

REVISTA TIEMPO ECONÓMICO

UAM, Unidad Azcapotzalco, División de Ciencias Sociales y Humanidades.
Vol. VIII, No. 22, Tercer cuatrimestre de 2012

Sumario

Presentación	3
Análisis comparativo del modelo de salarios de eficiencia y de la teoría de la inexistencia del mercado de trabajo, con Keynes Adán Fabián Pigeon García	5
Over The Counter Derivatives & Structural Investment Vehicles: A special look at the latest financial innovation and their role during the US Financial Crisis 2007-2009 Bilal Aziz Poswal	29
Contraste metodológico en la predicción de la volatilidad del Índice de Precios y Cotizaciones de la bolsa mexicana de valores: EWMA, Garch y redes neuronales Lilia Alejandra Flores Castillo Miguel Flores Ortega	45
Las nuevas inversiones, impacto sobre la Economía Mexicana 1995-2011 Jorge De La Cruz Hernández Luis Gaudencio Hernández Hernández	65

PRESENTACIÓN

Es para nosotros una gran satisfacción presentar el vigésimo segundo número de la revista, que después de más de siete años ha seguido los pasos de los que colaboran con el trabajo de edición, arbitraje, impresión, diseño, y por supuesto con las ideas que se plasman en esta publicación, *Tiempo Económico*.

Abre el número el trabajo “Análisis comparativo del modelo de salarios de eficiencia y de la teoría de la inexistencia del mercado de trabajo, con Keynes” del Maestro Adán Fabián Pigeon García egresado de la licenciatura en economía de la UAM-A y alumno del Doctorado en Ciencias Económicas de la Universidad Autónoma Metropolitana. En el artículo se hace referencia a una de las más grandes obras de la ciencia económica del siglo XX, *La Teoría general del interés, la ocupación y el dinero* de John Maynard Keynes, esto con el objeto de explicar el desempleo involuntario ocasionado por una insuficiencia de la demanda efectiva. Se hace la comparación de esta teoría con la de la Inexistencia del Mercado de Trabajo y de los Salarios de Eficiencia.

En seguida se tiene el artículo del Dr. Bilal Aziz Poswal, con el título “Over The Counter Derivatives & Structural Investment Vehicles: A special look at the latest financial innovation and their role during the US Financial Crisis 2007-2009”, en el cuál se presenta el papel de las innovaciones financieras, como son el caso de detrás de la crisis financiera 2007-2009 que tiene su génesis en Estados Unidos con el boom de los créditos de carácter hipotecario, *sub-prime*.

Siempre ha sido un honor que articulistas reconocidos presenten sus trabajos en nuestro foro escrito, tal es el ejemplo del trabajo de los profesores-investigadores del Instituto Politécnico Nacional, Lilia Alejandra Flores Castillo y Miguel Flores Ortega que se titula “Contraste metodológico en la predicción de la volatilidad del índice de precios y cotizaciones de la bolsa mexicana de valores: EWMA, Garch y redes neuronales”. En éste se hace un análisis cuantitativo de la volatilidad del Índice de Precios y Cotizaciones de la bolsa mexicana de

valores mediante modelos de media móvil con ponderación exponencial (EWMA) un modelo Garch y un modelo de redes neuronales artificiales (RNA) con estructura multicapa.

Cierra la presente edición el artículo presentando por Jorge De La Cruz Hernández y Luis Gaudencio Hernández Hernández, alumnos de la Licenciatura en Economía, titulado “Las nuevas inversiones, impacto sobre la Economía Mexicana 1995-2011”, donde se realiza una investigación acerca de los principales componentes del Producto Interno Bruto, entre ellos el más destacado, la nueva inversión que forma parte de la Inversión Extranjera Directa. Para ello analizan una serie de tiempo del periodo 1995-2011 y mediante dos modelos econométricos, uno de vectores autorregresivos (VAR) para medir el impulso-respuesta que tienen las variables, y el otro para observar el porcentaje de las variables utilizadas (actividades primarias, secundarias y terciarias) que impacta en el PIB y si éste tiene repercusión en el crecimiento económico de nuestro país.

4

Esperamos como siempre tener su apoyo con nuestra edición para que de esta forma se continúe enriqueciendo con sus aportaciones siempre tan apreciadas.

Tania Itxelt Miranda Vázquez
Directora de *Tiempo Económico*

ANÁLISIS COMPARATIVO DEL MODELO DE SALARIOS DE EFICIENCIA Y DE LA TEORÍA DE LA INEXISTENCIA DEL MERCADO DE TRABAJO, CON KEYNES

(Recibido: 25 de marzo de 2012 - Aceptado: 15 de octubre de 2012)

Adán Fabián Pigeon García*

5

Resumen

Este trabajo tiene por objetivo hacer un análisis comparativo de los modelos de Salarios de Eficiencia y de la Teoría de la Inexistencia del Mercado de Trabajo con Keynes, ya que se quiere hacer explícito que el desempleo involuntario ocasionado por una insuficiencia de la demanda efectiva, a la cual Keynes se refiere en su *Teoría general* no es explicado por el primer modelo, pero sí por el segundo. Además de que se justificará y pondrán en evidencia como parte de una *Agenda de investigación pendiente* las razones por las que hay una posible teoría dual de los precios en Keynes; hay que considerar a la TIMT como parte de la teoría heterodoxa; y el pleno empleo no es socialmente deseable en Keynes, pero sí en la TIMT.

Palabras clave: Macroeconomía; Keynes; Neoclásicos; empleo, desempleo, salarios, determinación del nivel de empleo.

Clasificación JEL: B22, E12, E13, E24, J23

Introducción

Explicar los niveles de ocupación tras la crítica a la teoría ortodoxa es la principal herencia de Keynes en su *Teoría general del interés, la ocupación y el dinero*. La razón de lo anterior es ya que el argumento ortodoxo de que el desempleo se debe a la renuencia de los trabajadores a aceptar el salario nominal que corresponde al valor de la productividad marginal del trabajo

* Alumno del Programa Integrado de Maestría y Doctorado en Ciencias Económicas (PIMDCE). Agradezco las observaciones y comentarios de Daniel Velázquez, Fernando Noriega, Carlos Gómez y el dictaminador anónimo. A todos ellos les reitero mi gratitud y se les excluye de responsabilidad alguna acerca del contenido del presente escrito.

no se verifica en la realidad, y no se verifica ya que ante una situación de desempleo hay trabajadores que buscan *emplearse al salario vigente o a uno inferior sin así conseguirlo*. Ante tal incongruencia, Keynes formuló el principio de la demanda efectiva como determinante del nivel de producto y empleo.

Posteriormente la Nueva Economía Keynesiana a través del modelo llamado Salarios de Eficiencia, explica el problema del desempleo no como un problema de una insuficiencia de demanda efectiva, sino como resultado de rigideces salariales, las cuales debe demostrarse que son endógenas. El modelo de Salarios de Eficiencia es representativo de la Nueva Economía Keynesiana, ya que ellos argumentan que el desempleo involuntario anteriormente expuesto por Keynes en su *Teoría general*, puede ser explicado como consecuencia de rigideces endógenas de precios, lo cual en apego al método propio de este enfoque es la manera en la que se encuentra plasmado en la ya mencionada obra.

6

Por otro lado, la Teoría de la Inexistencia del Mercado de Trabajo (TIMT) muestra que el problema del desempleo no se debe a una elevación por encima del nivel de equilibrio walrasiano del salario real sino a un problema de insuficiencia de la demanda efectiva, al igual que en Keynes. Sin embargo esta teoría demuestra lo que únicamente Keynes postuló en su *Teoría general*: la inexistencia del mercado de trabajo.

Este trabajo tiene por objetivo hacer un análisis comparativo de los modelos de Salarios de Eficiencia y de la Teoría de la Inexistencia del Mercado de Trabajo, con Keynes, ya que se quiere hacer explícito que el desempleo involuntario ocasionado por una insuficiencia de la demanda efectiva, a la cual Keynes se refiere en su *Teoría general* no es explicado por el primer modelo, pero sí por el segundo. Además de que se justificará y pondrán en evidencia como parte de una *Agenda de investigación pendiente* las razones por las que hay una posible teoría dual de los precios en Keynes; hay que considerar a la TIMT como parte de la teoría heterodoxa; y el pleno empleo no es socialmente deseable en Keynes, pero sí en la TIMT.

Para lograr lo anterior se plasmarán las condiciones iniciales, hipótesis y resultados del modelo de *Salarios de Eficiencia*, en la primera sección; el principio de *Demanda efectiva y salarios* de Keynes, en la segunda; el desarrollo de la *Teoría de la Inexistencia del Mercado de Trabajo*, en la tercera; y en la cuarta sección se le da sustento al título de este trabajo.

El sustento que le da nombre al presente escrito es posible gracias a que cada apartado ha sido desarrollado de manera independiente de los demás, razón por la cual en cada sección de este documento, salvo la cuarta sección, se presenta una introducción.

1. Salarios de Eficiencia

Introducción

El modelo que se va a presentar tuvo su origen con Leibenstein, en 1957, a través de observaciones y datos empíricos, las cuales mostraban que existe una relación positiva entre el salario

y la productividad del trabajo. Posteriormente fue retomado, entre otros, por Solow en 1979, con el propósito de mostrar una situación de desempleo en una economía competitiva.

Así, el modelo de Salarios de Eficiencia es actualmente utilizado por la Nueva Economía Keynesiana para explicar el problema del desempleo no como un problema de una insuficiencia de demanda, sino como resultado de rigideces salariales, las cuales debe demostrarse que son endógenas. Esta escuela, a diferencia de la Nueva Escuela Clásica, admite la posibilidad de un equilibrio competitivo, y también desequilibrios, los cuales resultan del cálculo incorrecto de los agentes. Por su parte, la Nueva Escuela Clásica no admite la posibilidad de desequilibrios; sólo de equilibrios, mismos que pueden ser eficientes o ineficientes. Sin embargo, ambas escuelas hacen imprescindible la existencia de un mercado de trabajo para sus análisis.

El modelo de Salarios de Eficiencia es representativo de la Nueva Economía Keynesiana, ya que ellos argumentan que el desempleo involuntario (el cual Keynes definió en su *Teoría general*), puede ser explicado como consecuencia de rigideces endógenas de precios, lo cual en apego al método propio de este enfoque es la manera en la que se encuentra plasmado en la ya dicha obra.

7

1.1 El modelo

1.1.1 Condiciones iniciales

El modelo se desarrolla en un escenario analítico simple: un producto no durable, el trabajo como único factor de producción y un solo periodo de análisis. En este escenario coexisten un productor, el cual es representativo de todos los demás y realiza su producción suponiendo que los trabajadores se esmeran de manera positiva decreciente en relación al salario; y un consumidor, el cual es representativo de todos los demás y maximiza su bienestar, sin tomar en cuenta la relación positiva decreciente del esfuerzo con respecto al ingreso, hasta donde sus posibilidades de financiamiento lo permiten. La coexistencia de éstos se realiza bajo condiciones de competencia perfecta, con descentralización plena, propiedad privada y flexibilidad de precios. Se supondrá que el nivel de precios es igual a la unidad,¹ hay ausencia de bienes libres y los intercambios entre agentes se realizan sin moneda.

1.1.2 Hipótesis del productor

Para desarrollar la teoría del productor vamos a suponer que existe una única empresa representativa, la cual tiene poder a la hora de fijar el nivel de salarios y supone que hay una

¹ Este supuesto va a ocasionar que sea indistinto el hablar de salario nominal o salario real. El salario real es el precio del trabajo en términos de producto, y su inversa, el precio del producto en términos de trabajo.

relación directa decreciente entre el nivel de ingresos y la productividad de los trabajadores.² Lo anterior implica que el nivel de producción depende de la cantidad empleada del factor trabajo y de una función esfuerzo aplicada al mismo, que depende de un salario mínimo de subsistencia (salario de reserva), y que se encuentra acotada en un intervalo cerrado-abierto. El esfuerzo de los consumidores, sin embargo, es mayor a cero cuando el salario que pagan los productores es mayor al de reserva. Todo lo anterior es:

$$e(w) \in [0,1)$$

$$e'(w) > 0; e''(w) < 0,$$

$$(w > w_r) \rightarrow e(w) \in (0,1)$$

8

Así, la empresa va a maximizar su masa de beneficios hasta donde su restricción tecnológica se lo permita, lo cual se representa en las siguientes dos primeras ecuaciones.

$$\begin{aligned} \text{Máx } \Pi &= q_o - w_r T_d & \text{I)} \\ \text{s. a} & & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} q_o &= F[e(w), T_d] & \text{II)} \\ F' &> 0; F'' < 0 & \end{aligned}$$

1.1.3 Resultados del productor

Utilizando el método de los multiplicadores de Lagrange, se obtienen las dos siguientes ecuaciones, las cuales nos indican que la empresa maximiza sus beneficios en el punto en el que la productividad marginal del trabajo iguala a un salario real superior al walrasiano, ya que es un cociente del salario de reserva y una función acotada de esfuerzo, y en el que la elasticidad esfuerzo respecto al ingreso real es igual a la unidad.

Obsérvese que si suponemos que la función esfuerzo es igual a la unidad, se tiene el modelo Neoclásico simple, ya que la productividad marginal del trabajo es igual al salario walrasiano (para nuestro análisis vamos a suponer que es el de reserva):

$$F'[e(w), T_d] = \frac{w_r}{e(w)} w \quad \text{III)}$$

$$w_r e'(w) = e(w) \quad \text{IV)}$$

Por otro lado, si suponemos que la ecuación II) es homogénea de grado β , tal que $\beta \in (0,1)$, resultan las funciones de demanda de tiempo de trabajo, la cual tiene una relación negativa

² Leibenstein, a través de datos empíricos concluye que hay una relación directa entre el salario y el contenido calórico de una dieta, lo cual lleva a un incremento más que proporcional del trabajo efectivo.

creciente del salario real, y la de oferta de producto, que tiene una relación positiva creciente de la inversa del salario real.

- Función demanda de trabajo:

$$T_d = e^{-1}(w) \frac{w_r}{e(w)\beta}^{1/\beta-1} \quad \text{V)}$$

$$\frac{\partial T_d}{\partial w} > 0; \frac{\partial^2 T_d}{\partial w^2} < 0$$

- Función oferta de producto:

$$q_o = \frac{1}{e(w) \frac{1}{w_r}}^{-1} \quad \text{VI)}$$

$$\frac{\partial q_o}{\partial w} > 0; \frac{\partial^2 q_o}{\partial w^2} < 0$$

Pese a que el problema del desempleo en este modelo será tratado en un apartado posterior, se le puede adelantar al lector que el salario que resulta de las condiciones de maximización del productor es superior al *walrasiano*, lo cual genera desempleo involuntario. Éste es únicamente posible si se considera a un consumidor que no toma en cuenta una función esfuerzo y que maximiza su bienestar hasta donde su restricción presupuestaria lo permite.³

El que el productor obtenga el máximo beneficio con un salario superior al competitivo, genera que a los empleados les resulte poco atractivo el renunciar o perder su actual empleo, ya que de ser así los ingresos que encontraría en otra ocupación o en un seguro de desempleo (subsidios dados por el Estado), serían inferiores a los que actualmente perciben. La firma, por su parte, va a disminuir sus costos contratación-despido y capacitación, puesto que el sentimiento de trato del consumidor por parte de la firma va a ocasionar que siempre este último se esfuerce positivamente.

Ahora bien, las ecuaciones V) y VI) ponen de manifiesto que la función demanda de trabajo y oferta de producto se comportan de manera tradicional, ya que siguen las señales de un precio (el salario real).

El equilibrio del productor y el cálculo del consumidor se presentan en los siguientes cuadrantes. Obsérvese que la gráfica que relaciona la función esfuerzo con respecto al salario real expresa el nivel de ingreso con el cual los trabajadores estarán dispuestos a trabajar, razón por la cual la función de producción parte de la derecha del origen del eje de las abscisas. Nótese también que las líneas de trazo lleno representan el modelo de Salarios de Eficiencia, y las de trazo punteado, el modelo Neoclásico tradicional.

A continuación se hace de un análisis comparativo entre el modelo de Salarios de Eficiencia y el Neoclásico. Nótese que se va a verificar lo siguiente:

³ El desarrollo de la teoría del consumidor se va a omitir, ya que el desempleo involuntario surge de la conducta de los productores.

- Únicamente va a haber un punto de equilibrio general, el cual es necesariamente de pleno empleo. Éste se va a dar cuando la función esfuerzo sea igual a la unidad.
- La productividad marginal del trabajo es estrictamente mayor en el primero (Salarios de Eficiencia), ($\overline{PMg}_{T_{S.E}} > \overline{PMg}_{T_N}$).
- La demanda de trabajo es estrictamente menor en el modelo de Salarios de Eficiencia ($\overline{T}_{d_{S.E}} > \overline{T}_{d_N}$) y la oferta de producto es estrictamente menor en el modelo de Salarios de Eficiencia ($\overline{q}_{O_{S.E}} > \overline{q}_{O_N}$).
- El salario real que pagan los productores a los consumidores es estrictamente mayor en el ya mencionado modelo ($\overline{w}_{S.E}^{-1} > \overline{w}_N^{-1}$).

1.1.4 Conclusiones

10

El objetivo de la Nueva Economía Keynesiana a través de su principal modelo (Salarios de Eficiencia), es capaz de demostrar la existencia del desempleo involuntario a partir de rigideces endógenas, las cuales resultan de la función esfuerzo incorporada en la determinación de los niveles de producto, empleo y salarios. Sin embargo, el desempleo involuntario aquí explicado no resulta de una rigidez endógena, esto porque la función esfuerzo depende totalmente de un salario de reserva, el cual se encuentra exógenamente dado por condiciones institucionales.

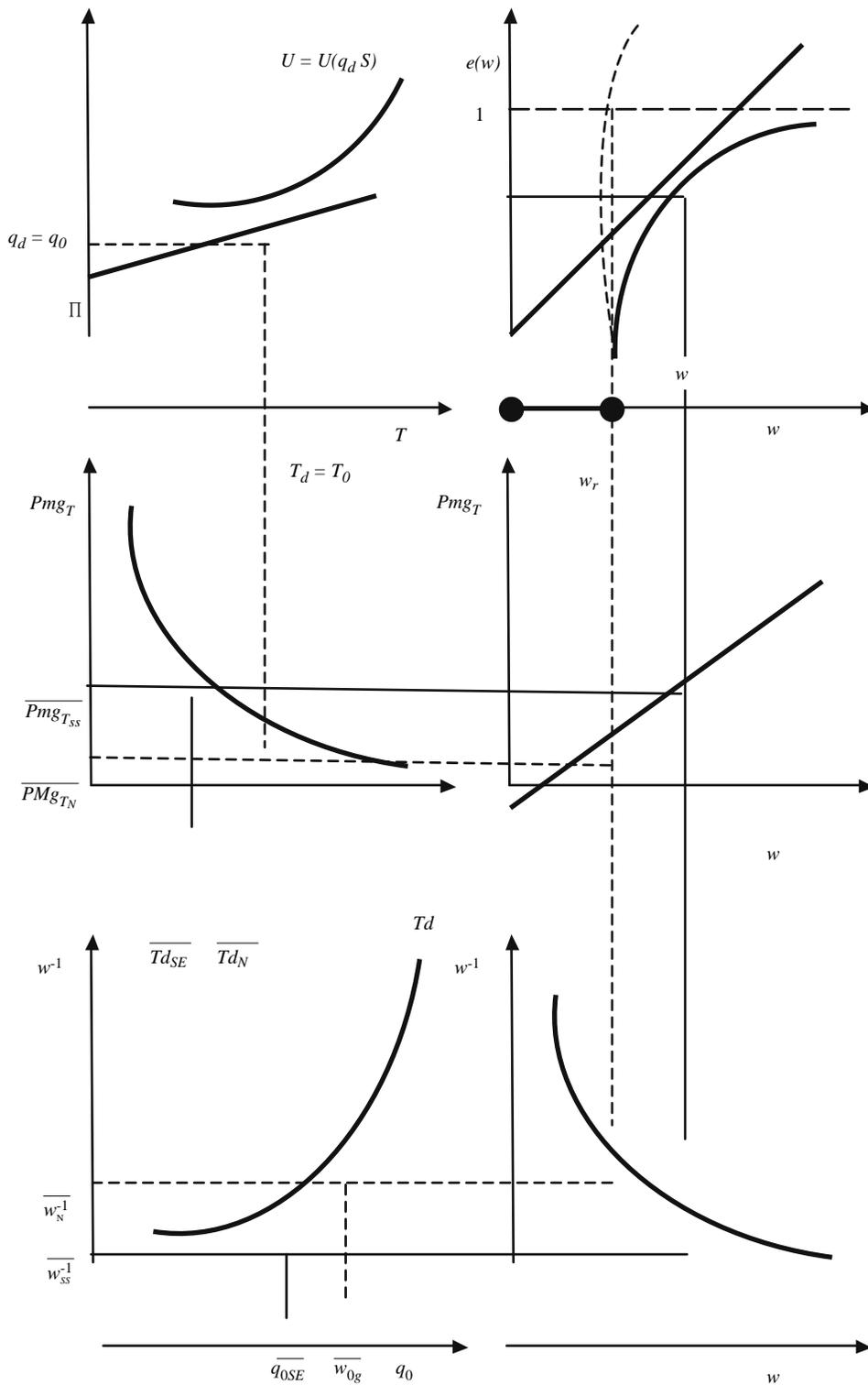
El desempleo involuntario en este modelo sólo es posible si se consideran dos agentes: un productor, el cual maximiza su nivel de beneficios a través de la consideración de una función esfuerzo, y un consumidor, que maximiza su función de bienestar hasta donde sus posibilidades de financiamiento lo permiten, pero sin considerar su función esfuerzo. Este consumidor, en calidad de dueño de los derechos de propiedad de las empresas, recibe ingresos no salariales de una empresa que busca ser eficiente a través de la determinación de un salario superior al walrasiano, pero esta misma empresa es la que genera su desempleo. Entonces, el consumidor queda parcialmente desempleado; se trata de una situación de subempleo.

Este fenómeno resulta porque el productor decide el nivel de producto y empleo a partir de su propia determinación de un salario que está por encima del equilibrio walrasiano. Dicha manera de actuar se debe a que él considera que esa es la única manera en que maximiza sus beneficios. Se trata entonces de un productor monopsonista.

2. Demanda efectiva y salarios

Introducción

Explicar los niveles de ocupación tras la crítica a la teoría ortodoxa es la principal herencia de Keynes en su *Teoría general del interés, la ocupación y el dinero*. Lo anterior, porque el argumento ortodoxo de que el desempleo se debe a la renuencia de los trabajadores a aceptar el salario nominal que corresponde al valor de la productividad marginal del trabajo no se verifica



en la realidad, porque ante una situación de desempleo hay trabajadores que buscan *emplearse al salario vigente o a uno inferior sin así conseguirlo*. Ante tal incongruencia, Keynes formula el principio de la demanda efectiva como determinante del nivel de producto y empleo. Dicha formulación la realiza desechando el segundo postulado de la teoría neoclásica, lo cual es equivalente a desaparecer la curva de oferta de trabajo; y también desechando la ley de Say, la cual nos indica que toda oferta crea su propia demanda. Sin embargo, acepta el primer pilar analítico ortodoxo, el cual sólo es válido a partir de la determinación de la demanda efectiva.

12

Keynes, para recurrir al principio de la demanda efectiva tuvo que abandonar y criticar planteamientos ortodoxos (los cuales se refieren a considerar al consumidor como el agente principal y al mercado de trabajo como indicador de la escasez relativa de dicho factor), para sustituirlos por planteamientos muy similares a los heterodoxos (los cuales se refieren a considerar al productor capitalista como agente principal, asimetría de agentes y que el trabajo, al no ser producido bajo las reglas capitalistas, no va a poseer una ecuación en el sistema de precios).⁴

Así, la presente sección se divide en cuatro apartados: *crítica al segundo postulado*, en el cual se pone de manifiesto la no aceptación de Keynes a la teoría ortodoxa del consumidor, que lleva a la indeterminación del mercado de trabajo; *la aceptación del primer postulado*, con lo cual se pone en evidencia la aceptación de la teoría del productor para determinar únicamente el nivel de salarios reales, pero no el nivel de empleo (como en la teoría ortodoxa); *el principio de la demanda efectiva*, con el que Keynes determina el nivel de producto, empleo y salarios a pagar por los productores capitalistas; y *las conclusiones*, apartado en el cual se pone en evidencia la incapacidad de Keynes para formular una única teoría de los precios, pese a que argumenta que su teoría es más general que la ortodoxa, y se muestran algunos de los conceptos clásicos que serían necesarios para la elaboración de la *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*.

2.1 Crítica al segundo postulado

Keynes al desechar el segundo postulado ortodoxo, elimina automáticamente la curva de oferta de trabajo y con esto el mercado de trabajo como determinante del nivel de empleo-salarios y de la escasez relativa de dicho factor. El rechazar el postulado del consumidor es equivalente a desechar la curva de oferta de trabajo y con esto el mercado de trabajo, ya que la curva de oferta de dicho factor es una sucesión de puntos en los cuales la relación marginal de sustitución de consumo por unidad de ocio iguala al salario real. La no aceptación del segundo postulado se debe a que él argumenta que la reacción de los trabajadores es distinta ante una disminución de los salarios nominales que a una elevación del nivel de precios, pese a que ambas variaciones producen el mismo efecto: disminuir el salario real;

⁴ Por planteamientos heterodoxos nos estamos refiriendo a la de *Escuela Clásica de los Precios de Producción*.

Si bien los trabajadores suelen resistirse a una reducción de su salario nominal, no acostumbran a abandonar el trabajo cuando suben los precios de las mercancías para asalariados. Se dice algunas veces que sería ilógico por parte de la mano de obra resistir una rebaja del salario nominal y no a otra del salario real. Por razones que damos más adelante [...] y afortunadamente, como veremos después, esto puede no estar tan falto de lógica como parece a primera vista; pero lógica o ilógica, ésta es la conducta real de los obreros.

Y más adelante continua:

Si esto es verdad, la equivalencia de tales mercancías con el salario nominal existente no es una indicación precisa de la desutilidad del trabajo, y el segundo postulado no es válido (Keynes, 1936:42-43).

Keynes igualmente critica la determinación de los ingresos reales, ya que argumenta que los obreros no tienen capacidad de negociar los salarios reales, lo cual supone la teoría ortodoxa, pero sí los nominales.

2.2 Aceptación del primer postulado

El primer postulado de la teoría subjetiva del valor nos indica que los productores van a maximizar su nivel de beneficios en el punto en el que la productividad marginal del trabajo sea equivalente al salario real. El aceptar completamente este postulado indica que los productores demandarán trabajo de manera inversa al salario real y que el desempleo será explicado por una elevación de los salarios reales por encima del nivel de equilibrio walrasiano. La reacción de Keynes ante este postulado fue la aceptación, pero no la adopción, ya que el determinante del nivel de ocupación en su obra se va a dar por el lado de la demanda efectiva, para que posteriormente se verifique este postulado:

Quiere decir que con una determinada organización, equipo y técnica, los salarios reales y el volumen de producción (y por consiguiente del empleo) están relacionados en una sola forma, de tal manera que, en términos generales, un aumento de la ocupación sólo puede ocurrir acompañada de un descenso en la tasa de salarios reales. Así, pues, no discuto este hecho vital que los economistas clásicos —recordemos que por clásicos se está refiriendo a lo que nosotros llamamos Neoclásicos— han considerado (con razón) como irrevocable (Keynes, 1936:49).

2.3 Demanda efectiva

Keynes, en el capítulo 3 de la *Teoría general*, plantea el principio de la demanda efectiva, el cual es la intersección de la curva de oferta agregada con la de la demanda agregada. Solo al darse dicha intersección se puede determinar el nivel de producto y empleo, para que posteriormente se verifique el primer postulado ortodoxo. El que la curva de oferta agregada se cruce con la demanda agregada una única vez y no una infinidad de veces se debe al rechazo de la ley de Say:⁵

⁵ El que las funciones de oferta y demanda agregada se intercepten una única vez puede no ser coincidente con la plena ocupación, como se verá más adelante.

- La función de oferta agregada [$Z = \Phi(N_d)$] se define como la sucesión de puntos que muestran los distintos niveles de ingresos que reciben productores capitalistas por la venta del producto correspondiente a distintos niveles de personas ocupadas.
- La función de demanda agregada [$D = f(N_d)$] se define como una sucesión de puntos que muestran los distintos niveles de ingresos que esperan recibir los productores capitalistas por la venta del producto correspondiente a distintos niveles de personas ocupadas.
- La demanda efectiva se define como el punto de intersección de las dos funciones acabadas de definir, ya que solo aquí se verifican las expectativas de los productores capitalistas, lo cual va a determinar el número de trabajadores a contratar, el nivel de producto y el nivel de ingreso real.⁶

14

El principio de la demanda efectiva solamente puede ser válido si ambas funciones se interceptan una sola vez, ya que en caso de que ambas fuesen idénticas se haría vigente la ley de Say, y se observaría que un incremento en el nivel de ingresos correspondientes a un nivel mayor de producción sería acompañado por un incremento en el nivel de empleo; lo anterior, hasta el punto de plena ocupación, lo cual no se ha visto en realidad:

Si esto fuera cierto –*refiriéndose a la ley de Say*– **la competencia** entre los empresarios conduciría siempre a un aumento de la ocupación hasta el punto en el que la oferta en conjunto cesara de ser elástica, es decir, cuando un nuevo aumento en el valor de la demanda efectiva ya no fuera acompañado por un crecimiento de la producción. Evidentemente esto equivale a la ocupación plena (Keynes, 1936:56).

Y no se ha visto en la realidad, porque cuando la sociedad experimenta un crecimiento del nivel de empleo también experimenta un incremento en su nivel de consumo, pero en menor proporción, lo cual se debe a las características psicológicas de la sociedad. Lo anterior va a ocasionar que la esperanza de venta de los productores capitalistas disminuya al periodo siguiente, lo que llevará a niveles menores de producto y empleo. Sin embargo, si se lograra dar un volumen de inversión que absorba ese nivel de ingreso que no fue consumido se podría generar un círculo virtuoso que conduzca a una situación de pleno empleo, una situación en la que la *propensión a consumir* y *el incentivo para invertir* se encuentran en una *relación mutua particular*.

Cuando aumenta la ocupación aumenta también el ingreso agregado real de la comunidad; la psicología de ésta es tal que cuando el ingreso real agregado aumenta, el consumo agregado crece, pero no tanto como el ingreso. De aquí que los empresarios resentirán una pérdida si el aumento total de la ocupación se destinara a satisfacer la mayor demanda de artículos de consumo inmediato. En

⁶ El nivel de ingreso real va a estar definido siempre en Keynes, ya que él acepta la igualdad entre la productividad marginal del trabajo y el salario real. Sin embargo, es la demanda efectiva la que determina el nivel de empleo, correspondiéndole a cada nivel de empleo un salario real igual a la productividad marginal del trabajo, según la tecnología vigente.

consecuencia, para justificar cualquier cantidad dada de ocupación, debe de existir cierto volumen de inversión que baste para absorber el excedente que arroja la producción total sobre lo que la comunidad decide consumir cuando la ocupación se encuentra a dicho nivel; porque a menos que exista este volumen de inversión, los ingresos de los empresarios serán menores que los requeridos para inducirlos a ofrecer la cantidad de ocupación de que se trate (Keynes, 1936:57).

Y en el capítulo 8 se refiere a la psicología de la comunidad:

La ley psicológica fundamental en que podemos basarnos con entera confianza, tanto a priori partiendo de nuestro entero conocimiento de la naturaleza humana como de las experiencias, consiste en que los hombres están dispuestos [...] a aumentar su consumo a medida que su ingreso crece, aunque no tanto como el crecimiento de su ingreso. Esto quiere decir que si C_s es el monto de consumo e Y_s el ingreso (ambos medidos en unidades de salario), ΔC_s tiene el mismo signo que ΔY_s , pero es de menor magnitud, es decir,

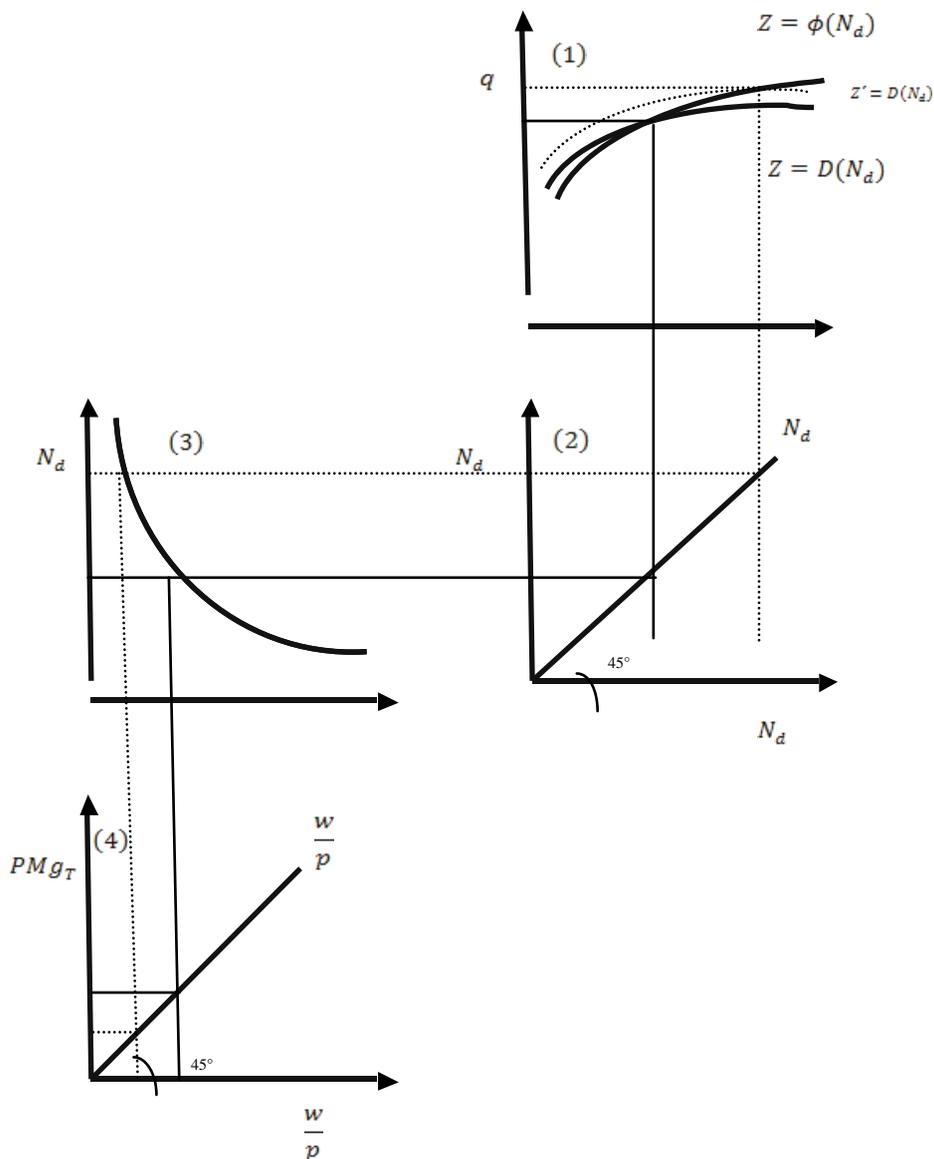
$\frac{dC_s}{dY_s}$ es positivo y menor que la unidad (Keynes, 1936: 115).

15

Ahora bien, el nivel de demanda efectiva va a determinar el nivel de ingresos realmente percibidos por los capitalistas por la venta del nivel de producto que corresponde a ese número de personas ocupadas. Una vez dada la determinación de trabajadores contratados e ingreso por la vía de la demanda efectiva se va a verificar el primer postulado Neoclásico y con esto la determinación del salario real. Dicha determinación del ingreso real va a depender (en virtud del primer postulado ortodoxo) de la técnica. Cabe mencionar que la tasa real de interés (precio relativo), en Keynes, depende de la Eficacia Marginal del Capital y no de la técnica, como es el caso del salario real.

Las siguientes gráficas muestran todo lo ya explicado:

- En el cuadrante (1) se muestra la intersección de la función oferta agregada con la demanda agregada, la cual es el punto de demanda efectiva. El que la pendiente de la función de la demanda agregada sea menor que la de la oferta agregada, se debe a las características psicológicas de los trabajadores. Obsérvese que a la izquierda del punto de intersección, la demanda agregada es mayor que la oferta agregada, lo cual significa que el productor capitalista no está maximizando su nivel de beneficios, ya que puede producir más y contratar a más trabajadores para satisfacer lo que el mercado le está pidiendo. A la derecha del punto de intersección, la demanda agregada es menor que la oferta agregada, lo cual indica que el productor capitalista está produciendo más de lo que el mercado le demanda, lo cual implica que va a haber pérdidas.
- El cuadrante (3) pone en evidencia la relación negativa creciente de la demanda de trabajo con respecto al salario, una vez determinada la demanda efectiva.
- El cuadrante (4) nos indica el cumplimiento del primer postulado ortodoxo, una vez que se ha determinado la demanda efectiva.



Cabe recordar que el punto en el cual se da la intersección de la oferta con la demanda agregada no corresponde necesariamente al de pleno empleo, pero sí al punto en el que los productores ven realizadas sus expectativas de venta, y con esto la determinación de los trabajadores contratados. En este sentido los agentes son asimétricos, ya que no hay consumidores, dueños de los derechos de propiedad de las empresas; pero sí productores capitalistas que maximizan su masa de beneficios a través de la demanda efectiva. Lo anterior nos indica que para Keynes hay

equilibrio con desempleo. Las líneas de trazo punteado, por otro lado, nos indican la situación del nivel de empleo, producto y salarios ante un incremento en el nivel de inversión:

- El nivel de ingresos recibidos por la contratación de un incremento de personas va a ser mayor.
- El nivel de salarios reales va a disminuir, pese a que se sigue manteniendo la relación salario real- productividad marginal del trabajo (primer postulado ortodoxo).

2.4 Conclusiones

La capacidad predictiva de la economía como ciencia depende de su teoría de los precios. Así, la teoría ortodoxa bajo la determinación de los precios relativos, los cuales nos indican el estado que guarda la economía y dependen de las dotaciones iniciales, del conocimiento de la sociedad y de sus preferencias, es capaz de definir criterios de política económica para alcanzar la sociedad deseable.⁷

Sin embargo, en Keynes hay una teoría dual de los precios, ya que el aceptar el primer postulado ortodoxo es equivalente a decir que el salario real depende únicamente de la técnica. En tanto, que la tasa real de interés es función de la Eficacia Marginal del Capital. Ante dicha dualidad queda una pregunta abierta: ¿Las ideas planteadas por Keynes en su *Teoría general*, son teóricamente consistentes para plantear criterios de política económica?

Por otro lado, en el análisis de Keynes no hay un mercado de trabajo, sin embargo es posible determinar la escasez relativa del factor bajo el principio de la demanda efectiva. Lo anterior es coincidente con el esquema de la teoría clásica de los precios de producción, ya que para esta teoría el trabajo, al no ser producido bajo las reglas capitalistas, no va a poseer una ecuación en el sistema de precios.

En el análisis de Keynes, al igual que en el clásico, el agente principal es el productor capitalista, ya que en Keynes, para que los productores capitalistas maximicen sus beneficios, deben decidir la cantidad de producto y el número de trabajadores a contratar anticipando la demanda efectiva a través de los volúmenes de inversión. En tanto que para los clásicos, los productores capitalistas, en la búsqueda de la inversión más rentable de sus capitales deberán de decidir qué cantidad de insumos comprar, qué cantidad de trabajo contratar y qué cantidad de producto producir.

Una de las críticas de Keynes al segundo postulado ortodoxo es el que se refiere a los salarios, ya que el nivel de salarios reales no puede ser negociados por los obreros, pero sí el

⁷ La política económica es el ejercicio institucional de dirección y control de la economía en su conjunto, realizado por el sector público a nombre de la sociedad a la que pertenece y representa, y para beneficio de toda ella. Sus objetivos básicos y permanentes son la estabilidad del sistema general de pagos y del sistema de precios, y el crecimiento sostenido del producto (Noriega, 2009:33).

de los nominales. Esto trae como consecuencia que el salario nominal sea un dato exógeno, en tanto que en el marco clásico para analizar una situación de desequilibrio es necesario tomar al salario como variable exógena.⁸

3. Teoría de la Inexistencia del Mercado de Trabajo (TIMT)

Introducción

El modelo que a continuación se va a presentar debe su nombre al principal resultado que de él se desprende: la inexistencia del mercado de trabajo. Dicho resultado se deduce de la modificación teórica del comportamiento del productor, agente que es representativo de todos los demás y que maximiza su tasa interna de retorno hasta donde su restricción tecnológica se lo permite. Esta restricción se compone por organización e ingeniería, a diferencia de la teoría tradicional, en el que la tecnología es sinónimo de ingeniería.

Así, los resultados del comportamiento del productor de la TIMT difieren diametralmente de los de la teoría tradicional, ya que se demuestra que ni la demanda de trabajo ni la oferta de producto son función de un precio (salario real), pero sí del tamaño del mercado. Por otra parte, el consumidor representativo de la TIMT únicamente va a ofrecer una fracción de su tiempo biológicamente disponible como trabajo y va a demandar mayor producto cuanto mayor sea el salario real que percibe.

De lo anterior se deduce que el mercado de trabajo no existe, ya que el salario no es un precio que guía las decisiones de oferta y demanda de los agentes. El salario, sin embargo, es una variable distributiva y su incremento es una medida de política económica efectiva, ya que es capaz de fomentar de manera directa la demanda efectiva de la economía, lo que a su vez va a incrementar la demanda de bienes y de trabajo.

Para demostrar lo ya dicho, a continuación se presentan las *condiciones iniciales*, así como los *supuestos*, *hipótesis* y *resultados* de los agentes de la TIMT; la *ley de Walras*, apartado en el que se muestra la diferencia de la ley de Walras que se deduce de la TIMT con la que se deduce del marco tradicional; *los clásicos* y *la TIMT*, apartado en el que se pone en evidencia la manera en que la TIMT logra conciliar la teoría Neoclásica con la teoría Clásica de los Precios de Producción; y *hacia una situación de pleno empleo*, en el que se muestran las medidas de política económica necesarias para que la economía tienda a una situación de plena ocupación.

⁸ Este análisis del desequilibrio se puede ver en el modelo BBK (el nombre del modelo se debe a las iniciales de sus autores: Benetti, Bidard y Klimovsky), en el que se generaliza a Torrens y a Sraffa. Recuérdese, por otro lado, que para Keynes el equilibrio con desempleo sí es posible.

3.1 El modelo

3.1.1 Condiciones iniciales

El modelo que se va a presentar se desarrolla en un escenario analítico simple: un producto no durable, el trabajo como único factor de producción y un único periodo de análisis. En este escenario coexisten un productor, el cual es representativo de todos los demás y realiza su producción utilizando ingeniería y organización; y un consumidor, que es representativo de todos los demás y maximiza su bienestar subjetivo hasta donde sus posibilidades de financiamiento lo permiten. La coexistencia de dichos agentes se realiza bajo condiciones de competencia perfecta, con descentralización plena, propiedad privada y flexibilidad de precios. Además, se supondrá que el nivel de precios es igual a la unidad, hay ausencia de bienes libres y los intercambios entre agentes se realizan sin moneda.

19

3.1.2 Hipótesis del productor

Para desarrollar la teoría del productor vamos a suponer que existe una única empresa representativa, la cual para realizar su nivel de producto utiliza una cantidad de trabajo para la organización y otra para la propia producción. Lo anterior ocasionará que el nivel de producción dependa de la cantidad del factor trabajo y de unos costos de instalación.

Así, la empresa va a maximizar su factor de tasa interna de retorno hasta donde su restricción tecnológica se lo permita, lo que se representa en las siguientes dos primeras ecuaciones.⁹

$$\text{Máx}(1 + TIR) = \frac{q_o}{N_d} w^{-1} \quad \text{VII)}$$

s. a

$$\begin{aligned} q_o &= F [N_d - N^*] & \text{VIII)} \\ F' &> 0; F'' < 0 \end{aligned}$$

3.1.3 Resultados del productor

Utilizando el método de los multiplicadores de Lagrange se obtienen las dos siguientes ecuaciones, las cuales nos indican que la empresa maximiza su tasa interna de retorno en el punto de su restricción tecnológica en el que la productividad marginal del trabajo iguala al producto medio.

⁹ La tasa interna de retorno es un número carente de unidades y se refiere al porcentaje de ganancia que las empresas esperan recibir por cada unidad de inversión necesaria para la producción. Por otro lado, la restricción tecnológica en la TIMT esta compuesta por organización e ingeniería, en tanto, que en la teoría tradicional está compuesta exclusivamente por ingeniería.

$$F'(N_d - N^*) = \frac{q_o}{N_d} \quad \text{IX)}$$

$$q_o = F[N_d - N^*] \quad \text{XI)}$$

Por otro lado, si suponemos que la ecuación II) es homogénea de grado β , tal que $\beta \in (0,1)$, resultan las funciones de demanda de trabajo y oferta de producto. Éstas tienen una relación positiva constante con los costos de instalación,¹⁰ que para el productor son un dato y refleja el tamaño que tiene el mercado en términos agregados, como más adelante se verá.

- Función demanda de trabajo:

$$N_d = \frac{N^*}{(1-\beta)} \quad \text{XII)}$$

$$\frac{\partial N_d}{\partial N^*} > 0; \frac{\partial^2 N_d}{\partial N^{*2}} < 0$$

- Función oferta de producto:

$$q_o = F N^* \frac{\beta}{(1-\beta)} \quad \text{XIII)}$$

$$\frac{\partial q_o}{\partial N^*} > 0; \frac{\partial^2 q_o}{\partial N^{*2}} < 0$$

Las ecuaciones IV) y V) ponen de manifiesto que la función demanda de trabajo y oferta de producto no se comportan de manera tradicional, ya que no siguen las señales de un precio.

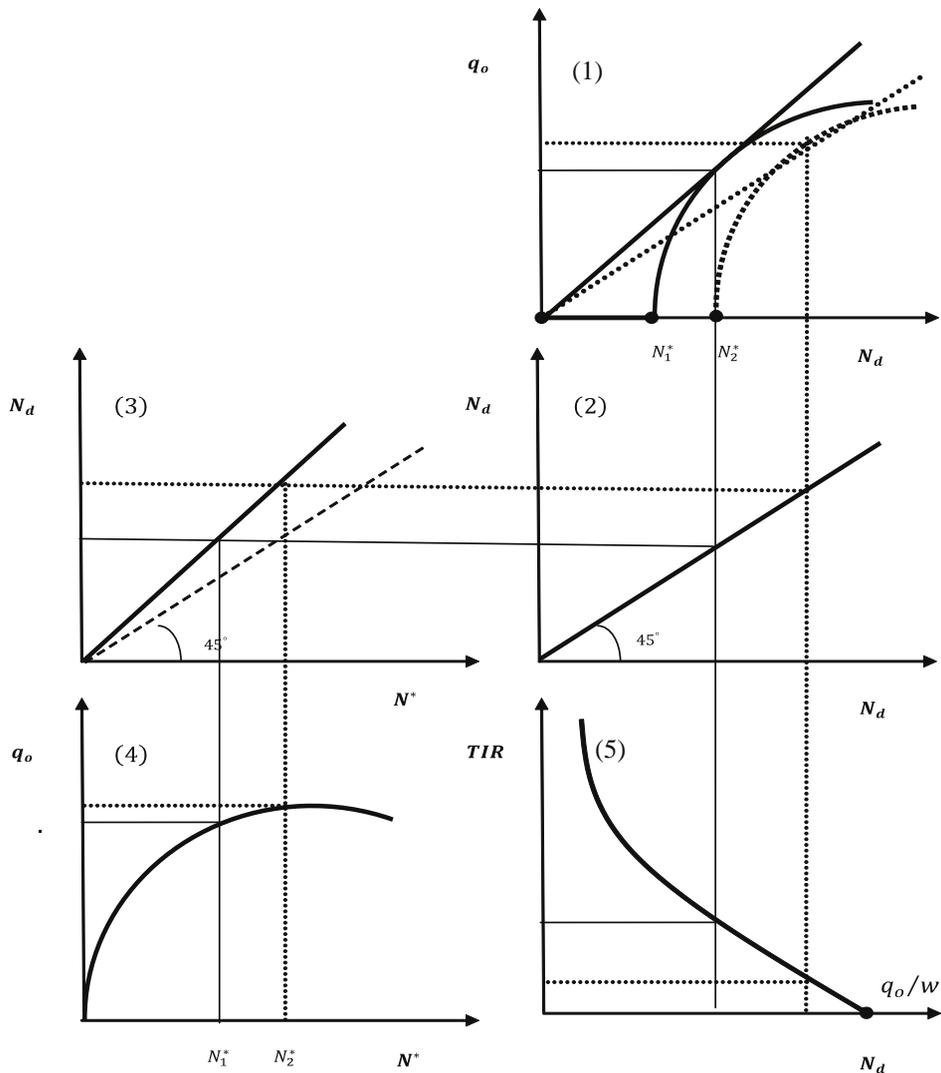
Las condiciones de maximización se presentan gráficamente a continuación:

Obsérvese que el cuadrante pone de manifiesto el nivel de organización necesaria para que la firma se pueda insertar en el mercado, razón por la cual la función de producción parte de la derecha del origen del eje de las abscisas. Nótese también que las líneas de trazo punteado representan la situación del productor ante un incremento en el tamaño de mercado, que se traduce en un crecimiento en los niveles de organización de las firmas. Pese a que el análisis del equilibrio se desarrollará más adelante, se le puede adelantar al lector que únicamente va a haber un punto de equilibrio y no es necesariamente de pleno empleo. Ahora bien, ante un incremento del tamaño del mercado se va a verificar lo siguiente:

- En el cuadrante (1) se muestra que el nivel de producto ofrecido por la firma representativa se incrementa.
- En el cuadrante (3) se verifica que la demanda de trabajadores se incrementa más que proporcionalmente al aumento del tamaño del mercado.

¹⁰ Los costos de instalación se refieren a la cantidad de trabajo que la empresa necesita para realizar su organización.

- El gráfico (4) relaciona el nivel de producto con el tamaño del mercado. Este gráfico sería equivalente al tradicional si tuviera en el eje de las abscisas a la demanda de trabajo. Así, el ya dicho gráfico pone en evidencia que la firma sí puede producir con organización y sin ingeniería, pero no con ingeniería y sin organización.¹¹
- El cuadrante (5) muestra como hay una disminución de la tasa interna de retorno, que es ocasionada por un incremento en el tamaño del mercado. Pese que hay una disminución en la tasa interna de retorno, va a haber un incremento en el nivel de ganancias brutas de los productores.



¹¹ El que nueva maquinaria sea introducida a una firma o un país con muy pocos niveles de organización, no va a ocasionar que se genere una mayor eficiencia, ya que sus niveles de conocimiento para operar dicha maquinaria son obsoletos. Así, el proceso de sustitución de maquinaria nueva por vieja no va a beneficiar y sí a perjudicar.

3.1.4 Hipótesis del consumidor

Para desarrollar la teoría del consumidor vamos a suponer que existe una única familia representativa. Ésta busca maximizar su nivel de satisfacción subjetiva, que se compone por dos bienes: producto y tiempo destinado para el ocio, hasta donde el límite de sus posibilidades de financiamiento se lo permitan. Lo anterior va a quedar representado por una función de utilidad no separable, estrictamente cóncava y diferenciable en todos sus argumentos,¹² y una restricción presupuestal.

Así, la familia representativa va a maximizar su nivel de bienestar hasta donde su restricción presupuestal se lo permita, lo cual queda en las siguientes dos ecuaciones.

$$\text{Máx } U = U [q_d(\tau - N_o)] \quad \text{VI)}$$

s. a

$$wN_o(1 + TIR) = q_d \quad \text{VII)}$$

22

3.1.5 Resultados del consumidor

Utilizando el método de los multiplicadores de Lagrange, se obtienen las dos siguientes ecuaciones, las cuales nos indican que los hogares maximizan su bienestar subjetivo en el punto de su restricción de ingreso en el que la relación de las preferencias de consumo por unidad de ocio es equivalente al producto del salario real por el factor de la tasa interna de retorno.

$$\frac{(\tau - N_o)}{q_d} \mathcal{G} = w(1 + TIR) \quad \text{VIII)}$$

$$wN_o(1 + TIR) = q_d \quad \text{VII)}$$

Estamos suponiendo que $\mathcal{G} \in R^+$ hace referencia al parámetro que caracteriza a los gustos y las preferencias de nuestro hogar representativo.

Por otro lado, de las ecuaciones VII) y VIII) resultan las funciones de oferta trabajo, que es una fracción del tiempo biológicamente disponible; y demanda de producto, que es una función directa de los ingresos salariales y no salariales (función Engel de demanda).

- Función oferta de trabajo:

$$N_o = \tau \frac{1}{(1 - \mathcal{G})} \quad \text{IX)}$$

¹² La función de utilidad aquí presentada es no separable, ya que estamos suponiendo que ningún agente puede vivir con la ausencia absoluta de algún bien; estrictamente cóncava, ya que únicamente se puede admitir una solución, y diferenciable en todos sus argumentos, ya que es la única manera de determinar un costo subjetivo de oportunidad.

- Función demanda de producto:

$$q_d = w(1 + TIR) \tau \frac{1}{(1 - g)} \quad \text{X)}$$

En las ecuaciones IV) y V) es posible expresar que la función demanda de trabajo y oferta de producto no se comportan de manera tradicional, ya que no siguen las señales de un precio.

3.1.6 Ley de Walras

La ley de Walras es un resultado de consistencia contable entre los agentes (un productor y consumidor para nuestro caso, representativos). Así, de la suma de las restricciones de nuestros agentes, se obtiene:

$$w(1 + TIR)(N_d - N_o) + (q_d - q_o) \equiv 0 \quad \text{XI)}$$

La ecuación IV) puede leerse como: la suma en valor de las demandas excedentes del sector laboral y del mercado de producto son siempre iguales a cero en ausencia de bienes libres.¹³ La ley de Walras que se deduce de los agentes representativos de la TIMT no admite la posibilidad de que una desigualdad en el sector laboral pueda ser compensada con otra desigualdad de igual magnitud y de signo contrario en el mercado de producto, ya que éste último siempre estará en equilibrio.¹⁴

Y siempre estará en equilibrio, ya que el productor no va a realizar más de lo que el mercado le demanda, pues perdería parte de sus beneficios si retiene mercancía que el consumidor no estaría dispuesto a obtener; y no va a realizar menos de lo que el mercado le demanda, ya que también perdería, pues pudiendo vender más y por ende ganar más, estaría perdiendo oportunidades de realización. Así, en la TIMT no hay posibilidad de sobreproducción y va a haber equilibrio con desempleo,¹⁵ como en Keynes. De hecho la única definición que existe del equilibrio en la TIMT es la siguiente:

En la TIMT el equilibrio general es el vector de precios y asignaciones que, dado el salario, hace mutuamente compatibles los planes de compra y venta de los productores con los planes realizables de compra y venta de los consumidores

¹³ En las obras del Fernando Noriega no es posible encontrar una definición de la ley de Walras para el caso de la TIMT. Un análisis de la ley de Walras para el caso de la TIMT puede verse en el anexo III de la tesis doctoral de Velázquez (2009).

¹⁴ Recuérdese que los agentes representativos de la TIMT son diferentes a los de la teoría tradicional, ya que el productor representativo de la primera maximiza su tasa interna de retorno y no su masa de beneficios

¹⁵ Una crisis por sobreproducción es utilizada por algunos teóricos marxistas. Ellos argumentan que hay una anarquía en la producción, ya que los capitalistas deciden cómo producir y qué tipos de innovaciones incorporar para maximizar su tasa de ganancia

Y más adelante continua:

Por planes realizables se entiende a todos aquellos planes de compra y venta que los consumidores pueden financiar a través de sus ingresos no salariales y con la parte de su oferta de trabajo que logran que se emplee y remunerere por las empresas (Velázquez, 2009:186).

El lector quizás se cuestionará lo siguiente: ¿Cómo es posible mantener la igualdad de la ecuación XI) ante la existencia de desempleo, siendo el salario y la tasa interna de retorno estrictamente positivas? La respuesta es con una ecuación *ad-hoc* que mide la magnitud del desempleo. Esta ecuación permite a la TIMT explicar el paro de personas, como en Keynes; y no de horas, como en el caso de la teoría tradicional.

3.1.7 Los Clásicos y la TIMT

24

La ecuación XI) únicamente tiene solución si se toma al salario o a la tasa interna de retorno como variable exógena, ya que el número de ecuaciones resultantes no son suficientes. Ante dicha situación se recurre a una hipótesis propia de la escuela clásica y que nos indica que el salario no es el precio del trabajo, pero sí es una variable distributiva determinada por mecanismos de negociación salarial (sindicatos). No es el precio del trabajo, ya que éste (a diferencia de las demás mercancías) no puede ser producido o comprado, pero sí contratado; y el salario es una variable distributiva porque antecede a los procesos de mercado a través de la negociación consumidores-sindicatos. *¿Con esta hipótesis la TIMT logra conciliar la Teoría del Valor Subjetivo con la Teoría Clásica de los Precios de Producción!* Así, una vez determinado el salario se determina la tasa interna de retorno, automáticamente. La determinación del salario debe de cumplir, pues, con la siguiente condición de viabilidad:

$$0 < w < \frac{q_0}{N_d}$$

3.1.8 Hacia una situación de pleno empleo

En los resultados acerca del productor se mostró a través de los gráficos de trazo punteado, como un aumento en el tamaño del mercado incrementa la demanda de trabajadores por parte de los productores, pero ¿Qué es lo que lo ocasiona? La respuesta es el salario. El salario real ante una situación de desempleo es una medida de política económica benéfica y no perjudicial, como lo estipula la teoría tradicional. La presente afirmación queda plasmada en la siguiente ecuación, que surge de la brecha del producto de la ecuación XI)

$$\frac{N^*}{(1-\beta)} = \frac{\frac{1}{1-G} w(1-TIR)}{\beta}^\beta$$

El miembro izquierdo de la ecuación hace referencia a la demanda de trabajo en términos agregados y la del derecho al principio de la demanda efectiva, la cual es función positiva

del salario real.¹⁶ Así, cuando los productores ven que su nivel de ventas se incrementa como consecuencia de un aumento del poder de compra, por parte de los consumidores, incrementan su producción. Dicho incremento de producción es acompañado por un crecimiento del tamaño del mercado y de demanda de trabajadores, por tanto. El incremento de personas ocupadas va a generar un círculo virtuoso. Entonces, el crecimiento de una economía depende, pues, de las decisiones que toman los productores acerca del nivel de trabajadores a contratar y producto a realizar (demanda efectiva), estas decisiones tenderán a generar plena ocupación si la política económica es orientada a la elevación de los salarios reales:

Lo que motiva el alza de los salarios no es la magnitud real de la riqueza de una nación, sino su continuo incremento. Por lo tanto, donde los salarios son más altos no es en los países más ricos, sino en los más laboriosos o en los que más rápidamente se enriquecen (Smith, 1776:68).

Una baja de los salarios reales no va a incrementar la demanda de trabajo por parte de los productores, ya que el mercado de trabajo no existe, pero sí va a conducir a un círculo vicioso llamado histéresis. Es por esto, que ahora las frases de Nurkse son citadas con un mayor entendimiento:

Comprende una constelación circular de fuerzas –refiriéndose Nurkse al círculo vicioso de la pobreza– que tienden a actuar y reaccionar una sobre otra en tal forma que mantienen al país pobre en estado de pobreza [...]. Por ejemplo, un hombre puede no tener suficiente para comer; al estar desnutrido su salud puede ser débil; al ser físicamente débil, su capacidad de trabajo es baja, lo que significa que es pobre, lo que a su vez significa que no tendrá suficiente para comer, y así sucesivamente (Nurkse, 1953:13).

4. Análisis comparativo entre los resultados del modelo de Salarios de Eficiencia y la TIMT, con Keynes

4.1 Salarios de Eficiencia-Keynes

El modelo de Salarios de Eficiencia representa a la Nueva Economía Keynesiana, ya que dicha escuela argumenta que a partir de un consumidor y un productor (que son representativos) son capaces de explicar una situación de desempleo involuntario (subempleo para el caso del modelo de Salarios de Eficiencia). Dicho subempleo es causado por rigideces endógenas, las cuales se demostró que en realidad resultan ser exógenas. Sin embargo, Keynes en su *Teoría general* únicamente explica el desempleo de personas, el cual es resultado de una insuficiencia de la demanda efectiva en un escenario de flexibilidad de precios y competitividad plena.

¹⁶ En Keynes la demanda efectiva es función positiva de los niveles de inversión, a diferencia de la TIMT

El modelo de Salarios de Eficiencia explica el subempleo a partir de un productor y un consumidor que son representativos de todos los demás. El productor de dicho modelo maximiza sus beneficios en el punto de su restricción técnica en el que la productividad marginal del trabajo iguala a un salario superior al walrasiano; y el consumidor maximiza su bienestar subjetivo en el punto en el que las preferencias de producto por unidad de ocio igualan al salario real. En contraste, Keynes desecha la igualdad que resulta del cálculo del consumidor para poder explicar el desempleo.

El modelo de Salarios de Eficiencia acepta la teoría del productor y del consumidor, lo cual implica necesariamente aceptar el principio de oferta y demanda de tiempo de trabajo para explicar el subempleo. En Keynes, por el contrario, no hay un mercado de trabajo que explique los niveles de empleo en la economía.

26

En conclusión, La Nueva Economía Keynesiana a través del modelo de Salarios de Eficiencia no es capaz de representar idea alguna de la *Teoría general*. Por lo que el término que les da el nombre a su escuela (keynesiana) no es apropiadamente empleado. Dicha escuela representa, más bien, a la teoría ortodoxa, la cual Keynes desdeña en su *Teoría general*.

4.2 Keynes-TIMT

La TIMT debe su nombre al principal resultado que se le desprende: la inexistencia del mercado de trabajo. Dicho resultado se deduce de la modificación teórica del comportamiento del productor, agente que es representativo de todos los demás y que maximiza su tasa interna de retorno hasta donde su restricción tecnológica se lo permite. Keynes, sin embargo, no modifica el comportamiento teórico del productor, ya que él acepta el primer postulado de la teoría subjetiva del valor.

El consumidor representativo de la TIMT únicamente va a ofrecer una fracción de su tiempo biológicamente disponible como trabajo; y va a demandar mayor producto cuanto mayor sea el salario real que percibe. En la *Teoría general*, sin embargo, no hay una teoría del consumidor, ya que es desechada inmediatamente (a partir del capítulo 2). De hecho Keynes únicamente habla en su *Teoría general* de trabajadores y no de consumidores.

Sin embargo, tanto en Keynes como en la TIMT se deja de utilizar el recurso del mercado de trabajo para explicar las variaciones del nivel de empleo, salarios y producto de una economía. De hecho, en la TIMT como en Keynes el recurso utilizado para explicar los niveles de desempleo es el principio de la demanda efectiva. Otra cosa en común es que el equilibrio en el mercado de producto es perpetuo, ya que los productores no van a producir más o menos de lo que el mercado les demande, ya que de hacerlo perderán posibles ganancias; el que el mercado de producto permanezca siempre en equilibrio puede ser o no ser coincidente con una situación de pleno empleo.

El principio de la demanda efectiva es común en la TIMT y en Keynes para explicar los niveles de empleo de la economía. Sin embargo, dicho principio es función positiva de los salarios reales, en la TIMT; y en Keynes es función positiva de los niveles de inversión.

El salario nominal en Keynes y en la TIMT es una variable exógena, la cual es determinada por mecanismos de negociación salarial antes de que los procesos de mercado ocurran.

La inexistencia del mercado de trabajo y el principio de la demanda efectiva en la TIMT son resultado del desarrollo de un modelo compuesto por consumidores y productores; en contraste, en Keynes lo anterior es un recurso conceptual utilizado con el único propósito de explicar el desempleo en una economía competitiva y con flexibilidad de precios.

Tanto en la TIMT como en Keynes se apoya la intervención provisional y compensatoria del Estado ante las debilidades del libre sistema de precios. Esta intervención únicamente debe darse cuando el sistema sea incapaz de fomentar el pleno empleo.

5. A manera de conclusión

Keynes acepta el primer postulado de la teoría del valor subjetivo, lo cual implica necesariamente que el salario real depende de la técnica, en tanto que la tasa real de interés, de la eficacia marginal del capital. Ante esto surge la siguiente pregunta: ¿Hay una teoría dual de los precios en Keynes?

La TIMT ha sido catalogada como una expresión más de la teoría Neoclásica, ya que parte de agentes representativos, agentes que se plasman a través del principio de maximización de una función objetivo sujeta a ciertas restricciones; inicia su análisis con unas hipótesis descriptivas *ad hoc*, y los agentes representativos tienen determinadas dotaciones iniciales, gustos preferencias y técnicas. Además, realiza su análisis con las categorías analíticas y agentes de la teoría tradicional. Sin embargo, en la TIMT se demuestra que: los agentes de la sociedad no deben de vivir en la escasez, austeridad y el sufrimiento para que se pueda alcanzar el pleno empleo; las instituciones no son imperfecciones del mercado, sino organizaciones que benefician a los agentes; la economía esta construida sobre la base de precios y de una variable distributiva fundamental (el salario real); los mecanismos de asignación de los mercados son ineficientes; es la demanda efectiva la que regula el nivel de empleo; y por último, las recomendaciones de política económica son diametralmente diferentes en la TIMT y en la teoría Neoclásica. Ante dichos resultados vale la pena preguntarse: ¿Es la TIMT una teoría heterodoxa, la cual merecería compartir un espacio con la teoría marxista, sraffiana, institucionalista y antiutilitarista; u ortodoxa, que merecería compartir un espacio con la nueva Escuela Clásica o la Nueva Economía Keynesiana?

Atrás se mencionó que el principio de la demanda efectiva es común en la TIMT y en Keynes. Éste es utilizado para explicar los niveles de empleo de la economía, sin embargo, dicho principio es función positiva de los salarios reales, en la TIMT; y en Keynes, de los

niveles de inversión, lo cual va a generar que los salarios reales caigan. Ante tal resultado queda una pregunta abierta: ¿Porqué una situación de pleno empleo va a ser socialmente deseable, si esto implica una disminución de los salarios reales?¹⁷

La tasa interna de retorno de la TIMT ha sido definida como equivalente a la tasa de ganancia de la escuela clásica y a la eficacia marginal del capital en Keynes, sin embargo, no hay un argumento o justificación a lo anterior.¹⁸

Bibliografía

- Andjel, E. (1988). *Keynes: Teoría de la Demanda y el Desequilibrio*. México: Editorial Diana, Facultad de Economía, UNAM.
- Argandoña, A., & Gamez, C. (1997). *Macroeconomía avanzada II*. Barcelona: McGraw-HILL.
- Keynes, J. M. (1936). *Teoría general del interés, la ocupación y el dinero* (cuarta edición ed.). (E. Hornedo, Trad.) Fondo de Cultura Económica.
- Klimovsky, E. (2008). Precios, tasas de ganancia y desequilibrios: Una generalización de la teoría clásica del valor. En S. Camara, & O. E. Mario, *Reproducción y capital. Equilibrio y desequilibrio desde una perspectiva crítica de la economía* (págs. 33-62). México: EON.
- Lavoie, M. (2004). *La economía postkeynesiana*. (A. Barcelo, Trad.) Madrid: Icaria.
- Leibenstein, H. (1957). *Economic backwardness and economic growth*. New York: Wiley .
- Noriega, F. (1994). *Teoría del desempleo, la distribución y la pobreza*. México: Ariel Economía.
- Noriega, F. (2001). *Macroeconomía para el desarrollo. Teoría de la inexistencia del mercado de trabajo*. Mexico: IIEc, FCE, UNAM.
- Noriega, F. (2009). Los fundamentos analíticos de la política económica. En T. Martínez, & F. Rodríguez, *Ensayos de política económica en México* (págs. 33-52). México: Ediciones EÓN, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco.
- Noriega, F. (2011). *Macroeconomía divergente*. Morelia: Facultad de Economía. Vasco de Quiroga.
- Nurkse, R. (1953). *Problemas de formación de capital en los países insuficientemente desarrollados*. Fondo de cultura económica.
- Smith. (1776). *Investigación sobre la naturaleza y causa de la riqueza de las naciones*. Fondo de cultura económica.
- Solow, R. (1979). "Another possible source of wage stickiness". *Journal of macroeconomics*, 79-82.
- Velázquez, D. (2009). *Teoría dinámica de las economías de mercado: Un modelo de generaciones traslapadas en el marco analítico de la teoría de la inexistencia del mercado de trabajo*. Universidad Autónoma Metropolitana. México: Tesis doctoral, Programa Integrado de Maestría y Doctorado en Ciencias Económicas.
- Venegas, F., & Rodríguez, A. (2009). "Exogenidad de la rigidez salarial en la nueva economía keynesiana", *Análisis Económico*, XXIV (55), 303-326.

¹⁷ En Noriega (2011) se puede hallar una breve explicación.

¹⁸ La tasa interna de retorno[...] es idéntica en su estructura a la definición de tasa de ganancia de Smith, convergente a la que define Marx, y plenamente coincidente con el concepto de eficacia marginal del capital en Keynes (Noriega 2011:5)

OVER THE COUNTER DERIVATIVES & STRUCTURAL INVESTMENT VEHICLES A SPECIAL LOOK AT THE LATEST FINANCIAL INNOVATION AND THEIR ROLE DURING THE US FINANCIAL CRISIS 2007-2009

(Recibido: 20 de septiembre de 2011-Aceptado: 03 de enero de 2012)

29

Bilal Aziz Poswal*

Abstract

This Paper seeks to explain the role of financial innovations behind the financial crisis 2007-2009 with a special focus on over the counter derivatives and structural investment vehicles, their role in US financial system and how these factors generated and worsen the crisis. Financial crisis 2007-2009 which starts from the United States sub-prime mortgage market and spread to US financial sector and later on spread to the rest of world. This is said to be the even bigger crisis than the Great Depression of 1929. This crisis is unique in this way that in history we haven't seen such a bigger impact world wide from any crisis. This paper would analyze the main causes which are right in the heart of the crisis and least discussed.

Keywords: (1) Structural Investment Vehicles (2) Over the Counter Derivatives (3) Financial Innovations (4) Derivative Market (5) Mortgage Back Securities (MBS)

Resumen

Este artículo tiene como objetivo explicar las innovaciones financieras detrás de la crisis financiera 2007-2009, con énfasis en el mercado extra-bursátil y los vehículos de inversión estructural, su papel en el sistema financiero de los Estados Unidos y cómo estos factores generaron y empeoraron la crisis. La Crisis Financiera 2007-2009 que se inicia desde el mercado de las hipotecas de alto riesgo de los Estados Unidos y se extendió al sector financiero de EE.UU. y más tarde al resto del mundo, se dice que es una crisis aún mayor que la Gran Depresión de 1929. Esta crisis es única ya que nunca antes en la historia se ha visto una crisis de impacto mundial como esta. Este trabajo analiza las causas principales de la crisis que han sido poco debatidas.

JEL Classifications: F37, F34, F33

* Doctor en Ciencias Económicas, Instituto Politécnico Nacional. bilalazizposwal@hotmail.com

Introduction

Innovation is said to be blessing for the mankind but sometimes this blessing convert into curse when there is a misuse of the innovation. Financial innovations played an important role in this crisis. Introduction of so much financial innovations without ample time to judge their reliability was one of the reasons of this crisis. Although innovations always appreciated round the corner but these innovations require lot of time to implement them so that complexity of issues should be resolved.

This also happened in Financial Crisis of 2007-2009 when these innovations played a negative part. The term ‘financial crisis’ is used too loosely, often to denote either a banking crisis, or a debt crisis, or a foreign exchange market crisis. It is perhaps preferable to invoke it only for the ‘big one’: a generalized, international financial crisis. This is a nexus of foreign exchange market disturbances, debt defaults (sovereign or private), and banking system failures: a triple crisis, in which the interactions are the key to causality, depth, and persistence (Eichengreen and Portes, 1987). Financial Crises could involve either bank or currency crises or indeed, both of them could take place at the same time (Daianu & Lungu, 2008). Delargy and Goodhart (1999) argue that both the late 19th century crises and those in the late 20th were more likely when loose credit conditions in the lending countries were in place. Subsequently, when credit conditions suddenly adversely changed it generated a boom and bust economic cycle.

Financial Innovations especially which were introduced in 90’s played a significant role in the Financial Crisis of 2007-2009. Innovations were introduced without proper verifying there results or giving them ample time to check their viability. Some of them were so complex that it creates mess in the market. Greed of profit and will to expand the market overcome the general procedures.

Apart from the introduction the paper has been divided into three main parts. First we would discuss Over the Counter Derivatives (OTC) their structure, functions and how they participated in the Financial Crises. Secondly the Structural Investment Vehicles (SIV), their structure, market and how it generated and worsens the crisis. Finally we would draw some conclusions.

Over the counter (OTC) derivatives

Over The Counter derivatives¹ had been legally permitted in United States for the first time in 1993 after these were invented by JP Morgan in late 1990 (Jones & Bourse, 2009). This

¹ Derivatives are used to handle the loss risk arising from changes in the value of the underlying. This is known as hedging. Alternatively, derivatives can also be used by investors to take a risk and make a profit if the value of the underlying moves the way they expect. This activity is known as speculation. Broadly speaking we divide the derivative contracts into two types: Over the counter (OTC) and Exchange traded derivatives (ETD). OTC derivatives are contracts that are traded directly between two parties, without going through an exchange or other intermediary. It includes Swaps, Forward rate agreements, and exotic options. ETD derivatives are those derivatives that are traded via specialized derivatives exchanges or other exchanges.

permission allowed the growth of a business that is now estimated at over a hundred trillion dollars annually in terms of the notional value of contracts worldwide. Growth of this market was the most significant development in financial markets of 1990s (Greenspan, 2009).

According to Kregel, (1998) banks also offer derivative contracts to their clients in the “over-the-counter” market. These are not derivatives on organized markets, but rather individually tailored, often highly complex, combinations of standard financial instruments, packaged together with derivative contracts designed to meet particular needs of clients. They are often executed through special purpose vehicles. They generate substantial fee and commission income although bank committing none of its own capital but serving as an intermediary matching borrowers and lenders.

Global OTC market

31

The global OTC Derivatives market² is very large, considerably larger than the listed equity market and the exchange-traded derivatives market. Information on OTC derivatives volume is generally traced from the data collected by the Bank for International Settlements (“BIS”). Table 1 below from BIS shows the derivatives position.

Table 1
Global OTC Derivatives Market Amount Outstanding

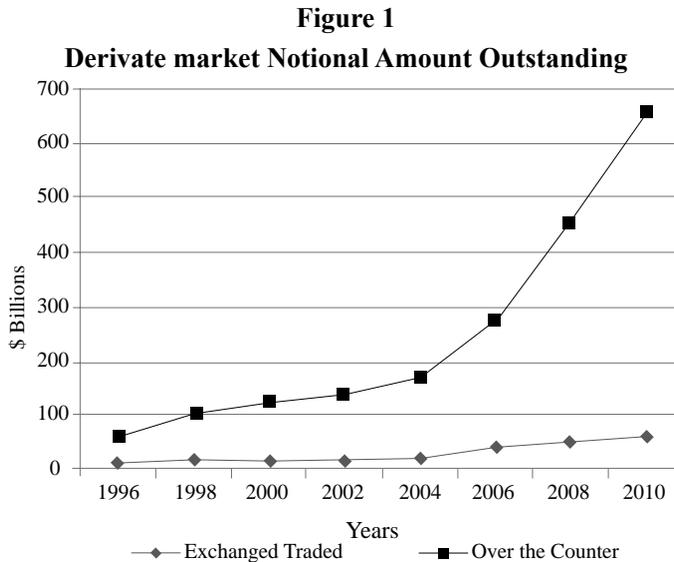
	<i>National Amount outstanding (\$ Billions)</i>	<i>Gross Market Value (\$ Billions)</i>
June 2007	516,407	11,140
December 2007	595,341	15,813
June 2008	683,726	20,353
December 2008	591,963	33,889
June 2009	594,553	25,298
December 2009	603,900	21,542
June 2010	582,655	24,673
December 2010	601,048	21,148

Self-made Table (Data Source: Bank of International Settlements) www.bis.org

For all OTC derivatives in December 2008, BIS reported a notional amount outstanding of \$592 trillion and a gross market value outstanding of \$34 trillion. Interest rate contracts and foreign exchange contracts are the two largest sources of OTC derivatives volume. For those types of products that appear to be securities-related credit derivatives and equity derivatives in December 2008, BIS reported a notional amount outstanding of \$48.4 trillion and a gross market

² There are different instruments in this market. Mostly traded instruments are foreign exchange and interest rate derivatives. The instruments which were most implicated in the financial crisis were Collateralized Debt Obligations (CDOs) and structured products (SIVs). In addition much attention has been focused on Credit Default Swaps (CDS) which would seem to have been less heavily implicated. Of these, CDS are actually traded in considerably greater volume on the OTC derivatives market than CDOs.

value outstanding of \$6.8 trillion. A notional amount of \$70 trillion and a gross market value of \$5 trillion are “unallocated” for December 2008. Clearly, this volume of largely unregulated financial activity is enormous, even when just considering the relatively small volume component that is securities-related. Volume of OTC derivatives is far beyond the ETD. Figure-1 below:

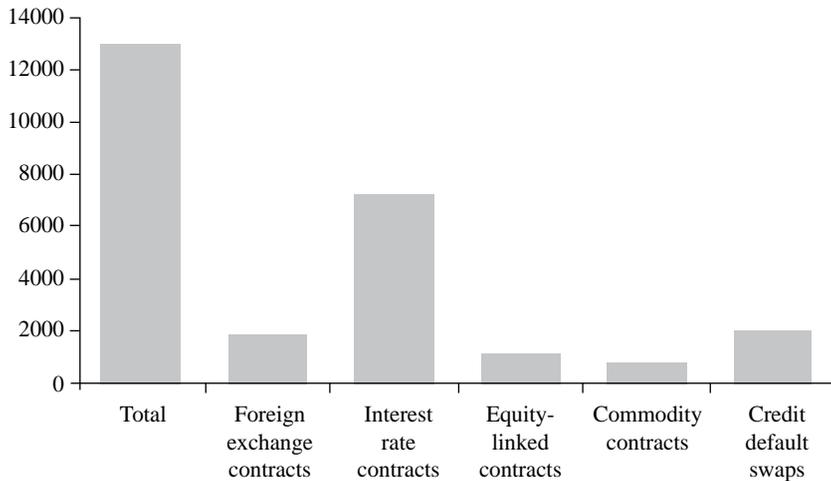


self made figure (Data Source: Bank of International Settlements)

According to Segoviano and Singh (2008) the over-the-counter (OTC) derivatives market has grown sizably in the past years. Notional amounts of all categories of the OTC contracts increased rapidly. These include foreign exchange contracts, interest rate contracts, equity linked contracts, commodity contracts, and credit default swaps (CDS) contracts. Interest rate contracts continue to be the largest segment of this market comprising 66 percent of all OTC derivative market or about \$400 trillion. Growth in the credit derivatives segment has been the fastest and the volume has more than doubled in the last year to about \$60 trillion.

The derivative markets have been accused for their alleged role in the financial crisis. The leveraged operations are said to have generate an “irrational appeal” for risk taking, and the lack of clearing obligations also appeared as very damaging for the balance of the market (Kelleher, 2008). The collapse of Bear Stearns, sale of Merrill Lynch & Co and the bankruptcy of AIG suggest a clear role of OTC derivatives in the crisis (Kevin & Christopher, 2009). Credit Default Swaps (CDS) played an important role in the fall of these giants. “This is the derivative nightmare that everyone has been warning about. They booked all these derivatives assuming bad things would never happen. It was like writing fire insurance, assuming no one is ever going to have a fire, only now they’re turning around and watching as the whole town burns down.” (Peter Schiff, President of Euro Pacific Capital)

Figure 2
Global OTC Derivatives Market, Dec. 2007 (\$ Billions)



Self made figure (Data Source: Bank of International Settlements) www.bis.org

According to Dodd, 2008, collateralized (CDO) and Credit derivatives, unlike publicly traded securities and future contracts, are not traded on exchanges but on over-the-counter (OTC) markets. During the financial crisis markets for subprime mortgage-backed securities became illiquid, at that time highly leveraged investors such as hedge funds needed to adjust positions or trade out of losing positions. This left hedge funds locked into damaging positions at the same time they faced margin calls for collateral from their prime brokers.

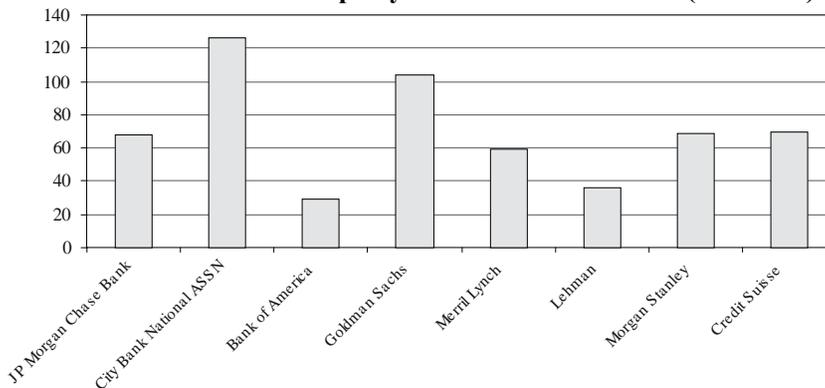
The fundamental derivative which was at the heart of this crisis was the CDO on asset backed securities. CDOs were the way in which banks securitized mortgages (Jones & Bourse, 2009). However, rather than being heavily traded on the OTC derivative market, many of the CDO instruments were sold to banks' off-balance sheet entities such as structured investment vehicles (SIVs), which many commentators have regarded as the beginning of the real crisis of confidence in the banks (Tett, 2009).

The situation becomes more exacerbated because, without trading, there were no market prices to serve as benchmarks and no way to determine the value of the various risk tranches (Dodd, 2008). Trading is between customers and dealers in OTC market, and prices and volumes of trades are not disclosed. The price discovery process is not transparent, and there is no surveillance of the market to identify where there are large or vulnerable positions. Moreover, unlike exchanges, these OTC markets have no designated or otherwise institutionalized market makers or dealers to ensure liquidity (Dodd, 2008). Because OTC market was not transparent, investors became panic. This situation creates an environment of run on the shadow banking sector which make the situation more vulnerable.

Counter party liabilities

OTC markets also suffered from a failure of liquidity. Instead of showing resilience in the face of greater price volatility, these markets ceased trading as counterparties became untrustworthy and buyers fled. Figure 3 below shows the counterparty liabilities on March 2008.

Figure 3
OTC Derivatives Counter party Liabilities March 2008 (\$ Billions)



Self-Made Figure (Data Source FDIC)

AIG (notionally an insurance company) generated \$500 billion worth of exposure on paper rated AAA by the ratings agencies. Positions which, when written, were intended to make three or four basis points ended costing something like 800 basis points. The underlying portfolios of assets were sub-prime in many cases, and the ratings agencies accepted in their entirety mathematical models which calculated the chances of loss in these instruments as being extremely small.

OTC and financial crisis

Many investors were able to leverage positions in these tranches by obtaining funding in markets such as the Canadian 30 day CP market and when this and other markets failed they had to liquidate with catastrophic effects (Jones & Consult, 2009).

To compound the problem, the banks exacerbated the rating abuse situation with insufficient controls to recognize that they were being deceived by their own marketing hype by optimistically valuing risk. The losses involved here are at the root of all bank revaluation of toxic asset issues.

In a study undertaken by JP Morgan Chase³ reached the conclusion that in the top five recent bankruptcies, payments from sellers of CDS protection were considerably smaller than

³ Study can be traced on JP Morgan Chase and Company's presentation to the investors on this website: <http://files.shareholder.com/downloads/ONE/692003482x0x275126/19682387-d023-4e95-bf23-287d789ff656/Derivatives-BillWinters.pdf>

bondholder losses. In the case of Lehman for example, senior bondholder loss was \$101 billion, while payments from sellers of CDS protection only amounted to \$5 billion on a gross notional figure of \$72 billion. In the case of AIG the figures were equally compelling. On AIG's corporate referenced CDS with a notional value of £180 billion (representing 48% of total notional value) the actual losses were barely £2 billion (representing only 6% of the total loss). This compared with their multi sector CDO on ABS with a notional value of \$196 billion (representing 52% of total notional value) resulting in actual losses of \$31 billion (representing 94% of the total loss). In other words while CDOs represented just half of the notional value they represented virtually all of the total loss. Having said this it is worth mentioning that one of the reasons the AIG losses on CDS were not that great was because AIG was effectively bailed out.

According to McKenzie, 2009, the financial crisis has illustrated that these risks are not theoretical but real. Bear Sterns, Lehman Brothers and AIG were important players in the OTC derivatives market, either as dealers or users of OTC derivatives, or both. The trouble they experienced originated outside the OTC derivatives markets, it entered the derivatives market via the CDS written by these three institutions and, because of these institutions' central role in all OTC derivatives markets and it spread beyond CDSs and affected the world economy. The opaqueness of the market prevented, on the one hand, other market participants from knowing exactly what the exposures of their counterparties were to these three entities, which resulted in mistrust and in the sudden drying up of liquidity.

The current financial crisis is requiring policy makers to rethink the existing approach to market regulation and oversight. Many observers have singled out over-the-counter (OTC) derivatives, including credit default swaps, as needing greater scrutiny and transparency (Lukken, 2008). If we are to avoid repeating the mistakes of the past, we must strive to increase the transparency of these transactions and find ways to mitigate the systemic risk created by firms that offer and hold these off-exchange instruments.

While wholesale regulatory reform will require careful consideration, there is one immediate and proven solution at hand: centralized clearing. Clearinghouses have been around almost as long as trading itself as a means for mitigating the risks associated with exchange-traded financial products (Lukken, 2008). Whether securities, options, or futures, centralized clearinghouses ensure that every buyer has a guaranteed seller and every seller has a guaranteed buyer, thus minimizing the risk that one counterparty's default will cause a systemic ripple through the markets. The clearinghouse is able to take on this role because it is backed by the collective funds of its clearing members.

Structural investment vehicles (SIV) and off balance sheet entities

Special purpose Vehicle (SPV)⁴ also called Special Purpose Entity (SPE) is a legal entity (Usually a limited company or limited partnership) created to fulfil narrow, specific or temporary objectives. SPE are typically used by companies to isolate the firm from financial risk. A company will transfer assets to SPE for management or use the SPE to finance a large project thereby achieving a narrow set of goals without putting the entire firm at risk. SPEs are mostly set up as “Orphan Companies” with their shares settled on charitable trust and with professional directors provided by an administration company to ensure that there is no connection with the sponsor.

According to Bosworth & Flaaen (2009) the rapid growth of these securities within off-balance sheet entities called Structured Investment Vehicles (SIVs) also led to large increases in the size of the issuing institutions without a matching increase in capital. The lower capital requirements associated with such SIVs allowed these financial institutions (often investment banking firms) to dramatically increase their effective leverage ratios.

36

SIV size

Fry (2007) pointed that 36 SIVs worldwide deploy about \$400 billion in capital. These 36 SIVs have leveraged their capital to about \$2 trillion worth of actual exposure. SIVs could obtain cheaper funding than banks could, and thus increased the spread between their short-term liabilities and long-term assets — and for awhile they earned high profits. SIV assets reached \$400 billion in July 2007 but it could be more since they are off the books (Moody’s 2008). But according to CNN there were about 30 SIVs having estimated \$320 Billion in October 2007. Table-2 below shows the top five SIVs their managers, Assets held and Status

Table 2
Top Five SIVs on October 2007

<i>Name</i>	<i>Manager</i>	<i>Assets(\$ Billions)</i>	<i>Status</i>
Sigma Finance	Gordian Knot	\$57.6	In Operation
Beta Financ	Citigroup	\$19.3	In Operation
Five Finance	Citigroup	\$12.9	In Operation
Sedna Financ	Citigroup	\$13.2	In Operation
Axon Financial	Axon Financial Service	\$9.9	Unable to secure funding

Self-Made Table (Data Source www.money.cnn.com)

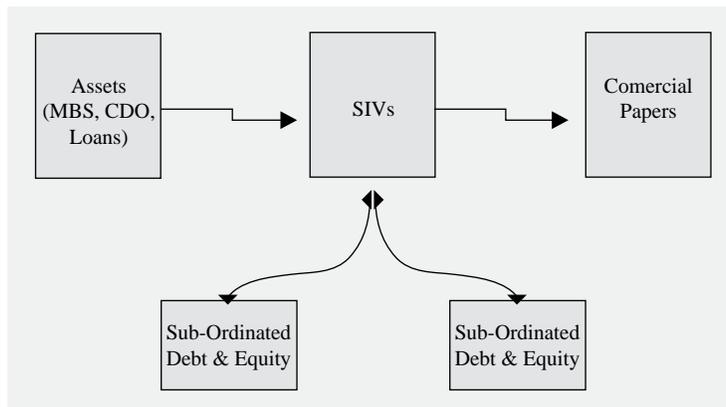
⁴ A structured investment vehicle (SIV) was invented by Citigroup in 1988. These SIVs were very popular until the market crash of 2008. The strategy of these funds was to borrow money by issuing short-term securities at low interest and then lend that money by buying long-term securities at higher interest, making a profit for investors from the difference. It also allowed the banks to keep billions in assets off balance sheet, and freed them from regulatory capital requirements on those assets.

SIV Structure

SIVs had an open-ended (or evergreen) structure; they planned to stay in business indefinitely by buying new assets as the old ones matured, with the SIV manager allowed to exchange investments without providing investors transparency or the ability to look through the structure.

Figure-4 below illustrates the basic cash flows. The SIV bought long-term debt assets, often mortgage-backed bonds, from which it received interest income. Purchase of these assets was financed by issuing short-term debt, usually commercial paper. The SIV’s net revenue was determined by the difference, or spread, between these two cash flows; the operation was profitable so long as the payouts from the assets exceeded interest payments to the commercial paper holders.

Figure 4
SIVs Cash Flow



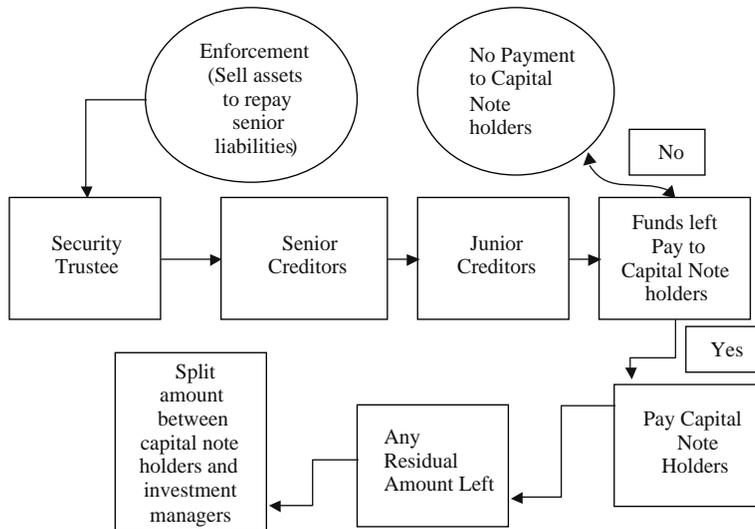
Self-Made Figure

The SIV parent will issue subordinated debt to capital note investors. Both the SIV parent and its SIV subsidiary issue into the capital markets a mix of MTNs and CP rated ‘AAA’ and ‘A-1+’, respectively. The SIV parent uses the net proceeds of such issuance to purchase highly rated securities held for the benefit of the security trustee by the custodian. The SIV parent receives interest and principal from its assets and uses these proceeds to pay interest and principal on its liabilities.

SIV has different participants.⁵ Every participant plays its role in the SIV operations. Payment structure is defined. Figure-5 below shows the payment structure of the typical SIV.

⁵ The various participants in a SIV transaction are: The shareholders of the SIV. A charitable trust normally owns the SIV’s shares; The senior and subordinated investors to whom the liabilities of both the SIV parent entity and the SIV subsidiary are owned under the CP programs, the MTN programs, and the capital note program; The investment manager/investment adviser responsible for acquiring eligible investments; managing market, credit, and liquidity risk associated with the portfolio. The security trustee, who will in an

Figure 5
SIVs Payment Waterfall



Self-made figure

38

The SIV parent enters into hedge agreements to manage interest rate and foreign exchange exposures arising from its mix of assets compared with liabilities. It also enters into liquidity agreements with highly rated banks to provide liquidity loans to assist it in repaying short-term liabilities as they fall due.

First of all senior liabilities are being paid and then security trustee has been paid. After that senior creditor such as MTN, CP holders, hedge counterparties, liquidity banks are paid. Junior creditors such as paying agents, Custodians, dealers, etc. are being paid after the senior creditor has been paid. Capital note holders would not receive any amount if nothing left. If perhaps anything left capital note holders would be rewarded. Anything left would be distributed among the capital note holders and investment managers.

SIV has different operation modes. In normal operations mode, the investment manager (or any person who is appointed by the investment manager to perform certain duties) provides the SIV with management services with respect to investment and funding. These services are consistent with the covenants given and the agreements entered into by the SIV and its various market participants

enforcement event realize its charge over the collateral with the main objective of arranging for the timely payment in full of the SIV's obligations to the priority creditors; The issuing and paying agents who will issue the notes and make payments to the note holders under the CP, the MTN, and capital note program documents; The calculation agent, who calculates the interest rates applicable to any variable MTNs or capital notes issued; dealers and placement agents, who will place the notes issued with investors on the SIV's behalf; the liquidity banks, who are required to make loans to the SIV under the liquidity agreements; The hedge counterparties with whom the SIV will enter into hedge agreements for the purpose of hedging any market risk related to the portfolio; and the external auditors, who will conduct a full audit on a regular basis, the results of which are also provided to Standard & Poor's.

In defeasance mode the vehicle is, therefore, in wind-down. The primary difference between the defeasance and enforcement modes is that in defeasance the investment manager manages the wind-down and in enforcement the security trustee manages the process. Also, in defeasance, because the security trustee has not yet enforced its security, there is potential for the vehicle to return to limited or normal operations.

Once a SIV enters into enforcement mode, it has reached the point of no return. While in normal, limited, and, if appropriate, defensive modes the investment manager manages the SIV, in enforcement the portfolio is managed by or on behalf of the security trustee until it is fully wound down.

CITI's siv profile

Setser (2007) by refereeing (Yves Smith) of naked Capitalism pointed out that the centre of SIV is Citi Bank. But according to Wall Street Journal, Citi –an American bank– was the centre of the SIV-world, even if most of Citi's SIVs were managed out of London and registered in the Caymans. Citibank had over \$100 billion in SIVs, though that has dropped to \$80 billion in the past few months.

City group is said to have the biggest holder of SIVs in the world. SIV Asset mix includes CMBS, MBS, CBO, CLO and CDO, while average credit quality is AAA highest (54%), AA (43%) and A only (3%).

Commercial papers are used as a source of short-term borrowing by many SIVs. The maturity is generally between three months and one year. The profits were distributed in two ways: first as fees for services to the sponsoring institution, and second, as dividends or interest to holders of subordinated debt and equity, who were the nominal owners of the SIV.

Many of the assets held by SIVs were mortgage-related, but rarely were they actual loans. Rather, they were securities backed by pools of loans, in which the interest and principal payments of homeowners are passed through to the holders of the bonds. Financial engineers also bundled mortgage-backed bonds into pools of securities called collateralized debt obligations (CDOs), and sold claims against them. CDOs were carved into various classes with different risk characteristics and yields. The portions of the pool that proved most difficult to sell might be pooled again, carved up, and resold - in a so-called CDO squared.

COMMERCIAL PAPERS AND SIVs

According to Baily, (2008) SIVs needed to raise money of their own. They usually did this by issuing commercial paper i.e. promissory notes promising to pay back from two to 270 days. Every two to 270 days, therefore, SIVs needed to pay back their debt – and they did this simply by issuing more debt on the same basis. Until the credit crunch hit in August 2007, this business model worked smoothly: a SIV could typically rollover its short term liabilities automatically. Liquidity risk was not perceived as a problem, as SIVs could consistently obtain cheap and reliable funding, even as they turned to shorter term borrowing.

Mauldin (2007) pointed out that due to the credit rating agencies SIVs sell commercial papers very easily over the Government bonds because they got easily the AAA rating. In fact, it was very easy to leverage SIV 10-15 times or more. Then that money was used to buy longer-term paper which pays higher rates. Difference between the cost of commercial papers and the interest received is called the spread.

Getting a spread of 4% and leverage it up 10-15 times was not bad thing, especially when the investment was in safe investment-grade paper. And in the beginning, the spreads were high so the banks decided to get in on the deal. Figure below shows the clear interest of the investors in the Asset-Backed Commercial Papers over Non-ABCP.

How SIVs caused crisis?

40

Until late 2007, refinancing short-term loans had not been a problem for SIVs. However, in August 2007, due largely to the fear that SIVs may be holding large amounts of subprime mortgages, banks and the commercial paper market stopped lending to SIVs at favourable rates. Investors thought that the sub-prime-related assets like Asset Back Securities had no worth. Hence the investors were unwilling to buy the debt issued every two to 270 days (or so) by SIVs in order to fund themselves. And with no one willing to buy their debt, the SIVs ran into big trouble.

Since SIVs could not borrow new money, but had to pay old back loans that were now due, they were forced to sell some of their long-term investments to raise cash. Since this inability to raise money hit all SIVs at the same time, a large number of long-term investments became available for sale at the end of 2007. The large number of the types of investments that SIVs held becoming available pushed their value down. This caused many SIVs to lose huge amounts of money as they sold assets at a loss in order to pay their debts.

This problem with SIVs created a big headache for the banks which had set them up. Although many SIVs were off-balance sheet, it wouldn't have made the banks look good if they'd been willing to let the people who'd invested in SIVs lose all their money. As a result, some banks chose to bring SIVs back onto their balance sheets, incurring huge write downs and losses in the process.

In 2007, for example, Citigroup brought SIVs worth \$49bn back onto its books. Its investors had been unaware of their existence only months before. Sub-prime write downs and related losses pushed America's largest bank to post its biggest profit decline in three years and the stock is down more than 31 per cent since the beginning of the year (Kennedy, 2007). Citi own seven SIVs with \$80 Billion. Since July Citi sold more than \$ 20 Billion of SIV assets.

In 2007 the \$6.6 billion Cheyne Finance Plc became the first SIV to default on its CP (Eric Fry 2007). According to the Financial Times, "More than \$42 billion of assets in SIVs...are facing limits on their operations." But that still means about \$300 billion of SIV assets are struggling for survival. And they will likely continue to struggle, not merely because they cannot access funding, but also because their assets are deteriorating

The Asset Back Commercial Paper (ABCP) market nearly ceased functioning in 2007. In August 2007, ABCP outstanding totalled nearly \$1.2 trillion – representing about half of the entire Commercial Paper (CP) market. Since then, however, ABCP outstanding has tumbled by \$279 billion, while the other half of the CP market has remained exactly the same (Fry, 2007). In other words, traditional corporate borrowers like IBM may still tap the CP market, but not asset-backed entities.

On 07th July 2009 Telegraph reported that analysts at Fitch Ratings estimate that 95pc of assets held in SIVs since their peak in July 2007 have been disposed off as the vehicles have been wound down. Of the 29 SIVs, five have been restructured, 13 were consolidated on to the sponsoring bank's balance sheet and seven defaulted on payments on their senior notes. Fitch estimates that the remained four have been able to unwind themselves. If the SIVs were unable to consolidate or restructure the senior note, on average investors lost 50pc of their investment, according to Fitch.

According to Fry (2007) the Federal Reserve appears to have absorbed about \$25 billion in MBS securities via “temporary” repurchase agreements. According to Telegraph (7th July 2009) Many SIV investors have gone to court to demand a more equal share of the value left in SIVs. However, the newspaper said chances of receiving much money look slim as Ernst & Young, the receiver of Sigma Finance which went bust last October, only managed to raise \$306m for assets with a face value of \$2bn. Some investors are chasing hundreds of millions of pounds. Almost all of the \$400 Billion of assets held in structured investment vehicles (SIVs) has been disposed of in just two years.

Calpers, the biggest U.S. public pension fund, has sued the three largest credit rating agencies for giving perfect grades to securities that later suffered huge subprime mortgage losses (Reuters, 15th July 2009). The California Public Employees' Retirement System said in a lawsuit filed in California superior Court in San Francisco that it might lose more than \$1 billion from Structured investment vehicles, or SIVs, that received top grades from Moody's Investors Service Inc, Standard & Poor's and Fitch Inc. According to the fund by giving these securities their highest ratings, the agencies “made negligent misrepresentations” to the pension fund. Such ratings, which typically accompany investments with almost no risk of loss, proved to be wildly inaccurate and unreasonably high.

SIVs were in problem due to three factors. First, they involved the use of innovative securities, which were hard to value in the best of circumstances and which had little history to indicate how they might behave in a severe market downturn. Second, risks were underestimated: SIVs were a form of highly-leveraged speculation, which was dependent on the assumption that the markets would always supply liquidity. Finally, they were off balance sheet entities: few in the markets had an accurate idea of the scope or nature of their activities until the trouble came. The result of the interaction of these factors with a credit market downturn in the SIVs and elsewhere is the most sustained period of instability in U.S. financial markets in many years.

Citi, J.P. Morgan Chase & Co. and Bank of America Corp. announced a plan on 15th October, 2007 to establish a superfund, called “Master Liquidity Enhancement conduit” or super

SIV to bolster the commercial paper market. The objective of the fund was to buy highly-rated assets from so called Structural Investment Vehicles (SIV) and to facilitate the refinancing of asset-backed commercial paper and complement other market-based solutions in supporting an orderly and efficient market environment (CNN, 15th October 2007).

But some critics, including former Federal Reserve Chairman Alan Greenspan, worry that the fund could prevent the establishment of a true market price for the securities. At the same time, others are concerned that the fund won't get up and running quickly enough to calm the markets

Conclusions

42 ■ Some large investment banks, bank holding companies, and insurance companies, including Merrill Lynch, Citigroup, and AIG, experienced massive losses related to the subprime mortgage market because of significant failures of corporate governance, including risk management. Executive and employee compensation systems at these institutions disproportionately rewarded short-term risk taking. The regulators—the Securities and Exchange Commission for the large investment banks and the banking supervisors for the bank holding companies and AIG—failed to adequately supervise their safety and soundness, allowing them to take inordinate risk in activities such as nonprime mortgage securitization and over-the-counter (OTC) derivatives dealing and to hold inadequate capital and liquidity.

Financial Innovations also become curse instead of blessings. These new innovations like SIVs also played a role in the financial crisis. Until late 2007, refinancing short-term loans had not been a problem for SIVs. However, in August 2007, due largely to the fear that SIVs may be holding large amounts of subprime mortgages, banks and the commercial paper market stopped lending to SIVs at favourable rates. Investors thought that the sub-prime-related assets like Asset Back Securities had no worth. Hence the investors were unwilling to buy the debt issued every two to 270 days (or so) by SIVs in order to fund themselves. And with no one willing to buy their debt, the SIVs ran into big trouble. Since SIVs could not borrow new money, but had to pay old back loans that were now due, they were forced to sell some of their long-term investments to raise cash. Since this inability to raise money hit all SIVs at the same time, a large number of long-term investments became available for sale at the end of 2007. The large number of the types of investments that SIVs held becoming available pushed their value down. This caused many SIVs to lose huge amounts of money as they sold assets at a loss in order to pay their debts.

Over-the-counter derivatives contributed significantly to this crisis. The enactment of legislation in 2000 to ban the regulation by both the federal and state governments of over-the-counter (OTC) derivatives was a key turning point in the march toward the financial crisis. OTC derivatives contributed to the crisis in three significant ways. First, one type of derivative –credit default swaps (CDS)– fueled the mortgage securitization pipeline. CDS were sold to investors to protect against the default or decline in value of mortgage-related securities backed by risky loans. Companies sold protection –to the tune of \$79 billion, in AIG's case– to investors in these newfangled mortgage securities, helping to launch and expand

the market and, in turn, to further fuel the housing bubble. Second, CDS were essential to the creation of synthetic CDOs. These synthetic CDOs were merely bets on the performance of real mortgage-related securities. They amplified the losses from the collapse of the housing bubble by allowing multiple bets on the same securities and helped spread them throughout the financial system. Goldman Sachs alone packaged and sold \$73 billion in synthetic CDOs from July 1, 2004, to May 31, 2007. Synthetic CDOs created by Goldman referenced more than 3,400 mortgage securities, and 610 of them were referenced at least twice. This is apart from how many times these securities may have been referenced in synthetic CDOs created by other firms. Finally, when the housing bubble popped and crisis followed, derivatives were in the centre of the storm. AIG, which had not been required to put aside capital reserves as a cushion for the protection it was selling, was bailed out when it could not meet its obligations. The government ultimately committed more than \$180 billion because of concerns that AIG's collapse would trigger cascading losses throughout the global financial system. In addition, the existence of millions of derivatives contracts of all types between systemically important financial institutions –unseen and unknown in this unregulated market– added to uncertainty and escalated panic, helping to precipitate government assistance to those institutions.

References

- Acemoglu, Daron (1998), “Changes in unemployment and Wage Inequality: An Alternative Theory and Some Evidence”, National Bureau of Economic Research, *Working Paper*, no. 6658, Cambridge, /Cambridge Press, pp. 1-12.
- Acemoglu, Daron (2002) “Technical Change, Inequality, and the Labor Market”, *Journal of Economic Literature*, vol. 40, no. 1, Pittsburgh, American Economic Association Publications, pp. 10-34.
- Artzner, P., F. Delbaen, J.-M. Eber and D. Heath (1999) “Coherent measures of risk.” *Mathematical Finance* 9 (3): 203-228.
- Andrew Leonard, (Oct 2008), “Should Mark-to-Market Asset Valuation be suspended?” *The Economist*.
- Bahena, Amanda (2008), *What role did credit rating agencies (CRAs) play in the financial Crisis?*, University of Iowa Center for International Finance and Development.
- Berg, A. and J. Sachs (1988), “The debt crisis structural explanations of country performance”, *NBER Working Paper*, No. 2607, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Berman, Eli; John Bound and Stephen Machin, 1997, “Implication of Skill-Biased Technological Change: International Evidence”, National Bureau of Economic Research, *Working Paper*, num. 6166, Cambridge, Mass., Cambridge Press, pp. 1-40.
- Bernanke, B. (2007), “Global Imbalances: Recent Developments and Prospects”, Speech at the Bundesbank Lecture, Berlin, Germany, September 11.
- Bernanke, Ben S. (April 2009), “Financial innovation and Consumer Protection”, Speech at the Federal Reserve System's Sixth Biennial Community Affairs Research Conference, Washington, D.C.
- Buiter, Willem (2009) “Harmful Financial Innovation”, July 1, <http://blogs.ft.com/maverecon/2009/07/harmful-financial-innovation/#axzz20SS6VAfT>
- Cameron L. Cowan Partner, Orrick, Herrington, and Sutcliffe, LLP (2003), “Notes from speech before the Subcommittee on Housing and Community Opportunity Subcommittee on Financial Institutions and Consumer Credit United States House of Representatives Hearing on Protecting Homeowners: Preventing Abusive Lending While Preserving Access to Credit”, (November 5, 2003), Available at: <http://financialservices.house.gov/media/pdf/110503cc.pdf>
- Dymski, A.G. (1997), “Deciphering Minsky's Wall Street Paradigm”, *Journal of Economic Issues*. Vol. 31 No. 2.

- Firla-Cuchra, M., and Jenkinson, T. (2006) "Why are Securitization Issues Tranched? [Online]. Available from: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=676730
- Fisher David, (2009) "Collateralized Debt Obligations (CDOs) - A Complicated Way to Spread Risk crisis". <http://beginnersinvest.about.com/lw/Business-Finance/Personal-finance/Collateralized-Debt-Obligations-CDOs-A-Complicated-Way-to-Spread-Risk.htm>
- García Estévez, Pablo, "Collateralized Debt Obligation (CDO)", <http://www.afi.es/EO/CDOs.pdf>
- Geithner, Timothy (2007) "Credit Markets Innovations and their Implications", Remarks by Mr Timothy F Geithner, President and Chief Executive Officer of the Federal Reserve Bank of New York, at the 2007 Credit Markets Symposium hosted by the Federal Reserve Bank of Richmond, Charlotte, North Carolina, 23 March.
- Keys, Benjamin, Tanmoy Mukherjee, Amit Seru and Vikrant Vig (2008) "Did Securitization leads to lax screening? Evidence from subprime loans", EFA 2008 Athens Meetings Paper, Social Science Research Network, New York.
- Kregel, Jan. (2007) "Financial Innovation and Crises: A postkeynesian-minskyan perspective" cited in Wray, L. Randall (2007), *Lessons from the Subprime Meltdown*, The Levy Economics Institute of Bard College, Working Paper, no. 522.
- Merton, Robert (2008) "innovation will continue", <http://hbswk.hbs.edu/item/6013.html>
- Morduch, Jonathan y Terry Sicular, (2002), "Rethinking Inequality Decomposition, with Evidence from Rural China", *Economic Journal*, vol. 112, no. 476, Princeton, John Wiley-Royal Economic Society, pp. 93-106.
- Posen, Adam S. and Marc Hinterschweiger (2009), "How useful were recent financial innovations? There is reason to be skeptical", *Real Time Economic Issues Watch*, Peterson Institute for International Economics, May 7th.
- Shiller, Robert (2009), "Financial Innovation VS Consumer Protection", *The New York Times*, July 18.
- Shorrocks, Anthony, (1982), "Inequality Decomposition by Factor Components", *Econometrica*, vol. 50, no. 1, Chicago, MIT-Press, pp. 193-211
- Silber, Jaques, (1989), "Factor Components, Population Subgroups and the Computation of the Gini Index of Inequality", *The Review of Economics and Statistics*, 71, Chicago, MIT-Press, pp. 107-115.
- Siobhan Kennedy (2007) "Embattled bank faces SEC inquiry over SIVs", *The Times*, November 5.
- Smith, A. (1976) *The Wealth of Nations*. Oxford: Oxford University Press
- Whalen, C. (2008): A Minsky Moment: Reflections on Hyman P. Minsky (1919-1996), *Journal of Economic Issues*, Vol. 42 No. 1
- Wray, R. L. (2008): Financial Markets Meltdown. What can we learn from Minsky? The Levy Economics of Bard College. *Public Policy Brief*. No. 94
- Wray, R. L., Papadimitriou, B. D. (1999), Minsky's Analysis of Financial Capitalism. The Jerome Levy Economics Institute. *Working Paper*. No. 275
- Yglesias, Matthew (April, 2009), "financial innovation and financial compensation", <http://thinkprogressorg/yglesias/2009/04/27/192710/financial-innovation-and-financial-compensation/>

CONTRASTE METODOLÓGICO EN LA PREDICCIÓN DE LA VOLATILIDAD DEL ÍNDICE DE PRECIOS Y COTIZACIONES DE LA BOLSA MEXICANA DE VALORES: EWMA, GARCH Y REDES NEURONALES

(Recibido: 29 de junio de 2012 – Aceptado: 27 de julio de 2012)

45

Lilia Alejandra Flores Castillo*
Miguel Flores Ortega**

Resumen

En este trabajo se presenta el contraste metodológico en la predicción de la volatilidad del Índice de Precios y Cotizaciones de la bolsa mexicana de valores (IPyC), al utilizar los modelos de: media móvil con ponderación exponencial (EWMA), el modelo generalizado con heteroscedasticidad condicional autoregresivo (GARCH) y un modelo de redes neuronales artificiales (RNA) con estructura multicapa.

El análisis se presenta a partir de la capacidad de reproducción de las características de la serie histórica y la velocidad de ajuste ante condiciones cambiantes para incorporar la característica de heteroscedasticidad de la muestra histórica en cada modelo. Para el modelo EWMA se determinó el valor óptimo del coeficiente de decaimiento para establecer el peso de los registros históricos y minimizar el error del pronóstico, de forma similar se ajustó la estructura y los parámetros del modelo GARCH, a partir de la revisión de sus características. En el caso de la RNA se utiliza un perceptrón con tres capas y se seleccionó el número de neuronas de la capa interna que mejor identificó los patrones de comportamiento de la serie histórica, para el aprendizaje se utiliza el método tradicional de propagación hacia atrás en el modelo multicapa.

Palabras Clave: Pronóstico financiero, modelos de series de tiempo, Redes neuronales, Modelos de pronóstico EWMA, GARCH y RNA

Clasificación JEL: G17, C22, C45, C53

* Egresada de la Maestría en Ciencias Económicas, ESE-IPN.

** Profesor de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación. ESE-IPN.

Introducción

En el estudio de los mercados financieros el análisis de la volatilidad de los activos financieros es indispensable. Un referente obligado al estudiar el riesgo de múltiples activos es el trabajo de Harry Markowitz (1952), su tesis considera que la variación de los rendimientos presenta reversión a la media, por lo que asume que la varianza permanece constante en el periodo de estudio, con ésta consideración se simplifica la formulación matemática para determinar la volatilidad.

46

Cuando la varianza permanece constante el pronóstico corresponde al cálculo del valor histórico, pero conforme la varianza varía en el tiempo y los cambios son importantes para el pronóstico el tema se vuelve relevante; en un mundo global la dinámica de los mercados financieros hace que aumente la volatilidad y el pronóstico se dificulta, con esta motivación, los investigadores han buscado desarrollar modelos que permitan calcular y pronosticar la volatilidad con precisión, con esta idea se desarrolló este trabajo en donde se prueban tres métodos para determinar la volatilidad del IPyC y realizar su pronóstico.

La revisión de la literatura sobre el tema muestra que existen resultados empíricos de la evaluación de modelos de pronóstico de la volatilidad, el trabajo de Akgiray (1989), presenta el efecto de la variación de la varianza en el tiempo que corresponde a la heteroscedasticidad y analiza el efecto en el pronóstico, trabajos posteriores como el de Andersen, Bollerslev, y Lange (1999), concluyen que el modelo GARCH captura adecuadamente las dependencias dinámicas de la serie histórica que afectan a la varianza.

En el trabajo de McMillan, Speight y A P Gwilym (2000), se presenta la evaluación de los modelos GARCH y EWMA, los resultados indican que el desempeño de los modelos es similar, sin embargo para los autores el modelo EWMA es mejor dado que el valor de la raíz cuadrática media del error es menor, por esto, se considera un mejor modelo de pronóstico para los datos no ajustados, ésta afirmación se corrobora con los resultados del trabajo que presentaron Bluhm y Yu (2001), quienes concluyeron que ningún método es claramente superior a pesar de que el modelo EWMA muestra ser un modelo adecuado para el pronóstico de la volatilidad. En el trabajo de Shyan, C., Andy C., Chang, C., en conjunto con los trabajos de Chien W. (2010) y Chong (2005), se encontró que coinciden en afirmar que en un horizonte de 10 a 20 días el modelo EWMA proporciona el mejor pronóstico.

El trabajo de Swales y Young (1992) presenta que para los datos que utilizó, el pronóstico del rendimiento de las acciones con un modelo de múltiple discriminante el nivel de confianza del pronóstico corresponde al 74%, mientras que los resultados obtenidos a partir de una RNA llegaron a un 91% de nivel de confianza, en su trabajo aseveran que el modelo de RNA es significativamente superior. En el trabajo de Villamil y Delgado (2007), quién aplicó un modelo de redes neuronales para el pronóstico y la negociación del tipo de cambio EUR/USD, afirma que es posible obtener rentabilidades positivas de manera sostenida en el

mercado Forex con la estrategia adecuada. En otro campo el trabajo de Villada, Cadavier, y Molina (2008), presenta que el pronóstico del precio de la energía mediante el uso de una RNA tiene ventajas sobre los resultados obtenidos con un modelo GARCH. De forma similar el trabajo de Jhonson y Padilla (2005) presenta que las RNA son mejores para predecir que los modelos lineales tradicionales.

Desde el punto de vista de Fadlalla y Lin (2001), la aplicación de RNA en finanzas para el pronóstico de la varianza en contraste con los modelos econométricos y estadísticos, muestra una ventaja significativa en la práctica financiera cuando se utiliza para el pronósticos del precio de un bien, de una acción, bonos, la determinación del riesgo de fraude o bancarrota, y esta afirmación motiva la presente investigación. El uso de RNA es una alternativa que ha mostrado un buen desempeño en el análisis de los rendimientos de los activos financieros especialmente cuando se habla de distribuciones no lineales, su implementación puede contribuir a obtener resultados adecuados para la estimación de los parámetros necesarios para obtener portafolios con rendimientos óptimos.

El objetivo de la investigación es evaluar el pronóstico de la volatilidad del IPyC a partir de un análisis empírico de los resultados obtenidos con los modelos EWMA, GARCH y una RNA multicapa. Para la prueba se utilizó una muestra histórica compuesta de 5119 observaciones del rendimiento diario del IPyC, que comprende el periodo del 2 de Enero de 1992 al 18 de Mayo del 2012, el horizonte de pronóstico corresponde a $t+15$ del 21 de Mayo de 2012 al 8 de Junio del 2012, con esta muestra se establece qué modelo permite obtener el mejor pronóstico de la volatilidad del rendimiento del IPyC.

El artículo se organiza en cinco apartados, a los que precede la introducción al tema, el primer apartado se dedica al análisis del modelo EWMA, el segundo al modelo GARH y el tercero al modelo RNA multicapa con entrenamiento con propagación hacia atrás, el cuarto se dedica a presentar la evidencia empírica y el contraste metodológico en la predicción de la volatilidad del IPyC, finalmente en el apartado cinco se presentan las conclusiones de la investigación.

1. Modelo de media móvil con ponderación exponencial

Para dar respuesta a las necesidades de los analistas financieros J. P. Morgan (1996) propuso una metodología denominada RiskMetrics que fue adoptada a nivel mundial para predecir la varianza y covarianza de los rendimientos de los activos financieros, mediante el modelo EWMA (por su nombre en inglés Exponential Weighted Moving Average), el modelo pondera de manera diferente cada observación, de forma que asigna mayor peso a las observaciones recientes y menor peso a las observaciones más alejadas en el tiempo; de acuerdo con Botha, Van, y Styger (2001), éste enfoque tiene dos ventajas, en primer lugar, la volatilidad reacciona con mayor rapidez en condiciones de crisis en el mercado, porque utiliza los datos

más recientes a los que da mayor peso. En segundo lugar, después de un cambio brusco en los rendimientos, la volatilidad disminuye exponencialmente a medida que el peso de la observación reduce el efecto del cambio, la velocidad corresponde al factor λ^{T-1} .

La ecuación 1, representa la varianza de los rendimientos:

$$\sigma^2 = (1 - \lambda) \sum_{t=1}^T \lambda^{t-1} (r_t - r)^2 \quad (1)$$

Cuando la ecuación se escribe de forma recursiva es posible realizar el pronóstico de la volatilidad para $t+1$, como se presenta en la ecuación 5:

$$\sigma_{1,t+1}^2 = (1 - \lambda) r_{1,t+1}^2 + \lambda \sigma_{1,t}^2 \quad (2)$$

$$\sigma_{1,t+1}^2 = (1 - \lambda)(r_{1,t}^2 + \lambda r_{1,t-1}^2 + \lambda^2 r_{1,t-2}^2 + \dots) \quad (3)$$

$$\sigma_{1,t+1}^2 = (1 - \lambda)(r_{1,t}^2 + \lambda(1 - \lambda)r_{1,t-1}^2 + \lambda^2 r_{1,t-2}^2 + r_{1,t-3}^2) \quad (4)$$

$$\sigma_{1,t+1}^2 = \lambda \sigma_{1,t/t-1}^2 + (1 - \lambda)r_{1,t}^2 \quad (5)$$

Donde:

λ : es el factor de decaimiento, va a determinar el peso de las observaciones, toma valores entre 0 y 1

σ^2 : simboliza la varianza

r^2 : representa el rendimiento en el tiempo t , al cuadrado

En la ecuación 5, se establece que la varianza futura es igual al factor lambda multiplicado por la volatilidad del día anterior, más el cuadrado de la rentabilidad del día por uno menos lambda, es decir, si hoy la rentabilidad es alta, ésta induce a un incremento en la volatilidad estimada.

1.1 Factor de decaimiento óptimo

Con el propósito de realizar un adecuado pronóstico de la varianza es necesario determinar el valor del factor de decaimiento óptimo, uno de los métodos para estimarlo, es el criterio de la raíz del error cuadrado medio (RMSE) para el cálculo de la varianza $\sigma_{i,t}^2$ que está en función del factor λ que se expresa en la ecuación 6, que presentó RiskMetric.

$$RMSE_v = \sqrt{\frac{1}{t} \sum_{t=1}^T r_{i,t}^2 - \left(\frac{1}{t} \sum_{t=1}^T r_{i,t} \right)^2} \quad (6)$$

De forma empírica se determina a partir de una muestra de la series de tiempo el factor de decaimiento, mediante la búsqueda del menor RMSE para un conjunto de valores de λ , se determina el factor de decaimiento óptimo que es el que minimiza el error cuadrado del pronóstico de la varianza. Cuando hay varios activos financieros se determina un factor de decaimiento óptimo para todas las series a partir del siguiente procedimiento:

Se encuentra Π , la suma del producto de todo N que minimiza su RMSE y su τ_i :

$$\Pi = \sum_{i=1}^N \tau_i \tag{7}$$

Se define el error medio relativo:

$$\theta_i = \tau_i / \left(\sum_{i=1}^N \tau_i \right) \tag{8}$$

Se definen los pesos ϕ :

$$\phi_i = \theta_i^{-1} / \sum_{i=1}^N \theta_i^{-1} \text{ donde } \sum_{i=1}^N \theta_i^{-1} = 1 \tag{9}$$

El factor de decaimiento λ se define por:

$$\tilde{\lambda} = \sum_{i=1}^N \theta_i \hat{\lambda}_i \tag{10}$$

que se expresa en la ecuación 6, que presentó RiskMetric. Se denota como factor de decaimiento óptimo a $\hat{\lambda}_i$ y N ($i = 1, 2, \dots, N$) que corresponde al número de series de tiempo. Por otro lado τ_i denota la i th soluciones del RMSE asociado con $\hat{\lambda}_i$, ie., τ_i es el mínimo RMSE para la i th series de tiempo.

El factor de decaimiento óptimo que aplica RiskMetrics, es un promedio pesado de los factores de decaimiento óptimos individuales donde cada peso es la media del pronóstico individual.

2. Modelo generalizado de heteroscedasticidad condicional autoregresiva

El modelo generalizado de heteroscedasticidad condicional autoregresiva (GARCH) propuesto por Bollerslev(1986), presenta un enfoque que asume que la varianza de los rendimientos sigue un proceso predecible y depende del último evento, así como también de la varianza condicional previa, establece que la varianza condicional h_t , está dada por la expresión 11.

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i r_{t-1}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i h_{t-1} \tag{11}$$

Donde

$$\begin{aligned} \alpha_0 &> 0, & \alpha_i &\geq 0, & i &= 1, \dots, q, \\ \beta_1 &\geq 0, & & & i &= 1, \dots, p. \\ \alpha_1 + \beta_1 &< 1 \end{aligned}$$

El modelo más simple de estos tipos de procesos es el GARCH(1,1):

$$\sigma_n^2 = \gamma V + \alpha u_{n-1}^2 + \beta \sigma_{n-1}^2 \quad (12)$$

El γ es el peso asignado para V , α es el peso asignado para u_{n-1}^2 , y β es el peso asignado para σ_{n-1}^2 , para que este modelo sea estacionario la suma de los parámetros debe ser menor a la unidad o igual 1: $\gamma + \alpha + \beta \leq 1$

50

Si se supone que $\omega = \gamma V$, el modelo GARCH (1,1) se expresa de acuerdo a la expresión 13.

$$\sigma_n^2 = \omega + \alpha u_{n-1}^2 + \beta \sigma_{n-1}^2 \quad (13)$$

Se utiliza la ecuación 10, para la estimación de los parámetros, el parámetro γ se calcula como $1 - \alpha - \beta$, la varianza promedio condicional se calcula como $\bar{\omega} / \gamma$, o se deriva de la expresión 14.

$$V = \frac{\alpha_0}{1 - \alpha_1 - \beta} \quad (14)$$

El pronóstico de la varianza mediante la metodología GARCH (1,1) se expresa en la ecuación 15:

$$E[\sigma_{n+k}^2] = V + (\alpha + \beta)^k (\sigma_n^2 - V) \quad (15)$$

La ventaja del enfoque GARCH es que permite reaccionar más rápido al conferir una ponderación mayor a la información reciente lo que permite tratar series de tiempo que presentan heteroscedasticidad y proporcionar estimaciones de la volatilidad de manera eficiente sobre todo en horizontes de corto tiempo. Una limitación importante del modelo es que la varianza condicional responde de la misma manera a los residuos positivos que a los negativos, característica que contradice el comportamiento observado en las series temporales de datos financieros.

3. Redes Neuronales Artificiales

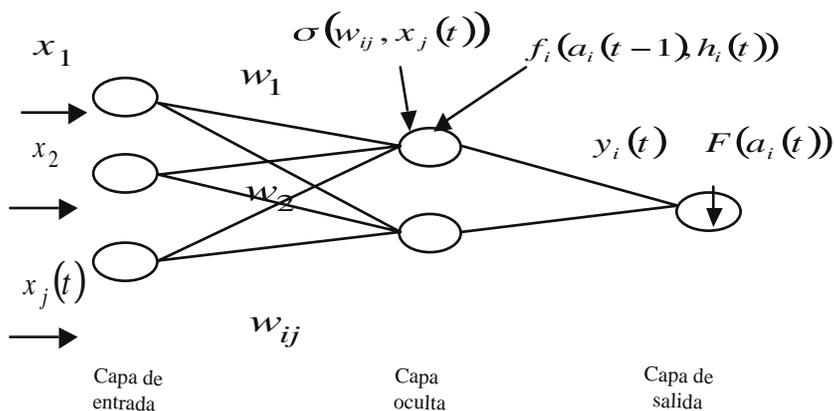
Las redes neuronales artificiales (RNA), son un modelo de procesamiento de información, que pueden expresarse mediante métodos matemáticos que pretenden emular el funciona-

miento del cerebro humano, son modelos estadísticos no lineales, no paramétricos utilizados principalmente para la clasificación, predicción de datos y variables.

3.1 Estructura de una red neuronal

Dentro de ésta investigación se considera la estructura de una red perceptrón multicapa, generalmente se compone de tres capas de neuronas con diferentes funciones; la primera capa es la capa de entrada, mediante la cual se introducen los datos que van alimentar la red. La segunda capa es denominada capa oculta la cual tiene asociada una regla de propagación y una función de activación. En la tercera capa mediante la función de salida se obtiene la salida de la red.

Figura 1
Elementos básicos de una RNA



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con Martin y Sanz (2007), los elementos básicos de una RNA son los siguientes:

- Conjunto de entradas, $x_j(t)$.
- Pesos sinápticos de la neurona i , w_{ij} que representan la intensidad de interacción entre cada neurona pre sináptica j y la neurona pos sináptica i .
- Regla de propagación $\sigma(w_{ij}, x_j(t))$, que proporciona el valor del potencial pos sináptico $h_i(t) = \sigma(w_{ij}, x_j(t))$ de la neurona i en función de sus pesos y entradas.
- Función de activación de la neurona i en función de su estado anterior $a_i(t-1)$ y de su potencial pos sináptico actual, representa simultáneamente la salida de la neurona y su estado de activación.

- Función de salida $f_i(a_i(t))$, que proporciona la salida actual de la neurona i en su estado de activación.

La operación de una neurona i puede expresarse como:

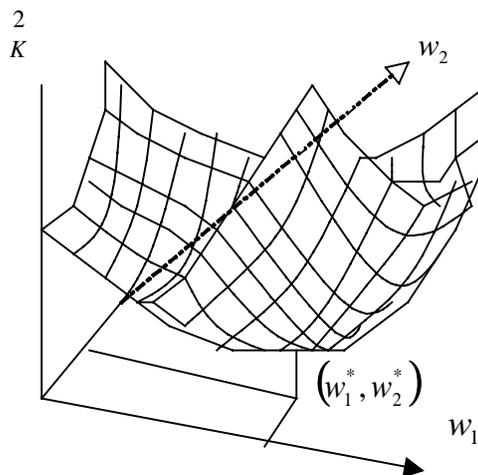
$$y_i(t) = F_i(f_i[a_i(t-1), \sigma(w_{ij}, x_j(t))]) \quad (16)$$

3.2 Fase de entrenamiento

Durante la fase de entrenamiento se modifican los pesos de las conexiones, se sigue la regla de aprendizaje que trata de optimizar su respuesta mediante la minimización del error de ajuste. El modo de aprendizaje más sencillo consiste en la presentación de un conjunto patrones de entrada y salida deseados para cada patrón de entrada. El problema para caracterizar al modelo de la red neuronal es determinar el vector de pesos que asocia el vector de entrada con el valor de salida para obtener con precisión el valor deseado, el proceso de aprendizaje corresponde a minimizar las diferencias entre las salidas deseadas y la salida real para todos los vectores de entrada para determinar los pesos que minimizan el conjunto de los errores, de forma gráfica se representa por la superficie paraboloides que se muestra en la figura 2.

52

Figura 2. Pesos que minimizan el error



Fuente: Feeman y skapura (2003).

En el desarrollo de la investigación se utilizó la arquitectura del perceptrón multicapa y se entrenó con el algoritmo de propagación hacia atrás en donde los valores de entrada se propagan a través de la neurona hasta llegar a la salida y los compara con los valores esperados o valores objetivo, cuando se cumple con las restricciones propuestas se asume que

la red neuronal está entrenada, de lo contrario, la diferencia del valor de salida y el objetivo se propaga hacia atrás para ajustar los pesos de las neurona, el proceso se repite hasta lograr el ajuste. La importancia de este proceso consiste en que a medida que se entrena la red, las neuronas de las capas intermedias se organizan de tal forma que aprenden a reconocer distintas características del conjunto de las entradas.

De acuerdo con Hagan, Demuth, y Beale (2002), en la fase de entrenamiento además de propagar el error hacia atrás se implementa el algoritmo Levenberg Marquardt el cuál optimiza el proceso de entrenamiento.

$$x_{k+1} = x_k - [J^T(x_k) J(x_k) + \mu_k I]^{-1} J^T(x_k) v(x_k) \tag{17}$$

$$\Delta x_k = - [J^T(x_k) J(x_k) + \mu_k I]^{-1} J^T(x_k) v(x_k) \tag{18}$$

En donde: μ determina la tendencia de ajuste.

Se presentan las entradas a la red y se calculan las salidas de la red, el error se expresa por $e_q = t_q - a_q^M$, se calcula la suma del cuadrado de los errores sobre todas las entradas, $F(x)$.

$$F(x) = \sum_{q=1}^Q (t_q - a_q)(t_q - a_q) \tag{19}$$

$$F(x) = \sum_{q=1}^Q e_q e_q = \sum_q \sum_{j=1}^{S^M} (e_{j,q})^2 = \sum_{i=1}^N (v_i)^2 \tag{20}$$

Donde: $e_{j,q}$ es el elemento j_{imo} del error para q_{mo} q_l par de entrada-objetivo.

Se calcula la matriz Jacobiana formada por las derivadas parciales de primer orden del error respecto a los pesos.

$$\begin{matrix} \frac{\partial e_{1,1}}{\partial w_{1,1}^1} & \frac{\partial e_{1,1}}{\partial w_{1,2}^1} & \dots & \frac{\partial e_{1,1}}{\partial w_{s^1,2}^1} & \frac{\partial e_{1,1}}{\partial b_1^1} & \dots \\ \frac{\partial e_{2,1}}{\partial w_{1,1}^1} & \frac{\partial e_{2,1}}{\partial w_{1,2}^1} & \dots & \frac{\partial e_{2,1}}{\partial w_{s^1,2}^1} & \frac{\partial e_{2,1}}{\partial b_1^1} & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{\partial e_{S^M,1}}{\partial w_{1,1}^1} & \frac{\partial e_{S^M,1}}{\partial w_{1,2}^1} & \dots & \frac{\partial e_{S^M,1}}{\partial w_{s^1,R}^1} & \frac{\partial e_{S^M,1}}{\partial b_1^1} & \dots \\ \frac{\partial e_{1,2}}{\partial w_{1,1}^1} & \frac{\partial e_{1,2}}{\partial w_{1,2}^1} & \dots & \frac{\partial e_{1,2}}{\partial w_{s^1,R}^1} & \frac{\partial e_{1,2}}{\partial b_1^1} & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{matrix} \tag{21}$$

Con esto se estima el factor de sensibilidad de la red neuronal

$$\tilde{S}_q^M = -F^M(n_q^M) \quad (22)$$

$$\tilde{S}_q^m = -F^m(n_q^m)(W^{m+1})^T \tilde{S}_q^{m+1} \quad (23)$$

Donde $F^m(n_j^m)$

$$F^m(n^m) = \begin{bmatrix} F^m(n_1^m) & 0 & \dots & .0 \\ 0 & F^m(n_2^m) & \dots & .0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & F^m(n_{s^m}^m) \end{bmatrix} \quad (24)$$

Se aumentan las matrices individuales en las sensibilidades Marquardt

54

$$\tilde{S}_q^m = \tilde{S}_1^m \left| \tilde{S}_2^m \right| \dots \tilde{S}_Q^m \quad (25)$$

Después se calcula los elementos de la matriz Jacobiana con:

$$\left| J \right|_{h,l} = \frac{\partial v_h}{\partial x_l} = \frac{\partial e_{k,q}}{\partial w_{i,j}^m} = \frac{\partial e_{k,j}}{\partial n_{i,q}^m} = \tilde{S}_{i,h}^m \frac{\partial n_{i,q}^m}{\partial w_{i,j}^m} \tilde{S}_{i,h}^m a_{j,q}^{m-1} \quad (26)$$

Al solucionar la siguiente ecuación se obtiene Δx_k

$$x_{k+1} = x_k - [J^T(x_k) J(x_k) + \mu_k I]^{-1} J^T(x_k) v(x_k) \quad (27)$$

Se calcula la suma del error al cuadrado utilizando $x_k + \Delta x_k$; si el valor de la suma es menor que la calculada anteriormente, entonces dividimos μ por ϑ , se establece $x_{k+1} = x_k + \Delta x_k$ y se vuelven a calcular las salidas de la red. El algoritmo converge cuando la norma del gradiente $\Delta F(x) = 2J^T(x) v(x)$ es menor que un determinado valor, o cuando la suma de los cuadrados tiene que ser reducido a un valor objetivo.

3.3 Evaluación y ventajas de la red

La evaluación del funcionamiento de la red neural se realiza una vez que ha culminado la fase de entrenamiento, es usual disponer de un conjunto de datos distintos a los usados para el entrenamiento para los cuales se conoce la respuesta correcta y se usan como examen para evaluar el aprendizaje de la red, se observa si responde adecuadamente al conjunto de entradas y salidas conocido.

De acuerdo con Ponce (2010), las ventajas de las RNA con respecto a otros modelos es que:

- Las RNA sintetizan algoritmos a través de un proceso de aprendizaje.
- Para utilizar la tecnología neuronal no es necesario conocer los detalles matemáticos. Solo se requiere estar familiarizado con los datos del trabajo.

- La solución de los problemas no lineales es uno de los puntos fuertes de las RNA.
- Las RNA son robustas, pero pueden fallar elementos en el procesamiento y la red continúa trabajando, esto es contrario a lo que sucede en programación tradicional.

Las desventajas de las redes neuronales son:

- Las RNA se deben entrenar para cada problema. Además, es necesario realizar múltiples pruebas para determinar la arquitectura adecuada. El entrenamiento es largo y puede consumir varias horas de la computadora.
- Debido a que las redes se entrenan en lugar de programarlas, estas necesitan muchos datos.
- Las RNA representan un aspecto complejo para un observador externo que desee realizar cambios. Para añadir nuevo conocimiento es necesario cambiar las iteraciones entre muchas unidades para que su efecto unificado sintetice este conocimiento.

4. Contraste metodológico en la predicción de la volatilidad del IPyC, evidencia empírica

Al considerar los aspectos metodológicos planteados en esta investigación, la evidencia empírica se observa al realizar el pronóstico de la varianza del IPyC con cada uno de los modelos expuestos, EWMA, GARCH y RNA.

4.1 Descripción de los datos

El análisis y pronóstico de la varianza para cada una de los modelos, parte de una muestra de 5119 observaciones de los rendimientos diarios históricos del IPyC, se considera el precio de cierre desde el 2 de Enero de 1992 hasta el 18 de Mayo del 2012 y los rendimientos se obtienen de forma logarítmica:

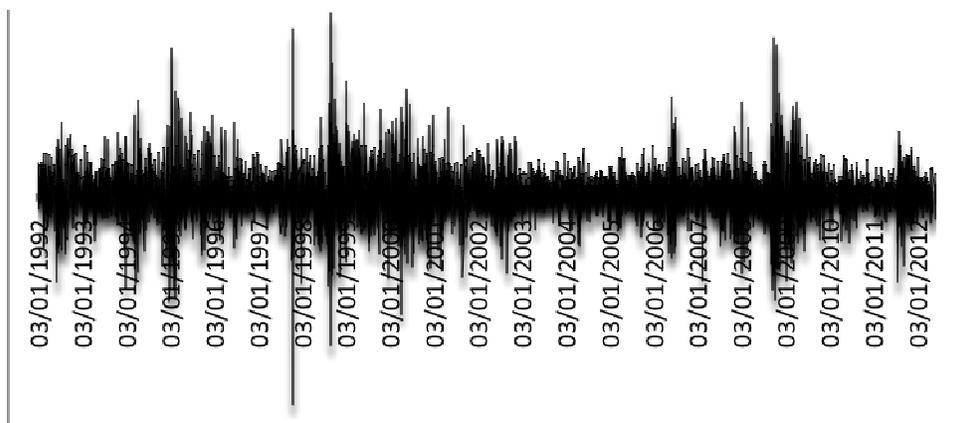
$$r_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \quad (28)$$

El horizonte para realizar el pronóstico de la varianza es de $t+15$ corresponde al 21 de Mayo de 2012 al 8 de Junio del 2012.

4.2 Pronóstico de la varianza mediante la metodología EWMA

Con el objetivo de obtener un pronóstico adecuado de la varianza se calculó el factor de decaimiento óptimo mediante el criterio de optimización de la raíz del error cuadrado medio; se establecieron 21 muestras con 200 observaciones, cada una lleva asociada un factor de decaimiento λ que minimiza el error cuadrado del pronóstico de la varianza.

Gráfica 1
Rendimientos logarítmicos del IPyC



Fuente: Elaboración propia con datos del IPyC

Cuadro 1
Cálculo del factor de decaimiento óptimo

No. de muestra	Factor óptimo	RMSE	θ	θ	ϕ	$\phi\lambda$	
1	0,95	0,0008	0,053406	18,7246	0,0214	0,0203	
2	0,99	0,0012	0,080214	12,4666	0,0142	0,0141	
3	0,92	0,0012	0,082215	12,1632	0,0139	0,0128	
4	0,97	0,0006	0,042271	23,657	0,027	0,0262	
5	0,97	0,0003	0,016795	59,5403	0,068	0,066	
6	0,9	0,0017	0,112564	8,8839	0,0102	0,0091	
7	0,9	0,0016	0,108816	9,1898	0,0105	0,0095	
8	0,96	0,0005	0,035986	27,7887	0,0318	0,0305	
9	0,95	0,0009	0,057089	17,5165	0,02	0,019	
10	0,98	0,0008	0,053218	18,7906	0,0215	0,021	
11	0,95	0,0004	0,024931	40,111	0,0458	0,0435	
12	0,97	0,0003	0,019043	52,5127	0,06	0,0582	
13	0,97	0,0001	0,007973	125,4291	0,1433	0,139	
14	0,9	0,0002	0,015937	62,7481	0,0717	0,0645	
15	0,9	0,0002	0,015734	63,5564	0,0726	0,0654	
16	0,9	0,0005	0,034272	29,1782	0,0333	0,03	
17	0,98	0,0003	0,021672	46,1433	0,0527	0,0517	
18	0,9	0,0021	0,137191	7,2891	0,0083	0,0075	
19	0,99	0,0009	0,05891	16,9749	0,0194	0,0192	
20	0,9	0,0002	0,015421	64,848	0,0741	0,0667	
21	0,97	0,0001	0,006343	157,6425	0,1801	0,1747	
		$\Pi = 0,015156$	N	Factor de decaimiento óptimo 0,949			
			$\sum_{i=1}^N \theta_i^{-1}$				
			$= 875,1547$				

Fuente: Elaboración propia con datos del IPyC, en base a la metodología Riskmetrics.

Se considera que el factor de decaimiento óptimo es adecuado para estimar el pronóstico de la varianza para el periodo referido. En el cuadro 2, se presenta el pronóstico diario de la volatilidad sobre los rendimientos de la acción IPyC, en base a la ecuación 29:

$$\sigma_{1,t+1/t}^2 = \lambda \sigma_{1,t+1/t}^2 + (1 - \lambda) I_{t,t}^2 \quad (29)$$

Cuadro 2
Cálculo del pronóstico de la varianza mediante el modelo EWMA

<i>Fecha</i>	<i>Rendimientos IPyC</i>	<i>Varianza con modelo EWMA</i>
21/05/2012	0.01712905	7.57E-05
22/05/2012	-0.0008326	8.88E-05
23/05/2012	-0.00157029	8.35E-05
24/05/2012	0.00348994	7.86E-05
25/05/2012	-0.00178466	7.47E-05
28/05/2012	0.0041675	7.04E-05
29/05/2012	0.01277706	6.72E-05
30/05/2012	-0.00147459	7.30E-05
31/05/2012	-0.00520703	6.87E-05
01/06/2012	-0.01840241	6.62E-05
04/06/2012	-0.00330244	8.26E-05
05/06/2012	0.00079785	7.83E-05
06/06/2012	0.00498709	7.36E-05
07/06/2012	-0.00073669	7.07E-05
08/06/2012	0.00205361	6.65E-05

Fuente: Elaboración propia con datos del IPyC

4.3 Pronóstico de la varianza mediante la metodología GARCH (1,1).

El primer paso que se realiza para obtener el pronóstico en cualquier modelo que involucra series temporales es verificar si la serie es estacionaria. Un criterio formal, para detectar la estacionariedad, son los contrastes de raíces unitarias (Augmented Dickey-Fuller, Dickey Fuller GLS, Phillips Perron, Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin, Elliot-Rothenberg-Stock Point-Optimal, Ng-Perron), para considerar la hipótesis de estacionariedad se utiliza el contraste de la prueba de raíces unitarias y la prueba de Dickey Fuller aumentada, se obtiene un p-valor menor a 0.05, se acepta la hipótesis de estacionariedad como se muestra en el cuadro 3.

Cuadro 3
Prueba de estacionariedad Dickey Fuller

<i>Prueba</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob.*</i>
<i>Augmented Dickey-Fuller test statistic</i>	-64.66353	0.0001
<i>Test critical values:</i>		
1% level	-3.431442	
5% level	-2.861907	
10% level	-2.567008	

Fuente: Elaboración propia con datos del IPyC en Eviews

Con el objetivo de obtener el pronóstico de la varianza se estima el modelo GARCH (1,1), obteniendo los parámetros: ω , α y β .

Cuadro 4**Estimación de los parámetros mediante el modelo GARCH(1,1)**

Dependent Variable: IPyC				
Method: ML – ARCH				
Sample: 1 5136				
Included observations: 5136				
Convergence achieved after 14 iterations				
Variance backcast: ON				
GARCH = C(2) + C(3)*RESID(-1)^2 + C(4)*GARCH(-1)				
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z-Statistic</i>	<i>Prob.</i>
C	0.001104	0.000178	6.203479	0.0000
	<i>Variance Equation</i>			
C	4.04E-06	5.08E-07	7.957067	0.0000
RESID(-1)^2	0.109585	0.005043	21.73040	0.0000
GARCH(-1)	0.878796	0.005523	159.1017	0.0000

58

La varianza en n mediante el modelo GARCH (1,1), se obtiene de la siguiente manera:

$$\sigma_n^2 = \lambda V + \alpha u_{n-1}^2 + \beta \sigma_{n-1}^2 \quad (30)$$

donde:

$$\omega = \gamma V$$

$$\gamma = 1 - \alpha - \beta$$

$$V = \frac{\omega}{\gamma}$$

Especificando la ecuación de la varianza a partir del cuadro (4) y la ecuación (30), tenemos:

$$\sigma_n^2 = 4.04E-6 + -0.109585u_{n-1}^2 + 0.78796\sigma_{n-1}^2 \quad (31)$$

Se realiza el pronóstico de la varianza:

$$E[\sigma_{n+k}^2] = V + (\alpha + \beta)^k (\sigma_n^2 - V) \quad (32)$$

Cuadro 5**Cálculo del pronóstico de la varianza mediante el modelo GARCH (1,1)**

<i>Fecha</i>	<i>Rendimientos IPyC</i>	<i>Varianza con modelo GARCH (1,1)</i>
21/05/2012	0.01712905	0.00012886
22/05/2012	-0.0008326	0.00014542
23/05/2012	-0.00157029	0.00013225
24/05/2012	0.00348994	0.00012104
25/05/2012	-0.00178466	0.00011103
28/05/2012	0.0041675	0.00010253
29/05/2012	0.01277706	0.00009517
30/05/2012	-0.00147459	0.00010261
31/05/2012	-0.00520703	0.00009494
01/06/2012	-0.01840241	0.00009184
04/06/2012	-0.00330244	0.00012644
05/06/2012	0.00079785	0.00011728
06/06/2012	0.00498709	0.00010712
07/06/2012	-0.00073669	0.00009983
08/06/2012	0.00205361	0.00009214

Fuente: Elaboración propia con datos del IPyC.

4.4 Pronóstico de la varianza mediante RNA

El pronóstico de la varianza con RNA se realizó con el software Matlab y se utiliza el Neural Network Toolbox . El objetivo es predecir los valores futuros de la varianza del IPyC de forma autoregresiva no lineal, se predicen los valores de $\sigma(t)$ dado n valores pasados $\sigma(t)$:

$$\sigma(t) = f(\sigma(t-1), \sigma(t-2), \sigma(t-2), \dots, y(t-n)) \tag{33}$$

targetSeries = tonndata(varianza,false,false)

Los datos que representan la entrada de la red corresponden a los rendimientos del IPyC de donde se estima la varianza, los datos se dividen aleatoriamente de acuerdo a la proporción 70% se utilizan en la fase de entrenamiento, 15% validación y medir la generalización del comportamiento de la red neuronal y 15% para efectos de prueba de la determinación de la red neuronal entrenada.

```
net.divideFcn = 'dividerand'; % Divide data randomly
net.divideMode = 'time'; % Divide up every value
net.divideParam.trainRatio = 70/100;
net.divideParam.valRatio = 15/100;
net.divideParam.testRatio = 15/100;
```

Se seleccionó la arquitectura de la red con una capa de entrada, una capa oculta y una capa de salida, la red se entrenó y se seleccionó el número de neuronas de la capa oculta que minimizó el error medio cuadrático.

Cuadro 6

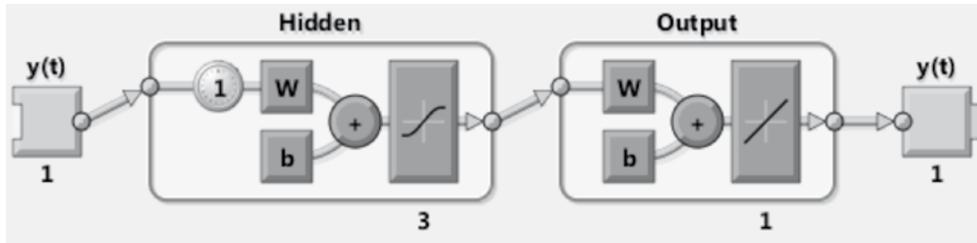
Selección del número de neuronas que conforman la capa oculta

<i>Nº de capas ocultas</i>	<i>Fase de prueba</i>
	<i>EMC</i>
1-1-1	3.94E-06
1-2-1	3.73E-06
1-3-1	2.76E-06
1-4-1	3.40E-06
1-5-1	3.54E-06
1-6-1	2.81E-06
1-7-1	4.75E-06
1-8-1	4.13E-06
1-9-1	3.89E-06
1-10-1	3.82E-06
1-11-1	3.52E-06
1-12-1	3.68E-06
1-13-1	5.09E-06
1-14-1	2.93E-06
1-15-1	3.29E-06

Fuente: Elaboración propia con datos del IPyC.

De acuerdo al cuadro 6, se puede observar que es la arquitectura que minimiza el error medio cuadrático medio es la estructura que está conformada por una capa de entrada una capa oculta que contiene 3 neuronas y una de salida con una neurona, con una función de transferencia sigmoide en la capa oculta y una función de transferencia lineal en la capa de salida.

Figura 3
Estructura de la red



Fuente: Elaboración propia con datos del IPyC, utilizando el software Matlab

```
% Choose a Training Function
60 % For a list of all training functions type: help ntrain
net.trainFcn = 'trainlm' % Levenberg-Marquardt
```

Una vez entrenada la red se realiza el pronóstico:

```
netc = closeloop(net);
[xc,xic,aic,tc] = preparets(netc, {}, {}, targetSeries);
yc = netc(xc,xic,aic);
perfc = perform(net,tc,yc);
nets = removedelay(net);
[xs,xis,ais,ts] = preparets(nets, {}, {}, targetSeries);
ys = nets(xs,xis,ais);
closedLoopPerformance = perform(net,tc,yc)
```

Cuadro 7
Pronóstico de la varianza mediante una RNA

Fecha	Rendimientos IPyC	Varianza con RNA
21/05/2012	0.01712905	0.00105107
22/05/2012	-0.0008326	0.00104279
23/05/2012	-0.00157029	0.00103554
24/05/2012	0.00348994	0.00102983
25/05/2012	-0.00178466	0.0010241
28/05/2012	0.0041675	0.00102009
29/05/2012	0.01277706	0.00102738
30/05/2012	-0.00147459	0.00102186
31/05/2012	-0.00520703	0.00101884
01/06/2012	-0.01840241	0.00103912
04/06/2012	-0.00330244	0.0010329
05/06/2012	0.00079785	0.00102664
06/06/2012	0.00498709	0.00102289
07/06/2012	-0.00073669	0.00101777
08/06/2012	0.00205361	0.00101352

Fuente: Elaboración propia con datos del IPyC.

4.5 Evaluación de la capacidad predictiva

La capacidad de pronóstico de cada uno de los modelos se llevó a cabo a partir del error cuadrático medio y del coeficiente de desigualdad de Theil.

$$ECM = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (f_n - O_n)^2 \tag{34}$$

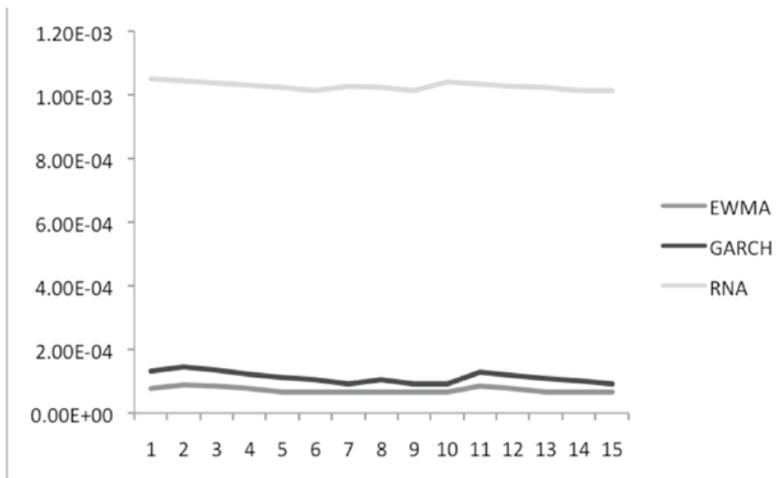
$$CDT = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - Y_i)^2}{n}}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \hat{Y}_i^2}{n} + \frac{\sum_{i=1}^n Y_i^2}{n}}} \tag{35}$$

El coeficiente de Theil varía entre el cero y el uno, indicando una mejor capacidad predictiva del modelo cuando más se acerca a cero.

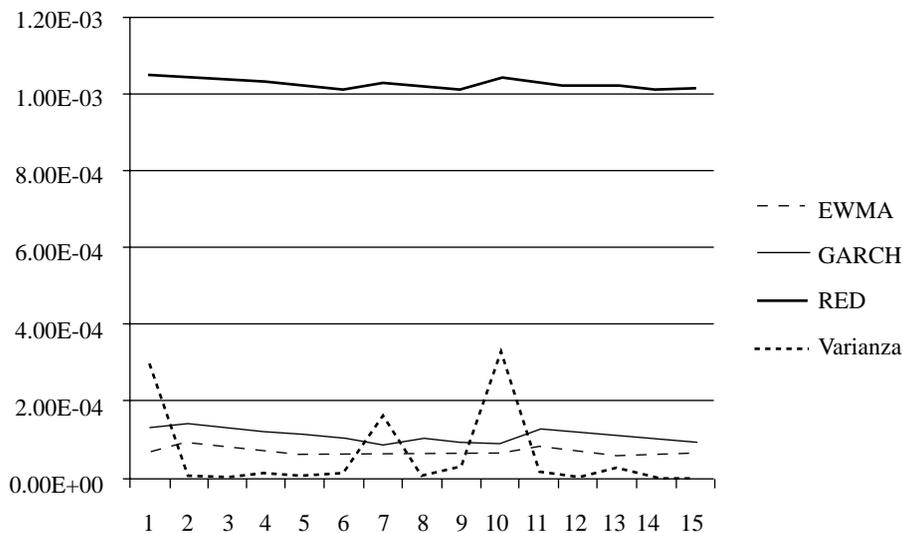
Cuadro 8
Error cuadrático medio y coeficiente de Theil

	<i>ECM</i>	<i>CDT</i>
EWMA	0.00011152	0.672556026
GARCH	0.00012306	1.265104058
RNA	0.00097358	5.417609788

Gráfica 2
Pronóstico de la varianza del IPyC



Fuente: Elaboración propia con datos del IPC.

Gráfica 3**Comprobación del pronóstico de la varianza del IPyC con la varianza observada**

Fuente: Elaboración propia con datos del IPyC.

Los valores que representan el error cuadrático medio y coeficiente de desigualdad de Theil para los 15 valores pronosticados se muestran en el cuadro 8, para esta prueba empírica el modelo que minimiza el error para ambos indicadores es el modelo EWMA, mientras que la evaluación del rendimiento de pronóstico mediante redes neuronales muestra que la red logra pronosticar la tendencia de la serie aunque se observa que el error es mayor. En la gráfica 3, se observa la dinámica del pronóstico con el modelo EWMA, es semejante a la producida por el modelo GARCH(1,1).

5. Conclusiones

En esta investigación se realizó el contraste metodológico en la predicción del pronóstico de la volatilidad a partir los modelos EWMA, GARCH y RNA, la revisión teórica muestra que todos tienen ventajas y desventajas y su utilidad depende de la aplicación que se les quiera dar y el esfuerzo que se quiera realizar al obtener el pronóstico, desde el punto de vista empírico se encuentra relevante el tamaño de la muestra y la selección del periodo de estudio para la determinación de los parámetros de los modelos.

En el caso del pronóstico de la volatilidad mediante la metodología EWMA, se encontró que el factor de decaimiento óptimo mediante el criterio de optimización de la raíz del error cuadrado medio se ubicó en un valor de 0.949, el resultado es semejante al parámetro recomendado por RiskMetrics, resultado que establece el comportamiento de la volatilidad en el

mercado financiero mexicano es semejante al comportamiento de mercados financieros de países desarrollados.

Para la determinación del modelo GARCH se efectuó la prueba Dickey Fuller y se encontró un p-valor menor a 0.05, por lo que se aceptó la hipótesis de estacionariedad para el modelo GARCH (1,1), que se utilizó para el pronóstico de la volatilidad.

La estructura de redes neuronales perceptrón multicapa confirma ser una herramienta robusta que cuenta con un mecanismo de entrenamiento de forma tal que minimizará los errores de ajuste antes y después de observar desviaciones fuertes, una de las ventajas de haber utilizado esta metodología fue que en todos los análisis se logró una convergencia adecuada y una reducción sistemática de los errores de ajuste durante los procesos de entrenamiento.

En la investigación documental se encontró una importante cantidad de métodos para entrenar la red multicapa en donde la eficiencia consiste en la reducción del tiempo de entrenamiento y dado que no es un problema crítico para esta investigación se optó por utilizar herramientas convencionales que facilitan el estudio.

Para el modelo de red neuronal multicapa se realizaron múltiples pruebas para determinar el número de neuronas en la capa interna y el valor que se seleccionó fue de 3 porque muestra el menor error de ajuste, La red se configuró con una capa de entrada, una capa oculta que contiene 3 neuronas y una de salida con una neurona, el procedimiento de entrenamiento que se utilizó fue el algoritmo de propagación hacia atrás de Levenberg-Marquardt, en el estudio se encontró que la convergencia es muy rápida y adecuada.

Los resultados empíricos de la prueba para realizar el contraste de la capacidad predictiva de cada uno de los modelos permite analizar los errores definidos por el ECM y el CDT, en el modelo EWMA se encuentra el valor más pequeño del error, le sigue el modelo GARCH y en último lugar el modelo de RNA seleccionado, en principio los resultados confirman lo encontrado en la literatura sobre el poder predictivo del modelo EWMA que en el corto plazo cuando no hay cambios importantes previos. Se encuentra un tema a desarrollar para diferenciar el comportamiento del modelo GARCH y la RNA cuando hay grandes choques y crece el horizonte de predicción.

La aportación de la investigación se centra en el establecimiento de la evidencia empírica de la capacidad de ajuste y predicción de los modelos seleccionados a partir de la evaluación de los resultados con información real del IPyC en el periodo de estudio. La investigación sobre el modelado de la RNA es incipiente y existen múltiples alternativas, el avance que se presenta muestra la bondad de utilización de nuevas herramientas para pronosticar la volatilidad en condiciones de heteroscedasticidad.

Una conclusión adicional dentro del desarrollo del pronóstico de la varianza mediante cada una de las metodologías es considerar la importancia de la longitud de la memoria de la serie de tiempo con relación a la calidad y el nivel de confianza de la estimación de la volatilidad, a mayor nivel de confianza mayor debe ser el tamaño de la muestra histórica. Además de forma

empírica se corroboró que la metodología que sugiere RiskMetrics es adecuada en el entorno de la Bolsa Mexicana de Valores aunque se presentan desviaciones cuando ocurren cambios bruscos en el rendimiento de las variables, de ahí la importancia de determinar el coeficiente óptimo de decaimiento para representar de forma adecuada los efectos de persistencia.

Bibliografía

- Akgiray, Vedat. (1989). “Conditional Heteroscedasticity in Time Series of Stock Returns: Evidence and Forecasts”, *The Journal of Business*, Vol. 62, Num.1, pp. 56–79.
- Andersen, Torben G., Bollerslev, Tim., y Lange, Steve. (1999), “Forecasting Financial Market Volatility: Sample Frequency vis-à-vis Forecast Horizon”, *Journal Empirical Finance* 6:5, pp. 457–77.
- Bluhm, H., y Yu, Jun. (2001). “Forecasting Volatility: Evidence from the German Stock Market”. Work paper, U. Auckland.
- 64 Bollerslev Tim. (1986). “Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity”. *Journal of Econometrics*, Vol.31, pp. 307-327.
- Botha, Marius, Van, Vuuren G., y Styger Pau. (2001). “The effect of dynamic exponential decay factor on volatility and VaR”. *Journal of Applied Sciences*, Vol.1, pp.24-32.
- Chong James. (2005). “The forecasting abilities of implied and econometric variance-covariance models across financial measures”, *Journal of economics and business*, Vol. 57, pp. 463-490.
- Fadlalla, Adam y Lin, Chien Hua. (2001). “An Analysis of the Applications of Neural Networks in Finance”. *Interfaces*, Vol. 31, Núm. 4, Jul. – Aug, 2001, pp. 112-122.
- Freeman, James A. y Skapura, David M. (1993). *Redes Neuronales, algoritmos, aplicaciones y técnicas de programación*. Addison-wesley/ Diaz de Santos.
- Hagan, Martin, T., Demuth, Howard B., y Beale, Mark H. (2002). *Neural network design*. USA, PWS Publishing Company.
- Jhonson, Christian A., y Padilla, Miguel A. (2005), “Regularidades no lineales en índices accionarios. Una aproximación con redes neuronales”, *El Trimestre Económico*, México, Fondo de cultura económica, octubre-diciembre, Vol. LXXII (4), Num. 288, pp. 765-821.
- J.P Morgan. (1996). *RiskMetrics*. Technical Document, 4a ed, New York.
- Markowitz Harry M. (1952), “Portfolio Selection”, *The journal of finance*, Vol II, Num.1, pp. 77-91.
- Martin, del Rio Bonifacio y Sanz, Molina Alfredo. (2007). *Redes Neuronales y Sistemas Borrosos*. México, 3ª ed, Alfaomega.
- McMillan, David, Speight, Alan H. y A. P. Gwilym, Owain. (2000). “Forecasting U.K. Stock Market Volatility”, *Applied Financial Economics*, Vol.10, pp. 435–48.
- Ponce Cruz Pedro. (2010). *Inteligencia Artificial con aplicaciones a la ingeniería*. México, Alfaomega.
- Shyan, C., Andy C., Chang, C., y Chien W. (2010). “A comparison of the forecasting volatility performance of EWMA family models”. *International Research Journal of finance and economics*, Vol.54, pp. 19-28.
- Swales, G, y Young, Y. (1992). “Applying Artificial Neural Networks to Investment Analysis”, *Financial Analysts Journal*, Vol. 48, Núm. 5, pp. 78-81.
- Villada, Fernando., Cadavie, Diego R., y Molina Juan D. (2008). “Pronóstico del precio de la energía eléctrica usando redes neuronales artificiales”. *Revista Facultad de ingeniería*, julio, Núm.44, pp.111-118.
- Villamil Torres, Jaime A. y Delgado Rivera, Jesús A. (2007). “Entrenamiento de una red neuronal multicapa para la tasa de cambio euro - dólar (EUR/USD)”. *Ingeniería e investigación*, Vol.27, Núm.3, pp. 106-117.

LAS NUEVAS INVERSIONES, IMPACTO SOBRE LA ECONOMÍA MEXICANA 1995-2011

(Recibido: 25 de marzo de 2012 – Aceptado: 15 de octubre de 2012)

Jorge de La Cruz Hernández*
Luis Gaudencio Hernández Hernández*

65

Resumen

En este artículo se evalúan los efectos de las respuestas que tienen los principales componentes que agregan al Producto interno bruto (PIB) de México frente a impactos de las nuevas inversiones, las cuales son el elemento más distinguido dentro de la Inversión Extranjera Directa, para ello se examina la serie de tiempo que va de 1995 a 2011, se realiza el análisis a través de un modelo econométrico de vectores autorregresivos (VAR) con el fin de utilizar la función impulso-respuesta y la descomposición de la varianza, así mismo se utiliza el Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), como método alternativo para examinar los cambios porcentuales que tienen a largo plazo las variables que componen a las actividades primarias, secundarias y terciarias respecto a las nuevas inversiones, llegando a la conclusión que las nuevas inversiones tienen baja repercusión para el crecimiento económico del país y a largo plazo dicha variable deja de ser significativa para la economía mexicana.

Palabras claves: PIB, Inversión Extranjera Directa (IED), Nuevas Inversiones, Modelo Económico VAR, MCO.

Introducción

Tras la recesión de 2008-2010, los rezagos siguen presentes, como se sabe en la actualidad, la crisis griega se debe a la elevadísima deuda contraída en ese país, esto se debe a las fuertes inyecciones de dinero hechas para evitar el colapso del sistema financiero en 2008, abriendo paso a que las economías tuvieran fuertes incrementos de sus deudas públicas, esto ha reper-

* Alumno de la licenciatura en Economía. UAM-A.

* Alumno de la licenciatura en Economía. UAM-A.

cutido en las economías emergentes, tales como México; aunado a ello la desaceleración de la economía de los Estados Unidos ha puesto en mayor riesgo a estas economías.

La alta dependencia de México a lo largo de su historia con los Estados Unidos ha hecho que tenga un proceso decreciente en cuanto a su producción, ya que los EU dejaron de importar ciertos productos mexicanos cuando se hizo presente la crisis en 2008.

La crisis de deuda que afronta el mundo actualmente, y la desaceleración económica, y en mayor medida esto último ha impactado en cierta manera a la economía de los Estados Unidos Mexicanos, si bien esto no ha sido motivo para que esta economía, “gracias a las políticas implementadas de control del gasto, déficit público controlado y política monetaria restrictiva, hoy se tiene un escenario de estabilidad” (De la Rosa, 2011).

Sin embargo la desaceleración económica de los E.U. ha logrado que variables tales como la Inversión Extranjera Directa y sus componentes, que son provenientes en mayor medida de este país hayan sufrido una contracción, es por ello el objetivo de este análisis es determinar el impacto que tienen las nuevas inversiones (las cuales son un componente de la Inversión Extranjera Directa) sobre los sectores más relevantes que componen al Producto Interno Bruto (PIB) a través de un modelo econométrico VAR, del mismo modo se estimarán algunas regresiones lineales por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), las cuales serán estimadas para el largo plazo con las variables en logaritmos para observar las sensibilidades de las variables productivas en México respecto a las Nuevas Inversiones.

¿Por qué analizar los impactos que tienen algunas variables sobre el PIB? Debido a que el Producto Interno Bruto es un indicador económico que se usa para medir el crecimiento económico de un país, las variables que incidan sobre esta son de gran repercusión, es decir que si existe una variable que explique el crecimiento del PIB, será de gran interés analizar este tipo de variables.

Tal es el caso de las Nuevas Inversiones (NUI) que inciden en la generación de crecimiento económico en muchos países. Es por ello que es de gran importancia analizar a los impactos de las NUI en la economía mexicana. Debido a que en México las NUI son el mayor componente de la Inversión Extranjera Directa el impacto de estas será muy parecido al impacto que tenga la IED en su totalidad.

Se analizará el periodo que comprende del primer trimestre de 1995 hasta el último trimestre del 2011 justo cuando el TLCAN hizo posible que las entradas de IED a México crecieran.

Hoy en día la economía de los Estados Unidos está en fase de contracción por lo que se advierte que existe una relación entre las tasas de crecimiento de las NUI y el PIB positiva pero débil.

Marco teórico

Inversión Extranjera Directa

La inversión extranjera directa (IED) en contraste con la inversión de portafolio es aquella que refleja el interés de largo plazo de un inversionista en una empresa residente en otro país. El

incentivo para que se invierta a largo plazo debe considerar en este caso para el inversionista la existencia de un grado significativo de influencia en el manejo de la empresa que recibe la inversión directa.

Por lo tanto se considera IED cuando el inversionista adquiere el 10% o más de las acciones con poder de voto de la empresa residente en otra economía diferente a la del inversionista.

En el siguiente cuadro se muestra las ventajas teóricas que tienen tanto el país receptor como el país emisor de la IED:

Cuadro1.
Ventajas teóricas sobre la IED

<i>País receptor</i>	<i>País emisor</i>
Crecimiento económico y aumento de empleo.	Fortalecimiento comercial.
Existencia de nuevas tecnologías y aumento de conocimientos.	Mayores utilidades.
Aumento de la productividad.	Adquisición de nuevas tecnologías.
Diversificación de bienes y servicios	

Fuente: Elaboración propia.

Componentes de la IED

La IED se compone de 3 cuentas principales (FMI, 2009):

Nueva inversiones

Estas pueden tener tanto flujos positivos como negativos, dentro de los flujos positivos se encuentra la creación o constitución de empresas con inversión que participa dentro del capital social, que es proveniente de países extranjeros así como la participación dentro del capital social de empresas ya establecidas en un país dado; también dentro de los flujos positivos se consideran las aportaciones futuras, registro de personas físicas y morales extranjeras con actos comerciables dentro del país; por el otro lado se considera flujo negativo a la cancelación de empresas con participación de inversión extranjera que puede generarse por quiebra de la misma, venta de acciones de empresas nacionales en manos de extranjeros hacia los residentes del país, y por último se encuentra la cancelación de personas físicas y morales extranjeras.

Reinversiones

Al igual que en la nuevas inversiones se integra de flujos positivos y de flujos negativos; los primeros son considerados como la parte de las utilidades que las empresas generan en un periodo y que deciden volver a utilizar dentro del capital social, la otra parte son los dividendos que se pagan a los inversionistas, mientras tanto los segundos son considerados cuando la empresa operó con pérdidas.

Cuentas entre compañías

Se define como aquellos préstamos que realizan las empresas del exterior a las empresas residentes en un país en este caso México, esos son considerados como los flujos positivos, mientras que los flujos negativos son los préstamos de las empresas de México a las empresas del exterior.

Algunas especificaciones

Con el fin de medir o dar una explicación sobre el impacto que la IED tiene sobre la economía mexicana se han elegido las variables de mayor importancia que inciden sobre el crecimiento económico, las cuales son:

68

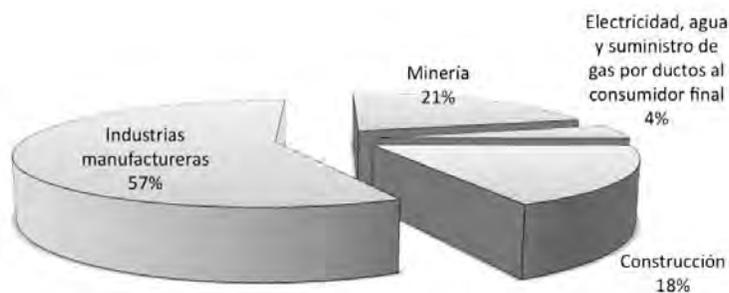
Los componentes del PIB, se desagregan en tres grandes grupos: actividades primarias, actividades secundarias y las actividades terciarias de los cuales:

- Las primarias son las actividades que satisfacen una necesidad empleando para ello elementos o procesos naturales, como la agricultura, la ganadería, la pesca, la minería y la explotación forestal, por su carácter tan minucioso que tienen estas actividades sobre la economía mexicana se eligió esta variable en total y no se considera una desagregación.
- Las actividades secundarias se caracterizan por la intervención de maquinaria industrial para la producción, (Minería, Electricidad, agua y suministro de gas, productos al consumidor final; Construcción; e Industrias manufactureras) de las cuales se eligió:

A las Industrias Manufactureras, tras componer el 57% del total de las actividades secundarias en 1995, mientras que para el año 2011 estas actividades pasaron a representar el 58%, siendo el componente más relevante de las actividades secundarias.

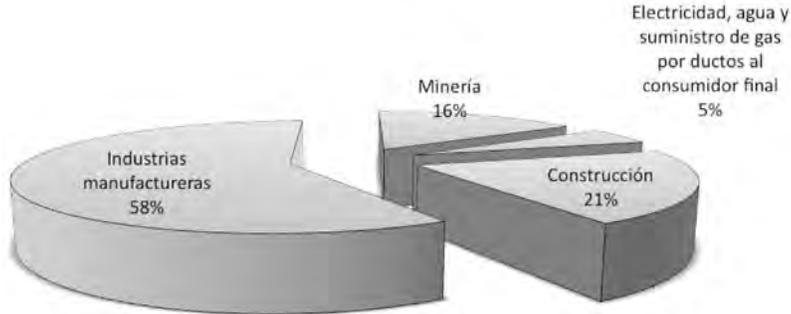
Así mismo se eligió el sector de Construcción, ya que para 1995 representaban el 18 % del total de las actividades secundarias, las cuales pasaron a representar el 21% en el año 2011. (gráfica 1).

Gráfica 1
Distribución de las actividades secundarias por sectores. 1995



Elaboración propia con datos de INEGI/BIE. Datos anuales.

Gráfica 1.1
Distribución de las actividades secundarias por sectores 2011



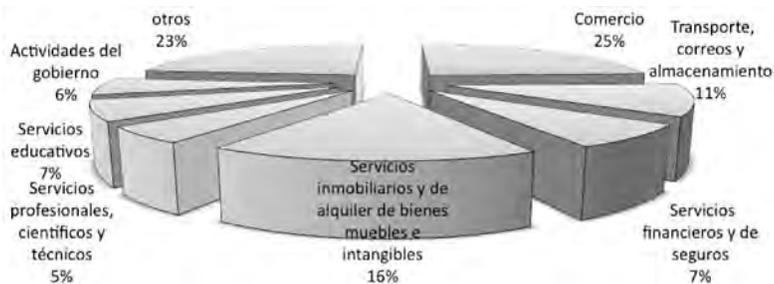
Elaboración propia con datos de INEGI/BIE. Datos anuales.

Con lo anterior se muestra que las dos variables anteriores tienen hoy en día un gran dinamismo que explican la mayor composición de dicho sector.

- En las Actividades terciarias se realizan diferentes servicios, se reciben los productos realizados en el sector primario y secundario para su venta, es decir que no se producen bienes materiales; (Comercio; Transportes, correos y almacenamiento; Servicios financieros y de seguros; Servicios inmobiliarios; Servicios profesionales, científicos y técnicos entre otras).

Se eligió por su alto componente de explicación de estas actividades al sector Comercio, a los Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles, y al sector de Transporte ya que para el año 1995 representaban el 52% de la composición de dichas actividades (gráfica 2). Haciendo una comparación con el año 2011, observamos que dichos porcentajes no varían, teniendo al sector de Comercio como el más dinámico con un 25%, Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles con un 16% y transporte con un 11% respecto del total.

Gráfica 2
Distribución de las actividades terciarias por sectores. 1995



Elaboración propia con datos de INEGI/BIE. Datos anuales.

Gráfica 2.1
Distribución de las actividades terciarias por sectores. 2001



Elaboración propia con datos de INEGI/BIE. Datos anuales.

- Una de las variables de mayor importancia que inciden sobre el crecimiento económico del país son las Nuevas Inversiones las cuales son consideradas como tres tipos de movimientos; la entrada de IED realizadas por personas extranjeras al establecerse en México; las transmisiones de acciones de inversionistas mexicanos a inversionistas extranjeros y la participación de inversionistas extranjeros en el capital social con al menos el 10% de acciones con poder de votos dentro de las personas morales mexicanas.

70

A partir del año 1995 cuando se inicia la apertura comercial con el TLCAN el componente de las nuevas inversiones, tienen un comportamiento muy parecido al que tiene la IED, además de representar el 72% (gráfica 3) respecto del total, los impactos que pueda tener este componente afectará seriamente al total de la IED y con ello a la productividad de los Estados Unidos Mexicanos, ya que países como este dependen en cierta manera de este tipo de flujo de capital.

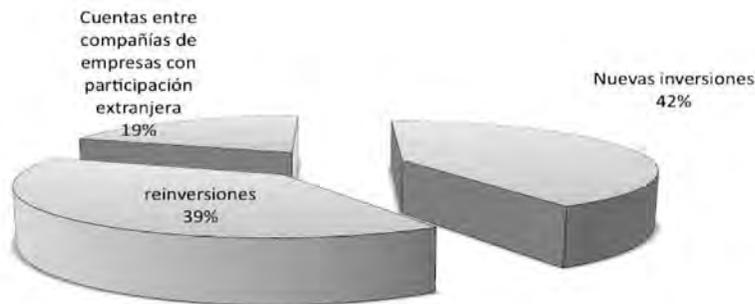
Con la gráfica 3.1 se muestra la distribución de la IED en el año 2011, en el cual las nuevas inversiones mantienen el mayor porcentaje de la distribución con un 42% respecto del total, sin embargo haciendo una comparación con el año 1995, este componente ha disminuido en un 30% debido a que para este año el TLCAN permitió la entrada de nuevas inversiones al país, esto se puede explicar porque las nuevas inversiones realizadas en 1995 hoy en día se han convertido en reinversiones.

Gráfica 3
Distribución de Inversión Extranjera Directa por composición 1995



Elaboración propia con datos de INEGI/BIE. Datos anuales.

Gráfica 3.1
Distribución de Inversión Extranjera Directa por composición 2011



Elaboración propia con datos de INEGI/BIE. Datos anuales.

La hipótesis a analizar es:

Las nuevas inversiones no están teniendo gran repercusión en la economía Mexicana, es decir presentan un bajo impulso para el crecimiento del Producto Interno Bruto, que puede ser explicado de alguna forma por una mala estrategia de aprovechamiento de las mismas. Al ser las nuevas inversiones el componente más importante dentro de la Inversión Extranjera Directa, se dice que esta ha perdido peso para el crecimiento económico en México.

Un paso previo a la realización del modelo VAR

Como sabemos para la realización del modelo VAR, las variables introducidas deben ser estacionarias. Primeramente ocuparemos las variables en niveles, las cuales se encuentran en datos trimestrales, que van de enero de 1995 a Diciembre del 2011. Las series son tomadas de Banco de Información Estadística (BIE) del INEGI.¹ Y para una mayor comprensión identificaremos a las variables de la siguiente manera:

NEW: Nuevas Inversiones.

INM: Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles.

COM: Comercio.

TRAN: Transporte.

CONST: Construcción.

MAN: Industrias Manufactureras.

PRI: Actividades primarias en general.

Se procedió a realizar las pruebas de estacionariedad de las variables involucradas.

¹ RUTA: cobertura tematica- sector externo-balanza de pagos (nueva presentacion)- cuenta financiera- inversion extranjera directa.

Cuadro 2. Resultados de la pruebas de raíz unitaria. Estadísticos (en niveles)

	<i>Variable</i>	<i>DF</i>	<i>PP</i>	<i>KPSS</i>
<i>Nuevas Inversiones</i>	<i>NEW</i>	-3.009483*	-6.968645	0.274042
<i>Actividades Terciarias</i>	<i>INM</i>	-6.233873*	-6.525008	0.139506
	<i>COM</i>	-2.649559*	-2.066316*	0.141927*
	<i>TRAN</i>	-3.050946*	-2.179323*	0.107189
<i>Actividades Secundarias</i>	<i>CONST</i>	-2.753475*	-2.038331*	0.123427
	<i>MAN</i>	-2.591003*	-2.151327*	0.138470*
<i>Actividades Primarias</i>	<i>PRI</i>	3.120925*	-3.618849*	0.101576*

La prueba se realizó: Con intercepto y con tendencia.

Fuente: elaboración propia con la utilización del paquete Eviews 6.

No Estacionario*

En el cuadro 2 se muestran los resultados de las pruebas Dickey-Fuller (DF), Phillips Perron (PP) y Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS).

72

El criterio de decisión es el siguiente si el valor del estadístico DF o el de PP es mayor en términos absolutos, a los valores críticos, se rechaza que la variable tenga raíz unitaria por lo que la variable es estacionaria.

En todos los casos estas pruebas consideran que el valor del estadístico DF y PP son menores que el de los valores críticos, por lo que son no estacionarias a excepción de las nuevas inversiones y Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles que presenta estacionariedad según dos de las pruebas realizadas.

Debido a la no estacionariedad de las variables se proseguirá con la transformación mediante cambios porcentuales, arrojando los siguientes valores.

Cuadro 3

Resultados de la pruebas de raíz unitaria. Estadísticos (Tasas de crecimiento)

	<i>Variable</i>	<i>DF</i>	<i>PP</i>	<i>KPSS</i>
<i>Nuevas Inversiones</i>	<i>DLNEW</i>	-6.503742	-89.94431	0.095871
<i>Actividades Terciarias</i>	<i>DLINM</i>	-.929761	-22.1908	0.159754
	<i>DLCOME</i>	-3.709188	-7.177285	0.098080
	<i>DLTRAN</i>	-5.393567	-45.35132	0.271196
<i>Actividades Secundarias</i>	<i>DLCON</i>	*-1.351548	-16.13267	0.035201
	<i>DLMANU</i>	*-0.627149	-32.20069	0.223279
<i>Actividades Primarias</i>	<i>DLPRI</i>	-5.509840	-37.11082	0.143229

La prueba se realizó: Con intercepto y sin tendencia

Fuente: elaboración propia con la utilización del paquete Eviews 6.

No Estacionario*

Como observamos en el cuadro 3, las pruebas realizadas demuestran que las variables son estacionarias, por lo que proseguiremos con la realización del modelo VAR.

Desarrollo, estimación y resultados del modelo VAR

Para la elaboración del modelo VAR se eligieron variables integradas de primer orden, es decir, en tasas de crecimiento.

En el cuadro 4 se puede observar que el número de rezagos que se recomienda para el modelo VAR es:

Cuadro 4

Resultados de los criterios de Selección de los rezagos para la construcción del modelo VAR

<i>Lag</i>	<i>LogL</i>	<i>LR</i>	<i>FPE</i>	<i>AIC</i>	<i>SC</i>	<i>HQ</i>
0	846.7821	NA	4.05e-21	-27.08974	-26.84958*	-26.99545
1	921.3411	129.8770	1.80e-21*	-27.91423	-25.99295	-27.15989*
2	966.2166	68.03705	2.17e-21	-27.78118	-24.17878	-26.36679
3	1013.239	60.67433	2.71e-21	-27.71739	-22.43387	-25.64295
4	1079.349	70.37478*	2.16e-21	-28.26932	-21.30467	-25.53482
5	1136.089	47.58846	3.09e-21	-28.51900*	-19.87323	-25.12445

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fuente: elaboración propia con la utilización del paquete Eviews 6.

Se observa que 2 de los 5 criterios sugieren construir un modelo VAR (1). Y el criterio de sequential modified LR test statistic se va por un modelo VAR (4) y el Akaike information criterion se va por un modelo VAR (5).

Dados los resultados del cuadro 5 se determina realizar un VAR (5) ya que se encuentra en mejores condiciones.

Cuadro 5

Resultados de las pruebas de los modelos VAR dados los criterios de selección de los rezagos para la construcción del modelo VAR

	<i>Log likelihood</i>	<i>Akaike information criterion</i>	<i>Schwarz criterion</i>
VAR (1)	953.7805	-27.20547	25.34758
VAR (4)	1091.547	-28.20784	-21.3019
VAR(5)	1136.089	-28.5190	-19.87323

Fuente: elaboración propia con la utilización del paquete Eviews 6.

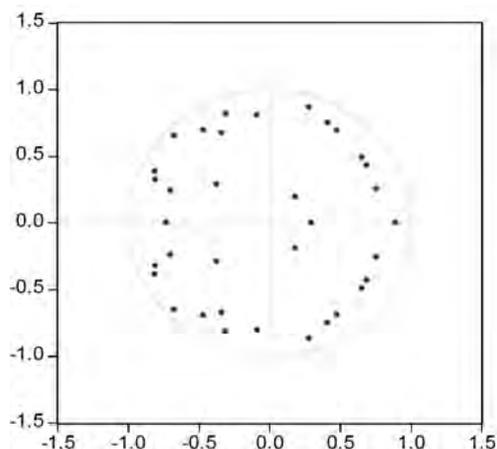
Esto se deduce ya que se tiene el mayor valor para Log likelihood, el menor valor del criterio Akaike sobre la recta de los reales y el menor valor Schwarz en valor absoluto.

Estabilidad del modelo VAR

La estabilidad del modelo Var es crucial para el análisis que se pretende hacer en este artículo, ya que con ello se asegura de alguna forma que tanto la función impulso respuesta y la descomposición de la varianza sigan una dinámica estable, es decir que “ante una perturbación o choque aleatorio, las variables regresen a su trayectoria de equilibrio de largo plazo. Esto representa una solución convergente; de lo contrario tendríamos un modelo explosivo” (Loría, 2007:304), que no tiene sentido económico.

En la grafica 4. Se muestra que las raíces del polinomio del modelo VAR (5) se encuentran dentro del círculo unitario, es decir que el modelo estimado es estable.

Grafica 4
Valor de las raíces características del Var (5)



Fuente: Elaboración propia con la utilización del paquete Eviews 6.

74

Función estímulo respuesta

Como se muestra en la función estímulo respuesta, se observan los cambios en las variables que componen al PIB como consecuencia de un cambio inesperado (shock) de una unidad en las nuevas inversiones, manteniendo todo lo demás constante, a lo largo de 4 años.

Este tipo de función permite conocer el efecto acumulado de un choque a una variable sobre otra del sistema como respuesta ante un cambio (en el tiempo) sorpresivo en la otra variable del sistema.²

Por lo tanto se observa que para un shock en la tasa de crecimiento de las nuevas inversiones afectan de tal forma que: (observar grafico 1 en anexos).

- La respuesta de la tasa de crecimiento de las actividades del Comercio se ve reflejada desde el primer trimestre de forma positiva con efecto largo pero débil, si observamos de manera más minuciosa para los trimestres tercero, quinto y séptimo el efecto es negativo. Así pues después de tres años la tasa de crecimiento de las actividades del Comercio no es afectada por cambios inesperados en la tasa de crecimiento de las nuevas inversiones.
- Como respuesta de la tasa de crecimiento de las actividades de construcción a un cambio sorpresivo de las nuevas inversiones tiene un efecto positivo pero débil, teniendo un mayor repunte para el primer trimestre y un efecto negativo para los trimestres tercero, quinto y séptimo.

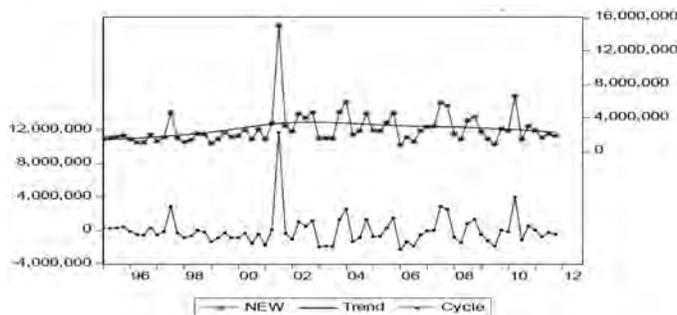
² El traspaso del tipo de cambio a los precios: Una aproximación al caso de Cuba. Eduardo Hernández Roque. Pág. 16.

- La respuesta de la tasa de crecimiento de los servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles se ve reflejada desde el primer trimestre con un efecto positivo pero débil, además de que presenta un efecto zigzagueante, el cual el primer trimestre presenta un efecto positivo, para el segundo trimestre un efecto negativo y así sucesivamente.
- La respuesta de la tasa de crecimiento de las actividades de las manufacturas se ve reflejada desde el primer trimestre de forma positiva con efecto largo pero débil, si observamos de manera más detallada para los trimestres tercero, quinto y séptimo el efecto es negativo. Así pues después de tres años la tasa de crecimiento de las actividades del comercio no es afectada por cambios inesperados en la tasa de crecimiento de las nuevas inversiones.
- Así mismo la respuesta de la tasa de crecimiento de las actividades primarias, resulta ser la más afectada, pues presenta un intrascendente efecto positivo al final de los cuatro años, presentando una mejoría para el primer trimestre y un efecto zigzagueante el cual termina al final de cuatro años.
- Por último la respuesta de la tasa de crecimiento de los servicios de transporte, correos y almacenamiento ante un cambio sorpresivo de las nuevas inversiones tiene un efecto positivo pero débil, teniendo un mayor repunte para el primer trimestre y un efecto negativo para los trimestres tercero, quinto y noveno.

En general podemos decir que ante cambios sorpresivos en la tasa de crecimiento de las nuevas inversiones, los componentes del PIB presentan un comportamiento parecido al paso del tiempo, el cual es ligeramente positivo, además de presentar un efecto zigzagueante empezando con una mejoría para el primer trimestre, que se desvanece al final de los 16 periodos. Lo cual corrobora la hipótesis dada para efectos de este análisis.

Aun así podemos decir que los impulsos que tienen las Nuevas Inversiones en México, no repercuten de manera gradual en la economía de México, aun cuando estas han crecido respecto a los últimos 5 años de la década de los 90 como se muestra en la gráfica 5. Ya que la tendencia es positiva, pero los efectos débiles (según los resultados de la función impulso respuesta).

Grafica 5
México, tendencia de la Nuevas Inversiones 1995-2011



Elaboración propia con datos de INEGI/BIE. Datos trimestrales.

Se muestra que en 2001 se da un salto importante, el máximo jamás alcanzado desde 1995, que se dispara debido a la compra de BANAMEX por el grupo financiero Citigroup, después de ello la tendencia es descendente, que parece regresar al mismo nivel que tenía en 1998. Por lo que México ha perdido atractivo como país receptor de nuevas inversiones respecto a años anteriores.

Sin embargo aún con estos niveles de Nuevas inversiones los impulsos para la economía son pocos. Por lo que nos obliga a pensar que no es la cantidad de la Inversión Extranjera Directa o de las nuevas inversiones lo que esté explicando la baja respuesta hacia la productividad de México, sino su mal aprovechamiento o mal uso que se le da.

Así este análisis llega a afirmaciones como las de otros autores que afirman que no importa la cantidad de las inversiones sino la calidad de ellas. Es por ello que se requiere de “una mejor intervención gubernamental y no una mayor intervención”(Gómez, 2011:389).

Dado el comportamiento zigzagueante de la prueba de la función estímulo respuesta, en la que no se logra observar de manera más amplia el impulso de las NUI en la economía mexicana se complementará este análisis con la Descomposición de la Varianza.

76

Descomposición de la varianza

La descomposición de la varianza se puede considerar como una prueba o un método que explica el porcentaje de modificación que sufre una variable ante cambios inesperados de otras variables. Es decir que nos indica de forma más precisa como incide en cuanta volatilidad que le genera una variable endógena a través del tiempo.

En otras palabras la descomposición de la varianza se interpreta como la contribución relativa de cada innovación en el error de pronóstico de cada variable en el VAR, o como el porcentaje en que se modifica cada variable ante cambios inesperados en el resto de las variables (Guzmán, 2008).

Para este caso se aplicará la descomposición de la varianza al igual que en la función de impulso respuesta para un periodo de 16 trimestres (4 años), el análisis nos permitirá observar el porcentaje que explica los cambios que experimentan las tasas de crecimiento de los componentes del PIB ante un cambio inesperado en la tasa de crecimiento de las nuevas inversiones, con este método se podrá identificar cuál es el sector de la economía más afectado por cambios sorpresivos en la tasa de crecimiento de las nuevas inversiones.

En los resultados de la prueba se obtuvo que para el periodo de 1995- 2011, se encuentra que dentro de cuatro años, el porcentaje de variación de la tasa de crecimiento del sector Comercio por cambios inesperados en la tasa de crecimiento de las nuevas inversiones son del 7.63% (Cuadro 6).

Cuadro 6
Resumen. Descomposición de la varianza

<i>Sectores</i>	<i>Nuevas Inversiones en un periodo de 4 años</i>	<i>Lugar que ocupan</i>	<i>Sector</i>
DLCOM	7.632981	2	Terciario
DLCONST	6.553894	5	Secundario
DLINM	8.369285	1	Terciario
DLMAN	6.988375	4	Secundario
DLPRIM	3.345451	6	Primario
DLTRAN	7.215805	3	Terciario

Elaboración propia con datos de INEGI/BIE. Datos anuales.

El porcentaje de variación de la tasa de crecimiento del sector construcción por cambios inesperados en la tasa de crecimiento de las nuevas inversiones son del 6.55%.

Si seguimos el mismo análisis nos encontramos que las actividades terciarias, son las actividades más afectadas por las Nuevas Inversiones,³ ya que de las tres variables analizadas para explicar este sector ocupan los tres primeros lugares, como mayor variación de la tasa de crecimiento por cambios inesperados en la tasa de crecimiento de las nuevas inversiones. 8.3% del sector de servicios inmobiliarios; 7.63% del sector Comercio; y 7.21% de los servicios de transporte.

Mientras que las actividades secundarias como la industria de las manufacturas o el sector de la construcción se encuentran como actividades relevantes ocupando los lugares 4 y 5 por debajo de las actividades terciarias y por arriba de las actividades primarias con una variación de la tasa de crecimiento por cambios inesperados en la tasa de crecimiento de las nuevas inversiones. 6.9% para industrias manufactureras, 6.55% para el sector de la construcción.

Por último el papel que juegan las Nuevas inversiones sobre la tasa de crecimiento del sector primario es el más bajo. De todos los sectores es el menos afectado por el impulso de IED con un 3.3%.

Lo cual nos revela que el sector terciario ha tomado mucha relevancia para la IED mientras que para el sector primario es a la inversa, es decir este último tiene poco interés tanto para personas que quieran producir en este sector como para las personas que quieran invertir en el mismo, que puede ser explicado porque el sector primario ha dejado de ser rentable, lo seguirá siendo si es que continúa en esta trayectoria de debilitamiento y de crecimiento con poco atractivo económico, y con poco apoyo gubernamental.

Los cambios inesperados que se suscitarían ante una variación positiva de las Nuevas inversiones es muy débil. Ya que es muy poco explicativo. Lo cual nos vuelve a remitir a que las Nuevas inversiones o en su caso la Inversión Extranjera Directa, no están siendo aprovechadas, debido a su bajo poder explicativo sobre las variables de producción en México.

Es importante así mismo realizar un análisis sobre el impacto de las nuevas inversiones para el largo plazo, ya que nos indicará como esta variable al no ser aprovechada, está perdiendo cada vez más significancia para la economía mexicana.

³ Por su alto componente de la IED, se puede afirmar que la IED afecta en mayor cuantía al sector Servicios.

A largo plazo

Las pruebas de DF, PP, KPSS con las variables en forma logarítmica nos indican la no estacionariedad. El uso de las variables en forma logarítmica nos permitirá analizar cambios porcentuales de las variables de las actividades primarias, secundarias, terciarias respecto a las Nuevas Inversiones.

Es decir que las siguientes regresiones nos indicarán como varía el coeficiente de las nuevas inversiones ante cambios unitarios en los componentes del PIB en el largo plazo.

Antes de realizar estas regresiones se realizó la prueba de cointegración de Johansen, para comprobar la existencia de ecuaciones cointegradas dentro de la muestra. Si en la muestra existen tales ecuaciones esta prueba revela que el modelo *no es espurio y será válido para el largo plazo*.

78

Una vez que se comprobó que las series en logaritmos son no estacionarias, por medio de la pruebas DF, PP, KPSS, se prosigue a realizar la prueba de cointegración, el primer paso para realizarlo es observar todos los posibles resultados.

La prueba de Johansen test sumary nos indica qué criterio es el mejor para realizar dicha prueba, es decir si la prueba contiene: tendencia no determinista en los datos, si tiene tendencia lineal determinista en los datos o tendencia cuadrática.

La prueba de cointegración de Johansen nos indicó que existen 2 ecuaciones cointegradas en la muestra, por lo tanto las regresiones que se realicen son *no espurias y válidas para el largo plazo*.

Se realizaron múltiples regresiones donde se tomaron a los componentes del PIB como variables independientes y a las nuevas inversiones como la variable explicativa. Es decir que para cada regresión se tomó al componente del PIB como variable dependiente y a las nuevas inversiones junto con los demás componentes PIB como variables explicativas.

Ya que el objetivo es medir u observar la sensibilidad que tienen con respecto a las nuevas inversiones; es decir cuánto se modifican éstas ante un cambio de las nuevas inversiones a largo plazo, el análisis nos indica que a largo plazo las variables no se modifican en gran magnitud y en algunos casos las variaciones son negativas siendo estas son no significativas; por lo que la sensibilidad de las actividades productivas en México cuando se modifica en un punto porcentual las nuevas inversiones son mínimamente explicativas. En el cuadro 7 se muestra el impacto que tiene las nuevas inversiones ante cambios unitarios en los componentes del PIB.

Tenemos que para el sector comercio, el sector de construcción y las industrias manufactureras, las nuevas inversiones dejan de ser significativas para el largo plazo.

Cuadro 6
Impactos de las nuevas inversiones en el largo plazo

<i>Variable</i>	<i>Coficiente</i>	<i>Probabilidad</i>
Comercio	-0.016369	0.6549*
Servicios inmobiliarios	-0.007031	0.0033
Construcción	0.000226	0.9704*
Industrias Manufactureras	-0.000549	0.7891*
Transporte	0.006143	0.0007
Actividades primarias	0.026384	0.0003

NO SIGNIFICATIVA*

Elaboración propia con datos de INEGI/BIE. Datos anuales.

Además ante un cambio porcentual en las nuevas inversiones, las actividades productivas en México crecen menos de un punto porcentual, por lo que podemos concluir que en el largo plazo, los impulsos de las nuevas inversiones ya no inciden en el crecimiento de las actividades productivas.

Lo que ratifica lo ya analizado con el Modelo econométrico VAR con la función impulso respuesta y la descomposición de la Varianza: que las Nuevas Inversiones repercuten de forma débil en la economía mexicana. Y que estas para largo plazo dejan de ser significativas.

Conclusiones

- ❖ Gracias al modelo econométrico VAR realizado, se llega a la conclusión de que se acepta la hipótesis realizada para este trabajo, la cual nos indica que las nuevas inversiones no están teniendo gran repercusión en la economía mexicana ya que presentan un bajo impulso para el crecimiento del Producto Interno Bruto.
- ❖ Por la alta composición de las nuevas inversiones dentro de la inversión extranjera directa, la primera es un buen indicador de la trayectoria e impactos dentro de la economía mexicana. En otras palabras es una muy buena variable *Proxy* de la IED.
- ❖ La variable IED, que se creía que impulsaría el crecimiento con la apertura de los mercados en 1995, se encuentra en etapa de decrecimiento y de débil impulso económico, sin embargo este impulso tiene un efecto duradero para México (4 años), la cual comienza a perder significancia quizás explicada por falta de enlace productivo.
- ❖ Se puede afirmar que un aumento de la IED no necesariamente produce un aumento en el Producto Interno Bruto.
- ❖ La baja derrama económica de la IED se debe en cierta manera a la mala calidad del uso de la misma.
- ❖ De seguir de esta manera se corre el riesgo de que empresas pierdan certidumbre en México, y exista una fuga de capitales, lo cual crearía una etapa de menor desarrollo y crecimiento económico.
- ❖ Por otro lado la proyección de los impactos de las nuevas inversiones a largo plazo, coinciden que las nuevas inversiones ya no explican el crecimiento de las actividades pro-

ductivas, debido a que esta deja de ser significativa en algunas variables de la regresión, además de que en los coeficientes repercute en menos de un punto porcentual.

- ❖ Por lo tanto se necesita vincular las Nuevas Inversiones al apoyo en el desarrollo de tecnología, educación, que esté de acuerdo con las necesidades de México, para evitar la falta de empleos, y fuga de cerebros (que son costos innecesarios) con mayor vinculación en los sectores, es decir fomento de encadenamiento productivos, que contengan alto valor agregado, que puedan tener competitividad ante el mercado exterior, con miras de aumento productivo y de exportación, para que se puedan convertir en reinversiones y sigan teniendo derrama económica en nuestro país, otro beneficio que se gana es la obtención de credibilidad y certidumbre para que más países tengan las intención de invertir en el país.

80

Bibliografía

- Alba Vega Carlos y Labazée Pascal (2010). “Inversión extranjera directa en México, comportamientos empresariales y políticas gubernamentales”, en Blanca Torres y Gustavo Vega (coords.), *Relaciones Internacionales*. Colegio de México 2010.
- De la Rosa, Juan Ramiro (2011). “La inversión Extranjera Directa y el crecimiento económico en México”, en Ricardo Buzo (coord.), *La integración económica: balance de un proceso inconcluso*. México: UAM-Azcapotzalco, 401-422.
- FMI, Manual de Balanza de Pagos 6ª Edición. Fondo Monetario Internacional, Washington, 2009.
- Gómez Chiñas, Carlos (2010). La política Económica en la Globalización. En análisis económico, Biblioteca de Ciencias Sociales y humanidades. UAM-Azcapotzalco 345-348.
- Gómez Chiñas, Carlos (2011). “El TLCAN, un modelo agotado.” en Ricardo Buzo (coord.), *La integración económica: balance de un proceso inconcluso*. México: UAM-Azcapotzalco, 381-400.
- Guzmán Plata, María de la Paz (2010). “Impactos de los flujos de capital en el sector real y financiero de México en la primera década del siglo XXI”. En Gómez García Joas, (coord.), *Economía y Políticas Públicas en el Bicentenario de México*. CIDE, 285-312.
- Guzmán Plata, María de la Paz. El modelo VAR y sus principales problemas. En *Panorama económico*, Volumen III, No. 6, enero-junio, 2008, pp. 95-117.
- Hernández Roque, Eduardo El traspaso del tipo de cambio a los precios: Una aproximación al caso de Cuba (en línea). Disponible en <http://www.bc.gov.cu/antiores/Otros/InvestPolMon/Traspaso%20Tipo%20de%20Cambio.pdf> Pág. 16
- Loria Eduardo. *Econometría con aplicaciones*. Ed. Pearson. México 2007. Pag. 352.

Paquetería

- ❖ Eviews 6.

Internet

- ❖ <http://www.inegi.org.mx/>.
- ❖ <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/BIE/Default.aspx>.