por la teoría de PPC. Continúa Rosenberg (1996) indicando que, esta estrategia se considera muy riesgosa, ya que puede que la tendencia hacia la paridad puede llevar mucho tiempo.

## **1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

La globalización es un fenómeno inevitable para los países centroamericanos, y representa tanto una oportunidad como un desafío. Significa una oportunidad, ya que se puede integrar de forma más efectiva a las actividades comerciales, otros mercados y transferencia de conocimientos mundial. Sin embargo, los beneficios de la globalización pueden no llegar de forma igual a todos los países, incrementando las diferencias entre ellos, principalmente por los bajos niveles de desarrollo tecnológico, y

de recursos humanos, mercados reducidos, sistemas financieros no desarrollados, y barreras a los accesos de sus exportaciones en los mercados de destino.

Sin embargo, los enlaces comerciales que se llevan a cabo entre la propia región centroamericana, “se traducen en amplios beneficios para la región, pues en la actualidad un gran número de empresas centroamericanas operan en relación directa con este intercambio comercial, en donde aproximadamente el 75 por ciento de éstas son pequeñas y medianas empresas, lo que se traduce en fuentes de trabajo, el impulso de una nueva clase empresarial y el desarrollo de servicios relacionados con el comercio (SIECA, 2012).”

Según CMCA (2011), el comercio intrarregional en Centroamérica ha realizado sus pagos por medio del uso de dólares estadounidenses y algunas aplicaciones del Acuerdo de Tela, establecido entre Guatemala, El Salvador y Honduras; dicho acuerdo permite que los pagos derivados de las actividades comerciales sea hecho por medio de las monedas nacionales.

La implementación del Sistema de Interconexión de Pagos (SIP), cuya creación fue impulsada por el Consejo Monetario Centroamericano, ya está en funcionamiento, y permite realizar pagos transfronterizos expresados en dólares de los Estados Unidos de América, a un costo bajo.

Además, se han creado mecanismos de pago privados, que asumen los riesgos cambiarios derivados de dichas transacciones, por parte de grupos financieros que cuentan con redes regionales, incluyendo tarjetas de crédito o transferencias electrónicas.

Esto ha venido ocurriendo a medida que los países centroamericanos están trabajando fuertemente en la integración económica, social y política. Según Taylor (1996), la PPC es una condición necesaria para pasar una de las mejores pruebas de integración en los mercados internacionales: la igualdad de tasas de interés reales.

## 1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

### 1.3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Este planteamiento responde al problema de orientar las decisiones de desarrollo de proyectos a inversionistas o empresas que deseen establecerse desde Honduras a otros países de la región centroamericana, por medio de un modelo que, haciendo uso de variables accesibles de manera fácil, permita establecer supuestos o proyecciones.

La información disponible para un empresario que está por iniciar un proyecto de inversión en Centroamérica generalmente es escasa, y se considera que tiene manipulación. Sin embargo, es posible consultar fuentes de datos disponibles en medios electrónicos accesibles, y con ello extraer información válida para establecer un tipo de cambio basado en la teoría de la Paridad en el Poder de Compra.

### 1.3.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

La pregunta principal de la investigación es la siguiente:

1) ¿Es posible establecer, por medio de la teoría de la Paridad en el Poder de Compra, un modelo que permita orientar el proceso de toma de decisiones de inversión en Centroamérica?

Como preguntas secundarias se plantearon las siguientes:

1) ¿Aportan los tipos de cambio nominales en Centroamérica información útil para los empresarios?

2) ¿Aportan los Índices de Precios al Consumidor información útil para los empresarios?

3) Con la información accesible para un empresario ¿es posible establecer un modelo de tipo de cambio real confiable?

4) ¿Los tipos de cambio son variables manipuladas o siguen un camino aleatorio?

## **1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### 1.4.1 OBJETIVO GENERAL

- Proponer un modelo basado en la teoría de la Paridad en el Poder de Compra (PPC), de forma que pueda establecer un indicador que oriente la toma de decisiones de negocios

### 1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Recopilar estadísticas sobre el Índice de Precios al Consumidor (IPC) y los tipos de cambio en los cinco países de la región centroamericana.
2. Identificar un modelo que permita estudiar el comportamiento de la Paridad en el Poder de Compra (PPC) en la región centroamericana.
3. Construir un modelo para la toma de decisiones de inversionistas centroamericanos, que permita integrar y ajustar las variables claves de la región.

## **1.5 HIPÓTESIS Y VARIABLES DE INVESTIGACIÓN**

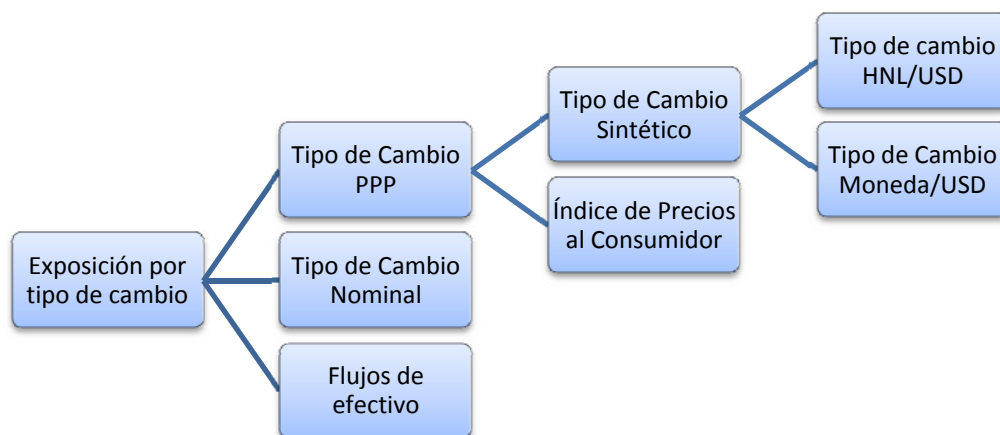
### 1.5.1 HIPÓTESIS

H<sub>1</sub>: Los tipos de cambio nominales en Centroamérica no son series de tiempo aleatorias, debido a que son manejados a través de la política monetaria de los distintos países.

H<sub>2</sub>: Los tipos de cambio establecidos con base a la teoría de la Paridad en el Poder de Compra pueden considerarse que son caminatas aleatorias, que significa que son variables adecuadas para establecer el modelo.

## 1.5.2 VARIABLES

La presente investigación tomó en cuenta como variable dependiente la exposición al tipo de cambio, que se explica por medio de las variables independientes, de tipo cuantitativo, descritas en la Tabla 1.



**Figura 1. Variables de Estudio**

**Tabla 1. Descripción de Variables de Estudio**

Variable	Descripción
<b>Tipo de Cambio de Compra</b>	En inglés, "bid price", es el tipo de cambio nominal al cual el sistema financiero ofrece moneda local a cambio de divisas
<b>Tipo de Cambio de Venta</b>	En inglés, "ask price", es el tipo de cambio nominal al cual el sistema financiero ofrece divisas a cambio de moneda local
<b>Tipo de cambio bilateral sintético</b>	Tipo de cambio que se construye como una combinación de dos o más transacciones con base a los tipos de cambio de Compra y de Venta
<b>Índice de Precios al Consumidor</b>	Valor de un conjunto de bienes, expresado como un nivel de precios basado en una referencia
<b>Tipo de Cambio PPP</b>	El tipo de cambio que, según la versión absoluta de la Paridad en el Poder de Compra, corresponde al valor real de las monedas, basado en el nivel de precios de los diferentes países
<b>Exposición al tipo de cambio</b>	Mide el efecto de las variaciones en el tipo de cambio en los flujos de efectivo derivados de los volúmenes de ventas, precio de venta y costos de producción de una firma
<b>Flujos de efectivo</b>	Valores a obtener del proyecto o inversión realizado en el país extranjero

## 1.6 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se justifica en base a que los empresarios e inversionistas necesitan información que permita tomar decisiones para establecer proyectos o

inversiones en otros países de la región, reduciendo la incertidumbre por realizar transacciones en monedas extranjeras.

Asimismo, se considera que existe la percepción de intervenciones o manipulaciones de los mercados cambiarios. Con esta investigación se obtuvieron criterios formales basados en estadística que indican la variabilidad y libertad con la que el tipo de cambio se maneja.



## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 TIPO DE CAMBIO Y MERCADOS DE DIVISAS**

#### 2.1.1 TIPO DE CAMBIO

El tipo de cambio expresa el valor de una moneda nacional en términos de monedas extranjeras. De igual manera, se dice que es la cantidad de una moneda nacional que uno necesita para comprar una unidad de otra moneda nacional, y en forma inversa es el monto que uno recibe una moneda nacional al vender una unidad de la otra. Por ejemplo, si un dólar de los Estados Unidos (USD – código ISO 4217 para la moneda nacional de los Estados Unidos de Norteamérica) vale aproximadamente 19.50 lempiras (HNL – código ISO 4217 para la moneda nacional de Honduras), entonces el tipo de cambio del dólar USD/HNL es de 19.50 lempiras. Esto quiere decir que se puede intercambiar 1 USD por 19.50 HNL, y se puede considerar como un factor de conversión, o un multiplicador.

En otros términos, se puede considerar el tipo de cambio como un precio. La notación de expresar los precios en términos de la moneda local por unidades de la moneda extranjera. Esta es la forma normal de cotizar estos precios, denominada cotización directa. Otras formas de cotizar el tipo de cambio consiste en la denominada cotización inversa, o cotización indirecta, en la que se indica la cantidad de unidades de moneda extranjera que se pueden comprar con una unidad de la moneda local (Sercu, et. al., 1995). Piana (2001) considera que si el tipo de cambio puede moverse libremente, entonces podría ser el precio con mayor movimiento en la economía, abarcando todos los bienes extranjeros con él.

#### 2.1.2 CLASIFICACIONES APLICABLES AL TIPO DE CAMBIO

En los mercados financieros, se acostumbra distinguir entre los tipos de cambio nominales y los tipos de cambio reales. Los tipos de cambio nominales se establecen en mercados de dinero, denominados “mercados de divisas”, que son similares a los mercados de valores.

Los tipos de cambio reales se obtienen por medio de correcciones realizadas al tipo de cambio real, usando mediciones de la inflación. Por ejemplo, si el país A tiene una tasa de inflación de 10%, y el país B tiene una inflación de 5%, sin cambios en el tipo de cambio nominal, entonces el país A tiene ahora una moneda cuyo valor real es  $10\% - 5\% = 5\%$  mayor que antes (Piana, 2001).

Otra clasificación de los tipos de cambio está basada en el número de monedas nacionales que se toman en consideración. El tipo de cambio bilateral relaciona las monedas de dos países. Usualmente se calculan con base en los resultados de calzar la demanda y oferta de los mercados financieros o transacciones bancarias (Piana, 2001).

Al realizar una transacción con divisas, generalmente se paga un precio mayor al momento de comprar que cuando se vende una moneda por otra. Por ejemplo, si se desea vender USD por HNL, se dará una tasa de, por ejemplo, 19.50 HNL/USD, lo que significa que por cada USD que venda, recibirá 19.50 HNL. Si ahora desea comprar USD, se le cotizará el precio de 19.60 HNL/USD, el cual es más alto. Esto se denomina como el tipo de cambio de compra (en inglés, “bid rate”), y el tipo de cambio al cual el banco le venderá la moneda extranjera como tipo de cambio de venta (en inglés, “ask rate”) (Sercu, et. al., 1995).

En algunos países, al mismo tiempo que existe un tipo de cambio oficial, existe también un mercado negro que ofrece moneda extranjera a un tipo de cambio que usualmente es mucho más alto.

### 2.1.3 REGIMENES CAMBIARIOS

La forma en la que el tipo de cambio se gestiona dentro de un país se denomina régimen cambiario. La Tabla 2, basada en la presentada por Edwards (1999), e incorporando información de Piana (2001), resume las características de los regímenes más representativos:

**Tabla 2. Regímenes de tipo de cambio**

<b>Régimen</b>	<b>Características</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Flotante libre	El valor del tipo de cambio se determina libremente en el mercado.	Los efectos en el tipo de cambio nominal soportan shocks internos y externos.  No requiere alto nivel de reservas internacionales.	Alta volatilidad en el tipo de cambio puede distorsionar la asignación de recursos.  La política monetaria no puede soportarse en el tipo de cambio.
Flotante "sucio"	Intervenciones esporádicas de la banca central. Intervenciones activas afectan las reservas interanacionales.	Las mismas que el flotante libre, excepto que se requieren mayor nivel de reservas internacionales.	La falta de transparencia de la banca central puede introducir falta de confianza e inestabilidad.
Tipos de cambio móviles (Crawling Peg)	El tipo de cambio nominal es ajustado periódicamente en base a algunos indicadores, como inflación o basado en tablas.	Permite evitar la sobrevaluación de la moneda a los países con alto nivel de inflación. Permite guiar las expectativas del público y provee cierto nivel de credibilidad.	Estos regímenes introducen inercia inflacionaria, y hacen difícil establecer el tipo de cambio real.
Junta Monetaria (Currency Board)	Sistema estricto de fijación del tipo de cambio por medios legales, y hasta constitucionales.	El sistema maximiza la credibilidad y elimina problemas de inconsistencia.	El sistema tiene poca flexibilidad, no acomoda shocks externos. El banco central pierde su rol de prestamista de última instancia.
Dolarización	Nombre genérico dado a un sistema extremo de caja de conversión, donde el país abandona su autoridad monetaria, adoptando la moneda de otro país.	Se maximiza la credibilidad bajo este régimen. No hay posibilidad de sorprender al público.	No tiene flexibilidad, los shocks externos se absorben directamente en la economía. El banco central pierde su rol de prestamista de última instancia.
Unión monetaria	Sistema en el cual un grupo de países abandonan en conjunto sus monedas nacionales en favor de una moneda única (nueva o existente).	Puede conducir a crecimiento basado en las exportaciones dentro del grupo.	Dificultad en ingresar o salir del sistema, condicionalidad para ingresar o mantenerse dentro.

#### 2.1.4 MOVIMIENTOS DEL TIPO DE CAMBIO

Existen varias teorías para explicar los movimientos en el tipo de cambio. Algunas de ellas tratan de explicar movimientos a corto plazo y otros a largo plazo, ya que los

determinantes de las tasas de equilibrio a corto y largo plazo tienden a ser diferentes (Shippensburg, n.d.).

#### 2.1.4.1 Enfoque de Balanza de Pagos a la determinación del tipo de cambio

Este enfoque enfatiza el flujo de bienes, servicios y capital en respuesta a cambios en variables macroeconómicas fundamentales como el PIB. Esta dice que el tipo de cambio en países con déficit en su cuenta corriente sufrirán depreciación en el tipo de cambio, y apreciación en países con superávit (Shippensburg, n.d.).

#### 2.1.4.2 Enfoque Monetario

Este enfoque analiza mediante la Ley de Oferta y Demanda, la oferta y demanda de dinero en el mercado doméstico e internacional como el determinante principal de movimientos en el tipo de cambio (Shippensburg, n.d.).

#### 2.1.4.3 Enfoque de expectativas

Este enfoque dice que los movimientos diarios del tipo de cambio están muy relacionados con las expectativas de los inversionistas (Shippensburg, n.d.). Se acerca a un comportamiento de manada, en los cuales las personas hacen lo que otros están haciendo.

#### 2.1.4.4 Enfoque de mercado de capitales (Balance de portafolios)

Es una extensión del enfoque monetario, ya que incluye la moneda nacional como uno de los activos financieros que los inversionistas de un país desean poseer en su portafolio. Por lo tanto, los movimientos del tipo de cambio resultan de operaciones de mercado y sus expectativas de retorno (Shippensburg, n.d.).

#### 2.1.4.5 Enfoque de la Paridad en el Poder de Compra

Este enfoque indica que si el valor de la moneda de un país sube sobre el nivel que sus condiciones económicas permiten, las exportaciones de ese país serán menos competitivas en los mercados internacionales, con el consiguiente déficit comercial. Es por esto que se hace necesario poder estimar el valor de equilibrio de la tasa cambiaria, al cual se debe tender cuando se encuentre en condiciones de apreciación o depreciación de la moneda (Shippensburg, n.d.).

#### 2.1.5 EL TIPO DE CAMBIO REAL

Cuando el sistema económico mundial abandonó en 1971 el esquema de tipos de cambio fijos vigente desde el acuerdo de Bretton Woods firmado en 1944, los países en vías de desarrollo intentaron de alguna manera mantener el tipo de cambio en algún nivel de paridad. Sin embargo, esto resultó en grandes cambios repentinos que las economías tuvieron que absorber de golpe. Se puede mencionar casos como el de Honduras, que abandonó de forma oficial el tipo de cambio de 2 lempiras por un dólar en 1990; de la misma manera, Guatemala abandonó la paridad con el dólar en 1982.

El establecimiento del tipo de cambio nominal se convirtió entonces en uno de las políticas económicas más importantes. No obstante lo anterior, según Montiel (1999), existe un consenso general que el objetivo de las políticas de tipo de cambio deben orientarse a evitar que el tipo de cambio real (TCR) se desvíe significativamente de su valor de equilibrio.

Según CMCA (2002), el tipo de cambio real (TCR) es un concepto que puede expresarse de dos formas: en términos internos, como el tipo de cambio nominal ajustado por el diferencial de precios entre los países; en términos externos, el Tipo de Cambio Real compara los precios relativos de una canasta de bienes producidos en diferentes países. Se deriva originalmente de la teoría de la Paridad en el Poder de Compra (CMCA, 2002), y se han creado otros modelos, como el modelo de Mundell-Fleming.

## 2.2 ECONOMÍA Y FINANZAS INTERNACIONALES

### 2.2.1 BIENES COMERCIALIZABLES Y NO COMERCIALIZABLES

La distinción entre los bienes comercializables y no comercializables es un concepto fundamental para esta investigación. De acuerdo a Rosenberg (1996), los bienes comercializables consisten en aquellos bienes y servicios existentes en una economía, que son importados o exportados y que además pueden importarse o exportarse. Los no comercializables incluyen los bienes y servicios que no cruzan las fronteras nacionales, ya sea por razones de costo de transporte o por su naturaleza práctica, como servicios públicos, tierras, viviendas, productos perecederos o especialidades locales que no se comercializan en el mercado mundial.

Continúa Rosenberg (1996) indicando que la diferencia más notable entre los bienes comercializables y los no comercializables consiste en el proceso de formación del precio. En una economía abierta, donde no se tiene influencia sobre los precios del mercado mundial, se supone que el precio de los bienes comercializables viene determinado por el precio en el mercado mundial, transformados por el tipo de cambio en los precios del mercado interno. Los precios de los bienes no comercializables vienen determinados por la oferta y demanda internas.

De igual manera, Rosenberg (1996) considera que en la práctica, hay una gran cantidad de productos para los cuales no es posible establecer una clara categorización, por alguna de estas razones:

- Costos de transporte y de las diferencias en infraestructura de comercialización.
- Existencia de bienes sustitutos de bajo precio en forma local.
- Los precios finales al consumidor de bienes importados tienen componentes locales de valor agregado que no son comercializables. De igual manera, muchos bienes no comercializables tienen algunos componentes importados (insumos de producción).
- Barreras arancelarias, cuotas, información comercial imperfecta y economías de escala.

### 2.2.2 LA LEY DE PRECIO ÚNICO

La Ley de Precio Único es un concepto económico de la cual se establece la base de la Paridad en el Poder de Compra (PPC).

Suponga que  $p_i$  y  $p_i^*$  representan el precio de algún bien  $i$  en el país de origen y en el extranjero respectivamente, expresados cada uno en su moneda, y  $e$  el tipo de cambio bilateral.

Bajo condiciones iguales, el precio de cualquier bien sería el mismo cuando se expresa en la misma moneda, es decir que  $p_i = ep_i^*$ . Para el caso de una canasta de bienes expresados en moneda local  $P = f(p_1, \dots, p_n)$  y expresada en precios extranjeros  $P^* = g(p_1^*, \dots, p_n^*)$ , la Ley de Precio Único se extiende no sólo a bienes individuales, sino también a niveles de precio en conjunto.

Como lo indica Flaherty (1997), esta ley establece que los bienes comercializables que están disponibles en diferentes mercados o países, luego de ajustar por los precios de transporte y por el tipo de cambio, deben tener el mismo precio en todas las plazas. Algunos obstáculos a la convergencia de precios son los aranceles, la diferenciación de productos y las altas barreras de entrada a otros mercados.

Por otra parte, se observa que la Ley de Precio Único opera mejor con bienes financieros, como el oro. Generalmente, los precios en diferentes mercados donde se realizan operaciones con este bien muestran que no hay diferencias de más de 0.1% del precio entre ellos. Si las hubiera, cualquier participante podría aprovecharse y realizar operaciones de arbitraje. Este es un mercado con información casi perfecta, que se maneja electrónicamente, y que sus operaciones son desmaterializadas (no se intercambia físicamente el metal), con un alto nivel de liquidez.

Rosenberg (1996) indica que algunos autores han determinado que el comportamiento de los precios de productos manufacturados a nivel global se desvía significativamente de la Ley de Precio Único, debido a que en vez de ser productos sustitutos, en la realidad muchos productos manufacturados son claramente diferenciados.

Froot y Rogoff (1996) indican que si la Ley del Precio Único se mantiene para cada bien individual, debería mantenerse para canastas de bienes idénticas, aún si la Ley del Precio Único no se cumple para cada bien, ya que las desviaciones individuales se cancelan unas a otras al ser ponderadas a través de una canasta. Por lo anterior, la mayoría de pruebas empíricas no tratan de comparar canastas de bienes sino que utilizan el Índice de Precios al Consumidor.

### 2.2.3 EL ÍNDICE BIG MAC

La revista “The Economist” ha realizado desde 1986, inicialmente como una especie de broma, una comparación de los tipos de cambio a nivel mundial basándose en los precios de la hamburguesa Big Mac de la cadena norteamericana McDonalds. La justificación que proponen para hacer esta comparación es que dicha hamburguesa refleja una canasta de bienes homogéneos a lo largo de todos los países (a excepción de India, donde está fabricada con pollo en vez de carne de res) y que contiene una mezcla variada de componentes locales, bienes comercializables y servicios no comercializables (renta, trabajo, impuestos).

La Tabla 3 muestra los valores recopilados por dicha revista para la preparación del índice en 2012.

**Tabla 3. El Índice Big Mac**

País	Moneda	Precio del Big Mac en moneda local	Precio en USD	Tipo de cambio implícito USD	Tipo de cambio nominal USD	Apreciación (+) / Depreciación (-) respecto al USD
Australia	AUD	4.78	\$5.14	1.07	0.9300	16%
Brasil	BRL	10.36	\$6.06	2.33	1.7100	36%
Gran Bretaña	GBP	2.49	\$3.96	0.56	0.6300	-11%
Canadá	CAD	5.37	\$5.37	1.21	1.0000	21%
República Checa	CZK	71.04	\$3.82	15.97	18.6200	-14%
Dinamarca	DKK	28.50	\$5.15	6.41	5.5300	16%
Egipto	EGP	15.29	\$2.53	3.44	6.0400	-43%
Zona Euro	EUR	3.50	\$4.73	0.79	0.7400	6%
Chile	CLP	1955.71	\$4.08	439.73	479.1500	-8%
China	CNY	16.37	\$2.60	3.68	6.3000	-42%
México	MXN	32.00	\$2.48	7.19	12.9000	-44%
Nueva Zelanda	NZD	5.20	\$4.34	1.17	1.2000	-3%



Noruega	NOK	45.00	\$8.08	10.12	5.5700	82%
Pakistán	PKR	200.12	\$2.20	45.00	90.9300	-51%
Perú	PEN	10.00	\$3.73	2.25	2.6800	-16%
Singapur	SGD	4.60	\$3.65	1.03	1.2600	-18%
Sudáfrica	ZAR	20.53	\$2.70	4.62	7.6000	-39%
Corea del Sur	KRW	4026.47	\$3.58	905.33	1125.2500	-20%
Suecia	SEK	48.40	\$7.38	10.88	6.5600	66%
Suiza	CHF	6.50	\$7.22	1.46	0.9000	62%
Estados Unidos	USD	4.45	\$4.45	1.00	1.0000	0%

Fuente: The Economist (2012)

La Tabla 3 muestra los cálculos en base al dólar estadounidense, mostrando el precio de una hamburguesa en moneda local, el precio expresado en dólares al tipo de cambio nominal. La forma de cálculo de la medida en base a la Ley de Precio Único y el porcentaje de apreciación o depreciación de la moneda se realiza de acuerdo a la metodología mostrada en la Tabla 4.

**Tabla 4. Determinación del tipo de cambio implícito**

<b>Precio en USD</b>	<b>Tipo de cambio implícito</b>
$P_{USD} = P_{Local} / T_{USD/LOCAL}$	$T_{PPC} = Big\ Mac_{LOCAL} / Big\ Mac_{USD}$

Para el caso de Centroamérica, los resultados de una encuesta informal de precios del Big Mac, realizada por el autor en agosto 2012, se muestran en la Tabla 5.

**Tabla 5. Precios del Big Mac en Centroamérica y su tipo de cambio implícito, agosto 2012**

País	Moneda	Precio en moneda local	Precio en USD	Tipo de cambio implícito del USD	Tipo de cambio nominal del USD (Agosto 2011)	Apreciación (+) Depreciación(-) valuación del USD
Guatemala	GTQ	23.00	\$2.94	5.76	7.81	-26%
El Salvador	USD	3.20	\$3.20	0.80	1.00	-20%
Honduras	HNL	66.50	\$3.39	15.78	19.61	-15%
Nicaragua	NIC	74.00	\$3.03	18.55	24.43	-24%
Costa Rica	CRC	2,200.00	\$4.45	551.38	494.00	12%
Estados Unidos	USD	3.99	\$3.99	1.00	1.00	-

Al realizar esta comparación usando combustibles, específicamente el precio de un galón de gasolina superior, con datos de la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA) para los países centroamericanos y del U.S. Bureau of Labor Statistics para el precio en Estados Unidos, a junio de 2012 obtenemos valores claramente apreciados respecto a Estados Unidos, que se muestran en la Tabla 6.

**Tabla 6. Precios de la gasolina superior y su tipo de cambio implícito, junio 2012**

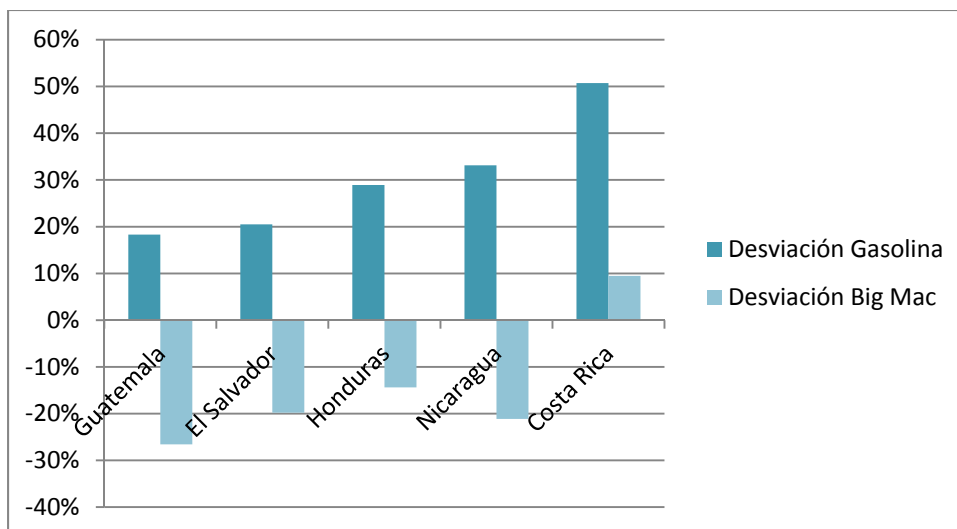
País	Moneda	Precio en moneda local	Precio en USD	Tipo de cambio implícito del USD	Tipo de cambio nominal del USD (Agosto 2011)	Apreciación (+) / Depreciación (-) respecto al USD
Guatemala	GTQ	33.45	\$4.26	9.29	7.81	+18%
El Salvador	USD	4.34	\$4.34	1.20	1.00	+20%
Honduras	HNL	90.42	\$4.64	25.10	19.61	+29%
Nicaragua	NIC	112.74	\$4.80	31.30	24.43	+33%
Costa Rica	CRC	2,734.09	\$5.43	759.05	494.00	+51%
Estados Unidos	USD	3.602	\$3.602	1.00	1.00	-

Fuentes: SIECA (2012), U.S. Bureau of Labor Statistics (2012)

Para este producto existen mayores desviaciones, atribuibles a diversas causas: costos de transporte, carga impositiva o falta de infraestructura de refinerías, que escapan a toda relación de equilibrio respecto a todos los países. Como tal, no es una buena medida de comparación.

De lo anterior se desprende que no es posible, ni adecuado, escoger un único bien para realizar análisis de este tipo, ya que existen diferencias que dependen de sí el mismo es comercializable o no, o si le aplican factores externos.

La Figura 2 muestra una comparación entre estos dos productos:



**Figura 2. Comparación entre tipos de cambio implícitos**

#### 2.2.4 PARIDAD EN EL PODER DE COMPRA (PPC)

En términos simples, la teoría de Paridad en el Poder de Compra (PPC) indica que, sin considerar costos de transporte, los bienes deberían venderse por el mismo precio en dos países. Dornbusch (1985) la considera también como una teoría apropiada para la determinación del tipo de cambio.

Continúa Dornbusch (1985) indicando que bajo este enfoque, la PPC expresa que el tipo de cambio entre dos monedas a lo largo de un determinado período de tiempo se determina por el cambio en los niveles de precios de los países.

Esta teoría es uno de los enfoques más antiguos usado por los economistas para predecir los movimientos de largo plazo de los tipos de cambio. Sus orígenes pueden ser ubicados en el siglo dieciséis en España, y se han encontrado escritos de autores suecos, franceses e ingleses de principios del siglo diecinueve que consideran esta paridad. El enfoque moderno de la teoría de PPC se debe al trabajo efectuado por el economista sueco Gustav Cassel en la década de los años veinte.

Cassel analizó el comportamiento de los tipos de cambio durante la Primera Guerra Mundial, por medio del documento “Desviaciones anormales en mercados extranjeros”, donde escribió:

“La inflación general que ha ocurrido durante la guerra ha bajado el poder de compra en todos los países, aunque en grado diferente, y los tipos de cambio se espera que deberían desviarse de las paridades anteriores en proporción a la inflación de cada país. En todo momento, la paridad real se representa por el cociente entre el poder de compra del dinero de un país respecto a otro. Propongo que esta paridad se llame “paridad en el poder de compra”. Mientras que haya libre movimiento de mercaderías y comercio entre los dos países, el tipo de cambio real no puede desviarse mucho de esta paridad en el poder de compra.”

Expresando el modelo de Cassel para la Paridad en el Poder de Compra (PPC), se tiene que el tipo de cambio de equilibrio de una moneda E es determinada por el cociente del nivel de precios locales P sobre el nivel de precios en el extranjero así:  $E = P/P^*$ .

#### 2.2.5 EXPOSICIÓN AL TIPO DE CAMBIO

La exposición operativa al tipo de cambio mide el efecto de las variaciones en el tipo de cambio en los flujos de efectivo derivados de los volúmenes de ventas, precio de venta y costos de producción de una firma (Sercu, 1996). Como tal, es posible hacer uso de este concepto para analizar los efectos en un proyecto que se establezca fuera del país de origen, y que produzca flujos de efectivo en moneda extranjera.

Continúa Sercu, et. al. (1996) indicando que, se puede cuantificar la exposición al tipo de cambio en el tiempo T como un monto, en moneda extranjera, como se muestra en la ecuación 1, adaptada a mostrar al lempira (HNL) como moneda local, y  $TC_E$  como el tipo de cambio extranjero respecto al lempira.

$$Exposición = \frac{\text{Cambio inesperado total en la posición financiera, en HNL}}{\text{Cambio inesperado en tipo de cambio } TC_E/HNL} \quad (1)$$

Adler, et. al. (1983) han propuesto el uso de una regresión lineal para calcular la exposición de una empresa al tipo de cambio, según lo mostrado en la ecuación 2. En

dicha ecuación, se considera a  $i$  como el índice de los posibles tipos de cambio que se consideren en el análisis.

$$V_t(i) = a_T + b_T S_T(i) + e_T(i) \quad (2)$$

En esta ecuación,  $V_T(i)$  es el valor, expresado en moneda del país base, de los flujos de efectivo si el tipo de cambio es  $S_T(i)$ , el cual es uno de los posibles tipos de cambio  $T$  previstos. El término  $e_T(i)$  es un valor residual de riesgo independiente.

Del análisis de la regresión propuesta por Adler, Sercu, et. al. (1996) hacen la observación que el coeficiente  $b_T$  mide la diferencia en el valor de los flujos por cada unidad de variación en el tipo de cambio. La intercepción de la ecuación de regresión, siendo un término constante, es independiente del tipo de cambio. Por lo anterior, esta ecuación de regresión nos permite descomponer el cambio en el valor de los flujos de efectivo en dos componentes: uno que está linealmente expuesto al tipo de cambio, y otro que no está correlacionado con el tipo de cambio.

Con base a lo anterior, las empresas pueden conocer cuánto de su exposición de los flujos de efectivo se verán afectados por variaciones en el tipo de cambio, específicamente analizando el término  $b_T$ .

Es decir, que es posible determinar los flujos libres de riesgo por medio del componente  $a_T$ , que se expresa en moneda local, mientras que el componente  $b_T$ , que se expresa en moneda extranjera contiene el flujo positivo o negativo que se ve afectado por variaciones en el tipo de cambio. Este valor se expresa en moneda extranjera, y si es positivo puede considerarse como una inversión, mientras que si es negativo, se puede tomar como una deuda.

## 2.3 ESTADÍSTICA Y ECONOMETRÍA

### 2.3.1 PROCEDIMIENTO DE SIGNIFICANCIA DE LA HIPÓTESIS NULA

Según Frías-Navarro (2008), un elemento clave de los diseños de investigación es la evaluación empírica de las hipótesis. La palabra “empírico” como tal, señala que es conocimiento adquirido a través de la experiencia o la observación de la realidad, lo que agrega confiabilidad a una investigación. Martínez (n.d) la describe como la investigación basada en la observación para descubrir algo desconocido o probar una hipótesis, basada en la acumulación de datos que serán analizados para determinar su significado.

Para lograrlo, se considera como una regla básica contar con un diseño aleatorio y controlado de un experimento o prueba de hipótesis para garantizar que las pruebas sean de mayor calidad y que permitan asegurar la validez de las relaciones encontradas entre las variables

En la inferencia estadística, una afirmación empírica es posiblemente verdadera o posiblemente falsa. En la mayoría de las ocasiones, el proceso de evaluación empírica de las hipótesis se hace por medio de un modelo de decisión probabilístico, de los cuales el más usado es la Prueba de Significancia de la Hipótesis Nula. De acuerdo a Frías-Navarro (2008), este procedimiento ha sido usado en una gran cantidad de investigaciones, pero también ha recibido bastantes críticas que han significado cambios en la publicación científica reciente.

En ese sentido, continúa Frías-Navarro (2008) indicando que documentos como el Manual de Publicación de la American Psychological Association de 2001 describen la necesidad de acompañar siempre los resultados del trabajo con la estimación del tamaño del efecto o de la magnitud de la relación entre las variables.

En términos estadísticos, la Hipótesis Nula es la hipótesis que va a ser demostrada. Esta se deriva directamente de la declaración del problema o cuestión a investigar y se denota como  $H_0$ . Como ejemplos, adaptados de QCI (2006), podríamos mencionar los siguientes:

- Se desea investigar si una semilla modificada va a resultar en una producción mayor por hectárea de terreno; la hipótesis nula se plantearía para indicar que los rendimientos por área serán los mismos que los de una semilla normal. Es decir que  $H_0: R_a = R_B$ .
- Se declara que el promedio de creación de nuevos productos para el proceso A es mayor que el del proceso B. En este caso, la hipótesis nula establecerá que el proceso A es menor o igual al proceso B, es decir que  $H_0: A \leq B$ .

Según QCI (2006), el procedimiento para validar la prueba de hipótesis es parecido a un juicio en la corte, donde el acusado no es culpable hasta que se demuestre lo contrario. En el planteamiento de una hipótesis nula, solamente puede rechazarse o dejar de ser rechazada, y al rechazarse, la hipótesis alterna debe ser aceptada. En otras palabras, se considera que la hipótesis nula es la obvia, o la que lleva las de ganar.

Para probar una hipótesis nula, se debe hacer un cálculo de prueba a partir de la información de la muestra. Este valor calculado es llamado una prueba estadística y es comparada con un valor crítico apropiado.

### 2.3.2 ANÁLISIS DE SERIES DE TIEMPO

Cuddington (1997) indica que durante la última década ha surgido una cantidad notable de estudios sobre pruebas de validez de la teoría PPP a largo plazo, o equivalentemente, el grado en el que los tipos de cambio son series temporales estacionarias.

Una de las características principales de un mercado eficiente, en combinación con un modelo de equilibrio, es que los precios o tasas de retorno futuros son predecibles solo a un cierto nivel de error aleatorio que es desconocido e impredecible dada la información actual (Maddala, 1985).

Para decir que la información pasada del precio de un activo puede servir para predecir su valor futuro, se asume que existe alguna regularidad en la forma en que la naturaleza aleatoria de la serie de tiempo se genera. Esto también implica que

cualquier modelo que trate de explicar este comportamiento debe poseer esta regularidad fundamental. Según (Maddala, 1985), una forma de delimitar el significado de “regularidad” de una variable aleatoria sobre el tiempo es definir el concepto de una serie estacionaria.

Se dice que una serie de tiempo  $X_t$  es débilmente estacionaria si cumple las siguientes tres propiedades:

- i) Su media es constante sobre el tiempo, es decir  $E[X_t] = \mu$  para todo  $t$ .
- ii) Su varianza es constante sobre el tiempo.
- iii) La covarianza entre dos valores de la serie depende solamente de su distancia en el tiempo  $k$  y no en su posición absoluta en el tiempo  $t$ .

Por lo general, las series de tiempo económicas y financieras no son estacionarias, ya que muestran tendencias y ciclos a través del tiempo. Para propósitos de análisis, el procedimiento normal es transformar los datos, de tal manera que el resultado sea estacionario. Esto se logra graficando los datos de la variable de interés en el tiempo. Si los datos se acercan a una línea recta, entonces las primeras diferencias ( $X_t - X_{t-1}$ ) son casi siempre estacionarias. Si los datos caen en una curva exponencial, entonces tomando los logaritmos de los valores de la serie, y luego restándolos se obtendrá generalmente una serie estacionaria (Maddala, 1985).

Las series de tiempo cuyos valores o logaritmos de valores son estacionarios se dice que están integrados en orden 0, denominado  $I(0)$ . Las series cuyas primeras diferencias son estacionarias se encuentran integradas en orden 1, denominado  $I(1)$ , y así hasta las  $k$ -ésimas diferencias, que se dice que se encuentran integradas en orden  $k$ , denominados  $I(k)$ . Muchas series financieras son  $I(0)$  o  $I(1)$ . Las tasas de retorno son por lo general  $I(0)$  y los activos, que por la eficiencia del mercado siguen una caminata aleatoria, son  $I(1)$ .

Gujarati (2004) indica que las principales características de las series temporales de datos, hacen que puedan describirse las series como estacionarias o no estacionarias. El autor indica que las series que presentan una tendencia, ya sea a subir o a bajar, se



denominan series de tiempo no estacionarias, mientras que las variables que no muestran tendencia a crecer a lo largo del tiempo se denominan estacionarias.

Una serie temporal puede analizarse de manera informal con sólo ver su representación gráfica, y notar si presenta una tendencia, lo cual indicaría que es una serie no estacionaria. Sin embargo, no se puede concluir formalmente.

Para probar formalmente sobre la condición de ser estacionaria o no para una serie de tiempo, existen diversas pruebas econométricas, como la prueba de Dickey-Fuller o la de Dickey-Fuller Aumentada.

Gujarati (2004) muestra que estos procedimientos comienzan por suponer que la serie de tiempo analizada, denominada como  $X_t$ , se comporta, de forma general, como lo mostrado en la ecuación 3:

$$X_t = rX_{t-1} + e_t \quad (3)$$

La prueba consiste en verificar que  $r$  sea igual 1 ( $r = 1$ ) por medio de un estadístico de prueba, establecido a un nivel de confianza relacionado con las tablas calculadas para esta metodología, de forma que se llegue a probar como hipótesis nula que la serie de tiempo tiene una raíz unitaria ( $r = 1$ ), lo cual indica que la serie de tiempo es no estacionaria.

## **2.4 ENTORNO ECONÓMICO DE LA REGIÓN CENTROAMERICANA**

### **2.4.1 PANORAMA GENERAL**

La región centroamericana está situada de tal manera que constituye un puente natural entre Norte y Sur América, y un paso natural entre los océanos Atlántico y Pacífico. El significado económico de esta ventaja geográfica es que Centroamérica se encuentra en el medio de rutas comerciales entre la Unión Europea y Asia, así como entre Norteamérica y el resto de América Latina.

Cifras obtenidas en la base de datos en línea de la Secretaría de Integración Centroamericana (SIECA) muestran que hacia fines de 2011, se estimaba que la región centroamericana tendría aproximadamente 41.5 millones de habitantes, con una densidad de población que varía desde 48 habitantes por km<sup>2</sup> en Nicaragua a 299 habitantes por km<sup>2</sup> en El Salvador. El producto interno bruto de la región alcanzó en 2010, según datos de SIECA, un monto aproximado de 116 mil millones de dólares estadounidenses.

#### 2.4.2 POLÍTICAS ECONÓMICAS INTERNAS

En el ámbito interno, SIECA (1998) considera que los países centroamericanos han dado prioridad a la consolidación de los esfuerzos de estabilización económica y a la integración, existiendo consenso en la región en el tratamiento de algunos aspectos económicos básicos, entre los que se listan a continuación:

- Control de la inflación con regulación del déficit fiscal y eliminación gradual del financiamiento de la banca central al sector público
- Reducción del déficit fiscal y modernización del estado
- Liberalización comercial, revisión de la estructura arancelaria y eliminación de barreras no arancelarias
- Fortalecimiento, diversificación y modernización de las exportaciones
- Fortalecimiento del ahorro interno
- Protección y conservación del medio ambiente
- Consolidación de negociaciones comerciales externas
- Readecuación y modernización de la infraestructura básica de apoyo a la producción y a la comercialización nacional e internacional

Este consenso fue puesto en práctica por medio de un conjunto de variables e indicadores acordados al seno del Consejo Monetario Centroamericano (CMCA), quienes en diciembre de 2002 establecieron un marco de referencia macroeconómico de condiciones deseables a efecto de que los países miembros del CMCA, puedan orientar las medidas de política macroeconómica a su alcance para obtener los

parámetros recomendados, y así evitar distorsiones y efectos adversos derivados de divergencias en las condiciones macroeconómicas entre países.

Los indicadores acordados por el CMCA se describen en la Tabla 7.

Estos indicadores no son de cumplimiento obligatorio para los países, aunque sirve para observar la evolución de las economías de los países. El CMCA da seguimiento semestral a estos indicadores, y produce informes sobre las tendencias de los países de la región.

Otra gran preocupación en los países de la región, ha sido la deuda externa y los montos que se realizan como pagos en este concepto. Se trabajó fuertemente en la renegociación de las deudas, el logro de acuerdos de refinanciamiento bilateral y las condonaciones al final de la década de los 90's. Esto ha sido fundamental para aliviar el servicio de la deuda y así crear un clima necesario de confianza para la venida de nuevos capitales.

**Tabla 7. Indicadores de integración económica centroamericana**

Variable	Sigla	Criterio de cumplimiento	Esfuerzo es positivo si
Variación porcentual anual del Producto Interno Bruto real	PIB	2.4%	Aceleración $\geq 0$
Variación anual del Índice de Precios al Consumidor	IPC	$\leq 6\%$	Aceleración $\leq 0$
Tasa de interés pasiva promedio de referencia en términos reales	Ti	0-5	No aplica
Índice de Tipo de Cambio Efectivo Real con los Estados Unidos	ITCER/USA	95-105	No aplica
Razón de Reservas Internacionales Netas del banco central y Base Monetaria	RIN/BM	$\geq 100$	Cambio $\geq 0$
Razón del Déficit en Cuenta Corriente de la Balanza de Pagos a PIB nominal	RCC/PIB	$\leq 3.5\%$	Cambio $\leq 0$
Razón del Déficit del Sector Público a PIB nominal	RSP/PIB	$\leq 2.5\%$	Cambio $\leq 0$
Razón de Deuda Pública Total a PIB nominal	DPT/PIB	$\leq 50\%$	Cambio $\leq 0$

Fuente: CMCA (2012)

#### 2.4.3 PROCESO DE INTEGRACIÓN CENTROAMERICANA

El proceso de integración centroamericana recibió un fuerte impulso en 1991, gracias a la firma del Protocolo de Esquipulas, documento que expresa la voluntad de avanzar como una región integrada hacia la consecución de una comunidad centroamericana (SIECA, 1998). En ese mismo año se suscribió el Protocolo de la Organización de los Estados Centroamericanos, y el llamado Protocolo de Tegucigalpa, que contenía el marco institucional para fortalecer la democracia y el desarrollo de la región por medio del Sistema de la Integración Centroamericana, SICA (SIECA, 1998).

En octubre de 1994, los Presidentes centroamericanos suscribieron una Alianza para el Desarrollo Sostenible, en la cual se adoptan los principios y las bases para una política regional orientada a la democracia, el desarrollo y el manejo sostenible de los recursos de la región (SIECA, 1998).

A partir de 1995 todos los países centroamericanos ingresaron como miembros a la Organización Mundial del Comercio (SIECA, 1998). Esta mayor integración al mercado internacional ha causado que los países centroamericanos adecúen su normativa comercial e incorporen nuevas disposiciones para darle cumplimiento a los compromisos asumidos ante tratados internacionales. Según SIECA (1998), algunos países han adoptado leyes generales para la aplicación de los acuerdos, mientras que otros han constituido grupos de apoyo al proceso de implementación de los acuerdos. Esto hace que los acuerdos de integración suscritos previamente deban ser revisados para tener consistencia en las políticas regionales.

Estos acuerdos internacionales han causado cambios y ajustes en instituciones del sector público, vinculados al comercio exterior, con el propósito de administrar los acuerdos comerciales y cuidar de actividades como antidumping, subvenciones y derechos compensatorios y códigos arancelarios. De la misma forma, el sector privado también tendrá que hacer sus propios ajustes para responder a estas nuevas situaciones (SIECA, 1998).

#### 2.4.4 RELACIONES COMERCIALES EN CENTROAMÉRICA

Las relaciones comerciales entre los países centroamericanos les permiten aislarse de los problemas externos, y generalmente lograr beneficios para la región, ya que se estima, según SIECA (2012), que un gran número de empresas operan en relación directa con este intercambio comercial, en donde aproximadamente el 75% son pequeñas y medianas empresas, generadoras de fuentes de trabajo, impulsando el desarrollo empresarial y servicios relacionados con el comercio.

Estas relaciones comerciales están constituidas en gran proporción por productos provenientes del sector industrial, siendo los principales aquellos de las industrias de medicamentos, productos químicos, alimentos, y bebidas, con una participación baja de productos agrícolas.

Para el período 2005-2010 se incrementó el comercio a una tasa promedio anual del 8.50 por ciento, donde Guatemala y El Salvador superan a los demás países al crecer a una tasa promedio anual del 10.88 y 10.66 por ciento, respectivamente, la cual es superior a la tasa de crecimiento de toda la región. El resto de países, aun cuando las exportaciones muestran una tendencia positiva, su tasa de crecimiento promedio anual es inferior a la centroamericana (SIECA, 2012).

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

### **3.1 ENFOQUE**

El enfoque de esta investigación es de tipo cuantitativo. Según Hernández, et. al. (2006), el enfoque cuantitativo “utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento de una población.”

La metodología de investigación seguida en este trabajo fue la de una investigación empírica o de campo. Esta consistió en la observación en base a la acumulación de datos reales que se analizan para probar una hipótesis.

Para lograrlo, se crearon tipos de cambio bilaterales de forma sintética entre Honduras y los demás países de Centroamérica, con base a series de tiempo de tipos de cambio nominales. Luego, se produjo un tipo de cambio esperado con base a la versión absoluta de la PPC, y se aplicó la metodología de análisis Aumentado Dickey-Fuller (ADF) de series de tiempo de los dos tipos de cambio. Con los resultados, se generó un modelo que permite apoyar la toma de decisiones financieras para empresarios interesados en invertir en la región.

### **3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.2.1 ESQUEMA DEL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Existen, según Hernández, et. al. (2006), tres tipos de investigación:

1. Investigación Exploratoria
2. Investigación Descriptiva
3. Investigación Correlacional

Cada una de ellas se define a continuación:

1) “La Investigación Exploratoria se efectúa normalmente cuando el objetivo a examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes.” (Hernández, et. al., 2006)

2) “La Investigación Descriptiva busca especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (Hernández, et. al., 2006).

3) “La Investigación Correlacional...es un tipo de estudio que tiene como propósito evaluar la relación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables (en un contexto en particular). Los estudios cuantitativos correlacionales miden el grado de relación entre dos o más variables (cuantifican relaciones). Es decir, miden cada variable presuntamente relacionada y después también miden y analizan la correlación. Tales correlaciones se expresan en hipótesis sometidas a prueba” (Hernández, et. al., 2006).

La investigación que se llevó a cabo en este estudio es de tipo descriptiva debido a que se analizó cómo es y cómo se manifiesta la Paridad en el Poder de Compra en la región centroamericana. A su vez, es correlacional ya que se evaluó la relación que existe entre dos o más factores con el fin de conocer el comportamiento de un factor conociendo el de otro. Se identificaron cuáles son las características de los tipos de cambio en Centroamérica. La identificación de las mismas se hizo a través de la recolección y análisis de información de las variables de estudio.

### 3.2.2 FASES DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1. Revisión documental y de base de datos

En esta fase se realizó la recopilación, revisión y análisis de documentos, informes y publicaciones acerca del tema, así como la existencia de bases de datos disponibles con la información necesaria.

## 2. Construcción de la base de datos

La base de datos se construyó en formato de Microsoft Excel, extrayendo la información del Sistema de Información Macroeconómica Y Financiera Regional (SIMAFIR) del Consejo Monetario Centroamericano, disponible en su página de Internet [www.secmca.org](http://www.secmca.org). De ella, se extrajeron los valores de tipo de cambio nominal, y de Índice de Precios al Consumidor (IPC).

Con los tipos de cambio nominales de cada país frente al dólar, se construyeron los tipos de cambio bilaterales sintéticos, con país base Honduras, por medio de la metodología de la Ley de la Peor Combinación Posible descrita por Sercu, et. al. (1996).

Esto se debe al hecho que en la práctica no existe un tipo de cambio bilateral entre los países de Centroamérica, de forma que para un empresario hondureño que desee importar de Guatemala, debe adquirir dólares para con ellos comprar quetzales y hacer el pago de forma local, incurriendo en costos de transacción adicionales.

Al contar con datos de tipo de cambio bilateral entre Honduras y los demás países, se procedió a calcular el Tipo de Cambio Real por medio de la versión absoluta de la Paridad en el Poder de Compra, usando el Índice de Precios al Consumidor como el valor representativo del nivel de precios de cada país.

Luego de obtener los Tipos de Cambio Reales, se tomaron los logaritmos naturales de los valores obtenidos, y se generaron en Excel las series de tiempo para estos valores, con el fin de determinar si las mismas eran series de tiempo estacionarias o no.

### 3.2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población consistió en los tipos de cambio nominales e Índices de Precios al Consumidor, desde enero de 2002 hasta julio de 2012, para los países de la región centroamericana, considerados en su conjunto tradicional: Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica.



Debido a que fue posible contar con todos los datos para el intervalo de tiempo bajo estudio no se requirió extraer una muestra.

### **3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS**

Para determinar el tipo de cambio bilateral sintético entre Honduras y el resto de los países del estudio, se hizo uso del software Microsoft Excel. En esta misma herramienta se calcularon las series de tiempo logarítmicas.

Para el análisis de las series temporales, se hizo uso del aplicativo Stata, el cual es un software estadístico de propósito general, extensible y con la capacidad de correr diversas pruebas estadísticas sobre conjuntos de datos.

El modelo de regresión fue generado en Excel, directamente con los datos recopilados.

### **3.4 FUENTES DE INFORMACIÓN**

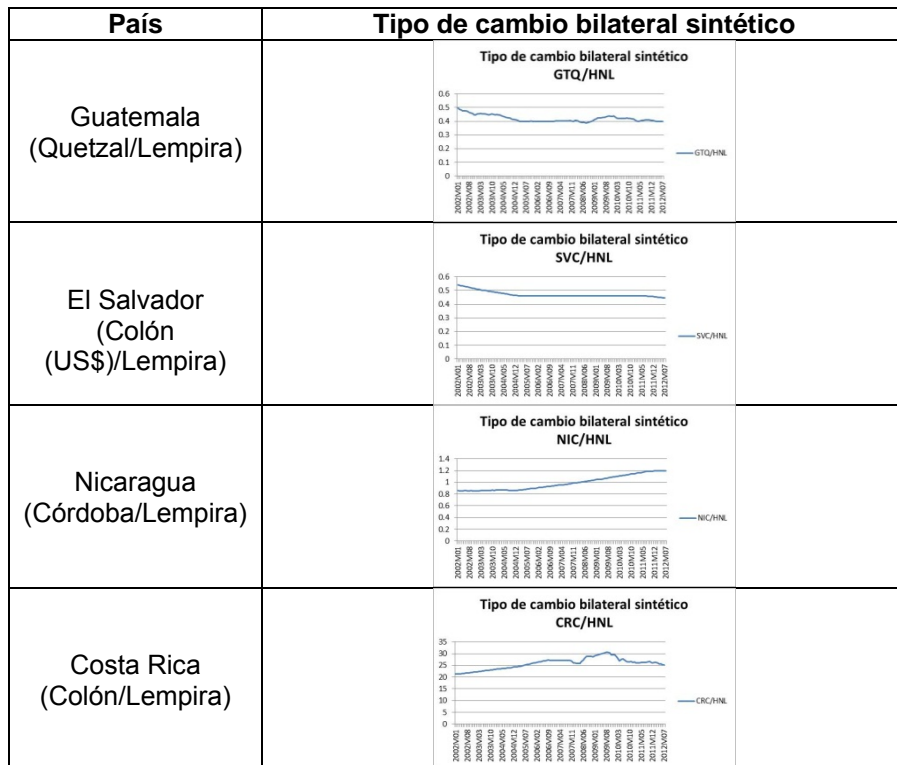
La información utilizada fue obtenida de una fuente secundaria, proveniente de los datos estadísticos de la base de datos SIMAFIR del Consejo Monetario Centroamericano, desde enero de 2002 hasta julio de 2011. Se extrajeron los tipos de cambio nominales e Índices de Precio al Consumidor para los países de la región centroamericana considerados en su conjunto tradicional: Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 4.1 INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA CONSTRUIR EL TIPO DE CAMBIO PPC

#### 4.1.1 TIPO DE CAMBIO BILATERAL SINTÉTICO

El tipo de cambio bilateral sintético entre Honduras y el resto de los países de Centroamérica se construye como una combinación de dos o más transacciones que logran el mismo objetivo, según la metodología descrita en Sercu, et. al. (1996). En este caso, se simuló la compra de USD en Honduras, para luego realizar la venta de esta divisa en el mercado cambiario local del país extranjero y así obtener un tipo de cambio que replica de forma sintética un tipo de cambio  $T_{\text{Extranjero}}/T_{\text{Honduras}}$ . Los resultados se muestran en la Figura 3.



**Figura 3. Tipo de cambio bilateral sintético para todos los países**

#### 4.1.2 ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

El Índice de Precios al Consumidor (IPC) se extrajo de la base de datos SIMAFIR del Consejo Monetario Centroamericano. Esta serie se calcula para Centroamérica y para la región, con el promedio ponderado de los índices de cada país, todos ellos convertidos a valores de base común, correspondientes a enero de 1994. Los datos ya se extraen convertidos a esta base.

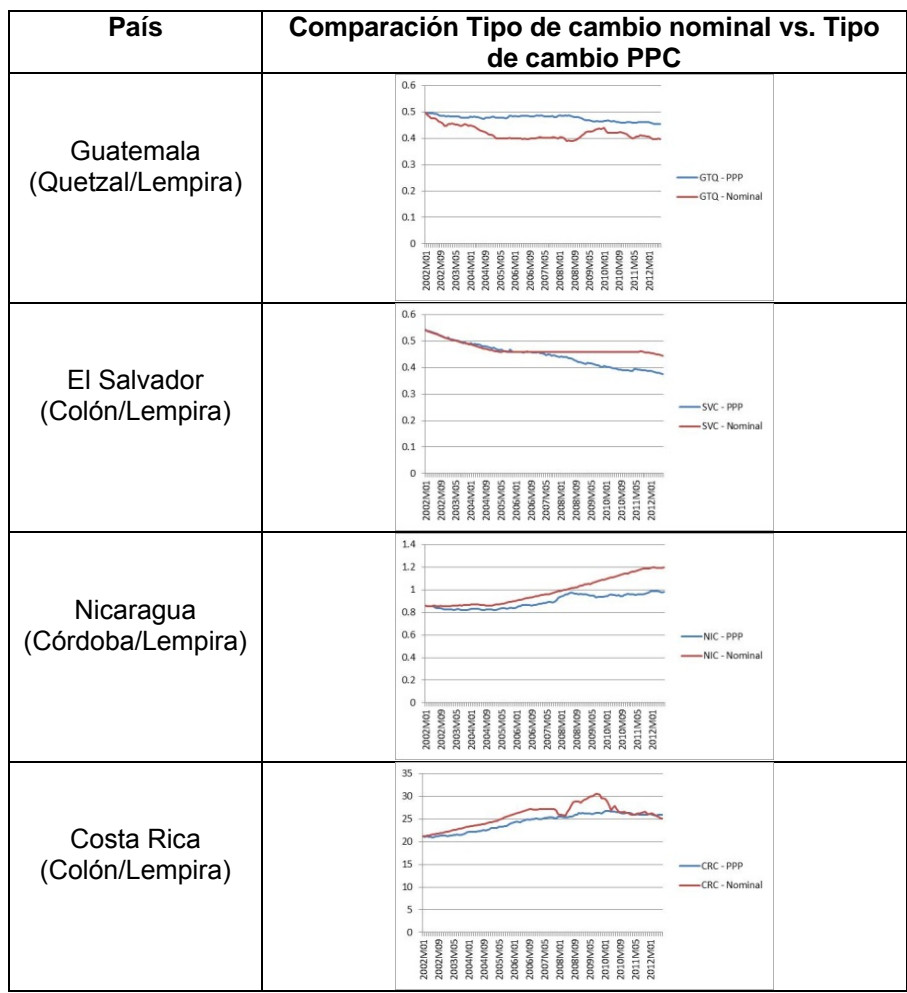
#### 4.2 MODELO PARA CONSTRUIR EL TIPO DE CAMBIO REAL BASADO EN LA PPC

El modelo seleccionado para construir el tipo de cambio real, fue basado en la Paridad en el Poder de Compra (PPC) descrita en Rosenberg (1996) para la versión absoluta de la PPC, tomando en cuenta índices de precios nacionales ( $P^{HN}$ ), índice de precios en el extranjero ( $P^*$ ) y tipos de cambio bilaterales sintéticos (T) con base a enero 2001, y aplicado conforme a la Ecuación 4.

$$\frac{P_i^* / P_{Enero\ 2001}^*}{P_i^{HN} / P_{Enero\ 2001}^{HN}} \times T_{sintético} = PPP \quad (4)$$

Al aplicar dicha ecuación se obtuvieron los tipos de cambio bilaterales PPC, que incluyen el efecto de los niveles de precios en los diferentes países. Se hizo uso de los Índices de Precios al Consumidor, con base a lo establecido en la sección 2.2.2 del Marco Teórico, en cuanto a la posibilidad de usar el Índice de Precios al Consumidor como una alternativa válida para comparar niveles de precios en diferentes países, y considerando que los países de la región manejan canastas de bienes relativamente similares.

Los resultados se muestran en la Figura 4.



**Figura 4. Comparación Tipo de Cambio Nominal vs. Tipo de Cambio PPC**

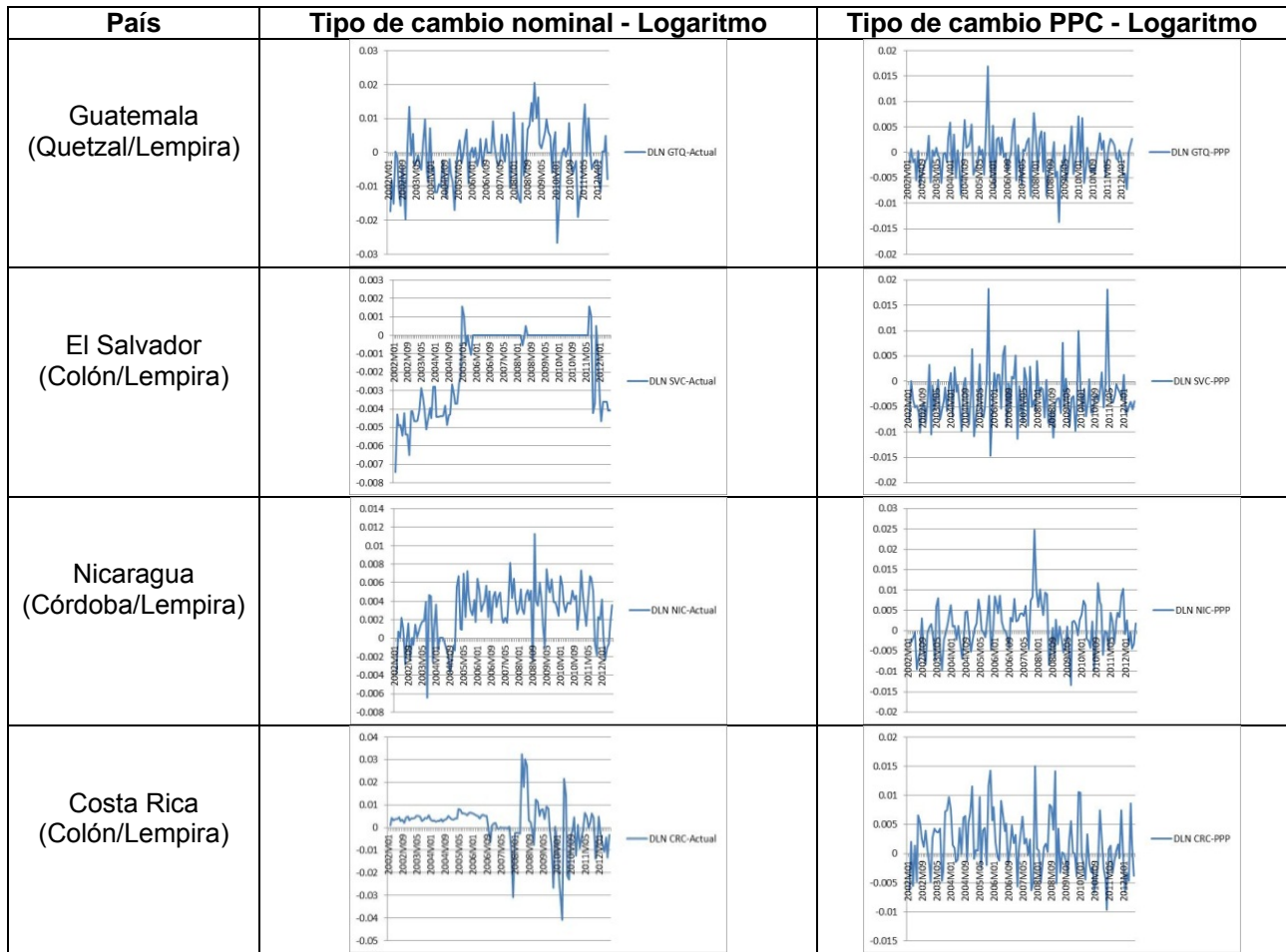
Del análisis gráfico de la Figura 4, se observó que el modelo genera tipos de cambio que se acercan a la relación de tipo de cambio nominal, pero que muestran divergencias, las cuales están asociadas a los diferentes niveles de precios de los países bajo estudio. Asimismo, las series temporales aparentan ser no estacionarias.

Para validar la confiabilidad de los tipos de cambio calculados, se realizó un análisis de series de tiempo, convirtiendo según la práctica normal a una escala logarítmica los valores nominales obtenidos, y generando una serie de tiempo adicional, con rezago de los valores en un mes.

Este rezago se introdujo con el fin de estudiar si la serie de tiempo de los tipos de cambio nominales y calculados son estacionarias o no. Según Gujarati (2004), una

serie de tiempo no estacionaria, es aquella que presenta una tendencia, y en la cual sus valores medios cambian a lo largo del tiempo.

La Figura 5 muestra los resultados gráficos de aplicar la transformación a escala logarítmica, utilizando las series de tiempo con rezago de un mes.



**Figura 5. Tipos de cambio nominal y PPC, en escala logarítmica y con rezago**

Analizando de forma gráfica las series de tiempo, se observa que los tipos de cambio nominales en El Salvador y Costa Rica parecen tener un período de tiempo estacionarios, mientras que los tipos de cambio calculados con la metodología PPC parecen ser no estacionarios.

Para establecer formalmente el criterio de estacionalidad de estas series de tiempo, se hizo uso del paquete estadístico Stata, aplicando la prueba de Dickey-Fuller Aumentada. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 8.

Estos resultados indican que los tipos de cambio nominales, así como los tipos de cambio producidos por el modelo, son series de tiempo no estacionarias, a excepción del tipo de cambio nominal bilateral con El Salvador, durante un período de seis años.

**Tabla 8. Prueba de Dickey-Fuller Aumentada sobre las series de tiempo en primeras diferencias**

Serie de tiempo	ADF (valor)	P (values)	Resultado
CRC/HNL PPC	-6.938641	0.0000	Se acepta la hipótesis nula: Serie no estacionaria
CRC/HNL Nominal	-6.140568	0.0000	Se acepta la hipótesis nula: Serie no estacionaria
SVC/HNL PPC	-9.516474	0.0000	Se acepta la hipótesis nula: Serie no estacionaria
SVC/HNL Nominal	-2.413437	0.1380	Se rechaza la hipótesis nula
GTQ/HNL PPC	-7.822551	0.0000	Se acepta la hipótesis nula: Serie no estacionaria
GTQ/HNL Nominal	-6.117461	0.0000	Se acepta la hipótesis nula: Serie no estacionaria
NIC/HNL PPC	-6.422105	0.0000	Se acepta la hipótesis nula: Serie no estacionaria
NIC/HNL Nominal	-5.411161	0.0000	Se acepta la hipótesis nula: Serie no estacionaria

En el caso de El Salvador, el análisis Dickey-Fuller Aumentado indica que la serie de tiempo para los tipos de cambio bilaterales sintéticos entre El Salvador y Honduras se ve afectada por la política monetaria de dolarización en El Salvador, y que Honduras mantuvo el tipo de cambio nominal en 18.895 lempiras/dólar por casi 6 años, nivel observado desde 2005 (Comisión Económica para Latinoamérica, 2005).

#### **4.3 MODELO PARA DECISION DE INVERSIONES BASADO EN LA PPC**

Media vez se obtuvo la validación de los tipos de cambio obtenidos a través de la PPC, se tuvieron entonces dos valores de tipo de cambio que fue posible aplicar dentro de un modelo que permite analizar el valor de flujos de efectivo cursados en otro país.

El modelo escogido fue el propuesto por Adler y Dumas, que se basa en la medición de la exposición de los flujos de efectivo obtenidos por las operaciones de una empresa frente a cambios en su posición financiera debido a variaciones en los tipos de cambio.

Se aplicó el modelo descrito en la sección 2.2.5, para calcular la exposición, estableciendo el tipo de cambio nominal y el tipo de cambio PPC como los dos tipos de cambio a analizar dentro de la regresión.

Debido a que los valores de tipo de cambio son conocidos, según lo indicado en Sercu, et. al. (1996), se puede asumir que no existe el riesgo residual, representado por el término  $e_T$  en la ecuación 2.

Para usar el modelo, se requirió contar con flujos de efectivo expresados en moneda extranjera. Se decidió aplicar el uso por medio de estados financieros generados a través del uso de herramientas convencionales de evaluación de proyectos, que produzcan dos posibles flujos de efectivo en moneda extranjera, considerando los costos, ventas y demás costos operativos que le harían competitivo en el mercado del país extranjero.

Con ello, se calculan los parámetros de una ecuación lineal, en un sistema de dos ecuaciones, donde se tiene la valuación del flujo  $V_T(1)$  expresados al tipo de cambio nominal  $S_T(1)$  y otra con el flujo  $V_T(2)$  expresado con el tipo de cambio PPC  $S_T(2)$ , según lo mostrado en las ecuaciones 6 y 7.

$$V_t(1) = a_T + b_T S_T(1) \quad (6)$$

$$V_t(2) = a_T + b_T S_T(2) \quad (7)$$

Resolviendo el conjunto de ecuaciones, obtenemos que es posible expresar la intercepción y la pendiente de la regresión con base a los términos que conocemos, como se indica en las ecuaciones 8 y 9.

$$a_T = \frac{S_T(1)V_t(2) - S_T(2)V_t(1)}{S_T(1) - S_T(2)} \quad (8)$$

$$b_T = \frac{V_t(1) - V_t(2)}{S_T(1) - S_T(2)} \quad (9)$$

En este caso, el componente  $a_T$  es el componente independiente de la exposición al tipo de cambio, y se expresa en moneda local, mientras que  $b_T$  es el componente que presenta exposición al tipo de cambio, y se expresa en moneda extranjera.

#### 4.4 RESULTADOS OBTENIDOS

Con base al modelo planteado, se realizaron los cálculos para los estados de resultados producidos al analizar el caso de estudio de la Hacienda San Patricio (Alfaro, 2003). Este presenta la información de un proyecto de siembra de plátano en Nicaragua, y se analizó a manera de ilustración, como si el proyecto fuera llevado a cabo por inversionistas hondureños.

Haciendo uso de metodologías de evaluación de proyectos, se proyectaron los estados financieros para la operación de la finca del proyecto, obteniendo lo indicado en la Tabla 9.

**Tabla 9. Estado de resultados Año 1 – Hacienda San Patricio**

<b>Estado de Resultados</b>	
	<b>Año 1</b>
Ingresos	C\$ 988,573.66
Costo Variable	C\$ 365,348.00
Gastos de Comercialización	C\$ 12,360.00
Gastos Administrativos	C\$ 145,089.92
Gastos por Depreciación (5)	C\$ 123,204.00
Gastos por Depreciación (10)	C\$ 65,360.00
Utilidad antes de ISR	C\$ 277,211.74
ISR	C\$ 83,163.52
<b>Utilidad Neta</b>	<b>C\$ 194,048.22</b>

La utilidad neta obtenida del proyecto, en córdobas (C\$), fue el valor considerado como el flujo esperado, al tipo de cambio nominal.

Se generó también un escenario adicional, en el cual se introdujo un cambio en los niveles de precios bajo el criterio del analista, con impacto en los resultados operativos



de la empresa, y se proyectaron los estados financieros de nuevo como se muestra en la Tabla 10, que consideró un parámetro de un porcentaje de inflación del 8%.

**Tabla 10. Estado de resultados Año 1 – Hacienda San Patricio – 8% inflación**

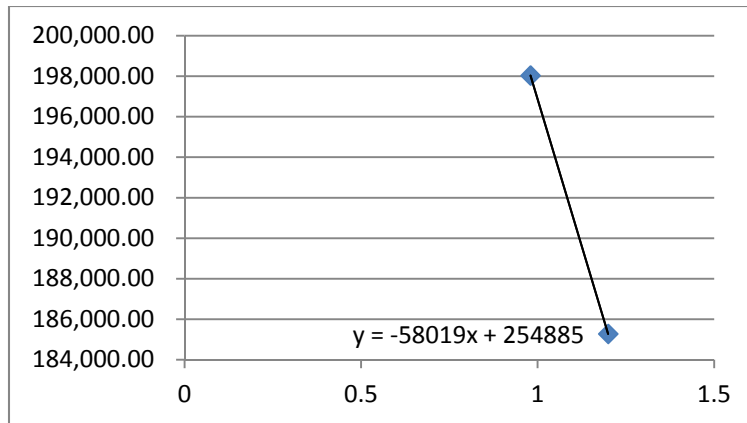
<b>Estado de Resultados (8%)</b>	
	<b>Año 1</b>
Ingresos	C\$ 1,036,562.67
Costo Variable	C\$ 365,348.00
Gastos de Comercialización	C\$ 12,960.00
Gastos Administrativos	C\$ 152,133.12
Gastos por Depreciación (5)	C\$ 123,204.00
Gastos por Depreciación (10)	C\$ 65,360.00
Utilidad antes de ISR	C\$ 317,557.55
ISR	C\$ 95,267.27
<b>Utilidad Neta</b>	<b>C\$ 222,290.29</b>

Con los valores indicados, se preparó entonces la regresión, bajo los siguientes parámetros, considerando los valores registrados y calculados para el mes de julio de 2012, como se describe en la Tabla 11.

**Tabla 11. Matriz de resultados esperados Año 1 – Hacienda San Patricio**

	<b>Tipo de cambio</b>	<b>Resultado de la operación</b>
Resultado esperado 1 (Nominal)	$S(1) = 0.9798$ NIC/HNL	$V(1) = 198,032.79$ HNL
Resultado esperado 2 (PPC)	$S(2) = 1.1998$ NIC/HNL	$V(2) = 185,273.30$ HNL

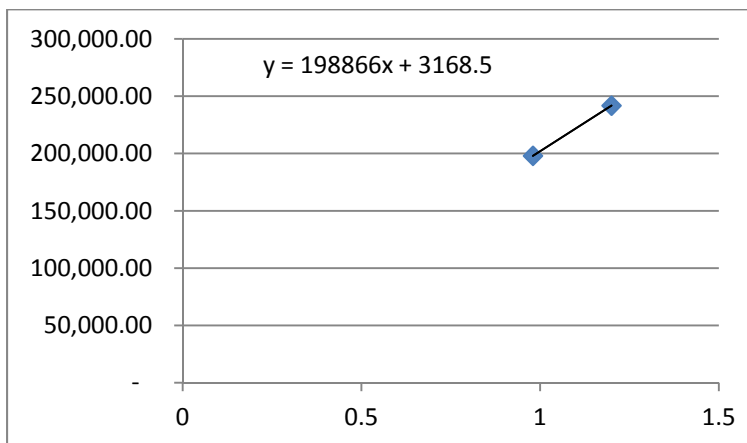
Bajo estos valores, se obtuvo el resultado ilustrado en la Figura 6.



**Figura 6. Exposición para Hacienda San Patricio**

Los valores obtenidos para la ecuación de regresión mostraron que el flujo de efectivo previsto para este proyecto, es equivalente a contar con un flujo positivo de Lps. 254,885, libres de exposición al riesgo cambiario. El valor negativo de la pendiente  $B_T$  se interpreta como una deuda de C\$ 58,019 córdobas, expuesta a riesgo cambiario. Esto afecta el retorno del inversionista, a medida que el tipo de cambio muestra una brecha mayor con el nivel de precios.

Se repitió la prueba con los mismos parámetros, pero estableciendo un escenario donde el inversionista consideró introducir un incremento de costos, precios y resultados de un 20%, que produjeron un flujo de efectivo de C\$ 241,766.80. Al realizar el cambio en el modelo, se obtuvo el siguiente resultado, ilustrado en la Figura 7.



**Figura 7. Exposición al incrementar costos y resultados operativos en 20%**

En el mismo, se observó que ahora el inversionista puede contar solamente con un flujo de Lps. 3,168.50 libres de riesgo, y aumenta su exposición en C\$ 198,866.00 córdobas al riesgo cambiario.

## **4.5 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

### **4.5.1 RESULTADOS OBTENIDOS PARA EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL**

Las series de tiempo del tipo de cambio nominal para todos los países de Centroamérica muestran un comportamiento influenciado por las diferentes políticas monetarias implementadas por cada país, según lo indicado en el marco teórico de esta investigación.

En Honduras, de octubre 2005 a junio 2011, se manejó una política monetaria que mantuvo el tipo de cambio en un valor fijo de Lps. 18.895/USD. Esto representó que, en forma nominal, el tipo de cambio bilateral se mantuviera constante, como se muestra en la Figura 3. El análisis a través de la prueba de Dickey-Fuller Aumentada mostró que esta serie de tiempo es estacionaria.

El Salvador implementó una política monetaria basada en la dolarización, donde permitió la libre circulación del dólar de los Estados Unidos de América desde enero de 2001. Como tal, el tipo de cambio que se maneja entre estos dos países se podría considerar que es el mismo que se maneja respecto al dólar.

### **4.5.2 RESULTADOS OBTENIDOS PARA EL TIPO DE CAMBIO REAL**

Como parte de la investigación, se aplicó la teoría de la Paridad en el Poder de Compra (PPC) para generar un tipo de cambio real, basado en el tipo de cambio nominal y el Índice de Precios al Consumidor, de forma que estuviera libre de políticas monetarias que afectaran el valor real de la moneda. Esto fue especialmente evidenciado en el caso del tipo de cambio bilateral entre Honduras y El Salvador.

Al incorporar dentro de su cálculo los cambios en los niveles de precio, se observó que el tipo de cambio calculado por PPC no se vio afectado por la manipulación del tipo de cambio, de forma que lo convierte en una variable más útil para tomar decisiones.

La transformación de las series de tiempo de tipo de cambio nominal, introduciendo retardos hace que se exponga de una manera más evidente el comportamiento aleatorio de las mismas. Esto se hace visible a través de un proceso de análisis gráfico.

#### 4.5.3 RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA EXPOSICIÓN AL TIPO DE CAMBIO

El modelo propuesto por Adler y Dumas es muy similar al proceso de valuación de opciones por el método binomial, debido a que se proponen dos posibles tipos de cambio, que asemejan un árbol de decisión de este tipo. Sobre estos dos resultados posibles se calcula una recta de regresión en forma lineal, en la que se hace que los valores de los flujos sólo dependan de los tipos de cambio.

Debe tomarse en cuenta que, aunque el modelo permitió determinar un estadístico único que representa la exposición al tipo de cambio, no se extiende al diseño de estrategias para cubrirse ante este riesgo.

En un mercado financiero con instrumentos derivados, se podría contar con una cobertura ante este riesgo, por medio de contratos *forward* de moneda.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

1. Por medio del análisis de las series de tiempo de los tipos de cambio nominales en Centroamérica, se hizo visible el efecto de las políticas monetarias de los diferentes países, reflejando un comportamiento no aleatorio.
2. Por medio del análisis de las series de tiempo, es posible establecer que los tipos de cambio para las monedas de los países de la región centroamericana, determinados por la aplicación de la teoría de la Paridad en el Poder de Compra, se comportan como caminatas aleatorias, y son apropiadas para usar en el modelo propuesto.
3. Por medio del modelo propuesto por Adler y Dumas, es posible crear un instrumento que le permite a un inversionista conocer su exposición al tipo de cambio, para los flujos de efectivo obtenidos en moneda local de otro país de la región centroamericana.
4. El modelo de regresión permite que la interpretación de los resultados obtenidos pueda obtenerse de forma directa de los componentes de la ecuación de la línea, indicando en la intercepción el componente libre de riesgo cambiario y en la pendiente el componente expuesto al riesgo.
5. Al ser derivado de una ecuación de regresión, la exposición al tipo de cambio de flujos de efectivo es visible como un valor estadísticamente cuantificable, y no como un valor contable.
6. Las empresas podrían planificar una cobertura a la exposición al riesgo cambiario por medio de contratos *forward*, que eliminen la volatilidad de los resultados futuros.
7. Es posible construir a través de lo establecido por la teoría de la Paridad en el Poder de Compra, tipos de cambio reales, con la información de tipos de cambio nominales e Índices de Precios al Consumidor disponible en los bancos de datos, que cumple con el criterio de ser series de tiempo no estacionarias.

## 5.2 RECOMENDACIONES

1. Debido a que las empresas centroamericanas se verían beneficiadas si se establecieran mecanismos que les permitieran utilizar monedas locales para sus transacciones dentro de la región, evitando la necesidad de comprar dólares, se recomienda que entidades financieras privadas que tengan presencia en todos los países de la región establezcan productos financieros que lo faciliten.
2. Con la integración de los mercados centroamericanos, podría darse más confianza a las empresas si se establecieran productos como contratos *forward* de moneda para realizar coberturas de operaciones fuera de su país de origen. Sin embargo, no se han adelantado proyectos de mercados de derivados en el sistema financiero regional para la implementación de estos instrumentos de cobertura, por lo que se puede plantear una investigación posterior dentro de la Facultad de Posgrado que explore la forma de crear esos instrumentos, dado que requerirá de todo un ambiente legal, financiero y tecnológico para su implementación.

## **CAPITULO VI. APLICABILIDAD**

### **6.1 APLICACIÓN DEL MODELO PARA EL ANÁLISIS DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN**

#### 6.1.1 INTRODUCCIÓN

La aplicabilidad del modelo se mostrará a través de una guía de aplicación, que describe los pasos necesarios para producir e interpretar los resultados, de forma que se puedan usar como información para la toma de decisiones de inversión.

Esta guía se basa en un escenario específico de una empresa ejemplo. Luego se incluye una explicación de los recursos necesarios, así como un análisis de riesgos para el uso del modelo planteado.

#### 6.1.2 SELECCIÓN DEL ESCENARIO DE APLICACIÓN

El escenario de aplicación se basará en un proyecto de expansión de una empresa hondureña, que desea establecer una sucursal en Guatemala. Para los propósitos de la guía, consideraremos como modelo, una empresa comercializadora de bebidas de café gourmet preparado (capuccino, latte, etc.). Se escoge este producto, ya que es un bien no comercializable, que incluye componentes de mano de obra, y materia prima que necesitan ser locales.

Este escenario representa un caso de uso de aplicabilidad general, basado en la cantidad de proyectos de expansión de empresas que deciden implantar modelos de negocios ya establecidos y llevarlos a otros países. Como ejemplos, se puede citar a la cadena de supermercados Paiz, la cadena de restaurantes Pollo Campero y la cadena de cafeterías The Coffee Cup, que son empresas guatemaltecas que ya se expandieron a operar en Honduras.

### 6.1.3 DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO

Una empresa hondureña que se dedica a vender café preparado en el mercado local, tiene como producto principal un café estilo capuccino de 8 onzas, por el cual obtiene un precio competitivo en el mercado de Lps. 20.00 por unidad. A este precio, obtiene la rentabilidad deseada por los inversionistas.

Al investigar el mercado en otros países, la empresa observa que el mismo producto se vende en Guatemala a un precio de Q. 20.00, en promedio. Al tipo de cambio actual, esto equivale aproximadamente a Lps. 50.37. A simple vista, parece que instalar una sucursal en Guatemala resultaría en un incremento de los ingresos por ventas de más de un 100%, elevando la rentabilidad.

Se desea conocer la viabilidad de esta observación, para lo que se utilizará el modelo descrito en el proyecto para conocer la exposición al riesgo cambiario de los ingresos que se producirían en Guatemala, si la empresa decide instalar una sucursal en ese país.

### 6.1.4 GUIA DE APLICACIÓN

Para aplicar el modelo descrito en el proyecto para el escenario descrito, se seguirán estos pasos:

#### 6.1.4.1 Establecer un estado de resultados proyectado

Por medio de un estado de resultados simplificado, obtendremos el flujo de efectivo esperado del proyecto. Como ejemplo de aplicación, generaremos un estado de resultados proyectado para la sucursal de Guatemala, considerando la composición de los elementos del mismo como porcentajes respecto a las ventas brutas. De la misma manera, puede obtenerse un estado de resultados proyectado, haciendo uso de las técnicas conocidas de evaluación de proyectos. La Tabla 12 muestra los estados de resultados por escenario, que podría obtener la sucursal de Guatemala, aplicando el



modelo de costos que ha experimentado la empresa en Honduras, para un volumen de ventas de 30,000 tazas de café por año, a precios de Q. 15.00/taza y Q. 20.00/taza.

**Tabla 12. Estado de resultados por escenario**

<b>Cuentas del Estado de Resultados</b>	<b>Ventas al precio en Guatemala (Q. 15.00/taza)</b>	<b>Ventas al precio de Guatemala (Q. 20.00/taza)</b>	<b>Ventas al precio de Honduras (Q. 7.94/taza)</b>	<b>Cálculo de % sobre ingresos por cuenta</b>
Ingresos	450,000.00	600,000.00	238,230.81	
Costo Variable	67,500.00	90,000.00	35,734.62	15% de ventas
Gastos de Comercialización	22,500.00	30,000.00	11,911.54	5% de ventas
Gastos Administrativos	180,000.00	240,000.00	95,292.32	40% de ventas
Otros gastos	45,000.00	60,000.00	23,823.08	10% de ventas
Utilidad antes de ISR	135,000.00	180,000.00	71,469.24	
ISR	32,400.00	43,200.00	17,152.62	24% utilidad
<b>Utilidad Neta</b>	<b>102,600.00</b>	<b>136,800.00</b>	<b>54,316.62</b>	

Los rubros de Costos Variables, Gastos de Comercialización, Gastos Administrativos y Otros Gastos se proyectan en estos escenarios con base a un porcentaje de las ventas, descrito en la tabla.

#### 6.1.4.2 Preparar la matriz del modelo

Luego de tener los estados de resultados proyectados, se prepara la matriz que será la base para aplicar el modelo. Esta matriz, descrita en la Tabla 13, consiste en generar dos pares ordenados, de forma que para el tipo de cambio nominal se junta con flujo de efectivo que se tendría bajo el modelo de precios de Honduras, y para el tipo de cambio calculado por medio de la PPC se junta con el flujo de efectivo proyectado bajo los precios y condiciones del país extranjero que se consideran que afectarán las operaciones, y por consiguiente, el flujo de efectivo (inflación, costos de insumos, cambios en salarios, etc.) de la operación.

Con estos pares ordenados, se procede a crear la recta de regresión que pase por estos puntos, y luego proceder a analizar los componentes de la ecuación que describe esa recta, según lo especificado en este proyecto.

**Tabla 13. Matriz del modelo de Adler y Dumas**

	<b>Par ordenado 1</b>	<b>Par ordenado 2</b>
Tipo de cambio a usar	Tipo de cambio calculado por PPC	Tipo de cambio nominal
Flujo de efectivo a usar, en moneda extranjera	Flujo de efectivo proyectado bajo el modelo de precios del país extranjero	Flujo de efectivo proyectado bajo el modelo de precios de Honduras

Sustituyendo los valores, con el tipo de cambio PPC y nominal calculado para Guatemala a julio de 2012, según lo descrito en el Anexo 1, y con los flujos de efectivo para las utilidades netas en los distintos escenarios, obtenemos las matrices que se muestran en la Tabla 14.

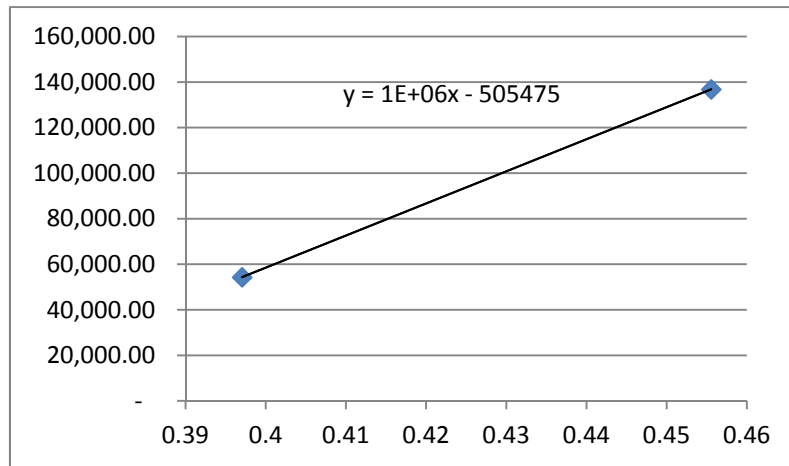
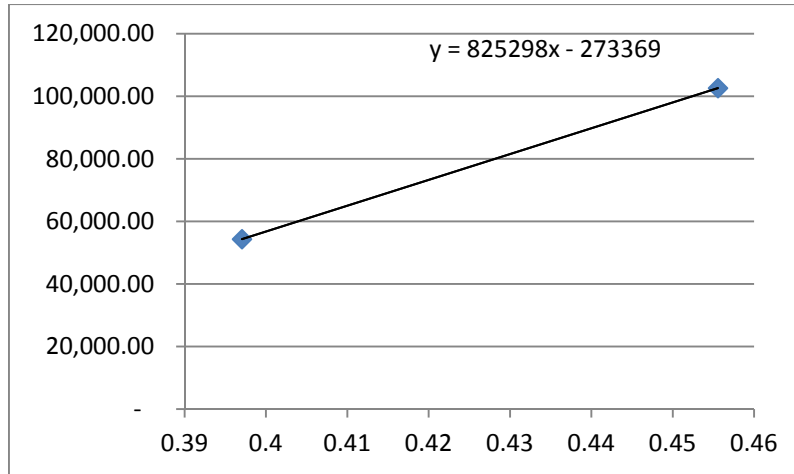
**Tabla 14. Matrices para los escenarios**

Escenario: Valor de venta Q. 15.00/taza		Escenario: Valor de venta Q. 20.00/taza	
<b>Par ordenado 1</b>	<b>Par ordenado 2</b>	<b>Par ordenado 1</b>	<b>Par ordenado 2</b>
0.456	0.397	0.456	0.397
Q. 102,600.00	Q. 54,316.62	Q. 136,800.00	Q. 54,316.62

#### 6.1.4.3 Construir la recta de regresión

Se calcula ahora, por medio de una herramienta como Excel u otra que permita crear regresiones lineales, las rectas de regresión y sus ecuaciones asociadas a ambos escenarios, los cuales se muestran en la Figura 8.

El proceso consiste en ingresar en la tabla de pares ordenados en Excel, y producir una gráfica de tipo Lineal 2D, y seleccionando dentro de las opciones de generación que se incluya la recta de regresión y la ecuación de la misma.



**Figura 8. Rectas de regresión para los escenarios planteados**

Las ecuaciones de regresión para los dos escenarios se incluyen en la Tabla 15.

**Tabla 15. Ecuaciones de regresión obtenidas**

<b>Escenario Q.15.00/taza</b>	<b>Escenario Q.20.00/taza</b>
$y = 825,298x - 273,369$	$y = 1,000,000x - 505,475$

#### 6.1.4.4 Aplicación en una hoja electrónica

Para contar con una herramienta que facilite el uso de este modelo, se ha preparado un instructivo en Excel que permite seguir paso a paso la creación de la gráfica y ecuación de regresión, por medio de una hoja electrónica interactiva, según se muestra en la Fig. 9.

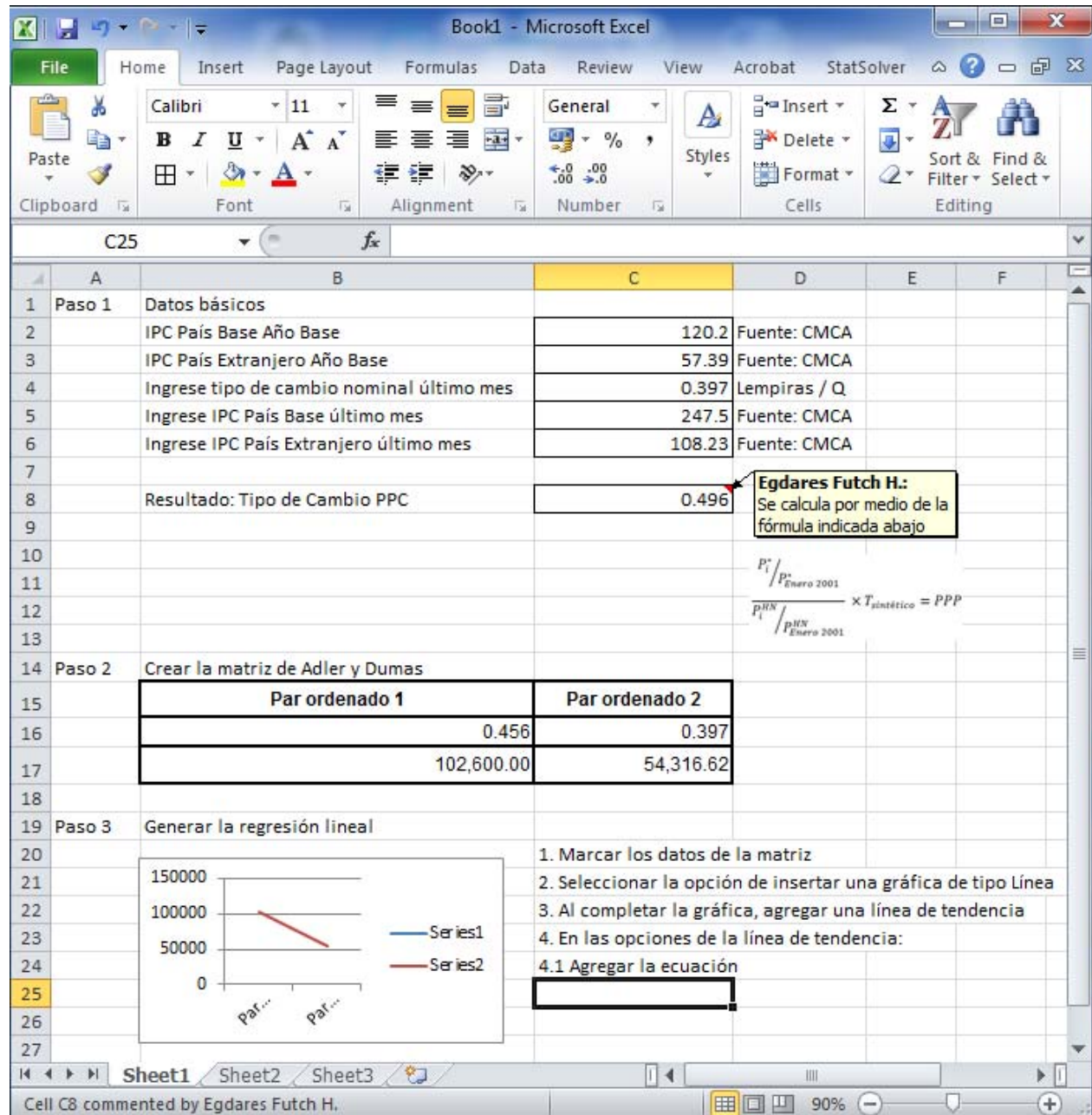


Figura 9. Hoja electrónica de aplicación del escenario

#### 6.1.5 INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

Al contar con las rectas de regresión, ya se tienen los resultados del modelo, que en este escenario quedaron de la siguiente manera:

##### Escenario para el precio de venta Q.15.00/taza

De acuerdo a lo contenido en el Marco Teórico, sección 2.2.5, los valores obtenidos de la regresión se consideran de la siguiente manera: un pasivo de Lps. 273,369.00, que no se ve afectado por el tipo de cambio al estar expresado en lempiras, y un activo por Q. 825,298.00 que puede verse afectado por el tipo de cambio.

En este caso, los resultados pueden interpretarse de la siguiente manera: debido a las condiciones económicas y de mercado de Guatemala, el establecer esa sucursal bajo las proyecciones realizadas, equivale a contraer una deuda en Honduras por el monto indicado en lempiras, apalancando un activo en Guatemala. Esta relación es positiva para la empresa bajo los supuestos realizados, mientras el tipo de cambio y las relaciones de precios entre ambos países se mantengan, y sea posible mantener el precio de venta indicado.

##### Escenario para el precio de venta Q.20.00/taza

Al subir el precio de venta de la taza a Q. 20.00, valor que el mercado está pagando en este momento según el escenario, los valores obtenidos de la regresión se consideran de la siguiente manera: un pasivo de Lps. 505,475.00, que no se ve afectado por el tipo de cambio, expresado en lempiras, y un activo por Q. 1,000,000.00 que está expuesto al tipo de cambio.

Bajo estos supuestos, se incrementa el pasivo de la empresa, pero la relación de apalancamiento sigue siendo positiva, con una exposición al riesgo cambiario más elevada que la anterior.

Esto se explica en cuanto a que al elevar el precio de venta, los costos operativos y los impuestos comienzan a subir proporcionalmente, según las proyecciones, lo que hace que el flujo de efectivo derivado de los ingresos sea más sensible al tipo de cambio.

La decisión que se tome sobre la exposición en este caso dependerá del apetito de riesgo de la empresa, y su perspectiva de gestión de utilidades y plazos de recuperación de la inversión.

#### 6.1.6 ANÁLISIS DE RIESGOS AL APLICAR EL MODELO

La Tabla 16 muestra el análisis de riesgos para un usuario del modelo, describiendo los probables riesgos y el impacto que se pueden presentar durante la implementación, así como las acciones realizadas para gestionarlos.

**Tabla 16. Matriz de riesgos del proyecto**

<b>Identificación del riesgo</b>	<b>Probabilidad del riesgo</b>	<b>Impacto del riesgo</b>	<b>Gestión del riesgo</b>
Dificultad en obtención de información	40%	80%	Uso de datos disponibles electrónicamente en la base de datos del Consejo Monetario Centroamericano
Dificultad en generar una interpretación y análisis en base a los modelos obtenidos.	70%	80%	Establecimiento del modelo de Adler y Dumas, que facilita su interpretación
Obtención de programas o software estadístico especializado	20%	50%	Modelo aplicable en Excel
Dificultad en determinación de los flujos de efectivo a analizar	30%	80%	Uso de metodologías establecidas para el análisis financiero de proyectos

#### 6.1.7 APRECIACIONES FINALES

A lo largo de la guía de aplicación del modelo, se describió la forma en la que un inversionista, puede hacer uso del modelo planteado en la investigación para conocer la exposición de flujos de efectivo que se generan en un país extranjero.

Con esto, se facilita el establecimiento de un indicador para orientar las decisiones de desarrollo de proyectos a inversionistas o empresas que deseen establecerse desde Honduras hacia otros países de la región centroamericana.

Se mostró también que, aunque la información disponible para un empresario que está por iniciar un proyecto de inversión en Centroamérica generalmente es poca, fue posible consultar fuentes de datos accesibles, y con ello extraer información válida para establecer un tipo de cambio real basado en la teoría de la Paridad en el Poder de Compra.

Con este tipo de cambio real, y una proyección de flujos de efectivo, pueden producir el indicador de exposición al tipo de cambio con herramientas como Excel.

Al tener el indicador, la interpretación del modelo es simple, y dependerá de la estrategia del inversionista para lograr la cobertura de la exposición. Este tema escapa el alcance de esta investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Adler, M. y Dumas, B. (1984). Exposure to currency risk: Definition and Measurement. En *Financial Management* (Vol. 13, No. 2, pp. 41-50). Londres: Blackwell.
2. Alfaro, L. y Acosta, A. (2003). Hacienda San Patricio. Caso de estudio 26434. San José: Centro de Investigaciones de INCAE.
3. Bureau of Labor Statistic. (2012). Average Energy Prices in the Chicago Area, June 2012. Chicago: U.S. Department of Labor.
4. Comisión Económica para Latinoamérica (2005). Situación de Centroamérica, el proceso de integración económica centroamericana y sus perspectivas. México: CEPAL.
5. Consejo Monetario Centroamericano. (2002). Revisión y actualización de la metodología de cálculo del ITCER. San José: CMCA.
6. Consejo Monetario Centroamericano (2012). Informe Macroeconómico Anual 2011. San José: CMCA.
7. Cuddington, J. y Hong Liang. (1997). Re-examining the purchasing power parity hypothesis over two centuries. Georgetown: Department of Economics, Georgetown University.
8. Dornbusch, Rudiger. (1985). Purchasing Power Parity. En *The New Palgrave Dictionary of Economics*. New York: Macmillan.
9. Edwards, S., & Savastano, M. (1999). Exchange Rates in Emerging Economies: What do we know? What do we need to know? Working Paper 7228, National Bureau of Economic Research.
10. Flaherty, Edward. (1997). Pushing the Law of One Price a Bit Further: A Threshold Co-Integration Analisis of U.S.-Canadian Commodity Prices. Charleston: University of Charleston, School of Business and Economics.
11. Frías-Navarro, D. (2008). Evaluación Empírica de las hipótesis. Universidad de Valencia.



12. Froot, K., & Rogoff, K. (1996). Perspectives on PPP and long-run real exchange rates. En G. Grossman & K. Rogoff (Eds.), *Handbook of International Economics*, 3 (pp. 1647-1688). Amsterdam: North Holland Press.
13. Giddy, Ian y Gunter Dufey. (1992). The management of foreign exchange risk. *Handbook of International Accounting and Finance*, editado por Frederick D.S. Choi. New York: John Wiley and Sons.
14. Gujarati, Damodar. (2004). *Econometría*. México: McGraw-Hill.
15. Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGraw Hill.
16. Maddala, G.S. (1985) *Econometría*. México: McGraw-Hill.
17. Marschatz, A., Argeñal, A. e Iméndia, C. *Convergencia Económica de Centroamérica: Evidencia Empírica entre 1920 y 2000*. (2002). Tegucigalpa: Banco Centroamericano de Integración Económica.
18. Martínez López, E. (n.d.). *Fundamentos básicos en el diseño de la investigación empírica*. Consultado el 10 de agosto de 2012, Universidad de Jaén [http://www4.ujaen.es/~emilioml/doctorado/l\\_investigacion\\_empirica\\_1\\_parte\\_wor\\_d.pdf](http://www4.ujaen.es/~emilioml/doctorado/l_investigacion_empirica_1_parte_wor_d.pdf)
19. Montiel, P.J. y Hinkle, L. (1999). "Exchange Rate Misalignment: An Overview", en L.E. Hinkle and P.J. Montiel, *Exchange Rate Misalignment: Concepts and Measurement for Developing Countries*, A World Bank Research Publication. Londres: Oxford University Press.
20. Piana, V. (2001). *Exchange Rate*. Consultado el 15 de agosto de 2012, Economics Web Institute <http://www.economicwebinstitute.org/glossary/exchrates.htm>
21. Quality Council of Indiana. (2006). *Certified Six Sigma Green Belt Primer*. Indiana: QCI.
22. Rosenberg, Michael R. (1996). *Currency Forecasting: A guide to fundamental and technical models of exchange rate determination*. New York: McGraw-Hill.
23. Ross, S., Westerfield, S. y Jordan, B. (1998). "International Finance" *Fundamentals of Corporate Finance*. Cuarta edición. New York: Irwin McGraw-Hill.

24. Secretaría de Integración Económica Centroamericana – SIECA. (1998). Situación de Centroamérica, el proceso de integración económica centroamericana y sus perspectivas. Guatemala: SIECA.
25. Secretaría de Integración Económica Centroamericana - SIECA. (2012). Estado de la región centroamericana. Guatemala: SIECA.
26. Sercu, P. y Uppal, R. (1995). International Financial Markets and the Firm. Cincinnati, OH: South-Western College Publishing, Inc.
27. Shippensburg University. (n.d.). International Economics Course Notes.
28. Taylor, Alan M. (1996). International Capital Mobility in History: Purchasing Power Parity in the Long Run. Working paper No. 5742. Washington: National Bureau of Economic Research.
29. The Economist. Big Mac Index Daily Chart. Consultado el 15 de agosto de 2012, The Economist, portal de la revista:  
<http://www.economist.com/blogs/graphicdetail/2012/07/daily-chart-17>

## ANEXOS

### Anexo 1

**Tabla 17. Tipos de cambio sintéticos y PPC**

	GTQ - PPC	GTQ - Nominal	SVC - PPC	SVC - Nominal	NIC - PPC	NIC - Nominal	CRC - PPC	CRC - Nominal
2002M01	0.497	0.497	0.542	0.542	0.859	0.859	21.244	21.244
2002M02	0.496	0.488	0.538	0.538	0.857	0.856	21.110	21.263
2002M03	0.496	0.484	0.538	0.536	0.854	0.857	21.153	21.356
2002M04	0.495	0.477	0.536	0.534	0.853	0.857	21.035	21.423
2002M05	0.494	0.477	0.534	0.531	0.853	0.859	21.065	21.504
2002M06	0.492	0.476	0.531	0.528	0.845	0.859	20.963	21.584
2002M07	0.492	0.471	0.528	0.526	0.839	0.857	21.101	21.686
2002M08	0.489	0.464	0.523	0.523	0.835	0.857	21.215	21.750
2002M09	0.486	0.462	0.520	0.520	0.838	0.858	21.267	21.823
2002M10	0.485	0.456	0.518	0.517	0.834	0.856	21.291	21.871
2002M11	0.484	0.447	0.513	0.515	0.827	0.856	21.376	21.975
2002M12	0.484	0.448	0.511	0.513	0.826	0.855	21.388	22.081
2003M01	0.485	0.454	0.513	0.510	0.827	0.857	21.345	22.150
2003M02	0.482	0.453	0.508	0.508	0.828	0.857	21.242	22.241
2003M03	0.483	0.456	0.507	0.505	0.827	0.857	21.300	22.333
2003M04	0.482	0.454	0.504	0.503	0.821	0.858	21.391	22.430
2003M05	0.483	0.453	0.503	0.502	0.826	0.860	21.472	22.543
2003M06	0.483	0.452	0.503	0.500	0.833	0.862	21.551	22.662
2003M07	0.482	0.450	0.499	0.498	0.829	0.865	21.644	22.771
2003M08	0.479	0.448	0.497	0.496	0.821	0.859	21.542	22.835
2003M09	0.479	0.450	0.495	0.494	0.819	0.864	21.475	22.914
2003M10	0.479	0.454	0.494	0.492	0.819	0.867	21.631	23.014
2003M11	0.478	0.451	0.491	0.489	0.820	0.865	21.792	23.108
2003M12	0.479	0.447	0.491	0.488	0.824	0.866	22.004	23.236
2004M01	0.482	0.451	0.492	0.487	0.829	0.869	22.170	23.321
2004M02	0.480	0.448	0.488	0.484	0.830	0.868	22.202	23.391
2004M03	0.482	0.446	0.490	0.482	0.831	0.868	22.224	23.466
2004M04	0.480	0.441	0.489	0.480	0.829	0.868	22.193	23.530
2004M05	0.480	0.436	0.488	0.478	0.830	0.868	22.171	23.601
2004M06	0.479	0.431	0.486	0.476	0.828	0.868	22.269	23.672
2004M07	0.475	0.427	0.481	0.474	0.822	0.867	22.268	23.759
2004M08	0.475	0.426	0.481	0.472	0.821	0.865	22.405	23.824
2004M09	0.478	0.424	0.481	0.470	0.825	0.862	22.550	23.910
2004M10	0.478	0.418	0.479	0.468	0.829	0.860	22.521	24.003
2004M11	0.479	0.414	0.475	0.467	0.829	0.859	22.637	24.130

2004M12	0.480	0.413	0.474	0.465	0.824	0.858	22.799	24.245
2005M01	0.482	0.410	0.477	0.463	0.823	0.863	23.063	24.339
2005M02	0.480	0.407	0.472	0.462	0.823	0.869	23.043	24.422
2005M03	0.479	0.400	0.468	0.461	0.825	0.869	23.056	24.522
2005M04	0.477	0.399	0.466	0.460	0.831	0.870	23.068	24.623
2005M05	0.478	0.399	0.468	0.460	0.835	0.876	23.293	24.828
2005M06	0.478	0.400	0.465	0.461	0.835	0.878	23.237	25.028
2005M07	0.478	0.399	0.462	0.461	0.835	0.885	23.329	25.184
2005M08	0.476	0.399	0.459	0.461	0.833	0.889	23.431	25.340
2005M09	0.478	0.400	0.459	0.460	0.836	0.892	23.385	25.490
2005M10	0.486	0.403	0.468	0.460	0.843	0.894	23.660	25.629
2005M11	0.486	0.399	0.461	0.460	0.839	0.898	24.000	25.797
2005M12	0.483	0.399	0.458	0.460	0.839	0.899	24.138	25.967
2006M01	0.486	0.400	0.459	0.460	0.846	0.905	24.330	26.132
2006M02	0.482	0.399	0.458	0.460	0.852	0.910	24.377	26.286
2006M03	0.484	0.400	0.459	0.460	0.856	0.912	24.364	26.431
2006M04	0.485	0.398	0.459	0.460	0.863	0.915	24.335	26.566
2006M05	0.485	0.398	0.457	0.460	0.865	0.919	24.558	26.675
2006M06	0.486	0.399	0.459	0.460	0.865	0.924	24.719	26.820
2006M07	0.486	0.398	0.463	0.460	0.865	0.926	24.815	26.972
2006M08	0.486	0.398	0.458	0.460	0.864	0.931	24.944	27.109
2006M09	0.484	0.399	0.458	0.460	0.860	0.933	24.902	27.246
2006M10	0.483	0.399	0.456	0.460	0.863	0.937	24.920	27.221
2006M11	0.483	0.399	0.456	0.460	0.865	0.942	25.041	27.050
2006M12	0.486	0.399	0.457	0.460	0.872	0.945	25.087	27.073
2007M01	0.489	0.403	0.459	0.460	0.874	0.949	25.167	27.123
2007M02	0.486	0.404	0.454	0.460	0.876	0.954	25.024	27.178
2007M03	0.487	0.404	0.453	0.460	0.880	0.956	25.031	27.163
2007M04	0.485	0.402	0.451	0.460	0.884	0.957	25.119	27.153
2007M05	0.482	0.401	0.448	0.460	0.887	0.960	25.279	27.156
2007M06	0.482	0.403	0.449	0.460	0.892	0.961	25.323	27.151
2007M07	0.483	0.403	0.449	0.460	0.893	0.965	25.386	27.147
2007M08	0.483	0.402	0.445	0.460	0.889	0.973	25.379	27.146
2007M09	0.485	0.404	0.446	0.460	0.896	0.977	25.440	27.135
2007M10	0.481	0.405	0.444	0.460	0.903	0.983	25.280	27.146
2007M11	0.481	0.401	0.442	0.460	0.926	0.987	25.153	26.868
2007M12	0.485	0.400	0.440	0.460	0.936	0.990	25.533	26.051
2008M01	0.487	0.405	0.442	0.460	0.941	0.993	25.555	25.991
2008M02	0.485	0.405	0.440	0.460	0.951	0.998	25.567	25.933
2008M03	0.486	0.401	0.440	0.460	0.957	1.002	25.440	25.873
2008M04	0.488	0.395	0.439	0.460	0.961	1.004	25.402	25.803

2008M05	0.486	0.390	0.436	0.460	0.970	1.009	25.427	26.657
2008M06	0.488	0.393	0.436	0.460	0.979	1.014	25.471	27.139
2008M07	0.484	0.390	0.433	0.460	0.971	1.018	25.478	27.970
2008M08	0.482	0.389	0.429	0.460	0.967	1.024	25.694	28.752
2008M09	0.481	0.391	0.426	0.460	0.967	1.021	25.900	28.848
2008M10	0.480	0.395	0.422	0.460	0.961	1.033	26.005	28.915
2008M11	0.481	0.400	0.420	0.460	0.964	1.037	26.377	28.831
2008M12	0.479	0.404	0.419	0.460	0.961	1.040	26.241	28.612
2009M01	0.477	0.413	0.417	0.460	0.962	1.047	26.352	28.971
2009M02	0.471	0.417	0.414	0.460	0.960	1.051	26.266	29.311
2009M03	0.469	0.424	0.418	0.460	0.955	1.053	26.270	29.465
2009M04	0.468	0.425	0.416	0.460	0.951	1.051	26.268	29.695
2009M05	0.469	0.425	0.416	0.460	0.952	1.059	26.234	29.939
2009M06	0.466	0.427	0.414	0.460	0.947	1.065	26.142	30.052
2009M07	0.464	0.429	0.411	0.460	0.934	1.070	26.194	30.331
2009M08	0.464	0.434	0.409	0.460	0.936	1.077	26.340	30.594
2009M09	0.467	0.436	0.408	0.460	0.939	1.081	26.345	30.592
2009M10	0.465	0.438	0.404	0.460	0.940	1.086	26.344	30.346
2009M11	0.464	0.436	0.402	0.460	0.939	1.089	26.241	29.552
2009M12	0.464	0.437	0.406	0.460	0.942	1.092	26.520	29.566
2010M01	0.467	0.439	0.405	0.460	0.946	1.099	26.800	29.377
2010M02	0.466	0.428	0.403	0.460	0.953	1.106	26.796	28.830
2010M03	0.469	0.421	0.402	0.460	0.959	1.110	26.738	27.990
2010M04	0.466	0.420	0.400	0.460	0.957	1.113	26.618	26.868
2010M05	0.465	0.420	0.398	0.460	0.954	1.117	26.707	27.451
2010M06	0.465	0.420	0.398	0.460	0.950	1.121	26.662	27.846
2010M07	0.464	0.420	0.396	0.460	0.953	1.126	26.576	27.257
2010M08	0.462	0.420	0.393	0.460	0.944	1.131	26.510	26.634
2010M09	0.461	0.424	0.392	0.460	0.942	1.136	26.333	26.540
2010M10	0.459	0.422	0.391	0.460	0.953	1.141	26.211	26.540
2010M11	0.459	0.420	0.390	0.460	0.960	1.142	26.161	26.663
2010M12	0.459	0.418	0.389	0.460	0.966	1.146	26.356	26.333
2011M01	0.461	0.417	0.390	0.460	0.960	1.154	26.417	26.366
2011M02	0.461	0.409	0.388	0.460	0.960	1.159	26.347	26.126
2011M03	0.462	0.404	0.388	0.460	0.960	1.163	26.231	26.018
2011M04	0.460	0.399	0.395	0.460	0.956	1.164	25.978	25.985
2011M05	0.459	0.402	0.394	0.460	0.960	1.169	25.998	26.158
2011M06	0.460	0.408	0.393	0.460	0.962	1.177	26.033	26.285
2011M07	0.461	0.407	0.391	0.461	0.959	1.185	25.943	26.285
2011M08	0.462	0.411	0.390	0.461	0.961	1.191	25.912	26.354
2011M09	0.463	0.411	0.390	0.459	0.966	1.190	25.926	26.522

2011M10	0.462	0.409	0.389	0.457	0.969	1.188	25.966	26.635
2011M11	0.461	0.408	0.388	0.458	0.977	1.190	25.945	26.267
2011M12	0.462	0.407	0.387	0.457	0.988	1.193	26.138	26.113
2012M01	0.461	0.406	0.388	0.455	0.987	1.198	26.129	26.242
2012M02	0.459	0.403	0.385	0.453	0.989	1.198	25.955	26.168
2012M03	0.457	0.398	0.383	0.452	0.986	1.196	25.866	25.981
2012M04	0.454	0.398	0.381	0.450	0.986	1.194	25.746	25.702
2012M05	0.454	0.398	0.380	0.448	0.981	1.194	25.968	25.594
2012M06	0.454	0.400	0.377	0.447	0.978	1.196	26.008	25.257
2012M07	0.456	0.397	0.376	0.445	0.980	1.200	25.910	25.178