RELACIONES REALES DE INTERCAMBIO Y VENTAJA ABSOLUTA DE COSTE. UN ANÁLISIS PARA EL CASO DE MÉXICO Y ESTADOS UNIDOS (1970-2012)

*REAL TERMS OF TRADE AND ABSOLUTE COST ADVANTAGE. AN ANALYSIS FOR MEXICO AND UNITED STATES (1970-2012)*

Fahd Boundi Chraki

Universidad Complutense de Madrid

fboundi@ucm.es

RESUMEN.

El objetivo de la investigación consiste en analizar los determinantes de las relaciones reales de intercambio de México con Estados Unidos en el lapso 1970-2012. Para este propósito, se parte del enfoque teórico de Shaikh según el cual la dinámica en el largo plazo del tipo de cambio real efectivo se encuentra regulada por la ventaja absoluta de coste. Dicha relación se contrasta mediante pruebas estadísticas para la detección de raíces unitarias y cointegración entre las series del modelo.

*Palabras clave:* ventaja absoluta, tipo de cambio real efectivo, análisis input-output, series temporales.

ABSTRACT.

The purpose of this paper is to analyze the determinants of real term exchange between Mexico and United States during 1970-2012. The research is based on the Shaikh theory of absolute cost advantage and its relationship with long term real effective exchange rate. Later, it is operationalized using tests for detecting unit roots and cointegration between the series.

*Key words:* absolute advantage, real effective exchange rate, input-output analysis, time series.

*Clasificación JEL:* B51, C01, F10, D57

Área: Comercio Internacional.

1. INTRODUCCIÓN.

La historia económica más reciente de México se encuentra marcada por tres episodios, a saber: 1) la adopción en 1983 de la estrategia de crecimiento basada en las exportaciones; 2) el ingreso en 1986 al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT); y 3) la entrada en vigor el 1 de enero de 1994 del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN).

El punto de inflexión se sitúa, no obstante, en 1989, por cuanto la administración de Carlos Salinas tuvo a bien arrogarse el ajuste estructural recomendado por el Banco Mundial (BM) y Fondo Monetario Internacional (FMI) como acicate para impulsar la estrategia de industrialización orientada a la exportación.

Cabe advertir en este respecto que si bien la tasa media anual acumulativa del PIB mexicano a precios constantes durante el período 1983-2014 arroja un discreto 2,35%, empero, la variación anual del crecimiento de las exportaciones manufactureras a lo largo de ese mismo espacio de tiempo registra años con cifras cercanas a los dos dígitos (datos del Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática, en adelante, INEGI).

Esto es tanto más interesante cuanto que México goza de saldos positivos de la balanza comercial de mercancías no petroleras con su principal socio, los Estados Unidos, durante gran parte del lapso que va desde 1983 hasta la actualidad (INEGI). De ello se desprende, pues, que el comercio entre ambas naciones no se rige por el principio de la *ventaja comparativa intersectorial*.

O, dicho en otros términos: la tendencia hacia el equilibrio de las balanzas comerciales predicha por la *ley ricardiana de los costes comparativos* y la paridad del poder adquisitivo (en adelante, PPA) (Shaikh, 2009), en forma alguna parece operar en este caso. En vista de ello, cabe preguntar: ¿cuáles son los determinantes de las relaciones reales de intercambio entre México y Estados Unidos?

Para responder a dicha cuestión, se toma como punto de partida el enfoque teórico de Shaikh (1991, 2000, 2009, 2013) de la *ventaja absoluta de coste intrasectorial*. En otras palabras, el objetivo aquí es demostrar que la dinámica fundamental del tipo de cambio real efectivo de México respecto de Estados Unidos se encuentra regulada por los costes laborales unitarios reales relativos e integrados verticalmente de sus industrias manufactureras.

Para este propósito, se escoge el lapso de estudio que va desde 1970 hasta 2012, por cuanto la teoría de la ventaja absoluta establece una relación de largo plazo entre los términos reales de intercambio y los niveles relativos de los costes unitarios de producción de los capitales reguladores de cada nación.

La investigación se estructura en cuatro apartados. El primero corresponde al marco teórico. En el segundo se exponen las cuestiones metodológicas para el estudio de resultados. El tercero concierne al análisis de la evidencia empírica. En el último, se extraen las conclusiones más relevantes.

2. MARCO TEÓRICO.

2.1. CRÍTICA DE LA LEY RICARDIANA DE LOS COSTES COMPARATIVOS.

En el capítulo VII de sus *Principios de economía política y tributación* Ricardo (1821) se entregó a la ímproba tarea de *analizar los determinantes de las relaciones reales de intercambio entre naciones* para con ello demostrar las virtudes del libre comercio respecto del proteccionismo. En el decurso de su investigación, el economista clásico inglés no rehuyó en forma alguna objetar a su maestro Adam Smith (1776: 484-494), pues si el comercio internacional se rige por la *ley de los costes absolutos*, esto es, por la ventaja absoluta, ¿cómo aquello podía beneficiar a todos sus participantes? Ricardo tuvo por bien responder a dicha cuestión con la *ley de los costes comparativos*, por cuanto el comercio internacional se encuentra regulado por dos mecanismos, a saber: 1) el *mecanismo de flujo especie* de Hume o, en sentido de Fisher (1911), la *teoría cuantitativa del dinero*; y 2) la inmovilidad internacional de capitales.

En base a estos mecanismos, Ricardo edifica su famoso ejemplo de dos países, Inglaterra y Portugal, y dos mercancías, vino y paños. Según el economista clásico, en la situación inicial Portugal goza de una ventaja absoluta generalizada merced a su mayor eficiencia en la producción de vinos y paños, de tal suerte que los capitalistas portugueses encontrarán atractivo exportar ambas mercancías a Inglaterra si así lo consienten los costes de transporte (Shaikh, 1991). Ello, por tanto, devendrá en un saldo comercial negativo para Inglaterra que cubrirá con la salida de oro hacia Portugal.

Cabe preguntar: ¿Inglaterra habrá de sucumbir inevitablemente ante la superioridad productiva de Portugal? La respuesta para Ricardo no puede por menos que ser negativa, pues en virtud de la *relación que establece la teoría cuantitativa del dinero*, la salida de oro de Inglaterra se traducirá en el descenso proporcional del nivel general de precios de todas las mercancías producidas dentro del país.

En Portugal ocurre lo opuesto: el precio de las mercancías experimenta un alza como corolario del incremento de la cantidad de dinero oro en circulación. *Post festum*, una de las dos mercancías que produce Inglaterra se hará, en términos relativos, competitiva y, por ende, será exportada a Portugal.

O, más precisamente: Inglaterra se especializará en la producción de aquella mercancía en la que presente una menor desventaja relativa; esto es, los paños de acuerdo con el ejemplo de Ricardo. Pero, ¿este mecanismo por sí solo garantizará para ambos países el equilibrio de sus balanzas comerciales? La respuesta en este caso es negativa, en la medida en que Ricardo recalcó enérgicamente la importancia de que exista inmovilidad internacional de capitales.

De lo contrario, vale decir, la mayor tasa de ganancia de Portugal atraerá flujos de inversión procedentes de Inglaterra, y con ello la industria inglesa cesará en producir paños y vino.

En el mundo ricardiano, empero, tal cosa no podrá en forma alguna acontecer merced a la inmovilidad de capital. O, dicho en otros términos: para Ricardo el proceso de igualación de las tasas de ganancias intersectoriales no opera a escala internacional.

Llegados a este punto, Shaikh levanta fuertes objeciones contra la *ley ricardiana de los costes comparativos*. Baste señalar en reste respecto que el gran valor de la crítica de Shaikh reside en el papel que otorga a la teoría del dinero de Marx (1859, 1867), antítesis de la *teoría cuantitativa del dinero* que Ricardo tuvo a bien arrogarse. Más exactamente: según teoría del dinero de Marx un incremento de la cantidad de dinero oro en circulación no devendrá en el aumento del nivel general de precios, sino en la elevación de las reservas de los bancos y el descenso de los tipos de interés.

Si ello se traslada al ejemplo ricardiano, la entrada de oro a Portugal se traducirá en el aumento de las reservas bancarias, el decremento de los tipos de interés y la expansión de la producción industrial. En Inglaterra la situación es la opuesta: las reservas bancarias menguarán, los tipos de interés se elevarán y la producción colapsará como consecuencia del declive de la inversión productiva.

En un mundo en el que no opera la *teoría cuantitativa del dinero*, escribe Shaikh (1991: 197): “la desventaja absoluta de Inglaterra se manifestará en un déficit comercial crónico, compensado por la salida persistente de oro. Por otra parte, la mayor eficiencia de Portugal en la producción se manifestará en un superávit comercial crónico, compensado por una acumulación continua de oro”.

Por de pronto, cabe cuestionar: ¿cómo podrá afrontar Inglaterra esta situación si su déficit comercial es crónico tal y como sostiene Shaikh? La respuesta ha de inquirirse en la relación entre el tipo de interés y la movilidad internacional de capitales.

En contra del argumento de Ricardo, el grado de movilidad del capital es lo suficientemente alto para que este fluya de un país a otro buscando las máximas tasas rentabilidad. Por tanto, el aumento de los tipos de interés de Inglaterra atraerá capital financiero procedente de Portugal. O, dicho de otra forma: Inglaterra cubrirá su déficit con préstamos del extranjero*.*

Esta situación, empero, no podrá perpetuarse *ad etermun* por cuanto Inglaterra se encuentra en la obligación de enfrentar el pago de los intereses y devolver el principal a sus acreedores portugueses. Tarde o temprano el comercio sucumbirá. El ejemplo de Ricardo condena, pues, al fracaso a Inglaterra, habiendo de preguntarse: ¿dónde obtendrá el oro para cubrir un déficit comercial crónico?

Más aún: si el comercio internacional no se rige por la *ley de los costes comparativos* tal y como sostuvo a la sazón Ricardo, ¿cuáles son, por tanto, los determinantes de las relaciones reales de intercambio entre naciones?

Según Shaikh (2000: 62), *los tipos de cambio reales entre naciones se encuentran determinados por el proceso de igualación de las tasas de ganancia entre los capitales reguladores a escala internacional, dados unos niveles nacionales y socialmente determinados de los salarios reales.*

Dicho en otros términos: los *determinantes de las relaciones reales de intercambio entre países son los costes laborales unitarios reales relativos e integrados verticalmente*. La explicación deberá, pues, partir de la *ventaja absoluta de coste intrasectorial*, en cuanto que antítesis de la *ventaja comparativa intersectorial*.

Vale la pena subrayar en este respecto que los mismos mecanismos que describen la formación de los precios y la competencia entre capitales dentro de un país, serán válidos para explicar los determinantes de las relaciones reales de intercambio entre naciones. Esto es, un país que goza de condiciones técnicas de producción más baratas que sus competidores habrá de ser, *in sensu stricto*, más competitivo.

Lo que prevalece, pues, son los desequilibrios de las balanzas comerciales, tanto más cuanto que la posición competitiva a escala internacional depende de los costes laborales unitarios reales e integrados verticalmente de los capitales reguladores de cada nación.

Más concretamente: “el tipo de cambio nominal se depreciará si la posición competitiva de un país mejora debido a una caída en sus costes reales relativos, estando dado todo los demás” (Shaikh, 2009: 12). Por ende, dada una similar tasa de inflación entre países los tipos de cambio nominal fluctuarán en consonancia con los movimientos de los niveles relativos de los costes unitarios reales.

Esta relación, empero, sólo opera cuando las tasas de inflación son relativamente bajas, en tanto si estas son elevadas el tipo de cambio nominal varía inversamente con los niveles de los precios relativos, tal y como postula la PPA(Shaikh y Antonopoulos, 2013).

Ahora bien, Guerrero (1995) subraya el imperativo de no confundir la *ventaja absoluta* con una *ventaja en productividad*. Baste decir en este respecto que la ventaja absoluta es de coste y, en cuanto tal, esta es otorgada por los menores costes unitarios de producción respecto de sus competidores.

Más exactamente: *la ventaja absoluta de coste se encuentra determinada conjuntamente por la productividad total del trabajo y los salarios reales*. Guerrero (1995: 18) recalca que: “el coste unitario puede ser inferior en el país menos productivo si la diferencia en salarios respecto al más productivo es más grande que la diferencia en niveles de productividad”.

Pablo Ruiz-Nápoles (2010) agrega en este sentido que los costes laborales unitarios reales e integrados verticalmente sólo actúan como centros de gravedad sobre los que orbitan los precios de producción de las mercancías.

Ello significa que no han de soslayarse factores que influyen en la determinación de los precios de producción, tales como: la tasa media de ganancia, el precio de las importaciones, los impuestos y el coste de los elementos de capital fijo.

Luego es importante diferenciar el tipo de cambio real efectivo, cuyo centro de gravedad son los costes laborales unitarios reales relativos e integrados verticalmente, del tipo de cambio real de mercado, en cuanto tasa de paridad de precios internos y externos de mercado. Hasta aquí todo lo referente a la crítica de Shaikh de la ley ricardiana de los costes comparativos. A continuación se procede a la modelización teórica de la ventaja absoluta de coste.

2.2. MODELIZACIÓN TEÓRICA DE LA VENTAJA ABSOLUTA DE COSTE.

Conviene remarcar, en primer lugar, que los costes laborales unitarios reales e integrados verticalmente se calculan siguiendo el modelo de Pasinetti (1973, 1977) de los *coeficientes de trabajo verticalmente integrados*:

La ecuación (1)se define como la cantidad de trabajo directo e indirecto necesaria para producir una unidad física de la *i*-enésima mercancía final, lo que de ordinario viene a ser la medida del *valor trabajo* en sentido de Ricardo y Marx. Debe indicarse que la inversa de la ecuación (1) corresponde a la *productividad total del trabajo*:

La ecuación (2) es, *per definitionem*, la productividad del trabajo directo para elaborar una unidad física de la *i*-enésima mercancía final, más la productividad del trabajo indirecto para producir los elementos de capital circulante y capital fijo que reponen el valor de los medios de producción consumidos a lo largo de un período.

En segundo término, multiplicando la ecuación (1) por el vector de dimensiones cuyo *i*-enésimo elemento toma como valor uno y el resto son cero, se obtiene:

Cabe advertir, asimismo, que para obtención de los costes laborales unitarios reales e integrados verticalmente es necesario deflactar el vector fila de salarios por el índice de precios al consumo, en adelante, IPC:

Así, con el vector fila de los salarios reales se construye una matriz de dimensiones cuya diagonal contiene los salarios reales, en tanto que el resto toma valores iguales a cero (Ruiz-Nápoles, 2010):

Posteriormente se multiplica la matriz diagonal de los salarios reales, ,por la ecuación (3) con el objeto de hallar los costes laborales unitarios reales e integrados verticalmente:

Por otro lado, es de hacer notar que en conformidad con la teoría de la competencia de los clásicos y Marx (Shaikh, 1991; Weeks, 2009), los precios relativos de dos mercancías cualesquiera, en adelante, y , se encuentran regidos por los precios de producción relativos de los capitales reguladores, en adelante, y :

Vale decir que los precios de producción de los capitales reguladores están determinados por sus costes laborales unitarios reales e integrados verticalmente:

De esta suerte los costes laborales unitarios reales relativos e integrados verticalmente de los capitales reguladores actúan como el centro de gravedad sobre el que orbitarán los precios relativos en el interior de un país:

Nótese que la reducción de los costes laborales unitarios reales relativos e integrados verticalmente de los capitales reguladores conlleva el descenso de los precios relativos. Así pues, la ecuación (9) denota, *stricto sensu*, las relaciones reales de intercambio intersectoriales en el interior de un país.

Vale decir que este mismo principio habrá de regir los términos reales de intercambio entre países. Para ello, conviene introducir en el modelo teórico el tipo de cambio nominal efectivo, el cual recoge la relación entre la cantidad de la divisa del país A (nacional) por unidad de divisa del país B (extranjero):

En consecuencia, el tipo de cambio real efectivo, en adelante, TCR, se define como el cociente entre el precio de la mercancía *i* producida por B y el precio de la mercancía *j* producida por A, multiplicado por:

Según Shaikh (2000), los precios relativos de las mercancías internacionales son regulados del mismo modo que los precios relativos dentro de un país. En otras palabras, es la *ley del valor trabajo* la que regula directamente el TCR.

Más todavía, el TCR dependerá de los precios de producción de los sectores en los cuales las naciones son competitivas, esto es, en cada país se encontrará un capital regulador.

En este caso, el país A es competitivo en la producción de la mercancía *j*, en tanto que el país B lo es en la mercancía *i*. Luego, el TCR se encuentra determinado por los costes laborales unitario reales relativos e integrados verticalmente de los capitales reguladores de cada país:

Adviértase que A mejorará su posición competitiva respecto de B cuando el cociente de costes laborales unitarios reales e integrados verticalmente se eleve. O, más concretamente, el TCR se depreciará favoreciendo al país A. En caso contrario, el TCR se apreciará y la posición competitiva de A respecto de B empeorará.

De todo lo anterior se infiere que la posición competitiva de un país será tanto mayor cuanto menor sean los costes unitarios de producción de sus capitales reguladores, *id est*, *las relaciones reales de intercambio estarán sujetas en el largo plazo a los salarios reales y las condiciones técnicas de producción de cada nación*.

Esto es todo cuanto hade decirse acerca del enfoque de la ventaja absoluta de Shaikh, el cual constituye el soporte teórico para el estudio empírico y el contraste de las hipótesis de la investigación. El apartado tercero, empero, se interpola exponiendo las cuestiones metodológicas relacionadas con el modelo econométrico de *Mínimos Cuadrados Ordinarios* (en adelante, MCO)y el análisis de series temporales.

3. METODOLOGÍA.

3.1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.

Debe indicarse que el análisis de resultados se configura en torno a cuatro hipótesis de investigación, a saber:

1) Los costes laborales unitarios reales relativos e integrados verticalmente actúan como el centro de gravedad sobre el que orbita el tipo de cambio real efectivo en el período que va desde 1970 hasta 2012.

2) Los términos reales de intercambio de México con EEUU se encuentran determinados por tres factores: 1.1) los costes laborales unitarios reales relativos e integrados verticalmente de sus industrias manufactureras; 1.2) la inversión de ampliación medida a precios constantes de la industria manufacturera mexicana; y 1.3) el ingreso nacional medido a precios constantes de México.

3) Las cuatros series del modelo son no estacionarias en nivel e integradas de orden I(1).

4) Entre las variables del modelo existe una relación de cointegración. Más concretamente, del procedimiento de Johansen se obtendrá al menos un vector de cointegración cuya función constituirá una relación de largo plazo entre las series del modelo.

Una vez definidas las hipótesis de investigación, el siguiente epígrafe se ocupa de las bases de datos, las variables del modelo de regresión múltiple estimado por MCO, los contrastes para la detección de raíces unitarias y la prueba de cointegración.

3.2. BASES DE DATOS Y MODELO DE REGRESIÓN MULTIPLE ESTIMADO POR MCO.

Tal y como se desprende de la modelización teórica del apartado segundo, el enfoque de la ventaja absoluta de Shaikh descansa en el *concepto de los sectores verticalmente integrados* de Sraffa (1960) y Pasinetti (1973, 1977).

Ello significa que para el cálculo de los costes laborales unitarios reales e integrados verticalmente se debe trabajar con las tablas input-output de México y Estados Unidos.

Del Bureau of Economic Analysis (en adelante, BEA) se extrajeron las tablas input-output de origen y destino de los Estados Unidos compuestas de 72 sectores. Por su parte, las tablas input-output de origen y destino de México con 72 sectores fueron recopiladas de las bases INEGI y The Eora MRIO.

Ha de indicarse que las tablas input-output de origen y destino fueron transformadas en formato *actividad productiva-por-actividad productiva* (*industry-by-industry*) siguiendo el método de Miller y Blair (2009: 184-241). En la tabla 1 pueden consultarse los sectores manufactureros con sus respectivos códigos del Sistema Norteamericano de Clasificación de Industrias (en adelante, NAICS).

TABLA 1: SECTORES MANUFACTUREROS

Fuente: elaboración del autor con datos de BEA, INEGI y The Eora MRIO

Posteriormente, se agregaron los 19ramos manufactureros en un único sector por medio del procedimiento de Laumas (1976). Se redujeron así las tablas input-output de 72 sectores a 53 sectores, evitando con ello el problema de redondeo o *round-off error* (Ryan, 1953).

Tras la agregación se calcularon los *coeficientes técnicos* de Leontief (1951):

Donde:

 = coeficiente técnico.

 = ventas del sector *i* al sector *j*.

 = producción bruta efectiva del sector *j*.

Luego se llegó al ulterior sistema de ecuaciones:

Siendo:

 = vector columna de la producción bruta efectiva.

 = *matriz de coeficientes técnicos de Leontief*.

 = vector columna de la demanda final.

Se introdujo después una matriz identidad de dimensiones ,a fin de obtener la solución única del *sistema abierto de Leontief*(Miller y Blair, 2009; Boundi-Chraki, 2016):

Donde:

 =*matriz inversa de Leontief*.

 = cantidad de la producción bruta efectiva del sector *i* requerida directa e indirectamente para satisfacer una unidad de demanda final del sector *j*.

Una vez que se tiene *la matriz inversa de Leontief*, se procedió a calcular los costes laborales unitarios reales e integrados verticalmente. En primer lugar, se transformaron las tablas input-output a precios constantes aplicando el *método de doble deflación* (Miller y Blair, 2009: 157-160).

En segundo lugar, se calculó el vector de los *coeficientes de trabajo directo* de Pasinetti (1977), en adelante, , como la ratio de la cantidad de fuerza de trabajo medida en horas efectivas del *i*-enésimo sector, en adelante, , entre la producción bruta efectiva del *i*-enésimo sector:

De este modo el vector de los *coeficientes de trabajo verticalmente integrados* se obtuvo como el producto escalar de multiplicado por su correspondiente columna de la *matriz inversa de Leontief*:

En tercer lugar, se incluyó una matriz diagonal de los costes laborales reales por hora, cuya definición fue expuesta en el apartado segundo. Para este propósito, fue necesario calcular el coste laboral nominal por hora como el cociente de la remuneración total de asalariados, RA, entre el número total de horas efectivas. Posteriormente, los costes laborales nominales por hora fueron deflactados por el IPC:

Se tiene así una matriz de dimensiones en cuya diagonal se localizan los costes laborales reales por hora para cada uno de los 53 sectores. Ulteriormente se multiplicó la matriz por (17), con el objeto de extraer la medida de los costes laborales unitarios reales e integrados verticalmente, en adelante, CLURVI, de todo el sistema input-output:

Sumando los valores de la columna de (19) correspondiente a la industria manufacturera de México y Estado Unidos, se obtuvo sus respectivos CLURVI. Así pues, los costes laborales unitarios reales relativos e integrados verticalmente (en adelante, CLURRVI)son:

Se procedió a transformar los CLURRVI en números índices tomando como año base 1990 (en adelante, ICLURRVI):

Adviértase que tal y como se detalló en el apartado segundo, la teoría de la ventaja absoluta de coste de Shaikh descansa en el supuesto de que entre los términos reales de intercambio y los costes laborales unitarios reales relativos e integrados verticalmente media una relación en el largo plazo. En vista de ello, se halló el índice de tipo de cambio real efectivo de México respecto de Estados Unidos, en adelante, ITCR.

Primeramente, se tomó de la base de datos del Banco de México (en adelante, Banxico) las series históricas del tipo de cambio nominal efectivo del peso respecto del dólar, , y el IPC de la economía mexicana. Para Estados Unidos se extrajo de la base de BEA las series históricas del IPC. Consecuentemente, el ITCR con año base en 1990 se expresa como:

En conformidad con la teoría de la ventaja absoluta de coste la relación entre el ITCR y el ICLURRVI ha de ser:

Obsérvese, pues, que un descenso de ICLURRVI se traduce en el deterioro de los términos reales de intercambio para México; *id est*, corresponde a una apreciación real del peso respecto del dólar. En caso contrario, se trata de una depreciación real del peso respecto del dólar.

En otro orden de cosas, es importante señalar que se escogieron dos variables adicionales, a saber: 1) el índice de inversión de ampliación medida a precios constantes de la industria manufacturera mexicana, en adelante, IIAR; y 2) el índice del ingreso nacional a precios constantes de México, en adelante, IINR. Los datos para la construcción de ambas variables se tomaron de las tablas input-output de México medidas a precios constantes.

Debe mencionarse que el IIAR es el sumatorio de la formación neta de capital fijo más la variación existencias. Por su parte, el IINR es la suma del vector fila correspondiente al valor añadido neto a costes de factores. Ambos índices toman como año base 1990.

Una vez construidas las series, se consideró el ITCR como la variable dependiente, e ICLURRVI, IIAR y IINR como las variables explicativas. Estas fueron transformadas en logaritmos neperianos de tal suerte que se obtuvo el ulterior modelo de regresión múltiple estimado por MCO:

Donde:

 = logaritmo neperiano.

 = constante.

 = coeficientes múltiples de determinación.

 = término error.

Llegados a este punto, es de hacer notar que tal y como subrayan Nelson y Plosser (1982) la aplicación de MCO puede conducir a la aceptación de *relaciones espurias*, en la medida en que un gran número variables económicas son *no estacionarias*.

Mas, por otra parte, Granger (1981) y Engle y Granger (1987) tuvieron a bien demostrar que un conjunto de variables no estacionarias e integradas del mismo orden podrán constituir una combinación lineal de equilibrio en el largo plazo, lo que en consecuencia significa que estarán cointegradas.

O, dicho en otros términos: en tanto que las series temporales en nivel sean no estacionarias e integradas del mismo orden, será posible aplicar MCO (Novales, 2000).

En vista de ello, se escogió las pruebas de detección de raíces unitarias Dickey-Fuller aumentado (en adelante, ADF), Philip-Perron (en adelante, PP) y Kwiatkowski-Phillips-Smichdt-Shin (en adelante, KPSS), a fin de comprobar que las series del modelo son no estacionarias en nivel e integradas de orden I(1).

Una vez contrastada la existencia de raíces unitarias se realiza el análisis de cointegración por medio del procedimiento multivariado de Johansen (1988, 1991). Dicho procedimiento se divide en cuatro niveles, a saber:

1. Determinación del orden de integración de las series del modelo.

2. Construcción de un vector autorregresivo (en adelante, VAR) con las series temporales no estacionarias en nivel e integradas de orden I(1).

3. Determinación del rango (r) de cointegración por medio de las pruebas de la traza y el máximo valor propio (test de máxima verosimilitud).

4. Estimación del modelo de vector de corrección de errores (en adelante, MVEC)

Baste señalar que el nivel significación de los contrastes de raíces unitarias y la prueba de cointegración corresponde al valor del 5 %.Expuestas las pertinentes cuestiones metodológicas, se procede en el cuarto y último apartado de la investigación al análisis de los resultados.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

4.1. TENDENCIA DEL ITCR E ICLURRVI.

Tal y como fue expuesto en el apartado segundo, el enfoque de la ventaja absoluta descansa en el supuesto de que los costes laborales unitarios reales relativos e integrados verticalmente actúan como un centro de gravedad sobre el que orbitará el tipo de cambio real efectivo. En el gráfico 1 se observa que, en efecto, el ITCR y el ICLURRVI poseen tendencias similares a lo largo del lapso 1970-2012. Mas, por otra parte, se advierten fuertes desviaciones del ITCR respecto de su centro teórico de gravedad en los subperíodos1973-1980, 1983-1990 y 1995-2003.

GRÁFICO 1: TENDENCIA DEL ITCR E ICLURRVI, 1970-2012 (1990 = 100)

Fuente: elaboración del autor con datos del BEA, INEGI, The Eora MRIO y Banxico.

Se coligen dos factores como principales candidatos en la explicación de dichas desviaciones: 1) las perturbaciones del precio del petróleo en 1973 y 1979; y 2) las fuertes devaluaciones del peso mexicano en 1976, 1982y 1994. Baste reseñar que las devaluaciones del tipo de cambio nominal fueron manifestaciones de las recurrentes crisis de la balanza de pagos de México, habiendo de identificar la de 1982 como la más aguda de todas ellas (Mariña y Cámara, 2015).No cabe, empero, en los fines de la investigación profundizar en tales crisis.

Aun así, la dinámica fundamental del ITCR se encuentra estrechamente vinculada a la senda del ICLURRVI, lo cual exterioriza que el segundo actúa como el eje sobre el que gravita el primero. Verificada esta correspondencia se procede en el siguiente epígrafe al examen de los resultados de las pruebas de raíces unitarias.

4.2. PRUEBAS DE RAÍCES UNITARIAS.

En el apartador tercero se especificó que las pruebas para el contraste de raíces unitarias serían ADF, PP y KPSS. Comenzando por la prueba ADF, debe indicarse que se tomaron cuatro retardos como óptimos (ADF(4)). Asimismo, la hipótesis nula a contrastar es que las series presentan raíz unitaria o, lo que es lo mismo, las series son no estacionarias. Más aún, la prueba ADF(4) se realizó por tres métodos: 1) sin constante ni tendencia; 2) con constante y sin tendencia; 3) con constante y tendencia.

Así, en la tabla 2 se observa que las series en nivel son no estacionarias e integradas de orden I(1), por cuanto los p-valores obtenidos son mayores que el 5 %.O, dicho en otros términos: los estadísticos de las series son menores que los t-MacKinnon (1996) en valor absoluto. Nótese que al transformar las series en sus primeras diferencias estas son estacionarias e integradas de orden I(0).

TABLA2:RESULTADOS DE LA PRUEBA ADF(4).

Fuente: elaboración del autor con Eviews9

La prueba PP es similar a la de ADF, con la salvedad de que aquí no se considera el término de diferencia retardado. No en vano, como en el caso anterior la hipótesis nula es que las series presentan raíz unitaria (series no estacionarias). De igual modo, la prueba PP se hizo por tres métodos: 1) sin constante ni tendencia; 2) con constante y sin tendencia; 3) con constante y tendencia. Tal y como se desprende de los resultados de la tabla 3, las series en nivel son no estacionarias e integradas de orden I(1). Sin embargo, al tomar la primera diferencia de las series estas son estacionarias e integradas de orden I(0).

TABLA3: RESULTADOS DE LA PRUEBA PP.

Fuente: elaboración del autor con Eviews9

La prueba KPSS difiriere de las pruebas ADF y PP en dos aspectos: 1) la hipótesis nula es la de estacionariedad; y 2) los valores críticos de los estadísticos corresponden a las tablas de Kwiatkowski *et al.* (1992). Cabe reseñar, por otra parte, que la prueba KPSS se realiza siguiendo dos métodos: 1) sin tendencia; y 2) con tendencia. La tabla 4 muestra que los resultados de la prueba KPSS permiten rechazar la hipótesis nula, en la medida en que los estadísticos de las series en nivel son mayores que los valores críticos al 5%. No obstante, los t-estadísticos de las series en primeras diferencias son menores que los valores críticos al 5%, por lo que deja de ser factible rechazar la hipótesis nula.

TABLA 4. RESULTADOS DE LA PRUEBA KPSS.

Fuente: elaboración del autor con Eviews9

En suma, los resultados obtenidos apoyan la hipótesis de que las cuatro series en nivel son no estacionarias e integradas de orden I(1).Así pues, en el siguiente epígrafe se analiza la cointegración entre las series del modelo.

4.3. ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN.

Tras verificarse que la series del modelo en nivel son no estacionaras e integradas de orden I(1), se procede al análisis de cointegración; a este objeto se aplica el procedimiento multivariado de Johansen. No obstante, es importante remarcar, primeramente, que como corolario de las fuertes devaluaciones que experimentó el peso mexicano en los años 1976, 1982 y 1994, se introducen en el modelo tres variables *dummy* (1976=1; 1982=1; 1994=1) a fin de que el modelo VAR capte sus efectos.

En segundo término, los criterios de información de *Akaike* (AIC), *Schwarz* (SC), *Hannah-Quinn* (HQ) y la *prueba de error de predicción final* (FPE) especificaron que el número óptimo de retardos para el modelo VAR es tres. Más concretamente: se tiene un modelo VAR de orden tres, en adelante, VAR(3), el cual se expresa como:

Donde:

vector (4x1) de variables endógenas integradas de orden I(1).

A y B = matrices de coeficientes a estimar.

ρ = número de retardos del VAR(3).

= vector de variables exógenas (constante y *dummy*).

En tercer término, el diagnóstico del VAR(3) indica ausencia de autocorrelación y heteroscedasticidad; asimismo, los errores se distribuyen normalmente (ver tabla 5). El VAR(3) satisface, en definitiva, los supuestos básicos.

TABLA 5: DIAGNÓSTICO DEL MODELO VAR(3).



Fuente: elaboración del autor con Eviews9

Ulteriormente, se realizan las pruebas de la traza y el máximo valor propio con tres retardos e incluyendo la *dummy* como *variable exógena*. En este sentido, los resultados de la prueba de la traza determinaron la existencia de un vector de cointegración (ver tabla 6).

TABLA 6: PRUEBA DE RANGO NO RESTRINGIDA DE LA TRAZA.



Fuente: elaboración del autor con Eviews9

De igual modo, los resultados de la prueba del máximo valor propio muestran la existencia de un vector de cointegración (ver tabla 7).

TABLA7:PRUEBA DE RANGO NO RESTRINGIDA DEL MÁXIMO VALOR PROPIO.



Fuente: elaboración del autor con Eviews9

Se tiene, por tanto, un vector de cointegración normalizado cuya función constituye una relación de largo plazo entre las variables del modelo (en paréntesis los errores estándar):

Obsérvese en este respecto que los valores de los coeficientes son los esperados a tenor de la relación que establece la teoría de la ventaja absoluta de coste; asimismo, son estadísticamente significativos y diferentes de cero. Más concretamente: *ceteris paribus* el aumento de ICLURRVI deviene en el incremento de ITCR, esto es, la economía mexicana experimenta una depreciación real del peso respecto del dólar y la consiguiente mejora de su posición competitiva.

Por su parte, el valor positivo del coeficiente del IIPR resulta igualmente congruente con el marco teórico, a saber: el incremento,*ceteris paribus*, del volumen de la inversión de ampliación permite mejoras en la productividad total del trabajo que abaratarán las condiciones técnicas de producción.

Más todavía: los aumentos de la productividad total del trabajo junto con la estrategia de contención salarial e intensificación de la jornada laboral han consentido la reducción de los costes unitarios de producción de la industria manufacturera mexicana(Ruiz-Nápoles, 2010; Mariña y Cámara, 2015, Boundi-Chraki, 2016).

Aun así, los incrementos de la productividad total del trabajo en la industria manufacturera estadounidense fueron mayores desde 1981 hasta 2012,tal y como se desprende de las tasas medias anuales acumulativas de la tabla 8.

No en vano, debe mencionarse que durante la últimas tres décadas México ha gozado en la mayoría de los años saldos positivos de la balanza comercial de mercancías no petroleras con Estados Unidos (Ruiz-Nápoles, 2010; Mariña y Cámara, 2015). Por ende, la ventaja absoluta de coste de la economía mexicana es explicada por la mayor diferencia en salarios que en productividad respecto de la estadounidense.

TABLA 8: TASAS MEDIAS ANUALES ACUMULATIVAS DEL COSTE LABORAL REAL Y LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DEL TRABAJO.

Fuente: elaboración del autor con datos de BEA, INEGI y The Eora MRIO

Finalmente, del signo negativo del coeficiente del IPNNR se colige que la economía mexicana posee una elevada elasticidad del ingreso relativa y una baja elasticidad precio-cantidad de las importaciones de bienes de consumo.

Una vez contrasta la existencia de una relación de largo plazo entre las series del modelo, se estima un MVEC de orden tres(MVEC(3)). La tabla 9 recoge la dinámica en el corto plazo, donde se observa que los coeficientes de la velocidad de ajuste de ΔITCR e ΔICLURRVI toman como valores 0,101 y 0,267, respectivamente.

TABLA 9: RESULTADOS DEL MVEC(3) (DINÁMICA DE CORTO PLAZO)



Fuente: elaboración del autor con Eviews9

Más precisamente: el ITCR es capaz de corregir el 10,01% de los desequilibrios en cada uno de los períodos, en tanto que el ICLURRVI corrige el 26,7%. Nótese que los incrementos del ICLURRVI en años anteriores impactan de manera positiva en la velocidad del ITCR en el período presente. *Grosso modo*, la evidencia estadística corrobora la hipótesis de que entre las series del modelo media una relación estable de largo plazo.

5. CONCLUSIONES.

La aplicación del análisis econométrico de series temporales ha sido altamente provechosa, tanto más cuanto que ofrece suficiente evidencia empírica que apoya las hipótesis de investigación. En vista de ello, se concluye lo siguiente:

1. La tendencia del tipo de cambio real efectivo de México respecto de Estados Unidos se encuentra estrechamente relacionada con la evolución de los costes laborales unitarios reales relativos e integrados verticalmente de la industria manufacturera.

2. Los costes laborales unitarios reales e integrados verticalmente se revelan como una buena medida de la competitividad internacional.

3. Puesto que los términos reales de intercambio de México con Estados Unidos se encuentran regulados por la ventaja absoluta de coste, se desprende que el comercio intraindustrial prevalece sobre el comercio interindustrial.

4. Es interesante hacer notar que el descenso de los costes laborales unitarios reales e integrados verticalmente de México y Estados Unidos a lo largo del lapso 1970-2012, corrobora una de las leyes fundamentales de la teoría salarial de Ricardo y Marx, a saber: en el largo plazo la participación de los salarios en el nuevo valor creado es decreciente. O, dicho en otros términos: se contrasta el cumplimiento de *ley clásico-marxiana de la caída tendencial de los salarios relativos*.

5. El descenso tendencial de la participación de los salarios invita a interpretar la ventaja absoluta de coste como una ventaja en el grado de explotación de la fuerza de trabajo. Por tanto, la mejor posición competitiva de la industria manufacturera mexicana y el superávit del saldo comercial de mercancías no petroleras entre México y Estados Unidos, puede ser explicado por las diferencias en la tasa de explotación de ambos países.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Boundi Chraki, F. (2016):“Análisis input-output de encadenamientos productivos y sectores clave en la economía mexicana”, *Revista Finanzas y Política Económica*, 8(1), 55-81.

Engle, R. F. y Granger, C. W. J. (1987): “Cointegration and error correction. Representation, estimation and testing”, *Econometrica*, 55(2), 251-276.

Fisher, I. (1911): “Recent changes in price levels and their causes”, *The American Economic Review*, 1(2), 37-45.

Granger, C. W. J. (1981): “Some properties of times series data and their use in econometric model specification”, *Journal of Econometrics*, 16(1), 121-130.

Guerrero, D. (1995): *Competitividad. Teoría y política*, Ariel, Barcelona.

Johansen, S. (1988): “Statistical analysis of cointegration vectors”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2), 231-254.

Johansen, S. (1991): *The role of the constant term in cointegration analysis of non-stationary variables*, IMS, Copenhague.

Kwiatkowski, D., Phillips, P. C., Schmidt, P. y Shin, Y. (1992): “Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: How sure are we that economic time series have a unit root?”,*Journal of econometrics*, 54(1), 159-178.

Laumas, P. T. (1976): “The Weighting Problem in Testing the Linkage Hypothesis: Comment”, *Quarterly Journal of Economics*, 90(2), 308-312.

Leontief, W. (1951): *The Structure of the American Economy, 1919-1939*, HUP, Harvard.

MacKinnon, J. (1996): “Numerical distribution functions for unit root and cointegration tests”, *Journal of applied econometrics*, 11(6), 601-618.

MacKinnon, J., Haug, A. y Michelis, L. (1999):“Numerical distribution functions of likelihood ratio tests for cointegration”, *Journal of applied Econometrics*, 14(5), 563-577.

Mariña, A. y Cámara, S. (2015):“The Structural Causes of Severity of the World Crisis in Mexico”; en Santarcángelo,J., Justo, O. y Cooney, P. (2015): *Latin America after the Financial Crisis: Economic Ramifications from Heterodox Perspectives*, Londres, MacMillan, 100-160.

Marx, K. (1970): *Contribution à la critique de l´Economie Politique*, Progrès, Moscú, (1ª ed. 1859).

Marx, K. (2006): *El Capital. Crítica de la economía política, vol. I*, FCE, México D.F., (1ª ed. 1867).

Miller, R. E. y Blair, P. D. (2009): *Input-Output analysis: Foundations and Extensions*, CUP, Cambridge.

Nelson, C. y Plosser, C. (1982): “Trends and random walks in macroeconomic time series”, *Journal of Monetary Economics*, 10, 139-162.

Novales, A. (2000): *Econometría*, MacGraw-Hill, Madrid.

Pasinetti, L. (1973): “The notion of vertical integration in economic analysis”, *Metroeconomica*, 25(1), 1-29.

Pasinetti, L. (1977): *Lectures on the Theory of Production*, Londres, MacMillan.

Ricardo, D. (1973): *Principios de economía política y tributación*, Hora H, Madrid, (4ª ed. 1821).

Ruiz-Nápoles, P. (2010): “Costos unitarios laborales verticalmente integrados por rama en México y Estados Unidos, 1970-2000”, *Investigación económica*, 69(273), 15-54.

Ryan, J.M. (1953):“The Leontief system”, *Southern Economic Journal*, 19(4), 481-493.

Shaikh, A. (1991): *Valor, acumulación y crisis*, ETM, Bogotá.

Shaikh, A. (2000): “Los tipos de cambio reales y los movimientos internacionales de capital”; en Guerrero. D (2000): *Macroeconomía y crisis mundial*, Trotta, Madrid, 57-77.

Shaikh, A. (2009): *Teorías del comercio internacional*, Maia, Madrid.

Shaikh, A. y Antonopoulos, R. (2013): “Explaining Long Term Exchange Rate Behavior in The United States and Japan”; en Moudud, J.K, Bina, C. y Mason, P.L. (2013): *Alternative Theories of Competition: Challenges to the Orthodoxy*, Routledge, Londres, 201-228.

Smith, A. (1958): *Investigación sobre la naturaleza y causa de la riqueza de las naciones*, FCE, México D.F., (1ª ed. 1776).

Sraffa, P. (1960): *Production of Commodities by Means of Commodities*, CUP, Cambridge.

Weeks, J. (2009): *Teoría de la competencia en los neoclásicos y en Marx*, Maia, Madrid.