

Análisis Económico

Núm. 57, vol. XXIV

Tercer cuatrimestre de 2009

Presentación

Jesús Zurita González

En este tercer trimestre nuestra revista departamental nos ofrece investigaciones que abarcan amplias problemáticas dentro del quehacer de la investigación económica en sus diferentes vertientes.

Esta sección inicia con “Un modelo de optimización estocástica para la valuación de una franquicia: un enfoque de opciones reales” de Salvador Cruz, Francisco Venegas-Martínez y Alfredo Sánchez Daza, profesores, los dos primeros de la Escuela Superior de Economía perteneciente al Instituto Politécnico Nacional y el tercero al Departamento de Economía de la UAM-Azcapotzalco. Ellos plantean un ejercicio en el cual extienden el método tradicional de valuación de franquicias basado en el flujo descontado de efectivo al enfoque de opciones reales; examinan el nivel y las causas de afectación del valor de la franquicia por distintas formas de pago de regalías; y muestran la irrelevancia en la estructura de capital cuando la estructura de plazos de la tasa de interés es plana. Por último, plantean algunas recomendaciones de estrategias de negocios basadas en las sensibilidades de las opciones reales.

Elitania Leyva Rayón, investigadora de la UAM-Iztapalapa, presenta “*Hedge funds* y riesgo sistémico: análisis de la probabilidad de quiebra de los fondos de inversión libre”, trabajo en el que, de acuerdo a su autora, para entender los riesgos del comportamiento financiero actual, un ejemplo es la industria de los *hedge funds*. Haciendo memoria nos recuerda el fracaso de la *hedge fund Long-Term Capital Management* en 1998 y sus secuelas en el sistema financiero. El artículo analiza los factores internos que influyen en la probabilidad de liquidación de los *hedge funds*, este ejercicio se realiza por medio del cálculo de tasas de liquidación y un modelo *logit* de probabilidad aplicado a los *hedge funds* de la base de datos *MARHedge* en el periodo 1999–2006.

En la siguiente intervención, “Rompimientos en la caminata aleatoria con intercepto: la prueba Dickey-Fuller de ajuste recursivo”, Eddy Lizarazu, de la UAM-Iztapalapa, Miguel A. Martínez y José A. Villaseñor, investigadores de el Colegio de

Postgraduados llevan a cabo una comparación entre los estadísticos Dickey-Fuller sin y con ajuste recursivo primero a nivel teórico, y después en el ámbito empírico enfatizando el caso de rompimientos bajo la hipótesis de caminata aleatoria. Posteriormente, utilizan los estadísticos mencionados para averiguar si la paridad de poder de compra se mantiene en México después del ataque especulativo de diciembre de 1994.

El cuarto artículo, “Ganancias de competitividad: un enfoque agregado y de largo plazo”, de Germán H. González, profesor de la Universidad del Sur en Argentina, plantea un modelo de ganancias de competitividad que ofrezca alternativas a los enfoques de corto plazo, se toma como base la teoría de crecimiento y subraya el papel de la productividad multifactorial en la determinación del perfil competitivo de una economía en el plano internacional. Se establece, asimismo, un indicador de ganancias de competitividad teóricamente fundamentado y una evaluación de la bondad de ajuste de las predicciones del modelo utilizando dos paneles de datos de países desarrollados y en vías de desarrollo.

El investigador de el Colegio de México, Jorge Fernández Ruiz, participa en esta entrega con un trabajo denominado “Los modelos de los incentivos de los administradores en un contexto oligopólico”, donde se analizan diversos modelos en los cuales las resoluciones empresariales se delegan a los administradores con objetivos distintos a la simple maximización de beneficios. Esta acción, de acuerdo al autor, posee un carácter estratégico en un contexto oligopólico, y altera los resultados de los modelos tradicionales, tanto en el caso en que las empresas compiten solamente en precios o cantidades, como cuando se agregan dimensiones adicionales de competencia.

Jorge Luis Andere, en “La teoría de los mercados de asignación bilateral: una presentación”, realiza una presentación de los mercados de asignación bilateral, con base en los resultados de estabilidad, existencia y comportamiento estratégico del caso más sencillo en la literatura: el modelo uno a uno o de matrimonio. Para profundizar en el comportamiento estratégico de los agentes, se examinan los ambientes con información perfecta e imperfecta. Para concluir, se comenta que aunado al desarrollo de la teoría, han aparecido estudios empíricos y se han hecho aplicaciones a casos reales.

En el siguiente trabajo, “Desarrollo e integración del norte de México y el sur de los EUA a partir del análisis de la evolución de las ciudades fronterizas”, Ernesto Turner, Profesor-Investigador del Departamento de Economía de la UAM-Azcapotzalco, y Alejandro Díaz Bautista, investigador de El Colegio de la Frontera Norte, analizan el grado de desarrollo económico diversificado que han alcanzado los estados y ciudades de la frontera compartida por los EUA y nuestro país, el trabajo es un estudio pormenorizado de la evolución histórica, económica y demográfica de estos territorios. Se investiga el avance en cuanto a los procesos de urbanización y al progreso de sus grandes ciudades, para así incorporar la hipótesis de Friedmann.

“Evolución de la relación de largo plazo entre las economías de México y EUA, 1950-2008”, es el título del artículo signado por José Romero, quien analiza la relación de largo plazo entre las economías de México y EUA durante el periodo que va de 1950 a 2008. En primera instancia se acude al estudio del lapso 1988-2008, años después de iniciadas las reformas estructurales, para permitir que éstas tuvieran sus efectos; esta relación establece los parametros de crecimiento del PIB mexicano y de EUA, así como sus declives. El resultado es relevante ya que es un punto de partida para una nueva agenda de investigación orientada a establecer las condiciones que permitieron el rápido crecimiento de la economía mexicana durante el periodo 1950-1982 y cuáles otras a su posterior estancamiento.

El artículo, “PYMES y cadenas de valor globales. Implicaciones para la política industrial en las economías en desarrollo” del profesor de la Universidad de Sevilla, Isidoro Romero Luna, es una revisión de la literatura sobre la inserción de las PYMES en las Cadenas de Valor Globales, con el fin de profundizar en el debate en cuanto a la aparición y desarrollo de éstos, haciendo referencia al marco de la geografía mundial, en la cual se han desplegado a partir de los años setenta, efectuando un recuento de sus causas y orígenes, así como de las implicaciones que éstas poseen para las grandes corporaciones y PYMES como opción estratégica, considerando las oportunidades y amenazas que conlleva para las PYMES en las economías en desarrollo y los retos que plantea para la política industrial.

Alicia Gómez, Domingo García y Salvador Marín, profesores de la Universidad de Puebla, la Universidad Politécnica de Cartagena y la Universidad de Murcia, respectivamente, ofrecen en “Restricciones financieras de la PYME en México: una aproximación empírica”, un panorama respecto a los obstáculos que enfrenta la PYME en cuanto a los procesos de aprobación crediticia apoyados en un estudio empírico que toma como ejemplo 128 empresas del sector manufacturero de Puebla. Sus resultados, señalan a las tasas de interés, el exceso de trámites o burocracia bancaria y las garantías como los obstáculos primordiales para la aprobación de créditos, amén de otras dificultades adicionales.

En la intervención siguiente, Ricardo Padilla y Celso Garrido, profesores de nuestro Departamento, realizan “Una propuesta de clasificación de las entidades federativas mexicanas para la gestión de la banca de desarrollo”, en ella, los autores plantean que una gestión eficiente de la banca de desarrollo requiere de una oferta específica de productos y servicios financieros destinada a segmentos relativamente homogéneos, no sólo desde el punto de vista de la actividad económica sectorial, sino también desde el punto de vista geográfico. El trabajo propone una clasificación de las entidades atendiendo a su grado de desarrollo relativos útil a la misión de la banca de desarrollo.

A continuación, el trabajo “Choques externos y fluctuaciones macroeconómicas, alguna evidencia para la economía argentina” Luis N. Lanteri, funcio-

nario del Banco Central de Argentina, hace una revisión sobre las fuentes de las fluctuaciones macroeconómicas, empleando una propuesta de modelo de vectores autoregresivos estructural (SVAR) y datos trimestrales de la economía argentina que abarcan el periodo 1980:1-2008:2. A tal efecto, se imponen restricciones de largo plazo al modelo de SVAR y se identifican cuatro choques estructurales. Los resultados muestran que los choques de precios externos tienen un efecto positivo sobre el PIB real manufacturero y que la principal fuente de las fluctuaciones en el producto obedece a los choques de oferta agregada.

El artículo siguiente, cuya autoría corresponde a Rogelio Varela, Profesor-Investigador de la Universidad Autónoma de Baja California y Víctor Hugo Torres, adscrito a la Universidad de Colima, se titula “Estimación de la tasa de desempleo no aceleradora de la inflación en México”. El trabajo estima la tasa de desempleo no aceleradora de la inflación, tanto constante como variable con respecto al tiempo, para el caso mexicano. En el primer caso acuden a la metodologías de Staiger, Stock y Watson y la de Ball y Mankiw, en el segundo emplean un modelo de vectores autorregresivos estructural.

“Hacia una política social en el Distrito Federal, un análisis espacial de la calidad de vida, 1970-2010”, cuyos autores, Oscar Rogelio Caloca, doctorante en Economía por la UNAM, Antonio Cárdenas y Octavio Ortiz, profesores de nuestro Departamento, analizan el establecimiento de ciertas condiciones en materia de calidad de vida necesarias para la fundamentación de una política social en el Distrito Federal. En el trabajo se elabora una revisión sobre dicha temática en un espacio de tiempo de 1970-2000 por delegaciones, para posteriormente presentar un pronóstico para el 2010.

Esta sección cierra con “Imaginario y realidad en la exploración de América Septentrional” de Lucino Gutiérrez, Elvira Buelna y Santiago Ávila, es un trabajo en el cual los autores elaboran un recorrido en torno al discurrir qué motivó las exploraciones posteriores a la conquista de la Nueva España y que dieron como resultado las modificaciones en el plano geográfico y comercial del nuevo territorio. El artículo resalta la importancia del imaginario como un elemento metodológico para explicar la acción histórica.

Finalmente en nuestra Sección de Documentos se presenta una reflexión de carácter coyuntural titulada “A un año de la profundización de la crisis financiera internacional: impacto, respuestas y expectativas” firmado por José Francisco Rodríguez Montoya, asesor del actual Secretario de Economía y por el que esto escribe.

Con este número, el último del presente año, deseamos agradecer a todos los autores su apoyo y confianza para expresar sus ideas y reflexiones en nuestras paginas. Hacemos extenso dicho agradecimiento a las autoridades de nuestra casa de estudios para la continuación de este esfuerzo editorial.

Un modelo de optimización estocástica para la valuación de una franquicia: un enfoque de opciones reales

(Recibido: mayo/09–aprobado: septiembre/09)

*Salvador Cruz Aké**

*Francisco Venegas-Martínez**

*Alfredo Sánchez Daza***

Resumen

Este trabajo extiende el método tradicional de valuación de franquicias basado en el flujo descontado de efectivo al enfoque de opciones reales, las cuales surgen de manera natural como resultado de un proceso de optimización estocástico donde el franquiciante busca maximizar su utilidad descontada por su costo de capital sujeto a la riqueza que posee. Esta riqueza incluye los costos de deuda y los costos adicionales a pagar por concepto de regalías. Se examina como es afectado el valor de la franquicia por distintas formas de pago de regalías, a saber: suma fija y porcentaje de las ventas, este último es modelado como un bono a tasa variable con reversión a la media, la cual se supone estocástica y conducida por un movimiento geométrico browniano correlacionado con los beneficios. También se muestra la validez de la irrelevancia en la estructura de capital cuando la estructura de plazos de la tasa de interés es plana. Por último, se establecen algunas recomendaciones de estrategias de negocios basadas en las sensibilidades de las opciones reales.

Palabras clave: opciones reales, estructura óptima de capital, valuación de franquicia.

Clasificación JEL: G31, G32.

*Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la ESE-IPN (salvador.ake22@gmail.com, fvenegas1111@yahoo.com.mx).

**Departamento de Economía, UAM-Azcapotzalco (sanchezdaza@yahoo.com).

Introducción

La discriminación entre productos mediante la marca es una acción común entre los consumidores actuales. De este fenómeno surge la importancia de la marca en los esquemas actuales de negocio, a tal grado que buena parte de los activos de algunas compañías está integrado por el intangible crédito mercantil o *good will*; como ejemplos notables, pueden tomarse: Coca-Cola, Mc Donald's o El Tizoncito. Estas marcas han tenido un rápido crecimiento por medio de las franquicias. Los rasgos comunes de estas compañías es que han logrado un posicionamiento de marca importante y una estandarización en sus métodos de negocio.

Se define como franquiciamiento al proceso de utilizar el método y filosofía de negocio de otro a cambio del pago periódico de una cantidad denominada regalía. En este sistema, el franquiciante (dueño de la marca) se compromete con el franquiciatario (o franquiciado) a permitir el uso de su marca y compartir sus métodos de negocio en la elaboración y distribución de un bien o servicio, además de diseñar campañas de posicionamiento de marca para todos los operadores a cambio de una cantidad mensual (regalía) que puede ser fija o un porcentaje de las ventas.

Los contratos más comunes tienen vigencias de cinco a treinta años e incluyen cláusulas que buscan otorgar al dueño de la marca controles sobre la calidad y métodos usados por el operador independiente (franquiciatario). Estos controles van desde el uso de uniformes hasta la imposición de proveedores. En los contratos también se incluyen pagos iniciales (independientes de la inversión) para acceder al contrato y penas pecuniarias (incluso la rescisión prematura del contrato si el franquiciatario incumple con alguna norma).

Los motivos más comunes para acceder a una franquicia son la garantía de un rápido crecimiento sin la restricción de recolección de capital con la subsecuente pérdida de control sobre el negocio principal, además de la estabilización y aumento de los ingresos mediante las regalías. Asimismo resulta una solución parcial al problema de agencia que surge con los gerentes del negocio ante una expansión pues se convierten en dueños de sus unidades, lo cual alinea sus intereses con los del dueño de la marca. Para el franquiciatario, representa una ventaja el iniciar con un negocio posicionado que también minimizará su curva de aprendizaje (y con ello costos), además de contar con acceso a campañas publicitarias que de otro modo serían inalcanzables.

El objetivo de este trabajo es mostrar que el uso de la técnica de valuación de opciones financieras es aplicable a la valuación de franquicias. También se resalta la conveniencia de modelar el cobro de regalías como el planteamiento de un problema de optimización dinámica estocástica. Asimismo se proporciona un conjunto de recomendaciones de estrategias empresariales basadas en las sensibilidades (griegas)

de las opciones financieras. Adicionalmente, se muestra la validez de la irrelevancia de la estructura de capital bajo el supuesto de que el refinanciamiento de las deudas se lleva a cabo con una estructura de plazo plana para la tasa de interés.

Este trabajo está organizado de la siguiente manera. En la siguiente sección se establece el proceso de valuación de proyectos utilizando flujos de efectivos descontados y su relación con el *Capital Asset Pricing Model* (CAPM). En la segunda sección se introduce el concepto de opción real, para posteriormente, en el tercer apartado, mostrar la posibilidad de valorar un proyecto de franquicia usando las herramientas de las opciones reales. En el transcurso de las cuarta y quinta secciones se muestra que el uso de las opciones reales está asociado con un proceso de optimización dinámica estocástica independientemente de la forma del cobro de las regalías, y que la irrelevancia de la estructura de capital depende de la posibilidad de refinanciar las deudas sobre una estructura plana de la tasa interés, en sexto apartado se establecen algunas políticas de gestión de negocios basadas en la sensibilidad de las opciones. Por último, se presentan las conclusiones.

1. Valuación de franquicias usando flujos de efectivo descontados

La metodología tradicional para la valuación de un proyecto cualquiera, en este caso una franquicia, implica la construcción de estados financieros pro-forma, la elaboración de flujos de efectivo esperados (ϕ_i) basados en dichos estados y, por último, el ajuste de los flujos de caja (ϕ_i) del proyecto haciendo uso de la correspondiente tasa de descuento α .

En lo subsecuente no hará supuesto alguno sobre la forma en que la empresa es financiada, pues el cambio en la estructura de capital es compensado por un ajuste en la tasa de descuento aplicada a los flujos de efectivo, lo cual en última instancia vuelve irrelevante la elección de la combinación elegida de capital y deuda para financiar el negocio. Este concepto, revolucionario y “contrario” a la intuición financiera, fue propuesto por primera vez en 1958 por Modigliani y Miller. A grandes rasgos, los autores postulan en este trabajo que el valor de un proyecto permanece constante independientemente de la forma en cómo se financien sus actividades, lo cual implica que el valor del negocio desapalancado (financiado con acciones) es el mismo que el del negocio apalancado (financiado con acciones y deuda), siempre y cuando se encuentre en un ambiente libre de impuestos, costos de quiebra y asimetrías de información. A este principio se le conoce como principio de “la irrelevancia de la estructura de capital”.

Como extensión del artículo original, Miller y Modigliani (1963) relajaron sus supuestos iniciales al incorporar el “escudo fiscal”, ello no es otra cosa que las

deducciones permitidas por la autoridad fiscal a las empresas por concepto de pago de intereses, lo que conlleva la integración del gobierno y su prerrogativa impositiva al modelo. Cuando los trabajos de Modigliani y Miller fueron publicados, aún no era desarrollada una metodología estadísticamente robusta para valorar el rendimiento del capital de las empresas. Esto cambió en 1964 después de los trabajos de Treynor (1962), Sharpe (1964), Lintner (1965) y Mossin (1966), los cuales desembocaron en lo que hoy se conoce como el CAPM. Esta metodología, surgió de una optimización con restricciones (minimización de la varianza sujeta a un rendimiento dado) en la cual las fuentes de incertidumbre son variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas como normales, a saber:

$$\begin{aligned} \min \sigma^2 &= \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \sigma_{ij} \\ \text{s.a. } E[r_p] &= \sum_{i=1}^n x_i E[r_i]; \quad \sum_{i=1}^n x_i = 1, x_i \geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

Esta optimización, después de combinarse con el activo libre de riesgo, permite hacer un estimado del rendimiento de la empresa en función del premio al riesgo de mercado y el rendimiento de un activo libre de riesgo crédito, específicamente: $E[r_i] = r_i + \beta_i (E[r_m] - r_i)$. Si se hace uso de este herramental, es posible valorar un proyecto de inversión independientemente de si éste es un nuevo proyecto o la replica de uno existente, es decir una franquicia (F). En particular, el método de flujos de efectivo descontados aplicado a una franquicia puede resumirse como el valor presente de los flujos de caja esperados por el nuevo proyecto, esto es:

$$F_L = \sum_{i=0}^n \phi_i (1+\alpha)^{-i} \quad (2)$$

Como puede verse, en este método de valuación de un nuevo proyecto se soslaya el valor pecuniario de la flexibilidad de poder ceder a una contraparte el riesgo de implementar el nuevo proyecto, la franquicia, a cambio de una suma fija de efectivo, representada por el precio de ejercicio (K) y de otra cantidad por concepto de regalías (R). También deja de lado el valor que representa la posibilidad de quitar la franquicia si el franquiciante merma el valor de la marca al incumplir con los estándares de calidad o servicio de la marca. Estas posibilidades pueden ser traducidas en un valor justo de mercado usando la metodología de opciones reales la cual concibe la posibilidad de otorgar una franquicia como una posición corta en

una opción de compra, mientras que la posibilidad de retirar la concesión de marca es vista como una posición larga en una opción de compra (recompra) pues el franquiciante debe vender al franquiciatario el negocio por un precio preestablecido si no respeta las cláusulas del contrato. Antes de seguir con el análisis del problema, se revisará someramente la metodología de las opciones reales; para mayores referencias, se recomiendan ampliamente los trabajos de Copeland y Antikarov (2001) y Copeland, Koller y Murrin (1991).

2. Revisión de la metodología de opciones reales y planteamiento del problema

La primera referencia formal asociada con el término de “opciones reales” está referida al profesor Stewart Mayers del Massachusetts Institute of Technology en 1977. La idea subyacente en todo el aparato metodológico es la aplicación de la fórmula desarrollada por Black y Scholes (1973) y Merton (1973) para valorar opciones europeas sobre activos financieros, a un proyecto cuya realización depende del buen desempeño del negocio principal.

Es importante hacer notar que por su naturaleza una opción real debe ser valuada como una opción americana, pues los proyectos son ejecutables en cualquier punto en el tiempo, no sólo al final del periodo de valuación (véase Bhattacharya, 1978), por lo cual el uso de opciones europeas es una simplificación del problema que busca hacerlo más sencillo de analizar y manejable. Esta simplificación tiene como costo la subvaluación de las opciones, ya que no toma en cuenta el valor de la ejecutabilidad inmediata. Para profundizar en el tema se refiere al lector interesado a Dixit (1993, 1993b), Dixit y Pindyck (1994, 1995, 2000), Kaslow y Pindyck (1994), Bell (1995), Kulatilaka (1995), Gardner y Zhuang (2000) y Angelis (2000).

El problema de la subvaluación puede ser especialmente grave cuando se trata de proyectos que pagan dividendos, en especial si éstos son cuantiosos pues se puede demostrar que es óptimo el ejercicio adelantado de las opciones americanas tanto de compra como de venta (véanse Hull, 2006; Broadie, 1996). Aun suponiendo que todo el flujo de efectivo es reinvertido en el negocio en aras de su crecimiento, se puede demostrar que puede ser óptimo el ejercer antes de expiración una opción americana de venta, no así con la de compra.

Si se supone que los dividendos pagados son suficientemente pequeños o inexistentes, y que, por lo tanto, el valor de la subvaluación es despreciable, se puede ver al valor de concesión de la franquicia como la prima pagada (ϕ_t) por una opción europea de compra sobre el valor presente de los flujos esperados de efectivo de la expansión del proyecto (F_t) los cuales serán cedidos al franquiciante a cambio de una inversión inicial (K_1). Todo esto es posible ya que se plantea, para el franquiciante,

la venta de la licencia y beneficios propios de la franquicia como la suscripción, al franquiciatario, de una opción de compra sobre los flujos del proyecto, los cuales tomará si son positivos, por lo que el valor de la marca y del *know how* están dados por el valor presente del valor esperado, condicionado a la información actual, del máximo entre el remanente del valor presente de los flujos del proyecto y el costo de inversión y cero, es decir: $\varphi_t = E[e^{-r(T_1-t)} \max(F_t - K_1, 0) | \mathfrak{I}_t]$, donde \mathfrak{I}_t es toda información relevante al tiempo t .

Por otra parte, el franquiciatario se reserva el derecho de quitar la franquicia al franquiciante si este incumple con la calidad, el servicio o los estándares propios del negocio de forma tal que afecte el valor de la marca del franquiciante. Esta cláusula, común dentro de los contratos de franquicia, puede traducirse como una posición larga en otra opción europea de compra (v_t) para el franquiciatario quien a cambio de un pago fijo (K_2), establecido por contrato como indemnización, recupera el control de la unidad problemática, y con ello el valor esperado, condicional a la información de ese momento, del valor presente del máximo entre la diferencia del valor del proyecto ajustado por la minusvalía (una suma fija) producto de la mala administración del franquiciatario y el monto de la indemnización y cero, es decir: $v_t = E[e^{-r(T_2-t)} \max(F_t - K_2, 0) | \mathfrak{I}_t]$.

Todo el aparato teórico anterior sólo puede ser usado si se aceptan los supuestos y también las limitaciones dadas por el modelo de Black y Scholes (1973), entre las limitaciones destacan la necesidad de suponer la volatilidad del proyecto (σ_F) como constante, la aceptación de una estructura de plazo plana representada por una tasa de interés libre de riesgo (r_f), también constante, y la suposición que los rendimientos del proyecto original están dados por variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas como normales.

Observe que las opciones a las cuales se ha hecho referencia tienen dos tiempos de ejecución distintos, la opción de compra hace mención a un tiempo T_1 referido al inicio del horizonte de planeación del nuevo proyecto (el momento de la firma del contrato de franquicia), en tanto la opción de recompra de la franquicia está referida al momento de revisión contractual cuando se decide si se mantiene o se retira la concesión. Por simplicidad se supone este momento como único, pues de no hacerlo sería necesario usar árboles binomiales como en cualquier opción americana, lo cual dificultaría el análisis.

3. ¿Por qué evaluar la franquicia como una opción real?

Si se sigue con la notación introducida anteriormente, se mostrará que el valor justo de mercado de la franquicia está regido por una ecuación diferencial parcial

de segundo orden que cumplen todos los derivados, razón por la cual es posible valorarlo con la fórmula de Black y Scholes (1973).

Se inicia entonces el análisis suponiendo que los rendimientos del proyecto en funcionamiento son conducidos por la siguiente ecuación diferencial estocástica:

$$dF_t = (\mu_t dt + \sigma_F dW_t)F_t \quad (3)$$

Donde:

$$W_t \sim N(0,t).$$

Esto implica que, al aplicar el cálculo de Itô, el diferencial del valor de la franquicia, el cual es función del valor del negocio original (una variable aleatoria), está dado por:

$$d\varphi(F_t, t) = \frac{\partial\varphi}{\partial t} dt + \frac{\partial\varphi}{\partial F_t} dF_t + \frac{1}{2} \frac{\partial^2\varphi}{\partial F_t^2} dF_t^2 \quad (4)$$

Después de sustituir la ecuación diferencial estocástica del rendimiento del proyecto (dF_t) en la ecuación diferencial del rendimiento de la franquicia y aplicando el cálculo estocástico (véanse Lamberton y Lapeyre, 1996; Mikosch, 1998; Gikhman y Skorokhod, 2003), se tiene que:

$$d\varphi(F_t, t) = \left(\frac{\partial\varphi}{\partial t} + \frac{\partial\varphi}{\partial F_t} \mu_F F_t + \frac{1}{2} \frac{\partial^2\varphi}{\partial F_t^2} \sigma_F^2 F_t^2 \right) dt + \frac{\partial\varphi}{\partial F_t} \sigma_F F_t dW_t \quad (5)$$

Si se supone que los mercados son completos y que no existe posibilidad alguna de arbitraje, se sigue el argumento clásico de los portafolios replicantes. En lo subsecuente se intentará eliminar el riesgo de un portafolio (Π_t) que contiene al valor del negocio en funcionamiento (F_t) y a la franquicia (φ_t), igualándolo con el valor del mismo portafolio invertido en un bono que paga una tasa libre de riesgo constante (r), es decir:

$$\Pi_t = \omega_1 F_t + \omega_2 \varphi_t \quad (6)$$

A continuación se determina el cambio marginal en el valor de este portafolio donde las proporciones ω_i , $i = 1, 2$ permanecen constantes a lo largo de todo

el ejercicio. Para ello, se tiene que determinar la diferencial (estocástica) de dicho portafolio y, posteriormente, sustituir las diferenciales de cada una de sus componentes, lo cual conduce a:

$$d\Pi_t = \left(\mu_F F_t \omega_1 + \left(\frac{\partial \varphi}{\partial t} + \frac{\partial \varphi}{\partial F_t} \mu_F F_t + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial F_t^2} \sigma_F^2 F_t^2 \right) \omega_2 \right) dt + \left(\omega_1 + \omega_2 \frac{\partial \varphi}{\partial F_t} \right) \sigma_F F_t dW_t \quad (7)$$

Para eliminar el riesgo de este portafolio, se desea que la parte estocástica del mismo sea anulada, lo cual se logra haciendo $\omega_1 + \omega_2 (\partial \varphi / \partial F_t) = 0$. Esto implica que una posibilidad de los ponderadores sea $\omega_1 = -\partial \varphi / \partial F_t$ y $\omega_2 = 1$, en cuyo caso, se tiene que:

$$d\Pi_t = \left(\frac{\partial \varphi}{\partial t} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial F_t^2} \sigma_F^2 F_t^2 \right) dt \quad (8)$$

Por otro lado, el supuesto de no arbitraje y la completitud del mercado, conduce a que un portafolio libre de riesgo como el descrito anteriormente tenga un rendimiento equivalente a una inversión segura que paga una tasa libre de riesgo (r). El rendimiento de este portafolio está dado por:

$$d\Pi_t = \left(-\frac{\partial \varphi}{\partial F_t} F_t + \varphi \right) r dt \quad (9)$$

Dada la existencia de un mercado completo, es posible igualar las ecuaciones (8) y (9) para obtener la ecuación diferencial parcial que debe cumplir cualquier derivado incluidas las opciones reales (véase Abel, 1983), esto es:

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial F_t^2} \sigma_F^2 V_F^2 + r \frac{\partial \varphi}{\partial F_t} F_t + \varphi r = 0 \quad (10)$$

Es bien conocido el hecho de que la solución de esta ecuación diferencial parcial de segundo orden fue obtenida por Black y Scholes (1973) para valorar una opción europea. Esta fórmula será usada para valorar las opciones reales implicadas por la franquicia y su cláusula de rescisión del contrato.

4. El contrato de franquiciamiento visto como un portafolio de bonos y opciones

Al enfrentar la decisión de replicar el negocio, el dueño de la empresa busca maximizar su beneficio sujeto a la riqueza que posee, la cual puede ser entendida como un portafolio integrado por el valor de su negocio original (F_t), la posibilidad de explotar el poder de mercado que representa su marca al franquiciar su modelo de negocio representado por la prima (φ_t) que obtiene al firmar el contrato de franquicia, los pagos que recibirá del franquiciatario (inicialmente supuestos como una cantidad fija) representados por un bono (B_{r^*}) que paga la tasa libre de riesgo más un diferencial (r^*).

A la riqueza del dueño del negocio se añaden los pagos que debe realizar a distintos proveedores y otros costos no especificados en el modelo representados por un bono (B_{r_f}) que, por simplicidad, se supone que paga la tasa libre de riesgo (r_f). Por último se incorpora a la riqueza del dueño del negocio el valor de la cláusula de rescisión, la cual es representada por una posición larga en otra opción de compra (v_t) con vencimiento (T_2) y precio de ejercicio (K_2) diferentes a la primera.

Como consecuencia de lo anterior, el pago inicial que recibirá el franquiciante por concepto de celebración del contrato puede ser aproximado mediante la solución propuesta por Black y Scholes (1973) para valorar una opción de compra, a saber:

$$\varphi_t = F_t \Phi(d_1) - K_1 e^{-r(T-t)} \Phi(d_2) \quad (11)$$

Por su parte, el valor de la cláusula de rescisión está dado por la prima pagada a cambio de la opción de recompra, es decir:

$$v_t = F_t \Phi(d_1) - K_2 e^{-r(T-t)} \Phi(d_2) \quad (12)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{F_t}{K_1}\right) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma_F^2\right)(T-t)}{\sigma_F \sqrt{T-t}} \quad (13)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_0 \sqrt{T-t} \quad (14)$$

Es importante aclarar que $\Phi(d)$ es la función de distribución acumulada de una variable aleatoria normal estándar ($\varepsilon \sim N(0,1)$), es decir:

$$\Phi(d) = IP_e \{ \varepsilon \leq d \} = \int_{-\infty}^d \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}x^2} dx = 1 - \Phi(-d) \quad (15)$$

Una vez establecidos los elementos integrantes del portafolio del franquiciatario, se determinarán las participaciones óptimas de cada uno de ellos a fin de maximizar su beneficio esperado descontado por la tasa promedio ponderada del mismo, es decir la tasa promedio del costo de capital (WACC: *weighted average cost of capital*). Como puede observarse, la búsqueda de una proporción óptima de tenencias sobre el bono a pagar a los acreedores y el proyecto original equivale a vincular las proposiciones de Modigliani y Miller (1958) con el resultado de la optimización dinámica estocástica, este punto será aclarado en la siguiente sección.

5. Proporciones óptimas de tenencias de activos como resultado de una optimización dinámica estocástica

Antes de iniciar con la determinación de los valores óptimos de las proporciones de las tenencias de activos, es importante hacer una revisión de los supuestos subyacentes en el proceso. El primero de ellos es que el franquiciante es un agente económico racional, adverso al riesgo, el cual prefiere más a menos beneficios cuya función de beneficios está dada por Π_t^γ/γ .

También se supone que el franquiciante toma una decisión sobre las proporciones una vez que ha analizado toda la información histórica disponible al momento t . Esto incluye cualquier clase de filtro o combinación lineal o no lineal a su alcance y los precios de los activos públicos relacionados. Toda esta información está contenida y representada por una sigma álgebra (\mathfrak{F}_t) que condiciona la esperanza de la optimización.

En una primera aproximación, se supone una única fuente de incertidumbre dentro del análisis, pues a pesar de que los rendimientos de las primas por firma de contrato y cláusula de rescisión son variables aleatorias, éstas dependen (por eso se les llama derivados) de la suerte de los rendimientos del subyacente, en este caso del negocio principal.

Resulta importante aclarar que aunque el ejercicio de la cláusula de rescisión de contrato no está dada por el deseo de obtener una ganancia *per se*, sino por el deseo de frenar la caída del valor de la marca ante el mal manejo de una de las unidades, sigue la misma lógica (función de pago) que las opciones comunes, esto es $v_t = E [e^{-r(T_2-t)} \max(F_t - K_2, 0) | \mathfrak{F}_t]$.

Suponga un escenario donde el negocio principal se encuentra inmerso en un entorno de bonanza, pero el franquiciatario incumple con las condiciones estipuladas en el contrato, en este caso, el valor de la prima (v_t) será positivo, por lo que existe una razón pecuniaria para ejercer la opción. Ahora suponga el escenario contrario, en el cual el valor del negocio principal está por debajo del precio de ejercicio (K_2). En este caso, el franquiciante decidirá cerrar la unidad franquiciada si y sólo si el valor presente del valor esperado del máximo entre la diferencia del valor de los flujos de la unidad en cuestión menos el precio de recompra es mayor que cero. Este hecho conduce a una política de recompra por parte del franquiciante asociada con la *kappa* (sensibilidad de la opción respecto al precio de ejercicio) la cual indica que a mayor precio de recompra (K_2) en la cláusula de cierre de la franquicia, mayor será la libertad del franquiciatario pues no resultará óptimo para el dueño de la marca tomar el control de su unidad.

Una vez analizado el mecanismo de acción de la cláusula de rescisión a la luz de la metodología de las opciones reales, se procede a establecer la ecuación de evolución de la riqueza del franquiciante. Ésta incluye una proporción ($\omega_1 = F_t/a_t$) destinada a su negocio inicial (F_t); otra ($\omega_2 = \varphi_t/a_t$) destinada a la posición corta en una opción de compra cuya prima representa el pago inicial para ceder la franquicia (φ_t); una tercera ($\omega_3 = v_t/a_t$) destinada a la cláusula de rescisión de contrato representada por una posición larga en una opción de compra con un segundo precio de ejercicio (v_t); una cuarta ($\omega_4 = B_{r^*,t}/a_t$) asignada a la posición larga en un bono (B_{r^*}) que paga una tasa de interés t^* la cual representa pagos fijos periódicos que recibirá por concepto de regalías; y el remanente ($1 - (\omega_1 + \omega_2 + \omega_3 + \omega_4) = B_{r,t}/a_t$) destinado a una posición corta en otro bono (B_r) que representa obligaciones a cubrir con sus proveedores. Todo esto puede resumirse en:

$$a_t = \omega_1 F_t - \omega_2 \varphi_t + \omega_3 v_t + \omega_4 B_{r^*,t} - (1 - (\omega_1 + \omega_2 + \omega_3 + \omega_4)) B_{r,t} \quad (16)$$

Si se desea conocer la forma cómo cambiará marginalmente esta riqueza (su diferencial), es necesario conocer la diferencial de cada uno de sus elementos, tomando en cuenta que algunos de ellos son variables aleatorias que dependen del valor del proyecto original. Se iniciará recordando que la diferencial del valor del proyecto original está dada por la ecuación diferencial estocástica expresada por (3), mientras que la diferencial del valor del pago inicial por ceder la franquicia está dada por (5), por simplicidad se denotará:

$$\left(\frac{\partial \varphi}{\partial t} + \frac{\partial \varphi}{\partial F_t} \mu_F F_t + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial F_t^2} \sigma_F^2 F_t^2 \right) \frac{1}{\varphi_t} = \mu_\varphi$$

y

$$\left(\frac{\partial \varphi}{\partial t} \sigma_F \right) \frac{1}{\varphi_t} = \sigma_\varphi$$

Lo anterior reduce (5) a:

$$d\varphi(F_t, t) = (\mu_\varphi dt + \sigma_\varphi dW_t) \varphi_t \quad (17)$$

Al seguir el mismo procedimiento, se puede obtener la ecuación diferencial estocástica que conduce a la opción de recompra, lo cual finalmente produce:

$$dv(F_t, t) = (\mu_v dt + \sigma_v dW_t) v \quad (18)$$

Donde:

$$\mu_v = \left(\frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\partial v}{\partial F} \mu_F F_t + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 v}{\partial F_t^2} \sigma_F^2 F_t^2 \right) \frac{1}{v_t}; \text{ y}$$

$$\sigma_v = \left(\frac{\partial v}{\partial t} \sigma_F \right) \frac{1}{v_t}.$$

Por otra parte, los bonos por conceptos de regalías y pago a acreedores (instrumentos libres de riesgo crédito) satisfacen, respectivamente, las siguientes ecuaciones diferenciales:

$$dB_{r^*} = r^* dt \quad (19)$$

$$dBr = r dt \quad (20)$$

Resulta prudente aclarar que, por consistencia con el diferencial, las tasas de interés pagadas deben cumplir con $r^* \geq r$.

Al proceder con la metodología estándar de optimización dinámica estocástica, se considera una función de beneficios (estocásticos) cóncava que responde a los beneficios decrecientes del negocio. Esta función de beneficios será descontada por la WACC, denotada por W , del portafolio, restringiendo la optimización a los cambios en la riqueza del franquiciante, todo lo cual se resume (véanse Merton, 1973b y 1974) en:

$$\begin{aligned} \max_{\Pi_t} E \left[\int_t^\infty \frac{\Pi_t^\gamma}{\gamma} e^{-Wu} du \middle| F_t \right] \\ \text{s.a.} \quad da_t = a_t \omega_1 dF + a_t \omega_2 d\phi_t + a_t \omega_3 d\nu_t + a_t \omega_4 dB_{r^*,t} \\ + a_t (1 - (\omega_1 + \omega_2 + \omega_3 + \omega_4)) dB_{r,t} + \Pi_t \end{aligned} \quad (21)$$

Si se sustituyen los rendimientos marginales de cada uno de los componentes de la riqueza del franquiciante en la restricción, se tiene que la diferencial de la riqueza está dada por:

$$\begin{aligned} da_t = \left(r_f + \omega_1 (\mu_F - r_f) + \omega_2 (\mu_\phi - r_f) + \omega_3 (\mu_\nu - r_f) + \omega_4 (r^* - r_f) - \frac{\Pi_t}{a_t} \right) a_t dt \\ + a_t (\sigma_F \omega_1 + \sigma_\phi \omega_2 + \sigma_\nu \omega_3) dW_t \end{aligned} \quad (22)$$

Con base en el problema anterior se puede definir la siguiente funcional:

$$J(a_t, t) = \max_{\Pi_t} E \left[\int_t^\infty \frac{\Pi_t^\gamma}{\gamma} e^{-W_s} ds \middle| \mathcal{F}_t \right]$$

A partir de la expresión anterior se obtiene una ecuación recursiva de la forma:

$$J(a_t, t) = \max_{\Pi_{t,t+dt}} E \left[\frac{\Pi_t^\gamma}{\gamma} e^{-W_s} ds + o dt + J(a_1, t) + dJ(a_1, t) \middle| \mathcal{F}_t \right] \quad (23)$$

Aplicando el lema de Itô, tomando esperanzas y dividiendo entre dt para después tomar el límite cuando dt tiende a cero:

$$\begin{aligned}
0 = & \max_{\Pi_t, \omega_1, \omega_2, \omega_3, \omega_4} \left\{ \frac{\Pi_t^\gamma}{\gamma} e^{-Wt} + J_t \right. \\
& + J_{aa} a_t \left(r_f + (\mu_F - r_f) \omega_{1t} + (\mu_\phi - r_f) \omega_{2t} + (\mu_v - r_f) \omega_{3t} + (r^* - r_f) \omega_{4t} - \frac{\Pi_t}{a_t} \right) \\
& \left. + \frac{1}{2} J_{aaa} a_t^2 (\sigma_F \omega_{1t} + \sigma_\phi \omega_{2t} + \sigma_v \omega_{3t})^2 \right\} \quad (24)
\end{aligned}$$

Para obtener la solución de esta ecuación diferencial separable de segundo orden, se considera como candidato de solución a $J(a_t, t) = V(a_t) e^{-Wt}$, donde $V(a_t) = \beta (a_t^\gamma / \gamma)$. La sustitución de esta función lleva a la ecuación de Hamilton-Jacobi-Bellman:

$$\begin{aligned}
H = 0 = & \frac{\Pi_t^\gamma}{\gamma} W \frac{\beta a_t^\gamma}{\gamma} \\
& \beta a_t^\gamma \left(r_f + \omega_1 (\mu_F - r_f) + \omega_2 (\mu_\phi - r_f) + \omega_3 (\mu_v - r_f) + \omega_4 (r^* - r_f) + \frac{\Pi_t}{a_t} \right) \\
& + \frac{1}{2} \beta a_t^\gamma (\gamma - 1) (\sigma_F \omega_1 + \sigma_\phi \omega_2 + \sigma_v \omega_3)^2 \quad (25)
\end{aligned}$$

Para calcular los valores óptimos de las proporciones de cada activo y la riqueza óptima, se deriva la ecuación de Hamilton-Jacobi-Bellman con respecto a cada uno de las proporciones y de los beneficios, para después igualarlos a cero, y así obtener:

$$\frac{\partial H}{\partial \Pi_t} = 0 = \Pi_t^{\gamma-1} - \beta a_t^{\gamma-1} \quad (26)$$

$$\frac{\partial H}{\partial \omega_{1t}} = 0 = \beta a_t^\gamma (\mu_F - r) + \beta a_t^\gamma (\gamma - 1) (\sigma_F \omega_1 + \sigma_\phi \omega_2 + \sigma_v \omega_3) \sigma_F \quad (27)$$

$$\frac{\partial H}{\partial \omega_2} = 0 = \beta a_t^\gamma (\mu_\phi - r) + \beta a_t^\gamma (\gamma - 1) (\sigma_F \omega_1 + \sigma_\phi \omega_2 + \sigma_v \omega_3) \sigma_\phi \quad (28)$$

$$\frac{\partial H}{\partial \omega_{3t}} = 0 = \beta a_t^\gamma (\mu_v - r) + \beta a_t^\gamma (\gamma - 1) (\sigma_F \omega_1 + \sigma_\phi \omega_2 + \sigma_v \omega_3) \sigma_v \quad (29)$$

$$\frac{\partial H}{\partial \omega_{4t}} = 0 = \beta a_t^\gamma (r^* - r_f) \quad (30)$$

Este grupo de condiciones de primer orden puede ser resuelto como un sistema de cinco ecuaciones con cinco incógnitas (con un vector de soluciones único) del cual se obtienen premios al riesgo equivalentes para las tenencias de los activos riesgosos¹ representados por (27), (28) y (29), esto es:

$$\frac{\mu_F - r_f}{\sigma_F} = \frac{\mu_\varphi - r_f}{\sigma_\varphi} = \frac{\mu_v - r_f}{\sigma_v} = (1 - \gamma) (\sigma_F \omega_1 + \sigma_\varphi \omega_2 + \sigma_v \omega_3) \quad (31)$$

Si se reescribe la ecuación (31) y se sustituyen en ella las definiciones usadas para simplificar (17) y (18), se obtiene que la ecuación diferencial parcial de segundo orden la cual cumple cada una de las opciones de compra contenidas en el portafolio del franquiciante es la misma, esto es:

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} + \frac{\partial \varphi}{\partial F_t} \mu_F F_t + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial F_t^2} \sigma_F^2 F_t^2 - r_f F_t = 0 = \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\partial v}{\partial F_t} \mu_F F_t + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 v}{\partial F_t^2} \sigma_{F,t}^2 F_t^2 - r_f F_t \quad (32)$$

Se puede verificar en la literatura (véase, por ejemplo, Venegas-Martínez, 2008) que la solución a estas ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden está dada por la fórmula de Black y Scholes (1973) mostrada en (12), (13) y (14). Esto muestra la utilidad de las opciones reales para valorar los proyectos de franquicias.

También resulta interesante el resultado arrojado por la quinta condición de primer orden, ecuación (30), la cual implica la validación de la irrelevancia de la estructura de capital planteada inicialmente por Modigliani y Miller en un entorno de eficiencia de mercados, completitud de los mismos, estructura plana de la tasa de interés y una distribución normal de las fuentes de incertidumbre.

Este resultado puede ser adjudicado a la posibilidad de refinanciamiento ilimitado de las deudas *roll over* sobre una estructura plana de la tasa de interés, ello implica liquidez instantánea del mercado crediticio, razón por la cual $r^* = r_f$. La violación de estos supuestos es una explicación teórica a la preferencia de alguna estructura de capital específica por parte de las empresas.

¹ A saber: el proyecto original, la posición corta en la opción de compra que representa el pago inicial por la franquicia y la cláusula de recompra.

Por último, se determina el beneficio óptimo esperado de la firma y la trayectoria de la riqueza, los cuales se obtienen a partir (26), el primero está dado por:

$$\Pi_t = (\beta a_t^{\gamma-1})^{\frac{1}{\gamma-1}} = \beta^{\frac{1}{\gamma-1}} a_t$$

Para obtener el valor del parámetro β , es necesario sustituir los beneficios esperados óptimos en la ecuación de Hamilton-Jacobi-Bellman evaluada en los valores óptimos, lo cual implica que:

$$\beta^{\frac{1}{\gamma-1}} = \frac{1 + \gamma}{W - \gamma \Gamma - \left(\left(\frac{\gamma^2 - \gamma}{2} \right) (\sigma_F \omega_1 + \sigma_\phi \omega_2 + \sigma_v \omega_3)^2 \right)} \quad (33)$$

En este caso, por simplicidad en la notación, se ha escrito:

$$\Gamma = -r_f + \omega_1 (\mu_F - r_f) + \omega_2 (\mu_\phi - r_f) + \omega_3 (\mu_v - r_f) + \omega_4 (r^* - r_f)$$

Lo anterior permite expresar las trayectorias de la riqueza y el beneficio en función de parámetros conocidos.

Una vez realizado este primer ejercicio con pagos fijos por concepto de usufructo de marca, el lector puede preguntarse qué sucede en el caso más común en el cual el pago de regalías está vinculado con las ventas (no beneficios) del franquiciatario. Por simplicidad en el análisis y también mayor realismo, se supondrá que el pago de regalías está dado por un bono a tasa variable cuya tasa corta está modelada conforme al modelo de Vasicek (1977) con una fuente de incertidumbre distinta a los beneficios aunque correlacionada a ésta por un factor ρ .

El supuesto anterior obedece a la necesidad de incorporar en una sola variable distintas distorsiones a lo largo del estado de resultados que pueden desviar (momentáneamente) la trayectoria de los beneficios de la trayectoria de las ventas. Aunque es claro que en el largo plazo éstas convergen a una tasa media (por simplicidad, la tasa libre) representada empleando la reversión del modelo de Vasicek, se establece que la dinámica de la tasa corta seguida por el bono el cual representa los beneficios pagados por regalías está dado por:

$$dr^* = \alpha(b - r_f) dt + \alpha_{r^*} dW_t^* \quad (34)$$

Donde:

(3), (17), (18) y (20) se mantienen sin cambios para la resolución de este problema.

En afán de mantener la continuidad de la exposición y por claridad en la explicación, se usará la misma función de utilidad en este nuevo proceso de optimización dinámica estocástica el cual supone que la tasa corta pagada por el bono recibido por concepto de regalías sigue la ecuación diferencial estocástica (34), con ello el nuevo modelo también puede ser descrito por (21), aunque la restricción asociada se modifica de tal forma que:

$$da_t = \left(r_f + \omega_1 (\mu_F - r_f) + \omega_2 (\mu_\phi - r_f) + \omega_3 (\mu_v - r_f) + \omega_4 (\alpha (b - r_f) - r_f) - \frac{\Pi_t}{a_t} \right) a_t dt + a_t (\sigma_F \omega_1 + \sigma_\phi \omega_2 + \sigma_v \omega_3) dW_t + a_t (\sigma_{r^*} \omega_4) dW_t^* \quad (35)$$

Observe que la función de utilidad no ha cambiado, por lo que la funcional usada para resolver el problema puede ser representada vía (23). El cambio en la tasa corta del bono de regalías es percibido cuando se aplica la regla de Itô para obtener el diferencial de la funcional $dJ(a_t, t)$. Una vez obtenida la diferencial, se toma la esperanza condicional y se divide todo el argumento sobre dt , para después tomar el límite cuando dt tienda a cero, con lo cual se obtiene:

$$0 = \max_{\Pi_t, \omega_1, \omega_2, \omega_3, \omega_4} \left\{ \frac{\Pi_t^\gamma}{\gamma} e^{-W_t} + J_t + J_a a_t \left(\begin{aligned} & r_f + (\mu_F - r_f) \omega_1 + (\mu_\phi - r_f) \omega_2 + (\mu_v - r_f) \omega_3 \\ & + (\alpha (b - r_f) - r_f) \omega_4 - \frac{\Pi_t}{a_t} \end{aligned} \right) + \frac{1}{2} J_{aa} a_t^2 \left[(\sigma_F \omega_1 + \sigma_\phi \omega_2 + \sigma_v \omega_3)^2 + 2 (\sigma_F \omega_1 + \sigma_\phi \omega_2 + \sigma_v \omega_3) (\sigma_{r^*} \omega_4) \rho + (\sigma_{r^*} \omega_4)^2 \right] \right\} \quad (36)$$

Al igual que en el problema de optimización dinámica estocástica anterior, se propone un candidato con una forma funcional separable $J(a_t, t) = V(a_t) e^{-W_t}$, donde $V(a_t) = \beta (a_t^\gamma / \gamma)$. Como bien puede observarse, el candidato de solución es el mismo que en el proceso anterior, pues éste depende de la forma de la función de utilidad, no de la restricción. Al tomar las derivadas correspondientes y sustituir se llega a una nueva ecuación de Hamilton-Jacobi-Bellman, de la forma:

$$\begin{aligned}
H = 0 = & \frac{\Pi_t^\gamma}{\gamma} - W \frac{\beta a_t^\gamma}{\gamma} + \beta a_t^\gamma \left(r_f + \omega_1 (\mu_F - r_f) + \omega_2 (\mu_\phi - r_f) + \omega_3 (\mu_v - r_f) \right) \\
& + \omega_4 \left(\alpha (b - r_f) - r_f \right) + \frac{\Pi_t}{a_t} \\
& + \frac{1}{2} \beta a_t^\gamma (\gamma - 1) \left[\begin{aligned} & (\sigma_F \omega_1 + \sigma_\phi \omega_2 + \sigma_v \omega_3)^2 \\ & + 2(\sigma_F \omega_1 + \sigma_\phi \omega_2 + \sigma_v \omega_3)(\sigma_{r^*} \omega_4) \rho + (\sigma_{r^*} \omega_4)^2 \end{aligned} \right]
\end{aligned} \tag{37}$$

Después de seguir el mismo proceso que en la optimización previa, se obtienen las condiciones de primer orden derivando la expresión anterior con respecto a cada una de las variables de control, obteniendo:

$$\frac{\partial H}{\partial \Pi_t} = 0 = \Pi_t^{\gamma-1} - \beta a_t^{\gamma-1} \tag{38}$$

$$\frac{\partial H}{\partial \omega_{1t}} = 0 = \beta a_t^\gamma (\mu_F - r) + \beta a_t^\gamma (\gamma - 1) \left[(\sigma_F \omega_1 + \sigma_\phi \omega_2 + \sigma_v \omega_3) \sigma_F + (\sigma_F \omega_1) (\sigma_{r^*} \omega_4) \rho \right] \tag{39}$$

$$\frac{\partial H}{\partial \omega_{2t}} = 0 = \beta a_t^\gamma (\mu_\phi - r) + \beta a_t^\gamma (\gamma - 1) \left[(\sigma_F \omega_1 + \sigma_\phi \omega_2 + \sigma_v \omega_3) \sigma_\phi + (\sigma_\phi \omega_2) (\sigma_{r^*} \omega_4) \rho \right] \tag{40}$$

$$\frac{\partial H}{\partial \omega_{3t}} = 0 = \beta a_t^\gamma (\mu_v - r) + \beta a_t^\gamma (\gamma - 1) \left[(\sigma_F \omega_1 + \sigma_\phi \omega_2 + \sigma_v \omega_3) \sigma_v + (\sigma_v \omega_3) (\sigma_{r^*} \omega_4) \rho \right] \tag{41}$$

$$\frac{\partial H}{\partial \omega_{4t}} = 0 = \beta a_t^\gamma (\gamma (b - r_f) - r_f) + \beta a_t^\gamma (\gamma - 1) \left[(\sigma_F \omega_1 + \sigma_\phi \omega_2 + \sigma_v \omega_3) \sigma_{r^*} \rho + (\sigma_{r^*} \omega_4) \sigma_{r^*} \right] \tag{42}$$

Como en el caso anterior, es posible demostrar que los premios al riesgo del negocio principal y sus derivados son iguales (suponiendo proporciones iguales) y que, después de sustituir las medias y desviaciones de cada activo, cumplen con la ecuación diferencial parcial de segundo orden de Black y Scholes, a saber:

$$\begin{aligned}
\frac{\mu_F - r_f}{\sigma_F} &= (1 - \gamma) \left((\sigma_F \omega_1 + \sigma_\phi \omega_2 + \sigma_v \omega_3) + \omega_1 (\sigma_{r^*} \omega_4) \rho \right) \\
\frac{\mu_\phi - r_f}{\sigma_\phi} &= (1 - \gamma) \left((\sigma_F \omega_1 + \sigma_\phi \omega_2 + \sigma_v \omega_3) + \omega_2 (\sigma_{r^*} \omega_4) \rho \right) \\
\frac{\mu_v - r_f}{\sigma_v} &= (1 - \gamma) \left((\sigma_F \omega_1 + \sigma_\phi \omega_2 + \sigma_v \omega_3) + \omega_3 (\sigma_{r^*} \omega_4) \rho \right)
\end{aligned} \tag{43}$$

En virtud de lo anterior, aquí también es válido usar el instrumental de valuación de opciones. En cuanto a la quinta condición de primer orden, se genera un premio al riesgo de la forma:

$$\frac{\alpha(b - r_f) - r_f}{\sigma_{r^*}} = (1 - \gamma) \left[(\sigma_F \omega_1 + \sigma_\varphi \omega_2 + \sigma_v \omega_3) \rho + (\sigma_{r^*} \omega_4) \right]$$

Esta ecuación, una vez tomados como dados el resto de los ponderadores, sugiere un único punto de endeudamiento óptimo al resultar único el valor de ω_4 . Este hecho confirma la explicación acerca del cumplimiento de Modigliani y Miller debido al *roll over* sobre una estructura plana de la tasa de interés.

En cuanto a la trayectoria óptima de los beneficios ($\Pi_t = (\beta a_t^{\gamma-1})^{1/\gamma-1} = \beta^{1/\gamma-1} a_t$), ésta cambia en la medida que lo hace la riqueza, (a_t), del franquiciante, aunque su forma sigue igual. Por último, el parámetro β ahora está dado por:

$$\beta^{\frac{1}{\gamma-1}} = \frac{1 + \gamma}{W - \gamma \Gamma - \left(\left(\frac{\gamma^2 - \gamma}{2} \right) (\sigma_F \omega_1 + \sigma_\varphi \omega_2 + \sigma_v \omega_3)^2 + 2(\sigma_F \omega_1 + \sigma_\varphi \omega_2 + \sigma_v \omega_3)(\sigma_{r^*} \omega_4) \rho + (\sigma_{r^*} \omega_4)^2 \right)} \quad (44)$$

Con lo anterior se muestra la utilidad de las opciones reales en la valuación de las franquicias aun cuando no se cumpla la proposición Modigliani y Miller a causa de una estructura basada en el modelo de Vasicek (1977) de la tasa de interés.

6. Estrategias para el manejo de la franquicia

En el transcurso de las secciones anteriores, se estableció que la empresa es un portafolio formado por un subyacente (el proyecto original), posiciones cortas y largas en opciones de compra para el otorgamiento de la franquicia y rescisión del contrato y un par de bonos que representan los ingresos obtenidos por regalías y las erogaciones hacia proveedores. También se estableció que la herramienta usada para la valuación de opciones es útil en la valuación de franquicias y que, por lo tanto, las conclusiones y acotaciones obtenidas en la valuación de opciones se pueden extrapolar a las franquicias. Al respecto, se pueden realizar recomendaciones

de estrategia en el manejo de las franquicias haciendo uso de las “griegas” de las opciones, en particular, se sabe que el cambio del valor de la opción con respecto al precio de ejercicio es negativo ($\partial c / \partial K < 0$), ello implica que se puede establecer que el franquiciatario tiene menos incentivos a rescindir el contrato si la indemnización a pagar al franquiciante (K_2) es demasiado alta, por lo cual tendrá que hacer uso de otras medidas para garantizar el cumplimiento del contrato.

La teoría de opciones es capaz incluso de predecir un umbral cuando la rescisión de contrato es una amenaza creíble y por lo tanto efectiva, dada por el punto donde la posición larga en la opción de recompra (v_t) comienza a tener un valor distinto de cero. Del mismo modo, se puede establecer que la posibilidad de franquiciamiento se vuelve más atractiva para el franquiciatario conforme aumenta el valor del negocio original si se hace la analogía entre la delta de la opción ($\partial c / \partial S_t > 0$) y la delta de la concesión de la franquicia ($\partial \varphi / \partial F > 0$). En este caso, la posición corta de la opción, el franquiciante, no necesita preocuparse por el ejercicio de ésta, ya que no deberá desembolsar cantidad alguna para honrarla (basta con la renta de la marca y la transmisión del conocimiento), pues los beneficios asociados están dados por la réplica del negocio original en un mercado virgen que no canibaliza sus ganancias al compartir su poder de marca.

Siguiendo el análisis de la opción asociada con la firma del contrato, se puede decir que a mayores inversiones K_1 requeridas para el lanzamiento de la franquicia, ésta se vuelve menos atractiva para el franquiciatario pues al igual que en las opciones financieras, la *kappa* de la opción es negativa ($\partial \varphi / \partial K_t < 0$). Este hecho lleva a pensar que de ser demasiado grande la inversión inicial, el franquiciatario puede ofrecer algún financiamiento al franquiciante para volver atractiva la posibilidad. Los esquemas dependerán de las condiciones crediticias locales.

Al analizar las políticas de cobro de regalías y asociarlas con la *vega* de las opciones financieras ($\partial \varphi / \partial \sigma_F > 0$), el lector entenderá que a mayor volatilidad la opción se vuelve más atractiva para el franquiciante (la prima recibida aumenta). Si a esto se añade que lo común es ver correlaciones positivas entre las ventas y los beneficios ($\rho > 0$), se entiende que el cobro basado en las ventas, las cuales tienen su propia fuente de incertidumbre (dW_t^2) y que añaden a la volatilidad del negocio, se convierte en el esquema más socorrido por los franquiciantes.

Conclusiones

A lo largo de este trabajo se ha demostrado mediante un proceso de optimización dinámica estocástica que la tecnología empleada para valuar opciones financieras puede ser usada en la valuación franquicias, ya que éstas satisfacen la ecuación

diferencial parcial de segundo orden que siguen todos los derivados independientemente del esquema de cobro de las regalías por uso de marca y transmisión del conocimiento *know how*. También se mostró que la validez del teorema de Modigliani y Miller en un entorno de optimización dinámica estocástica depende de la existencia de una estructura de plazo plana para que el *roll over* sobre las deudas sea perfecto.

Asimismo, se hicieron varias recomendaciones de estrategia de negocios asociadas con las sensibilidades de las opciones respecto de algunos de sus parámetros, haciendo énfasis en que la amenaza de rescisión del contrato sólo es creíble cuando la opción de recompra tiene algún valor y que a mayor compensación para el franquiciatario, menor es el control que puede ejercer el franquiciante sobre las unidades de negocio franquiciadas.

Se deja como línea de investigación futura el análisis de la política de pago de regalías como función de las ventas cuando se hace explícita la dependencia de los beneficios hacia las ventas, pues esto genera la necesidad del uso de la regla de la cadena en el cálculo de $\text{It}\hat{o}$. Aun con esta limitación, se puede adelantar que asociando una fuente de incertidumbre con las ventas, una política de cobro de regalías basada en las ventas es la mejor para los franquiciantes.

También queda como posible línea de investigación el validar los resultados cuando el bono asociado con el pago de regalías sigue una tasa corta distinta a la especificada por Vasicek (1977), pues esta modelación de la tasa corta tiene probabilidades positivas de arrojar tasas de interés negativas. En la literatura existen varias especificaciones de la tasa corta que enmiendan esta limitación.

Referencias bibliográficas

- Abel, A. B. (1983). "Optimal Investment under Uncertainty", *American Economic Review*, vol. 73, num. 1, pp. 228-233.
- Angelis, D. I. (2000). "Capturing the Option Value of R&D", *Research Technology Management*, vol. 43, num. 4, pp. 31-34.
- Bell, G. K. (1995). "Volatile Exchange Rates and the Multinational Firm: Entry, Exit, and Capacity Options, Real Options", L. Trigeorgis (ed.), *Capital Investments: Models, Strategies, and Applications*, Westport: Praeger Publisher, pp.163-181.
- Bhattacharya, S. (1978). "Project Valuation with Mean-Reverting Cash-Flow Streams", *Journal of Finance*, vol. 33, num. 5, pp.1317-1331.
- Black, F. and M. Scholes (1973). "The Pricing of Options and Corporate Liabilities", *Journal of Political Economy*, vol. 81, num. 3, pp.637-659.

- Broady, M. and J. Detemple (1996). "American Option Valuation: New Bounds, Approximations and a Comparison of Existing Methods", *Review of Financial Studies*, vol. 9, num. 4, pp. 1211-1250.
- Copeland, T. and V. Antikarov (2001). *Real Options, A Practitioner's Guide*, Texere LLC Publishing.
- Copeland, T., T. Koller, and J. Murrin (1991). *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies*, John Wiley & Sons.
- Dixit, A. K. (1993). "Choosing among Alternative Discrete Investment Projects Under Uncertainty", *Economic Letters*, vol.41, pp. 265-288.
- (1993b). "Irreversible Investment and Competition Under Uncertainty, Capital, Investment and Development, Essays", Baki *et al.*, *Memory of S. Chakravarty*, Blackwell.
- Dixit, A. K. and R. S. Pindyck (2000). *Expandability, Reversibility, and Optimal Capacity Choice, Project Flexibility, Agency, and Competition, New Developments in the Theory and Applications of Real Options*, Brennan & Trigeorgis—Oxford University Press.
- (1995). "The Options Approach to Capital Investment", *Harvard Business Review*, May-June.
- (1994). *Investment under Uncertainty*, Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Gardner, D. and Y. Zhuang (2000). "Valuation of Power Generation Assets: A Real Options Approach", *Algo Research Quarterly*, vol.3, num. 3, pp. 9-20.
- Gikhman, I. I. and A. V. Skorokhod (2003). *Introduction to the Theory of Stochastic Process, Dover Edition* (1969, printed in 1996. Original in Russian, 1965).
- Hull, J. C. (2006). *Options, Futures, and Other Derivatives*, USA: Prentice Hall, 6th ed.
- Kaslow, T. and R. S. Pindyck (1994). "Valuing Flexibility in Utility Planning", *The Electricity Journal*, vol.7, March, pp. 60-65.
- Kulatilaka, N. (1995). "Operating Flexibilities in Capital Budgeting: Substitutability and Complementarity in Real Options", in L. Trigeorgis (ed.), *Capital Investments: Models, Strategies, and Applications*, Westport, Conn.: Praeger Publisher.
- Lintner, J. (1965). "The Valuation of Risk Assets and The Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets". *Review of Economics and Statistics*, vol. 47, num. 1, pp.13-37.
- Lamberton, D. and B. Lapeyre (1996). *Introduction to Stochastic Calculus Applied to Finance*, Chapman & Hall Eds., (Original French version 1991).

- Markowitz H. M. (1970). "Portfolio Selection, Efficient Diversification of Coverage Policies and Taxes", *Journal of Finance*, vol. 25, pp. 1005-1027.
- Merton, R. C. (1973). "Theory of Rational Option Pricing", *Bell Journal of Economics and Management Science*, vol. 4, num. 1, pp.141-183.
- (1973b). "An Intertemporal Capital Asset Pricing Model", *Econometrica*, vol. 41, num. 5, pp.867-887.
- Merton, R. C. (1974). "On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates", *Journal of Finance*, vol. 29, num. 2, pp.449-470.
- Miller, M. and F. Modigliani (1963). "Corporate income taxes and the cost of capital: a correction", *American Economic Review*, vol. 53, num. 3, pp. 433–443.
- Mikosch, T. (1998). "Elementary Stochastic Calculus with Finance in View", World Scientific Publishing.
- Modigliani, F. and M. H. Miller (1958). "The Cost of Capital, Corporation Finance and The Theory of Investment", *American Economic Review*, vol. 48, num. 3, pp. 261-97.
- Mossin, J. (1966). "Equilibrium in a Capital Asset Market", *Econometrica*, vol. 34, num. 4, pp. 768-783.
- Sharpe, W. F. (1964). "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk", *Journal of Finance*, vol. 19, num. 3. pp. 425-442.
- Treynor, J. L. (1962). "Towards a Theory of Market Value of Risky Assets, Unpublished manuscript". A final version was published in Robert A. Korajczyk (ed.) (1999), *Asset Pricing and Portfolio Performance: Models, Strategy and Performance Metrics*, London: Risk Books.
- Vasicek, O. (1977). "An Equilibrium Characterisation of the Term Structure", *Journal of Financial Economics*, vol. 5, num. 2, pp. 177–188.
- Venegas-Martínez, F. (2008). *Riesgos financieros y económicos, productos derivados y decisiones económicas bajo incertidumbre*, 2da. Edición, México: Cengage Learning, México.

Hedge funds y riesgo sistémico: análisis de la probabilidad de quiebra de los fondos de inversión libre

(Recibido: febrero/09–aprobado: agosto/09)

Elitania Leyva Rayón *

Resumen

Una de las claves para entender los riesgos del comportamiento financiero actual se encuentra en la industria de los *hedge funds*. Aunque su existencia tiene más de 50 años, fue hasta los noventa cuando esta industria experimentó un rápido crecimiento. El colapso del enorme *hedge fund Long-Term Capital Management* en 1998 y sus secuelas en el sistema financiero, pusieron de manifiesto la importancia que tiene esta industria en la generación de riesgo sistémico. Debido al elevado riesgo sistémico que puede llegar a producir la liquidación de estos fondos, el propósito de este trabajo es analizar factores internos que influyen en la probabilidad de liquidación de los *hedge funds*. El análisis se realiza mediante el cálculo de tasas de liquidación y un modelo *logit* de probabilidad aplicado a los *hedge funds* de la base de datos *MARHedge* en el periodo 1999–2006.

Palabras clave: *hedge funds*, tasas de desaparición, análisis *logit*, probabilidad de liquidación.

Clasificación JEL: G23, G32, G33.

* Candidata a Doctor en Economía Financiera por la Universidad Autónoma de Madrid, colaboradora del proyecto divisional “La Economía Regional en México” de la UAM-Iztapalapa. Este trabajo forma parte de la tesis doctoral realizada bajo la tutela del Doctor Prosper Lamothe. Agradezco la valiosa asesoría de los doctores Nora Garro y Daniel Villalba durante esta investigación.

Introducción

La globalización de los mercados promete grandes ventajas para las economías, pero también plantea problemas considerables que implican la responsabilidad de promover y proteger la estabilidad financiera mundial, tanto en los gobiernos como en el sector privado. La inestabilidad financiera ha provocado efectos sustanciales y negativos en la economía real, por lo tanto es fundamental comprender los factores que podrían causar la desestabilización del mercado internacional. Una de las claves para entender los riesgos del comportamiento financiero actual se encuentra en la industria de los *hedge funds*.¹

De acuerdo con Brown y Goetzmann (2001), el término *hedge fund* fue empleado primera vez por Carol Loomis en 1966 dentro de la revista *Fortune*, al referirse al fondo gestionado por el periodista financiero Alfred Winslow Jones, en 1949. Este fondo fue creado con el fin de proteger las inversiones de las fluctuaciones y volatilidad de los mercados, por medio de una gestión activa, es decir, combinando posiciones en valores cortas y largas para tener una cobertura de la cartera frente a los movimientos del mercado. El objetivo final del fondo era tratar de producir rentabilidad en cualquier circunstancia del mercado. A pesar de que sus datos fueron publicados 17 años después, el fondo demostró que sus resultados fueron muy superiores a los obtenidos por los fondos tradicionales, provocando la aparición de otros *hedge funds*.

Los *hedge funds* son definidos por Fung y Hsieh (1999) como fondos de inversión privados para grandes patrimonios individuales e inversores institucionales, que están típicamente organizados con un límite de socios. El gestor de un *hedge fund* usualmente invierte una porción significativa de su fortuna personal dentro del fondo con el fin de asegurar una alineación de los intereses económicos entre los socios. Además de la comisión fija que pagan los inversores de esta asociación existe una comisión variable basada en el éxito del gestor. El cobro de la comisión variable se realiza sólo si el gestor alcanza la meta *high water mark*,² garantía de que sólo se cobra por el éxito efectivo.

¹ Los *hedge funds* iniciaron como un producto de EUA, pero conforme esta industria crecía fueron apareciendo nuevos fondos en Europa y Asia. No obstante, en algunos países las regulaciones han sido muy estrictas en la aprobación de estos instrumentos de inversión, como es el caso de España. Este país aprobó hasta noviembre de 2005 el reglamento sobre la normativa de los fondos de inversión libre, nombre en castellano que se les ha dado a los *hedge funds*. Sin embargo, en la literatura académica se utiliza el término *hedge fund* debido a que la equivalencia en castellano es alusiva a los *hedge funds* con sede en España, mientras que la gran mayoría de los fondos operan desde Nueva York y Londres.

² La *high water mark* es una meta de rentabilidad a la que el fondo pretende llegar o incluso rebasar.

Aunque la existencia de los *hedge funds* tiene un poco más de 50 años, no fue sino hasta fines de los noventa cuando esta industria experimentó un rápido crecimiento.³ Getmansky, Lo y Mei (2004), señalan que este importante crecimiento se debe a que muchos inversores y gestores le han dado demasiado peso a las historias de éxito, olvidando que muchos *hedge funds* han sido liquidados sólo uno o dos años después de su creación por su pobre desempeño, su insuficiente capital para soportar sus operaciones, temas de crédito o conflictos entre las partes del negocio.

Destaca la historia del enorme *Long-Term Capital Management* (LTCM), el cual fue el *hedge fund* más importante de los noventa, al controlar un porcentaje relevante de la renta fija mundial. Este fondo practicaba estrategias enmarcadas dentro del tipo *relative-value*,⁴ las cuales requieren de un elevado nivel de apalancamiento para obtener mayores rentabilidades. En 1998, Rusia suspendió los pagos de su deuda y devaluó su divisa, provocando un aumento en el valor de los bonos de EUA lo que significó el colapso del LTCM, ya que se encontraba largo en deuda rusa y corto en deuda norteamericana.⁵ La quiebra del LTCM pudo haber provocado una de las mayores crisis de la economía a escala internacional si la Reserva Federal de los EUA y otros 16 importantes bancos de inversión no hubieran intervenido a tiempo. Las consecuencias de la quiebra de este *hedge fund* pusieron de manifiesto la importancia que tiene esta industria en la generación de riesgo sistémico.

La relación entre los *hedge funds* y el riesgo sistémico ha sido analizada descriptivamente por García (2005). Sin embargo, el trabajo más completo en el tema es el de Chan, Getmansky, Haas y Lo (2005), quienes definen al riesgo sistémico como la posibilidad de una serie de quiebras correlacionadas entre las instituciones financieras que ocurre sobre un corto periodo de tiempo, a menudo causado por un sólo evento de gran escala. El rápido crecimiento de los *hedge funds* y el fuerte impacto que puede generar la quiebra de este tipo de instrumentos financieros sobre el riesgo sistémico, es el motivo por el cual los *hedge funds* se encuentran en el primer plano de la actualidad económica internacional.

Por desgracia, su escasa transparencia y falta de regulación adecuada, sugieren que un análisis fiable sobre la estimación del riesgo sistémico generado por las liquidaciones de los *hedge funds* es una tarea aún difícil de completar. La gran heterogeneidad de esta industria es uno de los mayores problemas a los que

³ Ferguson y Laster (2007) reportan que de los 39 billones de dólares en activos que gestionaba la industria de los *hedge funds* en 1990, han pasado a gestionar 1.4 trillones de dólares al final del tercer trimestre de 2006 (billones y trillones en denominación anglosajona).

⁴ Para mayor detalle en la descripción de las estrategias de *hedge funds* puede consultar Ineichen (2000).

⁵ Edwards (1999) analiza a los *hedge funds* y las consecuencias del colapso del LTCM en 1998.

se enfrentan académicos e investigadores. No obstante, debido al elevado riesgo sistémico que puede llegar a producir la liquidación de este tipo de fondos, el propósito de este trabajo es analizar factores internos que influyen en la probabilidad de liquidación de los *hedge funds*. El análisis se realiza mediante el cálculo de tasas de liquidación y un modelo *logit* de probabilidad aplicado a la información de los *hedge funds* de la base de datos comercial *Manager Account Reports (MARHedge)* para el periodo 1999–2006.

El resto del trabajo se desarrolla de la siguiente manera. En la primera sección se realiza una revisión de literatura referida a la liquidación y las tasas de desaparición en la industria de los *hedge funds*. La sección 2 detalla la base de datos utilizada para la realización del análisis empírico. En el tercer apartado se estiman las tasas de desaparición de los *hedge funds* como una primera aproximación al cálculo de su probabilidad de quiebra. La cuarta parte plantea el análisis *logit* de liquidación en la industria de los *hedge funds*. Los resultados del análisis se reportan en la quinta sección. Finalmente se presentan las conclusiones del trabajo.

1. Revisión de la literatura

Entre los autores que han estudiado las probables causas de liquidación de los *hedge funds* se encuentran Fung y Hsieh (2000), quienes definen a los fondos liquidados como aquéllos que han dejado de enviar su información por diversas razones, incluidas las liquidaciones, las fusiones, los cambios de nombre, o simplemente han decidido cesar con el envío de su información. Pero a pesar de estas razones, afirman que los fondos son liquidados principalmente por su pobre desempeño en la obtención de rentabilidades satisfactorias.

Barry (2003) emplea la base de datos *Tremont Advisory Shareholders Services (TASS)* y considera factores cuantitativos como rentabilidad, valor neto de sus activos, volatilidad, apalancamiento, tamaño del fondo, inversión de la fortuna personal del gestor y factores cualitativos como: estrategias seguidas y el uso de diversas técnicas. Entre sus resultados, destaca que las pérdidas a corto plazo tienen mayor probabilidad de originar la liquidación. Señala que muchos de estos fondos son cerrados por ellos mismos debido a que el valor neto de sus activos ha disminuido y no es posible alcanzar la meta *high water mark*. Además, no encuentra suficiente evidencia que soporte la noción de que la liquidación de un *hedge fund* está relacionada con un alto nivel de apalancamiento. Observa que existe una significativa incidencia de liquidación entre los fondos que utilizan las técnicas *trend-following*, *managed futures* y la estrategia *mortgage-backed securities*.

Por su parte, Brown, Goetzmann e Ibbotson (1999) calculan las tasas de desaparición, la persistencia en la obtención de rentabilidad, y el desempeño de los gestores en los *hedge funds* con sede fuera de EUA. Observan que la desviación estándar anual fue más alta en el S&P500 que en los *hedge funds* de la muestra. Este hecho refleja que en promedio, los gestores de los *hedge funds* con sede fuera de Estados Unidos son más neutrales al riesgo.

Getmansky, Lo y Mei (2004) utilizan la base de datos TASS y encuentran que la mitad de todos los fondos liquidados no llegaron ni al cuarto año. Mencionan que el desempeño del fondo en la obtención de rentabilidad es el indicador más importante de la liquidación. Además, los fondos liquidados parecen exhibir menos exposición a la iliquidez como medida de correlación serial. Los fondos *managed futures* y *global macro* son los más propensos a tener altas tasas de desaparición, posiblemente por sus altos niveles de riesgo. El reciente incremento en las tasas de desaparición de los fondos que siguen la estrategia *long/short equity* puede atribuirse al gran número de fondos que la siguen y a la cantidad de activos involucrados.

Mediante un modelo *probit*, Liang (2000) analiza características internas como rentabilidad mensual, activos gestionados, inversión personal del gestor, comisión fija, comisión variable, edad del fondo y el apalancamiento. Los resultados indican que un fondo joven con pobre desempeño y baja cantidad de activos gestionados tiene mayor probabilidad de ser liquidado, lo cual es consistente con la idea de que las bajas rentabilidades son la razón principal de la liquidación de un *hedge fund*.

Baquero, Horst y Verbeek (2005) también estiman la liquidación en los *hedge funds* mediante un modelo *probit*. Utilizan variables como rentabilidades trimestrales, activos gestionados, edad, riesgo y variables dicotómicas para diferencia por estrategia y año de liquidación. Ellos muestran que el impacto de los rendimientos en la supervivencia de los *hedge funds* es positivo y significativo, porque los fondos con rentabilidades más altas tienen menor posibilidad de ser liquidados que los fondos con bajas rentabilidades. El tamaño del fondo presenta signo negativo, es decir, fondos con bajos activos gestionados tienen mayor probabilidad de liquidación. Además, observan que altas comisiones variables elevan la probabilidad de quiebra de un fondo.

El análisis *probit* de Brown, Goetzmann y Park (2001), muestra que la supervivencia depende del desempeño relativo del fondo en la obtención de rentabilidad en el corto plazo, de la volatilidad y de la edad del fondo. Así, la opción para asumir mayor riesgo aparece fuertemente motivada por los índices de la industria, es decir, por el desempeño relativo a la industria. En los factores asociados al

gestor se encuentra la meta *high water mark*, que incentiva al gestor a incrementar la volatilidad y obtener así la comisión variable, pero también podría aumentar la probabilidad de liquidación del fondo. Sin embargo, los autores encuentran que la relación entre la volatilidad y la liquidación desincentiva a los gestores a arriesgarse aun cuando la rentabilidad obtenida por el fondo no alcance esta meta.

Liang (2001) estudia el comportamiento de los *hedge funds* y el riesgo que éstos asumen. Utiliza los rendimientos, los activos gestionados, las comisiones y las 15 estrategias de la base de datos TASS. Examina en detalle el año 1998, el cual estuvo fuertemente afectado por la alta volatilidad que presentaron los mercados financieros globales, provocada en parte, por la crisis asiática, la crisis rusa y la quiebra del LTCM. Encuentra que en 1998 más fondos fueron liquidados que en otros años. Por otra parte, afirma que los fondos con bajas rentabilidades tienden a desaparecer.

Por otro lado, Amin y Kat (2003) analizan la industria de los *hedge funds* mediante tasas de desaparición. Realizan una clasificación minuciosa de los fondos, a partir de su tamaño, edad, estrategia, rentabilidad, apalancamiento y fortuna personal del gestor invertida en el fondo. Calculan las tasas por clasificación y para la muestra completa y observan que el número de fondos liquidados creció aun más rápido que el número de fondos que componen la base de datos.

Finalmente Chan, Getmansky, Hass y Lo (2006), realizan una investigación sobre la relación entre los *hedge funds* y el riesgo sistémico. Mediante la base de datos TASS y los índices *Credit Suisse First Boston / Tremont*, calculan tasas de desaparición y la probabilidad de quiebra de los *hedge funds*. Argumentan que el nivel de apalancamiento y el riesgo asumido por esta industria, dado el perfil de rentabilidad, difiere en modos muy importantes de la inversión tradicional, y tales diferencias tienen implicaciones potencialmente significativas para el riesgo sistémico. Por otra parte, proponen nuevas medidas de riesgo de iliquidez en la inversión en estos fondos. Finalmente, realizan algunas propuestas para las comisiones reguladoras de instrumentos de inversión alternativa.

2. Base de datos

A pesar de que los vehículos de inversión han sido extensamente estudiados, como los fondos tradicionales y los fondos de pensiones, la literatura sobre *hedge funds* no es tan amplia debido principalmente a la dificultad en la obtención de datos. Las bases comerciales de *hedge funds* están disponibles desde hace poco tiempo, de ahí que la mayor parte de la literatura sobre este sector sea relativamente nueva. Barry (2003) argumenta que analizar las bases de datos de los *hedge funds* es complicado

por tres factores. El primero es que no todas las bases retienen los datos históricos acerca de los fondos que han sido liquidados o que han parado de enviar sus reportes por diversas razones. El segundo es que los *hedge funds* no están obligados a reportar sus rentabilidades públicamente, porque el envío de información a las bases es voluntario.

El tercer factor es que los gestores de estos fondos pueden ser reservados en cuanto al reporte de sus rentabilidades. Es natural que los gestores reporten su información exclusivamente a partir de la fecha en la que comenzaron a obtener rentabilidades positivas. Por ello, para muchas bases de datos a menudo hay un significativo retraso entre la inserción del fondo a la base y la fecha en la que realmente comenzó a operar el fondo. Muchas bases comerciales completan los datos faltantes, creando con ello importantes sesgos en la información (*backfilling bias*).

Sin embargo, gracias a los vendedores de bases de datos los investigadores han tenido acceso a información sobre rentabilidades históricas mensuales, activos gestionados, estilos de inversión y a muchos otros datos informativos de un conjunto de *hedge funds*. Pero dada la inclusión voluntaria de estos fondos en cualquiera de las bases comerciales, el resultado es que no toda la información está disponible o completa, como procesos de inversión, activos en los que invierten, apalancamiento, términos específicos de los contratos y periodos mínimos de permanencia (*lockup period*), entre otros. Por ello, no es sorprendente que los estudios basados en diferentes bases de datos tengan conflictos en las conclusiones al encontrar distintos resultados. Las principales bases de datos comerciales son *Hedge Fund Research* (HFR), *Tremont Advisory Shareholders Services* (TASS) y *Manager Account Reports* (MARHedge).

Para la aproximación empírica de este trabajo se construyó manualmente una base de datos con información de la revista *MARHedge Performance & Evaluation Directory* de la base de datos MARHedge.⁶ Esta base para el periodo 1999-2004 agrupa a los *hedge funds* en 10 estrategias, incluyendo los fondos de fondos, mientras que para el periodo 2005-2006, desagrega los tipos de *hedge funds* en 19 estrategias y 16 sub-estrategias.⁷ La información publicada por la base MARHedge en su revista es para un total de 4,058 *hedge funds* activos hasta junio de 2006. En dicha base, los fondos permanecen en calidad de vivos hasta que paran de enviar su información durante tres meses consecutivos, en ese momento, son considerados

⁶ De la misma manera, Brown, Goetzmann e Ibbotson (1999) recolectan manualmente la información de la publicación *The U.S. Offshore Directory*, y a partir de esta guía crean una base con información anual.

⁷ La reagregación de las estrategias se basó en las definiciones que da la revista MARHedge. En esta línea, Ackermann, McEnally y Ravenscraft (1999) combinan las bases MAR y HFR a partir de las definiciones dadas por ambas bases de datos.

liquidados y son removidos de la base. Sin embargo, estos fondos pueden volver a entrar posteriormente y sus datos pueden ser completados.

La última publicación de esta revista (junio de 2006) recoge la información de los fondos de números anteriores que aún están activos e incorpora a los nuevos fondos. Sin embargo, ubica a algunos *hedge funds* en más de una estrategia, por lo que fue necesaria una minuciosa comparación de los fondos pertenecientes a las distintas estrategias para evitar la duplicación de algún fondo dentro de la base de datos construida, privilegiando las estrategias con menor número de fondos.

Dado que el tema central es la liquidación de los *hedge funds*, Chan, Getmansky, Hass y Lo (2006) argumentan que el uso del cementerio puede contener mayor información para este tipo de análisis. Desafortunadamente, a diferencia de la base de datos TASS, *MARHedge* no cuenta con un apartado de fondos liquidados, ello obligó a la construcción manual de un cementerio donde se incluyeran todos los fondos borrados de la publicación y su respectiva información. La elaboración del cementerio comienza tomando como referencia la publicación del primer periodo de análisis, este se compara con la publicación del segundo periodo, la ausencia de un fondo (perteneciente al primer periodo) en la segunda publicación se asume como fondo liquidado, y así para todos los periodos. Los fondos liquidados y los nuevos se clasificaron por semestre y estrategia seguida, y por año de liquidación y año de inserción a la base de datos, respectivamente.

Para el periodo 2005-2006, el cementerio fue construido a partir de la lista de fondos borrados publicada en el apéndice de *MARHedge*. Sin embargo, este apéndice sólo contiene el nombre del fondo y ninguna información más, por tanto estos fondos tuvieron que localizarse en el índice de la publicación del periodo anterior. Aunado a esto, una vez ubicado el fondo liquidado, éste no contenía la estrategia seguida y se realizó una segunda búsqueda. Finalmente, se recolectó la información de un total de 1,917 *hedge funds* liquidados desde el segundo semestre de 1999 hasta el primer semestre de 2006. Estos fondos se buscaron en la última publicación de *MARHedge* y se comprobó que reingresaron a la base.⁸

Existen numerosas razones por las cuales un *hedge fund* puede dejar de aparecer en las bases de datos, y no sólo porque haya sido liquidado. *Hedge funds*

⁸ Como en Fung y Hsieh (2000) y Barry (2003), nuestra muestra total incluye fondos con información incompleta, entre la fecha en la que comenzó a operar el fondo y la fecha en la que se informa su primera rentabilidad, lo que las bases de datos llaman periodo de incubación.

exitosos y con un buen desempeño en la obtención de rentabilidad son frecuentemente cerrados a nuevas inversiones porque sus gestores saben que un gran tamaño puede tener un impacto negativo en su desempeño. Otros *hedge funds* pudieron haberse fusionado o adquiridos por *hedge funds* más grandes o instituciones financieras que no ven necesario continuar enviando su información.

Ackermann *et al.* (1999), mencionan que pudiera ser que gestores con un desempeño superior en la obtención de rentabilidad tengan menos incentivos para reportar sus datos o simplemente no les interese participar en estas bases, particularmente cuando no les interese atraer más capital. Sin embargo, Liang (2001) señala que esta explicación es poco probable, puesto que los estudios detallan que la razón principal por la cual un fondo desaparece de una base es la baja rentabilidad. Por otro lado, si un fondo sufre de recientes pérdidas consecutivas, es muy probable que el gestor disuelva el fondo, especialmente si no puede alcanzar la meta *high water mark*. Chan, *et al.* (2005) también señalan la dificultad de conocer la verdadera razón por la cual un fondo deja de aparecer en la base de datos, no hay que olvidar que la información es enviada de manera voluntaria.

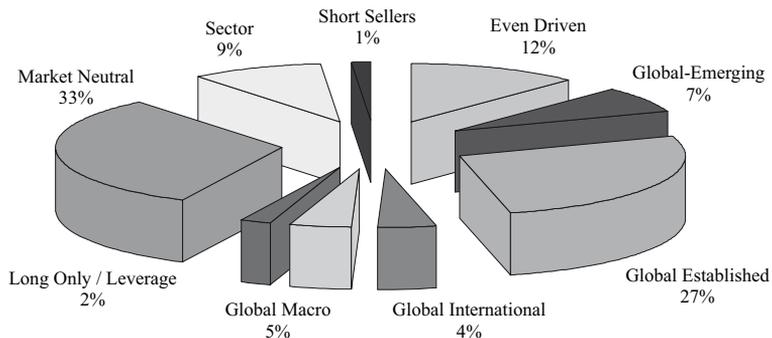
Liang (2000) y Gregoriou (2002) argumentan que cuando las bases recolectan sólo la información de los fondos vivos, sesgos muy importantes ocurren al evaluar el comportamiento de los fondos, ya que la evaluación deja de lado el comportamiento de los fondos liquidados. Fung y Hsieh (2000) señalan que posiblemente sólo los fondos que tienen o han tenido buenas rentabilidades son los que quieren o han sido incluidos en las bases de datos, lo cual significa que las rentabilidades de estas bases podrían ser más altas que las de todo el universo de *hedge funds*, y ahí otro sesgo en la información.

En nuestro análisis empírico utilizamos el cementerio en su totalidad, pero no debe perderse de vista la composición de esta muestra a la hora de interpretar los resultados, ya que algunos fondos dentro del cementerio no están verdaderamente liquidados pero han sido borrados de la base de datos *MARHedge*.⁹ Debido al rápido crecimiento de esta industria en años recientes, no es de extrañar el orden creciente del número de fondos en todas las estrategias. La Gráfica 1 destaca a las estrategias *market neutral* y *global established*, como las estrategias más seguidas en la industria de los *hedge funds* (33 y 27%, respectivamente).¹⁰

⁹ Ackermann *et al.* (1999) y Gregoriou (2002) tampoco logran verificar cuales de los fondos que pararon de enviar su información a las bases de datos MAR y HFR continúan operando aún.

¹⁰ De acuerdo con Chan *et al.* (2005) y Baquero *et al.* (2005) la finalidad de no incluir la estrategia “fondos de fondos” es evitar la duplicación de fondos, porque muchos de los fondos invierten en otros *hedge funds*.

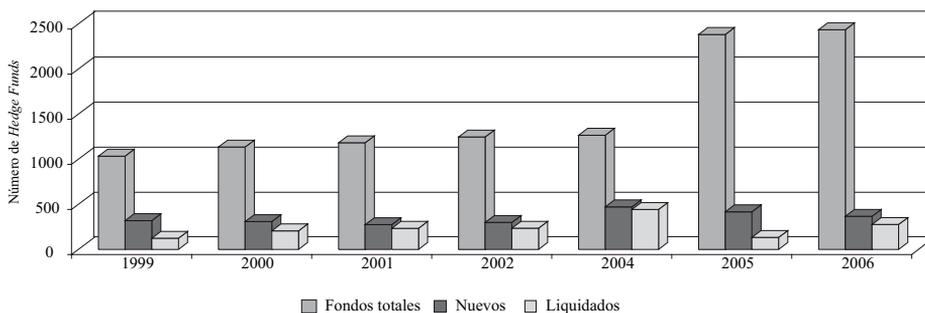
Gráfica 1
Estrategias seguidas en promedio por los *hedge funds* en la base de datos *MARHedge* durante el periodo 1999-2006



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de la base de datos *MARHedge* para el periodo 1999-2006.

La Gráfica 2 muestra que el número de fondos nuevos fue mayor que el número de fondos liquidados en cada uno de los años analizados.¹¹ Además, exhibe el orden siempre creciente de la base de datos y su duplicación al ser vendida por *Zurich Capital Markets*.

Gráfica 2
Hedge funds* totales, nuevos y liquidados en la base *MARHedge



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de la base de datos *MARHedge* para el periodo 1999-2006.

¹¹ La inexistencia de la publicación del año 2003 se debe a cuestiones internas de la revista. Para mayor información contactar con *MARHedge* (www.marhedge.com).

Una posible explicación de este incremento, es que la empresa adquiriente contaba ya con una base de datos propia, y el propósito de su adquisición fue crear una base más grande y por tanto más representativa de la industria de los *hedge funds*.

A partir de la metodología utilizada por Chan *et al.* (2005), en la siguiente sección se calculan las tasas de desaparición en la industria de los *hedge funds*. Pero a diferencia de Chan *et al.* nosotros empleamos la base de datos construida a partir de la información de los *hedge funds* de la base de datos *MARHedge*, para el periodo 1999-2006. Cabe mencionar que el trabajo realizado por Agarwal, Navenn y Naik (2004) muestra que las tres principales bases de datos sobre *hedge funds* anteriormente mencionadas tenían en común únicamente 10.03% de totalidad de los fondos que componían estas bases.

3. Tasas de desaparición

Amin y Kat (2003), argumentan que estudiar las tasas de desaparición de los *hedge funds* es importante por dos razones. La primera es que cuando un fondo cierra, sus inversores deben buscar nuevas oportunidades de inversión. Pero esta búsqueda es costosa, toma tiempo y requiere soportar el pago de sustanciales comisiones fijas y variables. Y la segunda es la tendencia de supervivencia, que puede ocasionar que los inversores sobreestimen las rentabilidades y subestimen los riesgos de los *hedge funds* en los que planean invertir. Baquero, *et al.* (2005) mencionan que uno de los principales problemas con los que se encuentran los investigadores al analizar el desempeño de los fondos y su persistencia, es la alta tasa de desaparición, por lo que es importante realizar estudios sobre las mismas.

El análisis empírico de esta sección requirió de los 1,917 fondos liquidados localizados, desafortunadamente los fondos liquidados no cuentan con información referida al mes en el cual fueron liquidados o borrados de la base de datos. Gregoriou (2002) también observa esta dificultad al trabajar con la base de datos *MARHedge*, porque muchos de los fondos tanto vivos como liquidados, tienen su información incompleta. Además, a diferencia del mes de inclusión a la base de datos o inicio de operaciones, se desconoce el mes exacto de su liquidación. Por ejemplo, de un fondo que aparece como vivo hasta la publicación semestral julio-diciembre de 2001 y desaparece en la publicación del periodo posterior (enero-junio de 2002), se concluye que este fondo fue liquidado en algún momento después de diciembre de 2001.

La base de datos TASS, define la tasa de desaparición como la *ratio* de los fondos que salieron de la base de datos en un año dado sobre el número de fondos existentes al comienzo de ese año. Por tanto, la tasa de desaparición es la siguiente:

$$TD_i = \frac{HFL_i}{HFE_i}$$

Donde:

TD_i es la tasa de desaparición de los *hedge funds* en el año i

HFL_i es el número de *hedge funds* liquidados en el año i

HFE_i es el número de *hedge funds* existentes al inicio del año i

El cálculo de las tasas de desaparición requiere del número de fondos existentes en la base al inicio del año. Nuestra muestra comienza con la información de la publicación del primer semestre de 1999 (enero-junio), por tanto, el número de fondos que ofrece esta publicación es el que existían al final de junio de 1999. Sin embargo, es necesaria la publicación del segundo semestre del año anterior para identificar el número de fondos al final de diciembre, el cual sería el número de fondos con los que inicia 1999. Lo mismo ocurre con el año 2004, ya que no existen las publicaciones del año 2003. El Cuadro 1 expone las tasas de desaparición para los años en los que fue posible su cálculo.

Cuadro 1
Tasas de desaparición del conjunto de *hedge funds* (sin incluir los fondos de fondos) de la base de datos *MARHedge*, 1999–2006

| <i>Año</i> | <i>Fondos totales</i> | <i>Fondos liquidados</i> | <i>Fondos desaparición %</i> |
|------------|--|--------------------------|------------------------------|
| 1999 | Se requiere el número de fondos al final de 1998 | | |
| 2000 | 1,034 | 206 | 19.9 |
| 2001 | 1,135 | 234 | 20.6 |
| 2002 | 1,182 | 235 | 19.9 |
| 2004 | Se requiere el número de fondos al final de 2003 | | |
| 2005 | 1,266 | 133 | 10.5 |
| 2006 | 2,765 | 276 | 10.0 |
| Promedio | 1,476 | 217 | 16.2 |

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de la base de datos *MARHedge* para el periodo 1999-2006.

La tasa de desaparición anual promedio encontrada para el periodo 2000-2006 fue de 18% cuando se incluyen los fondos de fondos y 16% al excluir esta estrategia.¹² Encontramos que los años 2000, 2001 y 2002 exponen tasas de desapa-

¹² No obstante, esta tasa de desaparición podría variar si se dispusiera de la información del año 2003.

rición más altas que el resto de los años. Una tentativa explicación se encuentra en el estallido de la burbuja tecnológica en marzo de 2000. Durante el resto de 2000, 2001 y algunos meses de 2002, se vieron reflejadas las secuelas de esta crisis en el mercado financiero. Las tasas de desaparición calculadas para la conjunto de *hedge funds*, muestran que al parecer no sólo los fondos tecnológicos fueron arrastrados en por la crisis, ya que prácticamente todas las categorías de fondos se vieron afectadas por el pinchazo de la burbuja.

Brown, Goetzmann e Ibbotson (1999), encuentran que la tasa anual de desaparición de los *hedge funds* fue relativamente alta (20%) durante el periodo 1987-1996. En su análisis sobre el desempeño de los *hedge funds*, señalan que sólo pocos fondos sobreviven por más de tres años, esto principalmente por los pobres rendimientos obtenidos. En Liang (2001) se observa una tasa de desaparición de 13% en el año 1998 y señala también al pobre desempeño en la obtención de rentabilidad como la razón principal de su liquidación.

Brown, Goetzmann y Park (2001), encuentran una tasa anual de desaparición de casi 15%, durante el periodo 1994-2001. Mientras que Amin y Kat (2003), señalan que 59.5% de los *hedge funds* que existían en 1996 continuaron vivos hasta 2001, aunque esto no significa una tasa de desaparición realmente alta, apuntan que se ha incrementado sustancialmente. Barry (2003) muestra que el año 1999 cuenta con la mayor tasa de desaparición debido a la crisis rusa y la quiebra del LTCM en 1998.¹³

El Cuadro 2 presenta las tasas de desaparición a mayor detalle. Las tasas de esta tabla fueron calculadas para cada estrategia y periodo analizado. A pesar de que las estrategias *market neutral* y *global established* son las estrategias con mayor número de fondos liquidados, sus tasas de desaparición en promedio no son las mayores de la muestra. Al igual que en Amin y Kat (2003) y Getmansky, Lo y Mei (2004), la estrategia *global macro* posee la tasa de desaparición más alta de la muestra durante el periodo analizado (12.8%).¹⁴

Estas tasas de desaparición proveen de una línea profunda en el estudio de la liquidación de *hedge funds*. Para el desarrollo de una medida mas precisa que permita variabilidad en sección cruzada en la probabilidad de liquidación, en el siguiente apartado se utiliza la metodología *logit* como herramienta para estimar la probabilidad de liquidación en la industria de los *hedge funds*.

¹³ Los autores de referencia utilizan la base de datos TASS. Liang (2000) utiliza además la base HFR.

¹⁴ La estrategia *long only* dispone de tasas poco fiables debido a su reducida información disponible.

Cuadro 2
Tasas de desaparición de los hedge funds por año y por estrategia seguida
(sin incluir los fondos de fondos) de la base de datos MARHedge, 1999-2006

| Estrategia | 1999 | | 2000 | | 2001 | | 2002 | | 2004 | | 2005 | | 2006 | | |
|----------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|-----------------|---------------|
| | enero- junio | julio- diciem- bre | enero- junio | octubre- diciem- bre | enero- marzo | abril- junio | Prome- dio |
| Even Driven | n/a | 8.3% | 5.4% | 5.8% | 7.0% | 4.5% | 8.0% | 9.1% | 27.7% | 6.3% | 0.0% | 3.5% | 6.4% | 6.0% | 7.6% |
| Global Emerging | n/a | 14.4% | 8.0% | 14.6% | 15.2% | 19.8% | 7.7% | 5.4% | 17.7% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 1.0% | 3.6% | 8.3% |
| Global Established | n/a | 9.3% | 10.4% | 9.1% | 11.9% | 9.6% | 7.6% | 11.3% | 30.0% | 3.9% | 0.9% | 2.4% | 2.6% | 5.4% | 8.8% |
| Global International | n/a | 12.8% | 10.0% | 11.1% | 7.1% | 11.1% | 5.5% | 27.3% | 37.2% | 2.3% | 1.1% | 1.9% | 0.0% | 0.0% | 9.8% |
| Global Macro | n/a | 8.7% | 23.1% | 19.3% | 24.5% | 15.7% | 7.1% | 5.2% | 33.3% | 6.6% | 6.3% | 4.5% | 5.3% | 6.7% | 12.8% |
| Long Only/Leverage | n/a | 20.0% | 8.0% | 8.7% | 9.5% | 0.0% | 20.0% | 11.1% | 88.9% | 0.0% | n/a | n/a | 0.0% | 3.0% | 15.4% |
| Market Neutral | n/a | 13.4% | 12.5% | 6.8% | 4.4% | 7.8% | 6.1% | 9.9% | 23.7% | 5.4% | 0.9% | 5.8% | 7.5% | 4.3% | 8.4% |
| Sector | n/a | 15.6% | 10.8% | 10.6% | 18.3% | 10.1% | 14.6% | 17.4% | 21.3% | 3.1% | 1.5% | 2.2% | 5.0% | 1.9% | 10.2% |
| Short Sellers | n/a | 5.3% | 0.0% | 15.0% | 9.5% | 15.0% | 5.6% | 0.0% | 50.0% | 0.0% | 0.0% | 18.9% | 2.6% | 2.8% | 9.6% |
| Promedio | n/a | 12.0% | 9.8% | 11.2% | 12.0% | 10.4% | 9.1% | 10.7% | 36.6% | 3.1% | 1.3% | 4.9% | 3.4% | 3.7% | |

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de la base de datos MARHedge para el periodo 1999-2006.

4. Probabilidad de liquidación de los *hedge funds*

Para calcular la probabilidad de liquidación en el sector de los *hedge funds*, la intuición sugiere que factores internos como la rentabilidad o los activos gestionados podrían ser relevantes para explicar si un fondo podría fracasar o no. Pero al tratarse de una cualidad (supervivencia o liquidación), algo faltaría si aplicáramos los modelos de regresión clásica utilizados para analizar aspectos como el consumo o los costes de producción, por lo que la regresión lineal no resulta adecuada en el análisis de este tipo de eventos. Existen diversos modelos de respuesta cualitativa que se aplican dependiendo del contexto, todos ellos tienen en común que son modelos en los que la variable dependiente es discreta, como cuando se trata de decidir si o no. Todos los modelos de elección binaria, excepto el modelo de probabilidad lineal, se estiman habitualmente por el método de máxima verosimilitud.¹⁵

Dentro de los modelos de respuesta cualitativa, una de las funciones más comúnmente utilizada es la distribución logística. El resultado que se pretende con la aplicación de un análisis *logit* a la muestra de *hedge funds* es la estimación de la probabilidad de que un *hedge fund* pertenezca al grupo de liquidados o al de vivos, por otro lado, al tratarse de análisis de regresión, nos permitirá también identificar las variables más importantes que explican las diferencias entre estos dos grupos. El resultado es un valor numérico que indica la probabilidad de pertenencia de un fondo al grupo objeto de estudio al que se le asignó el valor 1.

El modelo *logit* está basado en una ecuación de regresión virtual con una continua e inobservada variable dependiente z^* cuya media condicional es una función lineal de variables explicativas observadas x .

$$z^* = \beta' x + \varepsilon$$

La variable z es una variable binaria aleatoria que toma valor 0 si el fondo está vivo y 1 si el fondo está liquidado:

$$z = \begin{cases} 0 & \text{si } z^* = \beta' x + \varepsilon \leq 0 \\ 1 & \text{si } z^* = \beta' x + \varepsilon > 0 \end{cases}$$

Para estimar el modelo *logit* empleamos la base de datos construida, la cual contiene 1,917 *hedge funds* liquidados y 3,097 *hedge funds* activos hasta junio

¹⁵ El principio de máxima verosimilitud aporta un instrumento de elección de un estimador asintóticamente eficiente de un parámetro o conjunto de parámetros, ya que maximizan la densidad conjunta de las variables.

de 2006. Después de varios filtros, donde se seleccionaron los fondos que disponen de información completa y estuvieran activos al menos en dos publicaciones, la muestra disminuyó hasta un total del 1,016 liquidados y 2,645 activos. Se utilizaron únicamente observaciones anuales, de manera que la variable dependiente z_{it} indica si el *hedge fund* i está vivo o liquidado en el año t . Cada z_{it} se asocia con las siguientes variables explicativas y rezagos de las tres últimas:

Cuadro 3
Variabes explicativas seleccionadas para el análisis *logit*

| <i>Variable explicativa</i> | <i>Definición</i> |
|-----------------------------|---|
| Edad | La edad actual del fondo en meses |
| Activos gestionados | El logaritmo natural del total de los activos gestionados actuales |
| Rentabilidad | Rentabilidad total del año actual. La rentabilidad total es la suma acumulada de las rentabilidades mensuales del año actual |
| Flujo de fondos | El flujo de fondos total del año t , es definido como flujo de fondos = $actgest_t - actgest_{t-1} (1 + rent_t)$ donde $actgest_t$ es el total de activos gestionados en el año t , $actgest_{t-1}$ es el total de activos gestionados del año anterior y $rent_t$ es la rentabilidad total del fondo en el año t . |

Fuente: Chan, Getmansky, Hass y Lo (2005).

Las variables edad, activos gestionados y rentabilidad fueron seleccionadas como variables explicativas porque –de acuerdo con Chan, *et al.* (2005)– regularmente los viejos *hedge funds*, los fondos con mayores activos gestionados (tamaño del fondo) y los fondos con mejor desempeño en la obtención de rentabilidad, son los que tienen menor probabilidad de ser liquidados, de ahí que se esperan signos negativos en los coeficientes de correlación de estas variables con z_{it} . La edad del fondo es definida como el número de meses que lleva operando el fondo desde su creación o inserción en la base de datos. La rentabilidad es expresada en valor bruto (no porcentaje), mientras que los activos gestionados son expresados en millones de dólares.

El objetivo de nuestro análisis *logit* (de z_{it}) es estimar la dirección y cuantía con la que contribuyen las variables explicativas seleccionadas a la probabilidad de liquidación de la muestra de *hedge funds*. Una vez señaladas las variables explicativas, el primer modelo a estimar para los 3,661 *hedge funds* activos y liquidados hasta junio de 2006 con información completa que componen nuestra muestra es el siguiente:

$$z_{it} = \begin{pmatrix} \beta_0 + \beta_1 \text{edad}_{it} + \beta_2 \text{activos gestionados}_{it} + \beta_3 \text{activos gestionados}_{it-1} + \beta_4 \text{rentabilidad}_{it} \\ + \beta_5 \text{rentabilidad}_{it-1} + \beta_6 \text{rentabilidad}_{it-2} + \beta_7 \text{flujo de fondos}_{it} + \beta_8 \text{flujo de fondos}_{it-1} + \\ \beta_9 \text{flujo de fondos}_{it-2} + \varepsilon \end{pmatrix}$$

Para direccionar los efectos fijos asociados al tipo de estrategia seguida por los *hedge funds*, estimamos un segundo modelo en el que se incluyen variables dicotómicas referidas a la estrategia seguida por los fondos activos y liquidados de la muestra total:

$$z_{it} = \begin{pmatrix} \beta_0 + \sum_{k=1}^8 \xi_k D(\text{estrategia}_{k,i,t}) + \beta_1 \text{edad}_{it} + \beta_2 \text{activos gestionados}_{it} + \beta_3 \text{activos gestionados}_{it-1} + \\ \beta_4 \text{rentabilidad}_{it} + \beta_5 \text{rentabilidad}_{it-1} + \beta_6 \text{rentabilidad}_{it-2} + \beta_7 \text{flujo de fondos}_{it} + \\ \beta_8 \text{flujo de fondos}_{it-1} + \beta_9 \text{flujo de fondos}_{it-2} + \varepsilon \end{pmatrix}$$

Donde:

$$D(\text{estrategia}_{i,k,t}) = \begin{cases} 1 & \text{si el hedge fund}_i \text{ en el año}_t \text{ sigue la estrategia}_k \\ 0 & \text{en cualquier otro caso} \end{cases}$$

Después de aplicar los modelos propuestos, primero al conjunto de *hedge funds* (activos y liquidados) y luego a los *hedge funds* liquidados del cementerio, interpretamos los estimadores. Sin embargo, debido a la no linealidad del modelo *logit*, los coeficientes de las variables explicativas no pueden ser fácilmente interpretados como en un modelo de regresión lineal. Una forma de remediar esta situación es computando la probabilidad estimada de la liquidación implicada por el parámetro estimado β y los valores específicos de las variables explicativas x , mediante:

$$\text{prob}(z = 1) = \pi_i = \frac{e^{\beta'x}}{1 + e^{\beta'x}}$$

Aplicamos esta fórmula a cada uno de los fondos que componen nuestra muestra para obtener las probabilidades asociadas a las variables explicativas. Posterior-

mente obtenemos la función inversa de la función logística para interpretar los coeficientes:

$$z = \ln \left[\frac{\pi_i}{1 - \pi_i} \right] = \beta' x$$

$$z = \ln \left[\frac{\text{probabilidad de quiebra de un hedge fund}}{1 - \text{probabilidad de quiebra de un hedge fund}} \right] = \beta' x$$

$$z = \beta' x$$

Respecto a la bondad de ajuste del modelo *logit*, empleamos uno de los contrastes más utilizados en la literatura el porcentaje de aciertos estimados por el modelo también llamado “cuenta R^2 ”. Se trata de predecir con el modelo los valores de la variable endógena z , de tal manera que:

$$\begin{aligned} z &= 1 \text{ si } \text{prob}(\text{ocurre suceso } j) = \text{prob}(z = j) > \phi \\ \text{o} \quad z &= 0 \text{ si } \text{prob}(\text{ocurre suceso } j) = \text{prob}(z = j) < \phi \end{aligned}$$

La base total consta de 11,896 observaciones, de las cuales 1,016 son 1 y el resto son 0. Debido a esta desproporción entre ceros y unos la media de las probabilidades estimadas girará en torno a 0.085. Greene (1998), señala que el valor que debe tomar el umbral depende de la distribución de datos en la muestra, por lo tanto, en nuestro análisis la probabilidad media se toma como umbral ϕ en la medición de la bondad de ajuste.¹⁶ Una vez seleccionado el nivel del umbral y dado que los valores reales de z son conocidos, basta con contabilizar el porcentaje de aciertos.

¹⁶ El número de fondos equivale al total de predicciones realizadas. Sin embargo, Gujarati (2005) señala que en los modelos de regresión binaria, la bondad del ajuste tiene una importancia secundaria, lo que realmente interesa son los signos esperados de los coeficientes de la regresión y su importancia práctica y/o estadística.

5. Resultados

En esta sección reportamos los resultados obtenidos del análisis *logit* de liquidación para los 3,661 *hedge funds* activos y liquidados con información completa que componen nuestra base de datos construida, y para dos muestras de la base (cada muestra está formada por 1,830 *hedge funds*). Además, se expone la medida de bondad de ajuste del modelo *logit* aplicado al conjunto de *hedge funds* y a las dos mitades de la base. Finalmente se exponen los resultados de un análisis *logit* aplicado sólo a los fondos liquidados del cementerio.

En el Cuadro 4 se muestra el sumario estadístico de las variables explicativas seleccionadas. Destacan las rentabilidades anormales que presentan los *hedge funds* de la muestra, con 10.25% de media, -92% de mínima y 455% como máxima. La edad media de los *hedge funds* gira alrededor de 58 meses. Baquero, *et al.* (2005) encuentran que la edad varía entre 13 y 275 meses, con un promedio de vida de 45 meses. Por su parte, Ackermann, *et al.* (1999) señalan una edad media de 63 meses y una mediana de 49 meses. Por tanto, nuestros resultados parecen estar dentro de los parámetros que han reportado otros autores.

Cuadro 4
Sumario estadístico de las variables explicativas seleccionadas
para el análisis *logit* aplicado al conjunto de *hedge funds*
de la base de datos construida

| | <i>Edad</i> | <i>Activos Gestionados</i> | <i>Activos Gestionados.₁</i> | <i>Rentabilidad</i> | <i>Rentabilidad.₁</i> | <i>Rentabilidad.₂</i> | <i>Flujo de fondos</i> | <i>Flujo de fondos.₁</i> | <i>Flujo de fondos.₂</i> |
|--------------|-------------|----------------------------|---|---------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Mean | 58 | 17.59 | 17.59 | 0.1025 | 0.1025 | 0.1025 | 19348192 | 19345157 | 19348973 |
| Median | 46 | 17.66 | 17.66 | 0.0718 | 0.0718 | 0.0718 | 1396220 | 1396220 | 1396220 |
| Maximun | 296 | 22.82 | 22.82 | 6.0541 | 6.0541 | 6.0541 | 1870000000 | 1870000000 | 1870000000 |
| Minimun | 8 | 6.91 | 6.91 | -0.9608 | -0.9608 | -0.9608 | -1990000000 | -1990000000 | -1990000000 |
| Std. Dev. | 42.33 | 1.76 | 1.76 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 1160000000 | 1160000000 | 1160000000 |
| Skewness | 1.59 | -0.38 | -0.38 | 5.52 | 5.52 | 5.52 | 2.613 | 2.613 | 2.612 |
| Kurtosis | 5.96 | 3.40 | 3.40 | 97.39 | 97.39 | 97.39 | 54.344 | 54.343 | 54.342 |
| Jarque-Bera | 9356.90 | 363.97 | 364.18 | 4475954 | 4475981 | 4475959 | 1319995 | 1319914 | 1319880 |
| Probability | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| Sum | 694015 | 209162.90 | 209163.60 | 1219.23 | 1219.24 | 1219.31 | 2.3E+11 | 2.3E+11 | 2.3E+11 |
| Sum Sq. Dev. | 21312942 | 36648.07 | 36647.135 | 68.96 | 568.95 | 568.95 | 1.6E+20 | 1.6E+20 | 1.6E+20 |
| Observations | 11894 | 11894 | 11894 | 11894 | 11894 | 11894 | 11894 | 11894 | 11894 |

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis *logit* aplicado a la base de datos *MARHedge* (1999-2006).

El cálculo de la matriz de correlaciones nos permite concluir que no existen problemas de multicolinealidad entre las variables explicativas seleccionadas, por lo que estimamos los dos modelos propuestos. El Cuadro 5 presenta los estimadores de máxima verosimilitud de las variables explicativas seleccionadas. En este cuadro se observa que una gran parte de las variables explicativas de los modelos

son estadísticamente significativas y casi todas ellas tienen el signo negativo esperado, ello confirma la noción de que los *hedge funds* de menor tamaño y reducido nivel de flujo de fondos, son los que tienen mayor probabilidad de ser liquidados. Además, se confirma la idea de que los viejos fondos ya establecidos tienen menor probabilidad de liquidación que los nuevos fondos.

El signo positivo de la estrategia *global macro* nos indica que los *hedge funds* que siguen esta estrategia son los fondos con mayor probabilidad de liquidación, lo que corrobora el principal resultado obtenido en el apartado de las tasas de desaparición, ya que los *hedge funds global macro* tuvieron en promedio la tasa de desaparición más alta de la muestra (12.8%). Sin embargo, el estimador de esta estrategia no es estadísticamente significativo.¹⁷

Cuadro 5
Estimadores de máxima verosimilitud de las variables explicativas
seleccionadas para el análisis *logit* aplicado al conjunto de *hedge funds*

| Variable | Modelo 1 | | | Modelo 2 | | |
|----------------------------------|-------------------|------------------------------|-----------|-------------------|------------------------------|-----------|
| | estimador β | Significatividad estadística | e^β | estimador β | Significatividad estadística | e^β |
| Constante | 2.1232 | 0.0000 | 8.3577 | 2.4081 | 0.0000 | 11.1133 |
| Edad | -0.0060 | 0.0000 | 0.9940 | -0.0059 | 0.0000 | 0.9941 |
| Activos gestionados | -0.1472 | 0.0000 | 0.8631 | -0.1477 | 0.0000 | 0.8627 |
| Activos gestionados ₁ | -0.0840 | 0.0001 | 0.9194 | -0.0843 | 0.0001 | 0.9191 |
| Rentabilidad | -2.7219 | 0.0000 | 0.0658 | -2.7282 | 0.0000 | 0.0653 |
| Rentabilidad ₁ | -0.2881 | 0.2347 | 0.7497 | -0.3061 | 0.2144 | 0.7363 |
| Rentabilidad ₂ | 0.2994 | 0.0364 | 1.3491 | 0.2782 | 0.0581 | 1.3208 |
| Flujo de fondos | -1.92E-09 | 0.0000 | 1.0000 | -1.99E-09 | 0.0000 | 1.0000 |
| Flujo de fondos ₁ | 2.36E-10 | 0.6326 | 1.0000 | 2.25E-10 | 0.6555 | 1.0000 |
| Flujo de fondos ₂ | -2.93E-10 | 0.4538 | 1.0000 | -3.54E-10 | 0.3760 | 1.0000 |
| D(Global Emerging) | | | | -0.1928 | 0.2499 | 0.8246 |
| D(Global Established) | | | | -0.1517 | 0.2110 | 0.8592 |
| D(Global International) | | | | -0.3015 | 0.1296 | 0.7397 |
| D(Global Macro) | | | | 0.0531 | 0.7479 | 1.0545 |
| D(Long - Only / Leverage) | | | | -0.8669 | 0.0006 | 0.4202 |
| D(Market Neutral) | | | | -0.4377 | 0.0001 | 0.6455 |
| D(Sector) | | | | -0.1823 | 0.2010 | 0.8334 |
| D(Short - Sellers) | | | | -0.6442 | 0.0393 | 0.5251 |

Número de observaciones: 11896.

Estimadores significativos al 95% de confianza.

Elaboración propia a partir del análisis *logit* aplicado a la base de datos *MARHedge* (1999-2006).

Los signos negativos de las variables explicativas nos indican la dirección en la que se mueve la probabilidad de quiebra de los *hedge funds*. Así, al disminuir los activos gestionados, la rentabilidad y la edad, aumenta la probabilidad

¹⁷ Liang (2000) y Baquero *et al.* (2005) encuentran que la diferenciación por estrategias no es estadísticamente significativa para ninguna de las estrategias.

de liquidación de los fondos. El signo positivo de la variable rentabilidad de dos años atrás podría estar relacionado con un mayor riesgo asumido por los gestores anteriormente con objetivo de incrementar o mantener las rentabilidades ofrecidas a sus inversores. De manera que *ceteris paribus*, al aumentar la rentabilidad de dos años atrás en una unidad la probabilidad de liquidación de los fondos aumenta 1.36 veces.¹⁸ Estos resultados señalan la importancia que tiene para los *hedge funds* el mejor desempeño en la obtención de rentabilidad.

El Cuadro 6 expone las probabilidades de liquidación obtenidas del análisis *logit*. En este cuadro se confirma el principal resultado de las tasas de liquidación, la estrategia *global macro* presenta la mayor probabilidad media de liquidación (13.96%), y la segunda en obtener la probabilidad de liquidación máxima más alta (90.2%). Sin embargo, también registra la mayor desviación estándar, esto puede deberse al bajo número de fondos que siguieron esta estrategia en comparación con otras, excepto *short-sellers*, *global internacional* y *long only*.

La probabilidad media de liquidación de los 3,661 fondos activos y liquidados que componen nuestra base de datos hasta junio de 2006 es de 9.7%. Este resultado es muy similar a la tasa de liquidación de los *hedge funds* calculada anteriormente para el año 2006 (9.9%). Nuestros resultados no están muy alejados de 11% de probabilidad de liquidación media obtenida por Chan, Getmansky, Hass y Lo (2006) para el año 2004.

Cuadro 6
Probabilidades de liquidación de la base de datos por estrategia seguida
calculadas mediante los estimadores de máxima verosimilitud

| <i>Base Total</i> | <i>Número de fondos</i> | <i>Máxima</i> | <i>Media</i> | <i>Mínima</i> | <i>Estándar</i> |
|-----------------------------------|-------------------------|---------------|--------------|---------------|-----------------|
| Fondos Activos | 2645 | 45.82% | 7.91% | 0.11% | 4.67% |
| Fondos Liquidados | 1016 | 93.40% | 14.37% | 0.00003% | 11.62% |
| Base total (Activos y Liquidados) | 3661 | 93.40% | 9.70% | 0.00003% | 7.84% |
| <i>Base Total por Estrategia</i> | | | | | |
| Even Driven | 361 | 38.60% | 10.36% | 0.40% | 6.24% |
| Global Emerging | 240 | 81.21% | 10.52% | 0.18% | 10.34% |
| Global Established | 763 | 93.40% | 11.44% | 0.11% | 8.83% |
| Global Iinternational | 164 | 54.55% | 9.19% | 0.09% | 7.87% |
| Global Macro | 174 | 90.20% | 13.96% | 0.70% | 11.81% |
| Long Only / Leverage | 124 | 56.26% | 6.62% | 0.05% | 7.10% |
| Market Neutral | 1414 | 87.27% | 7.61% | 0.00% | 5.00% |
| Sector | 371 | 64.17% | 12.41% | 1.05% | 9.41% |
| Short-Sellers | 50 | 27.18% | 8.20% | 0.31% | 5.77% |

Elaboración propia a partir del análisis *logit* aplicado a la base de datos *MARHedge* (1999-2006).

¹⁸ El valor que toma e^{β} para la variable flujo de fondos (1.00) indica que existen las mismas probabilidades de ocurra el evento de liquidación estando o no dicha variable en el estudio.

De acuerdo con el umbral seleccionado, alrededor de 65% de las predicciones realizadas por este modelo son correctas (véase cuadros 7 y 8). Sin embargo, el umbral es un tema delicado puesto que al reducir el umbral aumentan los aciertos para $z = 1$ y disminuyen los aciertos para $z = 0$. Si incrementáramos el umbral disminuirían los aciertos en los fondos liquidados y aumentarían los aciertos en los fondos activos, debido principalmente al desequilibrio entre ceros y unos de nuestra muestra, porque de las 11,896 observaciones de la base total 10,880 corresponden a $z = 0$ y sólo 1,016 corresponden a $z = 1$. Por tanto, la probabilidad media de la base total es el umbral seleccionado en la medición de la bondad de ajuste, ya que parece matizar mejor los resultados obtenidos en el análisis,¹⁹ aunque no debe perderse de vista este umbral a la hora de interpretar los resultados.

Cuadro 7

Índices de bondad de ajuste y número de aciertos y fallos en las predicciones del modelo *logit* aplicado al conjunto de *hedge funds* por año

| Año | Base Total (fondos activos y fondos liquidados con información completa) | Fondos Activos | Fondos Liquidados | Aciertos | | Fallos | | Aciertos/ Número de fondos | Fallos/ Número de fondos |
|------|--|----------------|-------------------|----------|-------|--------|-------|-------------------------------|-----------------------------|
| | | | | $z=1$ | $z=0$ | $z=1$ | $z=0$ | | |
| 1999 | 698 | 585 | 113 | 79 | 527 | 34 | 58 | 86.8% | 13.2% |
| 2000 | 992 | 758 | 234 | 168 | 659 | 66 | 99 | 83.4% | 16.6% |
| 2001 | 1306 | 953 | 353 | 268 | 802 | 85 | 151 | 81.9% | 18.1% |
| 2002 | 1838 | 1174 | 664 | 504 | 933 | 160 | 241 | 78.2% | 21.8% |
| 2004 | 2651 | 1937 | 714 | 531 | 1380 | 183 | 557 | 72.1% | 27.9% |
| 2005 | 3301 | 2383 | 918 | 636 | 1572 | 282 | 811 | 66.9% | 33.1% |
| 2006 | 3661 | 2645 | 10166 | 94 | 1680 | 322 | 965 | 64.8% | 35.2% |

Elaboración propia a partir del análisis *logit* aplicado a la base de datos *MARHedge* (1999-2006).

Cuadro 8

Índices de bondad de ajuste y número de aciertos y fallos en las predicciones del modelo *logit* aplicado al conjunto de *hedge funds* por estrategias

| Base Total por Estrategia | Número de fondos | Aciertos | | Fallos | | Aciertos/Número de fondos % | Fallos/Número de fondos % |
|---------------------------|------------------|----------|-------|--------|-------|-----------------------------|---------------------------|
| | | $z=1$ | $z=0$ | $z=1$ | $z=0$ | | |
| Even Driven | 361 | 92 | 133 | 24 | 112 | 62.3 | 37.7 |
| Global Emerging | 240 | 52 | 108 | 18 | 62 | 66.7 | 33.3 |
| Global Established | 763 | 180 | 261 | 59 | 263 | 57.8 | 42.2 |
| Global International | 164 | 27 | 78 | 14 | 45 | 64.0 | 36.0 |
| Global Macro | 174 | 61 | 49 | 7 | 57 | 63.2 | 36.8 |
| Long Only / Leverage | 124 | 13 | 93 | 9 | 9 | 85.5 | 14.5 |
| Market Neutral | 1414 | 173 | 804 | 151 | 286 | 69.1 | 30.9 |
| Sector | 371 | 89 | 129 | 32 | 121 | 58.8 | 41.2 |
| Short-Sellers | 50 | 25 | 7 | 10 | 8 | 64.0 | 36.0 |
| Todos los fondos | 3661 | 712 | 1662 | 324 | 963 | 64.8 | 35.2 |

Elaboración propia a partir del análisis *logit* aplicado a la base de datos *MARHedge* (1999-2006).

¹⁹ Con un umbral mas elevado el modelo predeciría 100% de aciertos en $z = 0$ y 100% de errores en $z = 1$.

Además, se calcularon las probabilidades de liquidación para los fondos pertenecientes a dos muestras de la base total (véase Cuadro 9). Cada muestra corresponde a la mitad de la base de datos construida y ambas contienen aproximadamente el mismo número de fondos activos y liquidados por estrategia seguida. Las probabilidades de liquidación de los fondos tanto de la primera como de la segunda mitad se calculan primero con los estimadores de la primera mitad y luego con los de la segunda mitad.

En general, las muestras presentan las mismas características que la base total, en ambas se obtienen los signos esperados, la significatividad estadística y el orden de importancia de las variables explicativas. Las probabilidades medias de liquidación de las dos muestras (10.4%) son muy cercanas a la probabilidad media de la base total.

Cuadro 9
Probabilidades de liquidación de dos muestras de la base de datos
calculadas mediante los estimadores de máxima verosimilitud

| <i>Muestras de la Base Total</i> | <i>Número de fondos</i> | <i>Máxima</i> | <i>Probabilidades</i> | | <i>Desviación Estándar</i> |
|--|-------------------------|---------------|-----------------------|---------------|----------------------------|
| | | | <i>Media</i> | <i>Mínima</i> | |
| <i>1. Primera mitad de la Base Total (Fondos Vivos y Liquidados)</i> | | | | | |
| a) Estimadores obtenidos con los fondos de la primera mitad de la base total | 1830 | 94.14% | 10.29% | 0.08% | 8.44% |
| b) Estimadores obtenidos con los fondos de la segunda mitad de la base total | 1830 | 93.51% | 10.14% | 0.17% | 8.66% |
| <i>2. Segunda mitad de la Base Total (Fondos Vivos y Liquidados)</i> | | | | | |
| a) Estimadores obtenidos con los fondos de la primera mitad de la base total | 1830 | 88.38% | 10.52% | 0.0002% | 8.80% |
| b) Estimadores obtenidos con los fondos de la segunda mitad de la base total | 1830 | 91.54% | 10.69% | 0.00001% | 8.90% |

Elaboración propia a partir del análisis *logit* aplicado a la base de datos *MARHedge* (1999-2006).

La primera mitad de la base total contiene 6,162 observaciones, de las cuales 508 son 1 y el resto son cero, mientras que la segunda mitad contiene 5,754 observaciones, de las cuales 508 son 1 y el resto son cero. Por tanto, las probabilidades medias están alrededor de 0.082 para la primera mitad y 0.088 para la segunda mitad. Estas probabilidades medias son los umbrales respectivos en la bondad de ajuste del modelo. Los resultados de la bondad de ajuste del modelo *logit* aplicado a las dos muestras de la base se exponen en el Cuadro 10.

Cuadro 10
Índices de bondad de ajuste y número de aciertos y fallos en las predicciones del modelo *logit* aplicado a dos muestras del conjunto de *hedge funds*

| Muestras de la Base Total | Número de fondos | Aciertos | | Fallos | | Aciertos / Número de fondos | Fallos / Número de fondos |
|--|------------------|----------|-----|--------|-----|-----------------------------|---------------------------|
| | | z=1 | z=0 | z=1 | z=0 | | |
| 1. Primera mitad de la Base Total (Fondos Vivos y Liquidados) | | | | | | | |
| a) Estimadores obtenidos con los fondos de la primera mitad de la base total | 1830 | 418 | 822 | 90 | 500 | 67.76% | 32.24% |
| b) Estimadores obtenidos con los fondos de la segunda mitad de la base total | 1830 | 400 | 853 | 108 | 469 | 68.47% | 31.53% |
| 2. Segunda mitad de la Base Total (Fondos Vivos y Liquidados) | | | | | | | |
| a) Estimadores obtenidos con los fondos de la primera mitad de la base total | 1830 | 384 | 853 | 124 | 469 | 67.60% | 32.40% |
| b) Estimadores obtenidos con los fondos de la segunda mitad de la base total | 1830 | 406 | 868 | 102 | 454 | 69.62% | 30.38% |

Elaboración propia a partir del análisis *logit* aplicado a la base de datos *MARHedge* (1999-2006).

Existe poca diferencia entre los resultados obtenidos con la aplicación del modelo *logit* a la base total y los resultados obtenidos en las muestras de la base con el umbral seleccionado, el Cuadro 10 muestra que alrededor de 68% de las predicciones realizadas por ambas muestras son correctas. La aplicación del modelo *logit* a dos muestras de la base eligiendo a la probabilidad media como umbral, nos confirma la bondad de ajuste del modelo *logit* aplicado a la base total.

Por otra parte, aplicamos un análisis *logit* al cementerio y a diferentes muestras del mismo, añadiendo al modelo 2 una variable dicotómica de año de liquidación.²⁰ A excepción del año 2000, el resto de las variables dicotómicas de año son estadísticamente significativas. Así, las variables dicotómicas por año de liquidación agregan valor explicativo al fenómeno de estudio. Por el contrario, ninguna de las variables dicotómicas de estrategias son significativas, esto puede deberse a que algunos fondos liquidados tenían información incompleta y por ello no fueron incluidos en el análisis. Por ejemplo, en los años 1999 y 2004 no existen fondos con información completa que siguieran la estrategia *short-sellers*, así como fondos que eligieran las estrategias *long-only* y *global emerging* en el año 2004. De la misma

²⁰ El *hedge fund* no puede ser liquidado más de una vez, de ahí que la liquidación ocurre exactamente una vez para cada *hedge fund* del cementerio construido. En particular, las observaciones de las series de tiempo de los fondos del cementerio serán siempre (0,0,...,0,1).

manera, ninguno de los fondos *global international* en el 2005 y 2006 contaba con las restricciones señaladas para el análisis.

La probabilidad media de liquidación de los *hedge funds* del cementerio (38.85%) es alrededor de 75% mayor que la probabilidad media de la base total. Además, calculamos las probabilidades de liquidación para los fondos pertenecientes a siete muestras distintas del cementerio y a muestras anuales. La probabilidad media de liquidación de estas muestras gira alrededor de 39%. Este resultado es muy cercano a 38.9% de probabilidad media de liquidación de los *hedge funds* del cementerio.

El umbral seleccionado para medir la bondad de ajuste del modelo *logit* aplicado al cementerio es 0.5. Este umbral tan elevado en comparación con el seleccionado en las predicciones anteriores, se debe a que todos los fondos del cementerio están liquidados, por lo que sería más probable obtener un $z = 1$ que un $z = 0$, a pesar de que de las 3,132 observaciones del cementerio, 2,116 sean cero y el resto sean 1. De acuerdo con el umbral seleccionado, 21.4% de las predicciones son correctas.²¹

Con estos resultados finalizamos el análisis *logit* aplicado a la base de datos construida y al cementerio. El inusual elevado número de observaciones disponibles para el análisis sugiere que esta aproximación empírica es un ejercicio que contribuye académicamente al estudio de la liquidación en la industria de los *hedge funds*.

Conclusiones

La actividad de los *hedge funds* con un sin fin de operaciones a corto plazo puede llevar a generar las mayores volatilidades de la historia financiera y cualquier escenario puede ser posible. Al considerar la capacidad que tienen para apalancarse resulta evidente la posibilidad que tienen de incrementar sustancialmente el riesgo sistémico. La estrecha relación entre los bancos y otros prestatarios con esta industria podría llegar a tener un impacto negativo sobre el sistema financiero. En caso de que algún *hedge fund* de gran tamaño fracasara, ya sea por una mala gestión o por los diversos factores de riesgo que conlleva el mercado, y se viera insolvente para enfrentar sus deudas, podría provocar un efecto contagio hacia el resto de los participantes del mercado.

²¹ Al medir la bondad de ajuste del modelo *logit* utilizando las probabilidades medias de acuerdo a la proporción entre ceros y unos de cada una de las muestras del cementerio, los resultados en promedio son similares a los obtenidos en la base total (activos y liquidados), es decir, 65% de predicciones correctas.

La falta de reservas de liquidez o capacidad de financiación adecuada podría obligar a un *hedge fund* a incumplir en sus márgenes de garantía y otras obligaciones. La situación podría seguir agravándose por la iliquidez de los activos en mercados en crisis, pues es posible que el fondo no pueda deshacer sus posiciones a precios razonables y que los bancos encuentren dificultades para liquidar sus activos de garantía. Este fue el escenario ocurrido durante la crisis del enorme *hedge fund* LTCM, su liquidación y las secuelas en el sistema financiero internacional pusieron de manifiesto la importancia de esta industria en la generación de riesgo sistémico.

Entre nuestros resultados más importantes destaca la mayor tasa de desaparición entre los *hedge funds* que siguieron la estrategia *global macro* (12.8%) en el periodo 1999-2006. Resultado que se confirma en el análisis *logit*, ya que el signo positivo de la variable dicotómica referida a la estrategia *global macro* nos indica que los *hedge funds* en esta estrategia son los fondos con mayor probabilidad de liquidación. Por otra parte, encontramos que los años 2000, 2001 y 2002 exponen tasas de desaparición más altas. Una explicación tentativa se encuentra en el colapso del LTCM en 1998 y en el estallido de la burbuja tecnológica en marzo del 2000, ya que durante los meses siguientes las secuelas de estas crisis se vieron reflejadas en el mercado financiero.

La mayoría de los estimadores de máxima verosimilitud de las variables explicativas seleccionadas para el análisis *logit* son estadísticamente significativos y casi todas ellas tienen el signo negativo esperado, ello confirma la noción de que los *hedge funds* de menor tamaño, bajas rentabilidades y reducido nivel de flujo de fondos, son los que tienen mayor probabilidad de ser liquidados. Además, se confirma la idea de que los viejos fondos tienen menor probabilidad de liquidación que los nuevos fondos.

Las probabilidades de liquidación calculadas con los estimadores de máxima verosimilitud obtenidos con la aplicación del modelo *logit* a la base total y a las muestras de la base son probabilidades condicionadas a los estimadores obtenidos. La probabilidad media de liquidación obtenida en el análisis (9.7%) sugiere que son varios los factores que influyen en la probabilidad de liquidación de los *hedge funds*. Otras características internas como la experiencia del gestor, las comisiones fijas y variables, y nivel de apalancamiento, entre otros, pueden influir en su probabilidad de liquidación.

En general, nuestros resultados son cercanos a los obtenidos por los autores citados en el trabajo. Además, el inusual elevado número de observaciones disponibles para el análisis *logit* indica que esta aproximación empírica es un ejercicio que contribuye académicamente al estudio de la liquidación de los *hedge funds*, porque

la mayor parte de la literatura existente sobre la relación entre los *hedge funds* y riesgo sistémico trata sobre los aspectos teóricos de dicha relación, sin adentrarse en la medición o análisis empírico del tema.

Nuestras recomendaciones, al igual que la mayoría de los trabajos académicos sobre *hedge funds*, van orientadas hacia la mejora de los mecanismos de liquidez en los mercados, el aumento de la transparencia en esta industria, el uso eficiente del grado de apalancamiento y una tutela institucional efectiva que no coarte la flexibilidad de la que gozan estos instrumentos, porque una regulación excesiva les haría perder parte de su papel en el sistema financiero internacional.

Referencias bibliográficas

- Ackermann, C., R. McEnally y D. Ravenscraft (1999). "The performance of hedge funds: Risk, Return and Incentives", *Journal of Finance*, vol. 54, num. 3, pp. 833-874.
- Agarwal, V., D. D. Navenn y Y. N. Naik (2004). "Flows, performance and managerial incentives in hedge funds", *Journal of Financial Services Research: Risk Transfer and Governance in the Financial System Conference, Paper*, núm. 501.
- Amin, G. y H. Kat (2003). "Welcome to the Dark Side: Hedge Fund Attrition and Survivorship Bias over the Period 1994-2001", *Journal of Alternative Investments*, verano, 6, pp. 57-73.
- Baquero, G., J. Horst y M. Verbeek (2005). "Survival, Look-Ahead Bias and the Performance of Hedge Funds", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, vol. 40, num. 3, pp. 493-517.
- Barry, Ross (2003). "Hedge Funds: A Walk through the Graveyard", *Working Paper núm. 25, Applied Finance Centre, Macquarie University*, marzo.
- Brown, S., W. Goetzmann y R. Ibbotson (1999). "Offshore Hedge Funds: Survival and Performance 1989-1995", *Journal of Business*, vol. 72, num 1, pp. 91-118.
- Brown, S. J. y W. N. Goetzmann (2001). "Hedge funds with style", *Working Paper núm. 8173, National Bureau of Economic Research*, marzo.
- Brown, S., W. Goetzmann y J. Park (2001). "Careers and Survival: Competition and Risks in the Hedge Fund and CTA Industry", *Journal of Finance*, vol. 56, núm. 5, pp. 1869-1886.
- Chan, N., M. Getmansky, S. M. Hass y A. W. Lo (2005). "Systemic risk and hedge funds", *Working Paper núm. 11200, National Bureau of Economic Research*, marzo.
- Edwards, F. R. (1999). "Hedge Funds and the Collapse of Long-Term Capital Management", *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 13, num. 2, pp. 189-210.

- Ferguson, R. y D. Laster (2007). "Hedge funds and systemic risk", *Special issue on hedge funds, Financial Stability Review*, num. 10, Banco de Francia, abril, pp.45-54.
- Fung, W y D. Hsieh (1999). "A primer on hedge funds", *Journal of Empirical Finance*, vol. 6, pp. 309-331.
- (2000). "Performance Characteristics of Hedge Funds and Commodity Funds: Natural versus Spurious Biases", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, vol. 35, núm. 3, pp. 291-307.
- García, M. N. (2005). "Hedge Funds y Riesgo Sistémico: una primera aproximación", *Revista Estabilidad Financiera*, num. 9, Banco de España, noviembre, pp. 99-142.
- Getmansky, M., A. Lo y S. Mei (2004). "Sifting Through the Wreckage: Lessons from Recent Hedge-Fund Liquidations", *Journal of Investment Management*, vol. 2, num. 4, pp. 6-38.
- Gregoriou, G. (2002). "Hedge Fund Survival Lifetimes", *Journal of Asset Management*, vol. 3, num. 3, pp. 237-252.
- Greene, H. (1998). *Análisis Económico*, Madrid, España: Prentice Hall.
- Gujarati, D. (2005). *Econometría*, Madrid, España: McGraw-Hill.
- Ineichen, M. A. (2000). "In Search of Alpha. Investing in Hedge Funds", *Alternative Investment Strategies*, UBS Warburg, octubre.
- Liang, B. (2000). "Hedge Funds: The Living and the Dead", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, vol. 35, num. 3, pp. 309-326.
- (2001). "Hedge Fund Performance: 1990-1999", *Financial Analysts Journal*, vol. 57, num. 1, pp. 11-18.
- MARHedge Institutional Investors, *Revista MARHedge Performance & Evaluation Directory*, 1999, 2000, 2001, 2002, 2004, 2005 y 2006.

Rompimientos en la caminata aleatoria con intercepto: la prueba Dickey-Fuller de ajuste recursivo

(Recibido: mayo/09–aprobado: septiembre/09)

*Eddy Lizarazu Alanez**

*Miguel A. Martínez Damián***

*José A. Villaseñor Alva***

Resumen

Si la componente determinista de las ecuaciones de Bhargava (1986) es estimada mediante el ajuste recursivo de Shin y So (2001), entonces la prueba Dickey-Fuller de Shin-So (DFSS) tiene una mejor potencia estadística. Si además el procedimiento se somete al filtro de Taylor (2002), entonces la DFSS es robusta ante los rompimientos de la caminata aleatoria ‘con intercepto’. Por ende, es conveniente usar dicho procedimiento en el análisis econométrico sobre todo cuando se conoce la existencia de un rompimiento inicial del proceso estocástico bajo la hipótesis nula, tal como en el caso de un ataque especulativo a la moneda nacional.

Palabras clave: ajuste de tendencia recursivo, estadístico Dickey-Fuller, filtro de Taylor.

Clasificación JEL: C12, C15, C32.

* Profesor del Departamento de Economía de la UAM-Iztapalapa (eddy.lizarazu@yahoo.com).

** Profesor del Instituto de Socioeconomía, Estadística e Informática (ISEI), Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados (angel01@colpos.mx, jvillasr@colpos.mx). Se agradecen las sugerencias de dos dictaminadores anónimos y del apoyo económico brindado por el CONACYT para la elaboración de este artículo.

Introducción

Una característica común de muchas series económicas es que exhiben una tendencia de la clase de un paseo aleatorio con intercepto. Nelson y Plosser (1982) proporcionan evidencia acerca de que muchas variables agregadas tienen raíces unitarias. Si la mayoría de las series macroeconómicas son realizaciones de procesos raíz unitaria, entonces de acuerdo con las ecuaciones de Bhargava (1986) se pudiera presentar la posibilidad de un rechazo espurio de la hipótesis nula cuando el proceso verdadero es un $I(1)$ sujeto a rompimientos del intercepto.¹ Si los quiebres son importantes, Kim, Leybourne y Newbold (2002, 2004) y Leybourne, Mills y Newbold (1998) muestran que el estadístico Dickey-Fuller (DF) estándar experimenta una distorsión en su tamaño de prueba cuando se emplea el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) o la técnica de estimación simétrica ponderada (ESP).

Por otro lado, el ajuste recursivo de Shin y So en la prueba DF para una caminata aleatoria ‘sin intercepto’ no experimenta una ‘distorsión severa’ en el tamaño nominal de la prueba cuando se producen rompimientos iniciales en la serie. Cook (2002, 2003) y Leybourne y Newbold (2000) proporcionan evidencia acerca del DFSS cuando ocurre un cambio estructural en el nivel (pero no en la pendiente) y la varianza del término de error. Por ende, el objetivo de este artículo es mostrar cómo se debe implementar la prueba DFSS cuando el paseo aleatorio tiene un ‘intercepto’ diferente de cero. La aplicación de esta prueba experimenta el escollo de la no-invarianza del estadístico al parámetro de estorbo (el intercepto de la caminata aleatoria). Si el intercepto es relativamente ‘grande’ se podrían exteriorizar dificultades en la potencia estadística más baja, por lo que la prueba DF debe ser sometida al filtro de Taylor (2002).

Con base en simulaciones de Monte Carlo, en este artículo se muestra que el DFSS sometido al filtro de Taylor está libre del problema causado por el rechazo espurio de la hipótesis nula cuando se experimentan cambios en la ‘pendiente’ de la serie. En este sentido, el presente artículo contribuye al estado de conocimientos al extender los resultados de Cook para el caso de una caminata aleatoria ‘con intercepto’. En efecto, el comportamiento de la prueba DFSS en el caso de una caminata aleatoria sujeta a ‘quiebres’ del parámetro del proceso $I(1)$ no ha sido estudiado en la literatura econométrica, por lo que esta investigación es un avance en esa dirección.

¹ En la literatura econométrica tal problemática es conocida como el “fenómeno inverso de Perron”. A este respecto, consúltense a Leybourne, Mills y Newbold (1998) y Perron (1989).

Dada la caracterización del estadístico DFSS, aun si el proceso experimentara algún cambio estructural es improbable rechazar incorrectamente la hipótesis nula. Lo anterior se ilustra con las pruebas de los estadísticos DF y DFSS para la teoría de la paridad de poder de compra (PPC) en la cual se hace hincapié que a largo plazo el tipo de cambio real tiende a una constante finita (la media). La idea proviene de asumir que el comportamiento estocástico del tipo de cambio real es un proceso estacionario alrededor de una tendencia lineal. En tal perspectiva, al utilizar la prueba DF para los datos de México después del ataque especulativo a la moneda nacional (diciembre 1994 hasta marzo de 2003) se respalda incorrectamente la teoría de la PPC en el largo plazo. La disponibilidad de más datos y el DFSS hacen ver el equívoco de tal afirmación a pesar del rompimiento inicial en la caminata aleatoria.

Este artículo está organizado de la siguiente manera. En la siguiente sección se expone el enfoque de Shin y So para la estimación de la componente determinista de las ecuaciones de Bhargava (1986), la cual anida una caminata aleatoria (hipótesis nula) y a un proceso estacionario alrededor de la tendencia lineal (hipótesis alternativa). La construcción del DF en el ámbito del ajuste recursivo tiene como desventaja estar en función del parámetro del paseo aleatorio, por lo cual es necesario filtrar los datos para evitar problemas en el tamaño y la potencia de la prueba. En la segunda, con base en un estudio de simulación Monte Carlo, se exhibe el comportamiento empírico de los estadísticos DF y DFSS. En la tercera, siguiendo el modelo de Kim, Leybourne y Newbold (2004), se muestra la conducta de los estadísticos en el caso de rompimientos bajo la hipótesis nula. La evidencia en favor del estadístico DFSS se manifiesta en que hay ninguna distorsión en el tamaño nominal de la prueba. Dada la caracterización del DFSS, en la cuarta sección se utilizan los estadísticos mencionados para averiguar si es sostenible la PPC en el caso de la economía mexicana después del ataque especulativo de diciembre de 1994. Los resultados están del lado de la divergencia del tipo de cambio real. Por último, se vierten algunas conclusiones.

1. La prueba DF y el ajuste recursivo de la tendencia lineal

Siguiendo a Bhargava (1986) el marco adecuado para estudiar la hipótesis de raíz unitaria es la estructura de ecuaciones que anida a un proceso caminata aleatoria $I(1)$ y a un proceso estacionario $I(0)$. Por ende, consideremos el modelo estadístico compuesto de las ecuaciones (1) y (2) en el cual el recorrido del tiempo es $t = 1, \dots, T$ para cada una de sus variables, donde T es el número de observaciones y ε_t es un ruido blanco tal que $\varepsilon_t \sim iid(0, \sigma^2)$.

$$y_t = \alpha + \beta t + v_t \quad (1)$$

$$v_t = \phi v_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

La primera ecuación incluye una constante α y una tendencia lineal, ya que β es el coeficiente de la unidad de tiempo t . Por su parte, la segunda ecuación describe al término de error siendo ϕ el parámetro del proceso autorregresivo.

Al combinar (1) y (2) es posible concebir otro proceso autorregresivo en el cual las variables están transformadas por una tendencia lineal. Esta última está supeditada al período de tiempo anterior por lo que se tiene la siguiente formulación:

$$\hat{y}_t = \phi \hat{y}_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Donde:

$$\begin{aligned} \hat{y}_t &\equiv y_t - \alpha - \beta t; \text{ y} \\ \hat{y}_{t-1} &\equiv y_{t-1} - \alpha - \beta(t-1). \end{aligned}$$

Si la hipótesis nula es $\phi = 1$, entonces (3) se convierte en un proceso con paseo aleatorio $I(1)$ con intercepto, debido a que al eliminarse algunos términos se tiene la siguiente especificación:

$$y_t = \beta + y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Donde:

β es el intercepto.

Si $\beta > 0$ el proceso estocástico exhibirá una tendencia ascendente, en caso contrario, el proceso estocástico exteriorizará una tendencia descendente.

Si la hipótesis alternativa es $|\phi| < 1$, entonces (3) es un proceso estacionario $I(0)$ alrededor de la tendencia lineal. La exclusión de $|\phi| > 1$ se debe a que el proceso estocástico sería explosivo. Empero interesa un subconjunto del espacio paramétrico de la hipótesis alternativa en el cual el rango del parámetro es $0 < \phi < 1$. Por otro lado, $-1 < \phi < 0$ da lugar a un proceso oscilatorio. Muchos datos financieros y económicos muestran una tendencia ascendente o descendente fluctuante, pero no oscilante recurrente de una amplitud más o menos fija. Por ende, nos abstraemos de tal situación para enfocarnos a la clase de datos que son de interés: $0 < \phi < 1$.

Para contrastar la hipótesis de raíz unitaria es necesario estimar α y β en (1) y utilizar estos parámetros para luego obtener ϕ en (2). De acuerdo con Dickey

y Fuller (1979, 1981) el estadístico para probar la hipótesis nula $H_0: \phi = 1$ es $DF = T(\hat{\phi}-1)$. En tal caso, T es el tamaño de la muestra y el estimador autorregresivo $\hat{\phi}$ es el de MCO, el cual se calcula de la siguiente manera:

$$\hat{\phi} = \frac{\sum_{t=2}^T [y_t - \hat{\alpha} - \hat{\beta} t][y_{t-1} - \hat{\alpha} - \hat{\beta} (t-1)]}{\sum_{t=2}^T [y_{t-1} - \hat{\alpha} - \hat{\beta} (t-1)]^2} \quad (5)$$

Donde:

$\hat{\alpha}$ y $\hat{\beta}$ son los estimadores MCO de la componente determinista en los que se utilizan las T observaciones de la muestra.

Siguiendo a Shin y So (2001, 2002) y So y Shin (1999), la prueba DF para la raíz unitaria tiene una mejor potencia si el componente determinista de (2) es estimado de forma recursiva por MCO. La idea central de estos autores consiste en la reducción del sesgo de la ecuación autorregresiva estimada implicada por $\hat{y}_t = \phi - \hat{y}_{t-1} + \varepsilon_t$. La técnica de estimación recursiva consiste en utilizar regresiones secuenciales para diferentes muestras de dimensión $d \in [2, T]$. De esta manera, al estimar (1) se utilizan las observaciones del total de T datos, empezando con las primeras dos observaciones hasta d datos, y luego se repite el mismo procedimiento hasta T .

En todo caso, el valor de y_t satisface (6), siendo $\hat{\alpha}'_{t-1}$ y $\hat{\beta}'_{t-1}$ los estimadores de los parámetros α y β y \hat{v}_k el error de estimación:

$$y_t = \hat{\alpha}'_{t-1} + \hat{\beta}'_{t-1} k + \hat{v}_k \quad (6)$$

En (7) los estimadores se construyeron con base en $t + 1$ observaciones, por lo cual se puede reescribir el lado derecho de la ecuación a conveniencia de manera que aparezca $(t/2) \hat{\beta}'_{t-1}$, tal como a continuación se ilustra.

$$y_t = \left(\hat{\alpha}'_{t-1} + \frac{t}{2} \hat{\beta}'_{t-1} \right) + \hat{\beta}'_{t-1} \left(k - \frac{t}{2} \right) + \hat{v}_k \quad (7)$$

El término $(t/2) \hat{\beta}'_{t-1}$ se puede cancelar debido a los signos opuestos, por lo que necesariamente (6) y (7) son equivalentes.

Dado que sólo se utilizaron $t + 1$ observaciones para calcular $\hat{\alpha}'_{t-1}$ y $\hat{\beta}'_{t-1}$, el recorrido del índice k es $1, \dots, t - 1$. Al minimizar la suma de los residuos al cuadrado $\sum_{k=1}^{t-1} \hat{v}_k^2$ entonces se satisfacen las siguientes ecuaciones:

$$\hat{\alpha}'_{t-1} + \frac{t}{2} \hat{\beta}'_{t-1} = \frac{1}{t-1} \sum_{k=1}^{t-1} y_k \quad (8)$$

$$\left(\hat{\alpha}'_{t-1} + \frac{t}{2} \hat{\beta}'_{t-1} \right) \sum_{k=1}^{t-1} \left(k - \frac{t}{2} \right) + \hat{\beta}'_{t-1} \sum_{k=1}^{t-1} \left(k - \frac{t}{2} \right)^2 = \sum_{k=1}^{t-1} \left(k - \frac{t}{2} \right) y_k \quad (9)$$

Antes de continuar con la manipulación algebraica, de algunos teoremas conocidos sobre sumatorias, obsérvese que se cumplen las siguientes propiedades:

$$\sum_{k=1}^{t-1} \left(k - \frac{t}{2} \right) = \sum_{k=1}^{t-1} k - \sum_{k=1}^{t-1} \frac{t}{2} = 0 \quad (10)$$

$$\sum_{k=1}^{t-1} \left(k - \frac{t}{2} \right)^2 = \sum_{k=1}^{t-1} k^2 - t \sum_{k=1}^{t-1} k + \sum_{k=1}^{t-1} \left(\frac{t}{2} \right)^2 = \frac{t(t-1)(t-2)}{12} \quad (11)$$

Dada la ecuación (10), el primer término de (9) desaparece, por ende, si se resuelve para $\hat{\beta}'$, se arriba al estimador buscado.

$$\hat{\beta}'_{t-1} = \frac{12}{t(t-1)(t-2)} \sum_{k=1}^{t-1} \left(k - \frac{t}{2} \right) y_k \quad (12)$$

Por otro lado, la propuesta de Shin y So para la reducción del sesgo en la ecuación autorregresiva estimada implica transformar los datos originales mediante el ajuste recursivo de la tendencia lineal que corresponde al periodo $t - 1$. De esta manera, la transformación de los datos procede con las operaciones asociadas al ajuste de la tendencia lineal para los periodos t y $t - 1$ pero con los estimadores $\hat{\alpha}'_{t-1}$ y $\hat{\beta}'_{t-1}$ para ambos periodos.

$$\tilde{y}_t = y_t - \hat{\alpha}'_{t-1} - \hat{\beta}'_{t-1} t \quad (13)$$

$$\tilde{y}_{t-1} = y_{t-1} - \hat{\alpha}'_{t-1} - \hat{\beta}'_{t-1} (t - 1) \quad (14)$$

De manera similar a (6) y (7), las ecuaciones anteriores se pueden reescribir en términos de las siguientes formulaciones:

$$\tilde{y}_t = y_t - \left(\hat{\alpha}'_{t-1} + \frac{t}{2} \hat{\beta}'_{t-1} \right) - \hat{\beta}'_{t-1} t \left(\frac{t-2}{2} \right) \quad (15)$$

$$\tilde{y}_{t-1} = y_{t-1} - \left(\hat{\alpha}'_{t-1} + \frac{t}{2} \hat{\beta}'_{t-1} \right) - \hat{\beta}'_{t-1} t \left(\frac{t-2}{2} \right) \quad (16)$$

Entonces, al tomar en cuenta (8) y (12) en las ecuaciones (15) y (16) se llega a las siguientes expresiones:

$$\tilde{y}_t = y_t + \frac{2}{t-1} \sum_{k=1}^{t-1} y_k - \frac{6}{t(t-1)} \sum_{k=1}^{t-1} ky_k \quad (17)$$

$$\tilde{y}_{t-1} = y_{t-1} + \frac{2}{t-1} \sum_{k=1}^{t-1} y_k - \frac{6}{t(t-1)} \sum_{k=1}^{t-1} ky_k \quad (18)$$

Si se asume $y_0 = 0$ como condición inicial del proceso estocástico, entonces las transformaciones anteriores implican:

$$\tilde{y}_t = S_t + \frac{2}{t-1} \sum_{k=1}^{t-1} S_k - \frac{6}{t(t-1)} \sum_{k=1}^{t-1} kS_k + \beta \quad (19)$$

$$\tilde{y}_{t-1} = S_{t-1} + \frac{2}{t-1} \sum_{k=1}^{t-1} S_k - \frac{6}{t(t-1)} \sum_{k=1}^{t-1} kS_k \quad (20)$$

Donde:

$$\begin{aligned} S_t &\equiv \sum_{i=1}^t \varepsilon_i; \\ S_{t-1} &\equiv \sum_{i=1}^{t-1} \varepsilon_i; \text{ y} \\ S_k &\equiv \sum_{i=1}^k \varepsilon_i. \end{aligned}$$

En las últimas dos ecuaciones obsérvese que la transformación \tilde{y}_{t-1} no está en función de β , pero no ocurre lo mismo con \tilde{y}_t ya que depende de la presencia dicho parámetro. Por consiguiente, el procedimiento de extracción de la tendencia lineal involucrado en (13) no es apropiada para la aplicación de la prueba DF cuando el intercepto es diferente de cero. Por tal motivo, es necesario seguir la recomendación de Taylor (2002), la cual consiste en filtrar y_t en términos de la tendencia lineal estimada $\hat{\beta}'_t$ del periodo t en lugar de la que corresponde a $t + 1$.²

A continuación, se muestra que la transformación de Taylor permite al estadístico DFSS ser independiente del parámetro. A este respecto, suponga que el índice k tiene como recorrido $1, \dots, t$ de manera que en el instante k la ecuación estimada de (7) es:

$$y_k = \left(\hat{\alpha}'_t + \frac{t+1}{2} \hat{\beta}'_t \right) + \hat{\beta}'_t \left(k - \frac{t+1}{2} \right) + \hat{v}_k \quad (21)$$

Donde:

$\hat{\alpha}'_t$ y $\hat{\beta}'_t$ son los estimadores de α y β utilizando las primeras t observaciones de la muestra.

Antes de continuar, obsérvese que el operador sumatoria aplicado a $k - ((t+1)/2)$ con recorrido $k = 1, \dots, t$ satisface la siguiente ecuación:

$$\sum_{k=1}^t \left(k - \frac{t+1}{2} \right) = \sum_{k=1}^t k - \sum_{k=1}^t \frac{t+1}{2} = 0 \quad (22)$$

Al minimizar la suma de los residuos al cuadrado $\sum_{k=1}^t \hat{v}_k^2$, las condiciones de primer orden implican las siguientes ecuaciones:

$$\hat{\alpha}'_t + \frac{t+1}{2} \hat{\beta}'_t = \frac{1}{t} \sum_{k=1}^t y_k \quad (23)$$

² Por supuesto, será también necesario tomar en cuenta al estimador $\hat{\alpha}'_t$ con los datos hasta el periodo t , tal como en el caso de $\hat{\beta}'_t$.

$$\hat{\beta}'_t \sum_{k=1}^t \left(k - \frac{t+1}{2}\right)^2 = \sum_{k=1}^t \left(k - \frac{t+1}{2}\right) y_k \quad (24)$$

Evidentemente, el estimador de MCO del parámetro de tendencia lineal es:

$$\hat{\beta}'_t = \frac{\sum_{k=1}^t \left(k - \frac{t+1}{2}\right) y_k}{\sum_{k=1}^t \left(k - \frac{t+1}{2}\right)^2} \quad (25)$$

Ahora bien, al tomar en cuenta (1) y considerando una versión de la misma que incluya a $k - ((t+1)/2)$ se tiene:

$$y_k = \left(\alpha + \frac{t+1}{2} \beta\right) + \beta \left(k - \frac{t+1}{2}\right) + v_k \quad (26)$$

En la ecuación anterior, al aplicar el operador sumatoria y después de algunas operaciones, contemplando (22) se llega a:

$$\sum_{k=1}^t y_k = t \left(\alpha + \frac{t+1}{2} \beta\right) + \sum_{k=1}^t v_k \quad (27)$$

Por ende, vía (27) la ecuación (23) se convierte en:

$$\hat{\alpha}'_t + \frac{t+1}{2} \hat{\beta}'_t = \left(\alpha + \frac{t+1}{2} \beta\right) + \frac{1}{t} \sum_{k=1}^t v_k \quad (28)$$

De manera similar, el numerador por (25), (26) es igual a:

$$\sum_{k=1}^t \left(k - \frac{t+1}{2}\right) y_k = \beta \sum_{k=1}^t \left(k - \frac{t+1}{2}\right)^2 + \sum_{k=1}^t \left(k - \frac{t+1}{2}\right) v_k \quad (29)$$

Por lo tanto, el estimador $\hat{\beta}'_t$ expresado en términos de β y de v_t es igual a:

$$\hat{\beta}' = \beta + \frac{\sum_{k=1}^t \left(k - \frac{t+1}{2}\right) v_k}{\sum_{k=1}^t \left(k - \frac{t+1}{2}\right)^2} \quad (30)$$

De acuerdo con Taylor (2002), la transformación apropiada en la prueba DF se obtiene de la siguiente operación:

$$\tilde{y}_t = y_t - \left(\hat{\alpha}' + \frac{t+1}{2} \hat{\beta}'\right) - \hat{\beta}' \left(\frac{t-1}{2}\right) \quad (31)$$

Al incorporar (28) y (30) en (31) se obtiene:

$$\tilde{y}_t = y_t + \frac{2}{t} \sum_{k=1}^t y_k - \frac{6}{t(t+1)} \sum_{k=1}^t k y_k \quad (32)$$

Por último, suponiendo de nuevo que la condición inicial del proceso estocástico es $y_0 = 0$, y si además (32) se itera hacia atrás, se llega a:

$$\tilde{y}_t = S_t + \frac{2}{t} \sum_{k=1}^t S_k - \frac{6}{t(t+1)} \sum_{k=1}^t k S_k \quad (33)$$

Donde:

$$S_t \equiv \sum_{i=1}^t \varepsilon_i; \text{ y}$$

$$S_k \equiv \sum_{i=1}^k \varepsilon_i.$$

De esta manera, la operación $\tilde{y}_t = y_t - \hat{\alpha}' - \hat{\beta}' t$ (véase (32)) es una transformación adecuada ya que no depende del parámetro β , sino sólo de las sumas de variables aleatorias ruido blanco.

Siguiendo a Shin y So (2001), el estadístico de mayor potencia es el DFSS $\equiv T(\hat{\phi}' - 1)$, donde $\hat{\phi}'$ se calcula de la siguiente manera:

$$\hat{\phi}_T = \frac{\sum_{t=2}^T [y_t - \hat{\alpha}'_t - \hat{\beta}'_t t][y_{t-1} - \hat{\alpha}'_{t-1} - \hat{\beta}'_{t-1}(t-1)]}{\sum_{t=2}^T [y_{t-1} - \hat{\alpha}'_{t-1} - \hat{\beta}'_{t-1}(t-1)]^2} \tag{34}$$

2. El tamaño y la potencia de las pruebas DF y DFSS

Las fórmulas algebraicas de las distribuciones teóricas asintóticas de los estadísticos DF y DFSS son conocidas, empero es necesario tener una imagen (numérica) sobre el comportamiento empírico de los estadísticos con relación al tamaño y a la potencia de la prueba. El tamaño de la prueba es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera. Por su parte, la potencia concierne a la capacidad del estadístico para reconocer la clase de datos asociada con el proceso de datos bajo la hipótesis alternativa. En otras palabras, la potencia de la prueba es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es falsa. En los cuadros 1 y 2 se reportan realizaciones para diferentes tamaños de muestra T del proceso generador de datos bajo la hipótesis nula. Los tamaños de las muestras fluctúan de 50 a 300 observaciones. Las simulaciones de Monte Carlo constan de 10,000 replicas calculando los cuantiles (percentiles) correspondientes a la distribución de cada uno de los estadísticos de prueba.

Los cuantiles son los valores de la variable que al ser ordenados de menor a mayor dividen a la distribución de probabilidad empírica en partes iguales, de tal manera que cada una contiene el mismo número de frecuencia. De esta manera, representan a los valores de la variable que están por debajo de un determinado porcentaje, desde 1 hasta 100% (el total de los datos es dividido en 100 partes iguales). Hay tres cuantiles importantes: cuartiles, deciles y percentiles. En los cuadros 1, 2 y 3 se reportan sólo algunos valores que corresponden a los percentiles.

Cuadro 1
Valores críticos para la prueba DF

| T | 0.010 | 0.025 | 0.050 | 0.100 | 0.90 | 0.95 | 0.975 | 0.990 |
|-----|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 25 | -23.06 | -20.34 | -18.11 | -15.75 | -4.18 | -3.23 | -2.54 | -1.77 |
| 50 | -26.52 | -22.88 | -19.91 | -17.16 | -4.08 | 3.04 | -2.14 | -1.27 |
| 100 | -27.63 | -23.92 | -20.68 | -17.62 | -3.83 | -2.79 | -1.91 | -1.06 |
| 200 | -28.15 | -24.29 | -21.18 | -17.93 | -3.90 | -2.81 | -1.93 | -1.06 |
| 300 | -28.18 | -24.35 | -20.95 | -17.87 | -3.78 | -2.69 | -1.89 | -1.08 |

Nota: 10,000 simulaciones Monte Carlo con $\beta = 0$ de la ecuación (3) para la prueba DF $\equiv T(\hat{\phi} - 1)$.

Cuadro 2
Valores críticos para la prueba DFSS

| T | 0.010 | 0.025 | 0.050 | 0.100 | 0.90 | 0.95 | 0.975 | 0.990 |
|-----|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 25 | -20.35 | -17.65 | -15.36 | -12.77 | -1.60 | -0.66 | -0.20 | 1.09 |
| 50 | -23.74 | -20.02 | -17.21 | -14.48 | -2.11 | -1.18 | -0.38 | 0.59 |
| 100 | -25.22 | -21.28 | -18.23 | -15.15 | -2.41 | -1.51 | -0.77 | 0.22 |
| 200 | -25.71 | -22.09 | -19.05 | -15.79 | -2.71 | -1.14 | -0.95 | -0.13 |
| 300 | -25.72 | -22.29 | -19.11 | -16.00 | -2.75 | -1.78 | -1.08 | -0.25 |

Nota: 10,000 simulaciones Monte Carlo con $\beta = 0$ de la ecuación (3) para la prueba DFSS $\equiv T(\hat{\phi}^r - 1)$.

Cuadro 3
Tamaño y potencia de las pruebas de raíz unitaria

| ϕ | T = 25 | | T = 50 | | T = 100 | | T = 200 | | T = 300 | |
|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| | DF | DFSS | DF | DFSS | DF | DFSS | DF | DFSS | DF | DFSS |
| 1.00 | 0.0488 | 0.0498 | 0.0467 | 0.447 | 0.0479 | 0.0464 | 0.0527 | 0.0540 | 0.0502 | 0.0499 |
| 0.95 | 0.0535 | 0.0523 | 0.0623 | 0.0607 | 0.0999 | 0.1032 | 0.2380 | 0.2666 | 0.4884 | 0.5310 |
| 0.90 | 0.0630 | 0.0645 | 0.0981 | 0.1000 | 0.2397 | 0.2633 | 0.7250 | 0.7721 | 0.9820 | 0.9891 |
| 0.85 | 0.0779 | 0.0827 | 0.1526 | 0.1622 | 0.4770 | 0.5248 | 0.9784 | 0.9861 | 0.9999 | 1.0000 |
| 0.80 | 0.0967 | 0.0984 | 0.2350 | 0.2530 | 0.7454 | 0.7811 | 0.9998 | 0.9999 | 1.0000 | 1.0000 |
| 0.75 | 0.1245 | 0.1317 | 0.3489 | 0.3772 | 0.9182 | 0.9374 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 |
| 0.70 | 0.1519 | 0.1664 | 0.4907 | 0.5266 | 0.9813 | 0.9876 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 |

Nota: 10,000 simulaciones Monte Carlo con $\alpha = \beta = 0$ para las pruebas DF $\equiv T(\hat{\phi} - 1)$ y DFSS $\equiv T(\hat{\phi}^r - 1)$.

Los valores críticos de los cuadros 1 y 2 se utilizan para cuantificar el tamaño y la potencia de cada prueba estadística. Con este propósito, se elige arbitrariamente el nivel de significancia nominal a 5%. El Cuadro 3 contiene los resultados de la simulación de Monte Carlo para los diferentes tamaños de muestra. Las realizaciones de datos corresponden a los procesos de datos tanto bajo la hipótesis nula como la hipótesis. Los diferentes valores de ϕ se asocian con las diferentes clases de procesos estocásticos que se evalúan. Por ejemplo, en el caso de $\phi = 1$ (hipótesis nula) se tiene el tamaño de la prueba, el cual se espera sea igual a su valor nominal. Por su parte, a medida que ϕ se aleje de la unidad (hipótesis alternativa) se puede cuantificar la potencia de la prueba estadística, por lo que cuánto más grande sea la frecuencia de rechazo de la hipótesis nula, mayor será la potencia del estadístico involucrado.

Por lo tanto, de la inspección del Cuadro 3 se extraen las siguientes conclusiones para ambos estadísticos de prueba:

- a) Sin que interese el tamaño de la muestra, se constata la preservación del tamaño nominal de la prueba de 5% para cualquiera de los dos estadísticos de prueba. La frecuencia de rechazo de H_0 fluctúa alrededor de 5%.
- b) La prueba DFSS tiene ligeramente una mejor potencia en relación con la prueba DF para el rango $0.70 \leq \phi < 1$. Es decir, la tasa de aceptación de H_1 es mayor en el caso de DFSS para prácticamente cualquier tamaño de muestra.

La excepción al segundo señalamiento se presenta en $T = 25$ y $T = 50$ con $\phi = 0.95$, ya que la caracterización anterior se revierte. En otras palabras, para estos casos aislados la potencia del DF es mejor.

Si bien el comportamiento del estadístico DFSS es promisorio, es necesario evaluar su desempeño en situaciones donde se presentan cambios estructurales en el ‘parámetro de estorbo’. En tal perspectiva, a pesar de que el análisis de robustez de los estadísticos aplica a la hipótesis nula y alternativa, preferimos concentrarnos en el primer caso. A este respecto, nos abstraeremos del parámetro α debido a que el proceso generador de datos bajo la hipótesis nula no la contempla (véase (4)). Por otra parte, ya se ha constatado que el estadístico DFSS es invariante al parámetro β bajo la transformación recomendada por Taylor, por lo cual dicho estadístico se espera que sea robusto ante rompimientos bajo la hipótesis nula de la tendencia lineal.

3. Rompimiento bajo la hipótesis nula de la tendencia lineal

Para estudiar el comportamiento de los estadísticos DF y DFSS cuando existen rompimientos en el parámetro de tendencia lineal en el proceso generador de datos bajo la hipótesis nula, es pertinente considerar el modelo de Kim, Leybourne y Newbold (2004):

$$y_t = \begin{cases} \alpha + \beta_1 t + v_t & t \leq \lambda T \\ \alpha + \beta_1 \lambda T + \beta_2 (t - \lambda T) + v_t & t > \lambda T \end{cases} \quad (35)$$

$$v_t = \phi v_{t-1} + \varepsilon_t \quad (36)$$

Donde:

$$\varepsilon_t \sim \text{idd}(0, \sigma^2); \text{ y} \\ \lambda \in (0, 1).$$

En el caso de la hipótesis de raíz unitaria, y_t es un proceso $I(1)$ con caminata aleatoria alrededor de una tendencia lineal que cambia de valor en la observación λT . El cambio de la pendiente está representada por β_1 y β_2 los cuales satisfacen las siguientes propiedades:

$$\beta_1 = \sigma \frac{k_1}{\sqrt{T}} \quad (37)$$

$$\beta_2 = \sigma \frac{k_2}{\sqrt{T}} \quad (38)$$

Donde:

σ es la desviación estándar de la variable aleatoria ε_i ; y
 k_1 y k_2 son dos constantes arbitrarias de la parametrización.

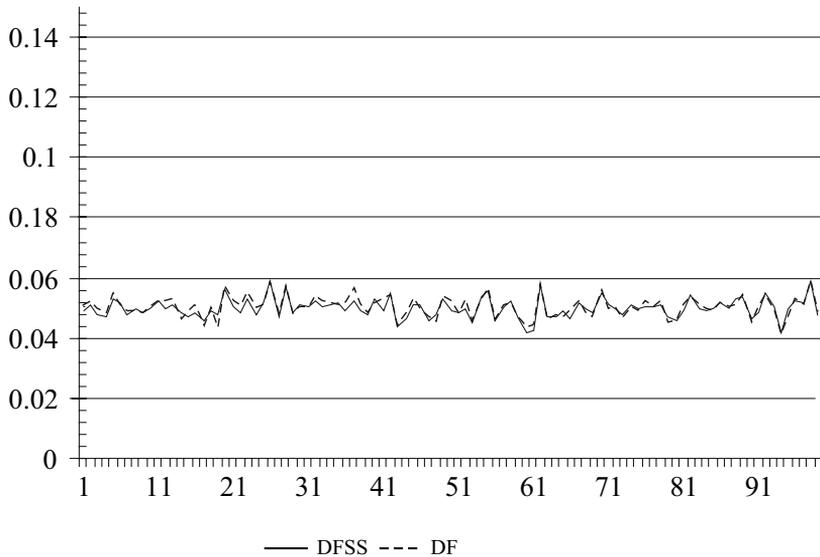
Siguiendo a Kim, Leybourne y Newbold (2004), dadas las condiciones anteriores, el DF sigue una determinada distribución teórica asintótica si la estimación procede en términos de una ‘mala especificación’. En particular, de acuerdo con los autores, si la ecuación estimada se caracteriza por la ausencia de la tendencia temporal, existe una gran distorsión en el tamaño de la prueba DF, sobre todo si k_1 y k_2 toman valores como $k_i = \pm 2, \pm 4, \pm 6, \pm 8$. Por supuesto, el procedimiento de omitir el tiempo en la regresión estimada es inapropiado.³ En nuestro caso, por el contrario, procederemos estimando la componente determinista del modelo estadístico que anida a los procesos $I(1)$ y $I(0)$, lo cual incluye a la tendencia de tiempo. De esta manera, no cometemos el error de especificación en la regresión estimada, sino aceptamos la presencia de una tendencia determinista en los datos acompañada de errores aleatorios acompañados de variaciones aleatorias.

La Gráfica 1 muestra las simulaciones de Monte Carlo en el caso de la frecuencia de rechazo de la hipótesis nula de valores $k_1 \neq k_2$ cercanos a cero ($k_1 = 0.05$ y $k_2 = 0.1$). Las simulaciones incluyen 5,000 réplicas y se basan en números aleatorios de la distribución normal estándar para muestras de tamaño 100. Se ha utilizado los valores críticos de los cuadros 1 y 2 al 5% nominal para medir las frecuencias de rechazo. La conclusión de estos resultados es que ambos esta-

³ Kim, Leybourne y Newbold (2004) están conscientes de este problema, por lo cual su estudio es un antecedente para el presente trabajo.

dísticos prácticamente preservan el tamaño de la prueba estadística en el caso de valores ínfimos para el parámetro β . El porcentaje de rechazo de la hipótesis nula es aproximadamente 5%, tal como visualmente se constata.

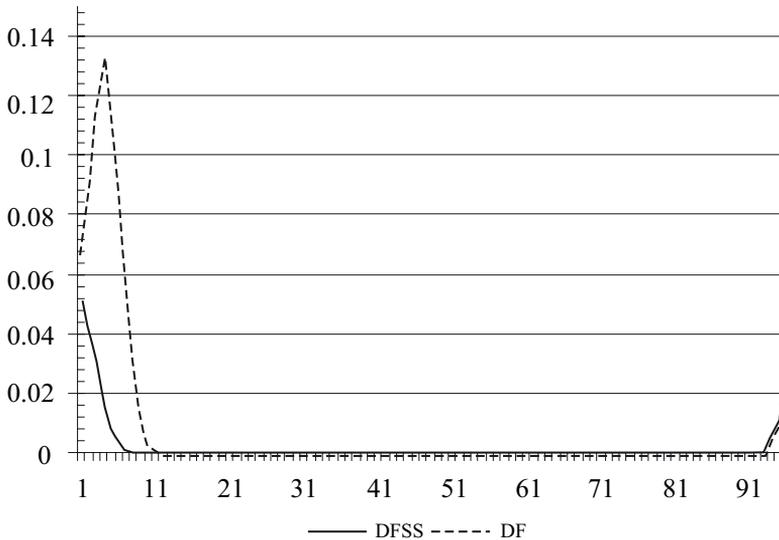
Gráfica 1
Frecuencia de rechazo de la hipótesis nula: estadísticos DF y DFSS



Nota: $k_1 = 0.05$, $k_2 = 0.1$, $T = 100$, 5,000 replicaciones.

Cuando k_1 y k_2 exhiben valores grandes, la situación es diferente pues el cambio estructural de la pendiente de la tendencia lineal pasa de $k_1 = 0.05$ a $k_2 = 20$ (véase Gráfica 2). El valor nominal de 5% se distorsiona al inicio y después cae a cero en prácticamente el resto de la muestra. Obsérvese que en las primeras observaciones, el tamaño de la prueba del estadístico DF no se preserva, ya que la frecuencia de rechazo supera 5%. Sin embargo no es el caso del estadístico DFSS, el cual conserva su tamaño nominal. Por lo tanto, el estadístico DFSS es más robusto cuando hay rompimientos de la tendencia lineal bajo la hipótesis nula. La excepción pudiera darse al final de la muestra puesto que ambos estadísticos exhiben algunas tasas de rechazo cercanas e inferiores a 5%.

Gráfica 2
Frecuencia de rechazo de la hipótesis nula: estadísticos DF y DFSS



Nota: $k_1 = 0.05$, $k_2 = 20$, $T = 100$, 5,000 replicaciones.

La perspectiva de una distorsión al final del proceso está latente, ya que para valores de k_1 y k_2 ‘grandes’ es previsible la aparición de ciertas anomalías al final de la muestra. Sin embargo, tal problemática es independiente del resultado que se aplica al rompimiento inicial del parámetro del proceso estocástico bajo la hipótesis nula. Por lo tanto, la recomendación es utilizar el ajuste recursivo de Shin-So sometido al filtro de Taylor. La inferencia es que el DFSS reconocerá a los datos de una caminata aleatoria con intercepto sujeta a cambio estructural, sin importar la magnitud del parámetro. En tal perspectiva, la naturaleza de los resultados es igual que los de Cook (2002, 2003) y Leybourne, Mills y Newbold (1998) para rompimientos de la hipótesis nula correspondiente a una caminata aleatoria sin intercepto. De esta manera, los resultados de este artículo constituyen una generalización en el caso de rompimientos bajo la hipótesis nula de caminatas aleatorias.

4. La PPC en México

Enseguida consideramos un ejemplo típico en el que rutinariamente se utiliza la prueba DF en el análisis econométrico. Con dicho ejemplo se muestra que existe el

peligro de rechazar la hipótesis nula, tal como muchos estudios econométricos lo ilustran para el índice del tipo de cambio real.

La globalización ha coadyuvado al proceso de integración de las economías y los mercados mundiales, lo cual se ha sostenido gracias a la reducción de las barreras comerciales y al auge del comercio mundial, la estandarización de los bienes y servicios y la reducción del espacio geográfico por las mejoras en las telecomunicaciones y los transportes. En estas condiciones, los bienes y servicios tienden a poseer el mismo precio en términos de una ‘divisa vehículo’. El estudio de la relación entre los niveles de precios de dos países y el tipo de cambio entre sus monedas compete a la teoría de la PPC. Bajo ciertas condiciones, dicha teoría afirma que los tipos de cambio de las diversas monedas tienen el mismo poder adquisitivo. En otras palabras, la PPC sostiene que el tipo de cambio nominal entre dos monedas debe ser igual al cociente del nivel de precios de las dos economías, de tal manera que la unidad monetaria doméstica tiene el mismo poder de compra que la moneda de un país extranjero. Este cometido se alcanza gracias a la eficiencia de los mercados y al arbitraje internacional (por el diferencial de los precios), donde la ‘ley de un solo precio’ desempeña un papel importante gracias a los factores que posibilitan la integración de los mercados mundiales, además de la existencia de las oportunidades de arbitraje.

La PPC en algunos modelos macroeconómicos aparece como una condición de equilibrio de largo plazo, o bien como una referencia según sean las desviaciones del tipo de cambio real en relación con un ‘equilibrio’ validado por el cumplimiento de la PPC. En tal perspectiva, si la PPC es sostenible, la orientación de la política económica está condicionada a la administración del tipo de cambio nominal. Por ejemplo, la autoridad monetaria de una economía pequeña tomadora de precios mundiales podría fijar el tipo de cambio nominal en menor medida de lo indicado por la evolución de los precios relativos, forzando a que estos últimos se ajusten al valor de equilibrio bajo la premisa de que en el largo plazo se satisface la PPC.

Por otro lado, el contraste empírico de la PPC no ha resultado en una clara evidencia para justificar su amplia utilización en la teoría macroeconómica, por el contrario, numerosos estudios econométricos reportan una conclusión negativa.⁴ Una manera de contrastar la PPC es mediante la prueba de raíz unitaria. Por lo tanto, si la PPC de largo plazo es insostenible, entonces el tipo de cambio real debe ser un proceso no estacionario. En tal caso, las desviaciones de la PPC se acumularán, por lo cual no existirá ninguna evidencia de que en el largo plazo se verifique la PPC.

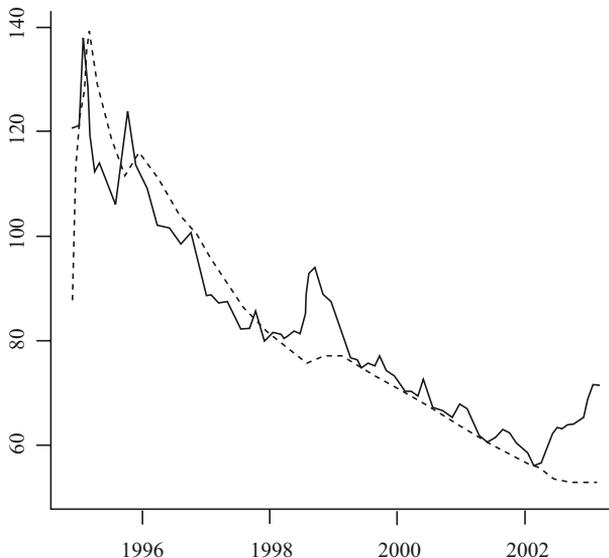
No obstante, para probar la PPC hay que enfrentar la dificultad del índice de precios a utilizar. Suponiendo que el problema se resuelve al escoger una canasta

⁴ Véanse las referencias que indican Perez y Vega (1994) para el caso de la PPC tanto bilateral como multilateral.

de bienes con la cobertura de 111 países, tal como el índice del tipo de cambio real del Banco de México (BANXICO), la siguiente dificultad es el periodo específico a estudiar, puesto que la historia mexicana está plagada por muchos periodos de ajustes ‘bruscos’ de depreciaciones de la moneda nacional que podrían distorsionar la evaluación. Por ejemplo, uno de los ‘puntos de quiebre’ más importantes para la política monetaria ha sido el periodo que empieza en diciembre de 1994, en el cual el peso mexicano experimentó una depreciación del orden de 50%.

Por lo tanto, dado el índice del tipo de cambio real, se puede contrastar la hipótesis nula de raíz unitaria ante las alternativas de estacionariedad. En la Gráfica 3 se reporta el comportamiento mensual del índice del tipo de cambio real (línea continua) a partir de diciembre de 1994 hasta marzo 2003. La elección de la muestra se debe a la información de la existencia de un ‘cambio estructural’ en la economía mexicana producto de la crisis de balanza de pagos. La línea discontinua denota la estimación recursiva de la tendencia, con la cual se hace evidente la existencia de un ‘quiebre’ en la pendiente al principio de la muestra. De esta manera, están dadas las condiciones para aplicar las pruebas DF y DFSS.

Gráfica 3
Índice mensual del tipo de cambio real de México, 1994:12-2003:3
(base 1990)



Fuente: Elaboración propia con base en *Datos Mensuales del Tipo de Cambio Real*, BANXICO (www.banxico.org.mx)

Los resultados del contraste estadístico se reportan en el Cuadro 4, donde las constantes críticas (que se toman en cuenta en la decisión de rechazar la hipótesis nula) fueron calculadas a partir de las simulaciones de Monte Carlo del proceso bajo la hipótesis nula de un proceso $I(1)$, con un intercepto igual a cero y asociado con un ruido blanco (normal estándar) para un total de 5,000 replicaciones. A este respecto, la constante crítica de la prueba DF es dependiente del valor del intercepto con que los datos fueron generados, por lo cual desde luego es de esperar que la misma incida en la decisión de rechazar o aceptar la hipótesis nula (sobre todo si tal supuesto no se cumple). Por su parte, la constante crítica de la prueba DFSS es independiente del valor del parámetro β bajo la hipótesis nula por lo que no influirá en una decisión incorrecta.

Cuadro 4
Prueba de raíz unitaria para el índice del tipo de cambio real de México

| <i>Periodo</i> | <i>T</i> | $\hat{\phi}$ | <i>DFSS</i> | $C_{0.05}$ | <i>Decisión sobre H_0</i> |
|----------------|----------|---------------|-------------|------------|--|
| 1994:12-2003:3 | 100 | 0.67 | -31.64 | -24.82 | Se rechaza |
| 1994:12-2005:4 | 150 | 0.94 | -9.32 | -22.87 | No se rechaza |
| 1994:12-2009:1 | 170 | 0.96 | -6.71 | -21.20 | No se rechaza |
| <i>Periodo</i> | <i>T</i> | $\hat{\phi}'$ | <i>DFSS</i> | $C_{0.05}$ | <i>Decisión sobre H_0</i> |
| 1994:12-2003:3 | 100 | 0.91 | -8.97 | -16.80 | No se rechaza |
| 1994:12-2005:4 | 150 | 0.98 | -2.88 | -17.90 | No se rechaza |
| 1994:12-2009:1 | 170 | 1.00 | -0.82 | -19.34 | No se rechaza |

Nota: $C_{0.05}$ = cuantil 5% del estadístico, 5,000 replicaciones.

Por otro lado, con la idea de considerar diferentes tamaños de muestra, en el Cuadro 4 se han incluido diferentes tamaños de muestra T , los cuales fueron establecidos de acuerdo con la disponibilidad de datos. Obsérvese que en la Gráfica 4 sólo se incluye el periodo de diciembre de 2004 a marzo de 2003. Por su parte, en dicho cuadro, el contraste de la raíz unitaria abarca hasta 170 datos, lo cual significa que la información es desde diciembre de 1994 hasta enero de 2009.

El peligro de rechazar la hipótesis nula (siendo ésta el proceso verdadero) se encuentra latente cuando el tamaño de la muestra es pequeño, sin embargo, cuando el periodo es 1994:12–2003:3 se tiene un total de 100 observaciones. Por lo tanto, el problema subyacente no es el tamaño de la muestra, sino la presencia del ‘cambio estructural’ al principio de la muestra. Este último factor incide en la decisión sobre la hipótesis nula de la prueba DF, lo cual se refleja en la estimación del coeficiente autorregresivo ϕ del orden de 0.67, un valor muy alejado de la unidad. Esta dificultad no se presenta cuando los datos son contrastados con la prueba

DFSS, con la cual el valor estimado de ϕ está cerca de la unidad y con ello no se rechaza la hipótesis nula.

La evaluación con la prueba DF adquiere un carácter diferente cuando el tamaño de la muestra es de 150 ó 170. En tal situación, con una mayor cantidad de datos, la influencia del ‘quiebre inicial’ desaparece. La estimación del coeficiente autorregresivo para tales casos está cerca de la unidad. Por lo tanto, lo que este ejemplo muestra es el peligro de utilizar la prueba DF cuando hay quiebres al principio de la muestra. La recomendación es utilizar la prueba DFSS en el análisis econométrico independientemente de si T es pequeña o si existen ‘quiebres’ en el proceso generador de datos bajo la hipótesis nula.

Conclusiones

Sea la hipótesis nula una caminata aleatoria con intercepto y la hipótesis alternativa un proceso estacionario alrededor de una tendencia lineal, entonces el estadístico DFSS podría ser robusto ante rompimientos iniciales bajo la hipótesis nula siempre que los datos se sometan al filtro de Taylor. El grado de robustez se cuantifica por la capacidad del estadístico para salir airoso ante una posible distorsión en el tamaño de la prueba. Cook (2002, 2003) presenta evidencia de dicha propiedad para el caso de un paseo aleatorio ‘sin intercepto’. En este artículo se ha extendido los resultados de Cook en tres direcciones: 1) la hipótesis nula es un paseo aleatorio ‘con intercepto’, lo cual significa que se tiene un caso más general; 2) el estadístico DFSS sujeto a la transformación de Taylor (2002) alcanza una mayor potencia entre los estadísticos DF y DFSS; y 3) se corrobora la robustez del estadístico DFSS para rompimientos iniciales bajo la hipótesis nula, siempre y cuando los datos se filtren.

La necesidad de transformar los datos se debe a que el DFSS depende del parámetro del intercepto de la caminata aleatoria. Esta es una cuestión muy aparte de la posibilidad de rompimientos bajo la hipótesis nula. En efecto, si el valor del intercepto es ‘grande’, entonces el DF no sólo exhibirá una menor potencia comparado con el estadístico DFSS, sino también una distorsión severa en el tamaño de la prueba. Por tal motivo, es necesario adoptar algún método el cual posibilite que la prueba sea invariante al parámetro. Si bien el espectro es amplio, la que corresponde a Taylor es la mejor.⁵ En tales condiciones, el DFSS es robusto ante los rompimientos iniciales bajo la hipótesis nula.

En este artículo hemos ilustrado por simulación Monte Carlo que la prueba DFSS se comporta mucho mejor que la prueba DF cuando se utiliza el ajuste recursivo

⁵ Véanse Rodrigues (2006) y Chang (2002).

de Shin-So y el proceso generador de datos es una caminata aleatoria con intercepto sujeto a rompimientos en su parámetro. Por consiguiente, dada la caracterización anterior, el uso de la prueba DFSS es recomendable en el análisis econométrico, tal como se ilustra en el caso de la teoría de la PPC. El grado de distorsión en el tamaño de la prueba puede ser importante por lo cual es necesario utilizar un estadístico robusto, tal como la prueba DFSS sobre todo si se tiene información de la existencia de un cambio estructural en el sistema económico. Dicho de otra manera, la naturaleza del problema aplica a otras variables económicas y no sólo al índice del tipo de cambio real en un entorno de cambios recurrentes.

Entre las sugerencias para trabajos posteriores se encuentra la preocupación por corroborar los hallazgos de la prueba DFSS en el caso de otras pruebas de raíz unitaria (por ejemplo, la prueba Phillips-Perron) bajo la premisa de reducción del sesgo en la ecuación de la componente determinista. En tal perspectiva existe también la posibilidad de incorporar un término de error más general al caso de un ruido blanco, sin descuidar la potencia de la prueba. Este caso concierne, por ejemplo, a la prueba Dickey-Fuller Ampliada (DFA), si bien es de esperar que los resultados sean similares a los alcanzados para las pruebas DF y DFSS. Además, el estudio sobre dichos estadísticos es una etapa previa y obligada del análisis sobre la prueba DFA.

Finalmente, está la cuestión de que en nuestro estudio los rompimientos iniciales de la muestra son los únicos que interesan para nuestra evaluación y no ningún otro (por ejemplo, el cambio estructural a la mitad de la muestra). Lo anterior se debe a la naturaleza de la especificación del modelo de Kim, Leybourne y Newbold (2004) para estudiar una forma particular de cambio estructural en los parámetros. Por consiguiente, en el futuro este es otro aspecto que deberá profundizarse al nivel de la distribución de probabilidad teórica y empírica del estadístico de prueba implicado por el rompimiento bajo la hipótesis nula.

Referencias bibliográficas

- BANXICO (2009). *Datos Mensuales del Tipo de Cambio Real* (www.banxico.org.mx).
- Bhargava, A. (1986). "On the Theory of Testing for Unit Roots in Observed Time Series", *Review of Economic Studies*, 53(3), pp. 369-384.
- Chang, Y. (2002). "Nonlinear IV Unit Root Tests in Panels with Cross-sectional Dependency", *Journal of Econometrics*, 110(2), pp. 261-292.
- Cook, S. (2003), "Size and Power Properties of Powerful Unit Root Tests in the Presence of Variance Breaks", *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 317(3-4), pp. 432-448.

- (2002). “Correcting Size Distortion of the Dickey-Fuller Test via Recursive Mean Adjustment”, *Statistics and Probability Letters*, 60(1), pp. 75-79.
- Dickey, D. A. and W. A. Fuller (1981). “Likelihood Ratio Statistics for Autogressive Time Series with a Unit Root”, *Econometrica*, 49(4), pp. 1057-1072.
- (1979). “Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root”, *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), pp. 427-431.
- Kim, T. H., S. Leybourne and P. Newbold (2004). “Behavior of Dickey-Fuller Unit Root Tests Under Trend Misspecification”, *Journal of Time Series Analysis*, 25(5), pp. 755-764.
- (2002). “Unit Root Test with a Break in Innovation Variance”, *Journal of Econometrics*, 109(2), pp. 365-387.
- Leybourne, S. and P. Newbold (2000). “Behavior of the Standard and Symmetric Dickey-Fuller Type Tests When There Is a Break under the Null Hypothesis”, *Econometrics Journal*, 3(1), pp. 1-15.
- Leybourne, S., T. Mills and P. Newbold (1998). “Spurious Rejections by Dickey-Fuller Test in the Presence of a Break under the Null”, *Journal of Econometrics*, 87(1), pp. 191-203.
- Maddala, G. S. and In-Moo Kim (1998). *Unit Roots, Cointegration and Structural Change*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Nelson, C. and C. Plosser (1982). “Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series”, *Journal of Monetary Economics*, 10(2), pp. 139-162.
- Pérez J., María y Juan Luis Vega C. (1994). “Paridad del Poder de Compra: Un Análisis Empírico”, *Investigaciones Económicas*, 18(3), pp. 539-556.
- Perron, P. (1989). “The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis”, *Econometrica*, 57(6), pp. 1361-1401.
- Rodrigues, P. (2006). “Properties of Recursive Trend-Adjusted Unit Root Tests”, *Economics Letters*, 91(3), pp. 413-419.
- Shin, D. W. and B. S. So (2002). “Recursive Mean Adjustment and Test for Non-stationarities”, *Economics Letters*, 75(2), pp. 203-208
- (2001). “Recursive Mean Adjustment for Unit Root Tests”, *Journal of Time Series Analysis*, 22(5), pp. 595-612.
- So, B. S. and D. W. Shin (1999). “Recursive Mean Adjustment in Time-Series Inferences”, *Statistics and Probability Letters*, 43(1), pp. 65-73.
- Taylor, A. (2002). “Regression-based Unit Root tests with Recursive Mean Adjustment for Seasonal and Nonseasonal Time Series”, *Journal of Business and Economic Statistics*, 20(2), pp. 269-281.

Ganancias de competitividad: un enfoque agregado y de largo plazo

(Recibido: febrero/09—aprobado: julio/09)

*Germán H. González**

Resumen

El artículo ofrece un modelo de ganancias de competitividad alternativo a los enfoques de corto plazo, basado en la teoría de crecimiento y enfatizando el rol de la productividad multifactorial en la determinación del perfil competitivo de una economía en el plano internacional. Se presenta además un indicador de ganancias de competitividad teóricamente fundamentado y una evaluación de la bondad de ajuste de las predicciones del modelo utilizando dos paneles de datos de países desarrollados y en vías de desarrollo.

Palabras clave: competitividad, productividad total de los factores, comercio internacional.

Clasificación JEL: F43, O41, O47, B41.

* Investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, y Docente del Departamento de Economía de la Universidad Nacional del Sur, Argentina (ghgonza@criba.edu.ar).

Introducción

Pocos han sido los intentos por ofrecer un modelo formal de competitividad; en general los existentes se concentran en el corto plazo y están focalizados en su aplicación empírica. Se entiende aquí por modelo de competitividad a una abstracción que busca mostrar bajo cuáles condiciones las economías experimentan “ganancias de competitividad” que se traducen en mejores posiciones en el mercado internacional, al tiempo que mejora –o, en el peor de los casos, no empeora– el estándar de vida de sus habitantes.

El concepto ganancias de competitividad ha sido definido de diversas maneras y la ausencia de un enfoque común ha desincentivado la producción formal. La mejor forma de interpretar dicho concepto es imaginando que la competitividad de una economía está definida por un perfil de características y ésta se pone a prueba frente al perfil de otra economía en una disputa en la arena comercial (sea esta contienda dirimida en la escena doméstica o un tercer mercado). El premio consiste en una mayor porción del mercado internacional. Entonces, una economía obtiene una ganancia de competitividad cuando mejora relativamente su perfil, aunque ello no garantice la obtención del premio final. Otras circunstancias entran en el juego –políticas proteccionistas en alguna de las contrincantes, cuestiones geográficas, conflictos bélicos, etc.– que condicionan el éxito de la mejor capacitada.

Aquí se presenta un modelo de competitividad de largo plazo con dos sectores, específicamente, se define ganancias de competitividad como un incremento de la productividad total de los factores –o reducción de los costos reales– respecto a los competidores foráneos en, al menos, los sectores domésticos relevantes. Como resultado se alcanza una expresión que relaciona positivamente la tasa de crecimiento de la participación de mercado de la economía con el índice de ganancias de competitividad. Una observación interesante es que el índice aparece acompañado por un “premio al esfuerzo”, en el sentido que aquellas economías con un índice positivo obtendrán un premio mayor cuanto mayor es el mercado abastecido inicialmente por la competencia.

Posteriormente se realiza un ejercicio que combina calibración y regresión para ilustrar el funcionamiento del modelo. La confrontación del modelo teórico con los datos ha resultado favorable. Las predicciones de la tasa de crecimiento de largo plazo de las participaciones de mercado se encuentran estadísticamente próximas a las reales y las regresiones de esta variable y el indicador de ganancias de competitividad ha arrojado el signo esperado y parámetros acordes a los presentados por la literatura. Es decir, el modelo podría considerarse, con ciertos reparos, consistente interna y externamente.

La sección 1 ofrece una breve revisión de algunos aportes anteriores. La sección 2 presenta al modelo alternativo y una aplicación. Por último, se ofrecen las consideraciones finales.

1. Revisión de algunos aportes

Toda revisión de la literatura en cualquier tema debe considerarse parcial y ésta no escapa a la generalidad. Las razones que pueden explicar tal parcialidad van desde cuestiones prácticas a cuestiones metodológicas. En este caso, se debe a ambas aunque se encuentra sesgada intencionalmente hacia algunos desarrollos teóricos que abordan formalmente –o empíricamente a partir de un marco formal establecido– la problemática de la competitividad.

En principio pueden plantearse dos grandes bloques analíticos de los cuales el segundo posee un alto grado de heterogeneidad interna. El primero, que puede ser considerado tradicional, corresponde al enfoque de competitividad basado en las diferencias de costos de producción, precios o tipos de cambio. El segundo, denominado alternativo, aborda la problemática con énfasis en la tecnología. Otra clasificación, esta vez teniendo en cuenta los problemas analizados y las variables relevantes, es la diferenciación entre dos tipos de modelos: los primeros, de corto plazo, preocupados por los efectos inmediatos o mediatos de los cambios en las variables relevantes sobre el desempeño comercial; los otros, de largo plazo, enfocados en los efectos de esas variables en el equilibrio de la balanza de pagos y/o en las tasas de crecimiento de la economía en el largo plazo.

El enfoque tradicional en general, presenta modelos de competitividad de corto plazo con una orientación netamente aplicada, donde el esquema teórico subyacente es la teoría de la demanda del consumidor. Partiendo del supuesto de que los bienes domésticos y foráneos son sustitutos imperfectos¹ y los consumidores maximizan utilidad sujeto a una restricción presupuestaria, se alcanzan las funciones de demanda de exportaciones e importaciones, las cuales representan las cantidades demandadas como funciones de los precios del bien, de sus sustitutos y del ingreso.

Algunos transforman estas expresiones y se concentran en los indicadores de desempeño comercial, su descomposición y el análisis de la influencia que en la determinación del valor de aquellos o de sus componentes tienen un conjunto de variables explicativas, fundamentalmente los precios relativos y el ingreso. Tyzynski (1951), con su desagregación de la participación de mercado, puede

¹ Véase por ejemplo, Armington (1969).

considerarse uno de los primeros –al menos en la literatura angloparlante– en utilizar el término competitividad en sentido macroeconómico. Este sostenía que *parte* de las variaciones en aquella, estaba explicada por los cambios en la “competitividad de un país”. La fuente de modificaciones de la competitividad era un conjunto de variables relativas, entre las cuales se ubican los precios de exportación. Luego, la discusión se concentró en la mayoría de los casos en buscar respuestas a cómo se determinan el costo unitario del trabajo y el tipo de cambio real efectivo y analizar sus comportamientos en el tiempo.

El bloque alternativo de autores tiene diferentes vertientes y marcos teóricos, sin embargo comparten su interés en los efectos que tienen las mejoras en las capacidades tecnológicas sobre el desempeño comercial. En líneas generales intentan responder a la “paradoja de Kaldor”. Kaldor (1978) observaba que los países que habían tomado mayor protagonismo en la esfera internacional, habían experimentado simultáneamente un crecimiento en sus costos laborales por unidad de producto. Es decir, que existirían otros elementos más allá de los salarios que determinan la suerte de las economías en el mercado internacional. Las aplicaciones empíricas del modelo tradicional “ampliado” confirmarían esta presunción. Es así que los enfoques alternativos sostienen la idea de que los avances tecnológicos no son igualmente asequibles e igualmente aplicables, por tanto existen diferencias entre las economías en cuanto a sus capacidades tecnológicas que tienen repercusiones en el desempeño comercial.

Fagerberg (1988), inspirado en los modelos de crecimiento con restricción de balanza de pagos, reexpresa el modelo de Thirwall (Thirwall, 1979) en términos de participaciones de mercado e introduce consideraciones de oferta al incluir la posibilidad de que los países compitan no sólo en precios, sino además en tecnología –haciendo referencia a la visión shumpeteriana de avance tecnológico– y en capacidad, cada una con sus determinantes.

Amendola *et al.* (1993) sostienen que los modelos de corte evolucionista se ajustan mejor para explicar la dinámica de la competitividad de las economías y su efecto sobre el desempeño comercial. Definen una dinámica que vincula la competitividad y las participaciones utilizando una versión modificada del proceso de selección Fisher-Pry. Su interpretación consiste en que las participaciones dependen de la “competitividad” de cada economía definida por patrones de innovación e imitación específicos de cada país y por ajustes imperfectos en sus precios de insumos y tipos de cambio, y el cambio en las participaciones estará determinado por la comparación entre el vectores de variables que afectan la competitividad (tecnología y costos) y el correspondiente a la competitividad promedio del conjunto de países considerados. El modelo se completa con la especificación de la dinámica de las variables de contenido tecnológico y la consideración explícita de

los multiplicadores de largo plazo, es decir, aquellos que cuantifican los efectos que producen los cambios en las variables tecnológicas sobre el desempeño exportador más allá de los efectos inmediatos de ajuste.

Magnier y Toujas-Bernatte (1994), Amable y Verspagen (1995) y Padoan (1998) se apoyan en los modelos tradicionales para definir las participaciones de mercado que introducen las consideraciones anteriores sobre la tecnología. Utilizan una especificación empírica similar para estimar los efectos de variables distintas de los precios sobre el desempeño en el comercio. A diferencia de la mayoría de los trabajos de la primera época y al igual que los anteriores alternativos, estos autores adoptan una especificación de serie de tiempo porque desean incorporar especificidades en cuanto a países y sectores en el valor de los coeficientes, relacionadas con factores institucionales y ambientales (macroeconómicos y sociales), con la estructura de mercado de cada sector (mercados segmentados o fragmentados, por ejemplo) y con el tipo de tecnología que el sector utiliza (en uno intensivo en tecnología su competitividad será más dependiente de la variable tecnológica que en el resto de los sectores). El modelo de competitividad queda finalmente constituido por un mecanismo de ajuste parcial de la participación real de mercado a una (potencial) de largo plazo. Este último determinado por un conjunto de factores (precios relativos, gastos relativos en I&D, etc.). Se parte de la idea que las economías solo pueden ajustarse lentamente –salvo excepciones– a sus senderos de largo plazo y que el proceso de ajuste no puede especificarse puesto que depende de múltiples arreglos institucionales. A diferencia de estos autores, Ioannidis y Schreyer (1997) y Landesmann y Pfaffermayr (1997) mantienen el típico formato tradicional de equilibrio parcial aunque *aggiornado*.

Desde la contabilidad del crecimiento también se han realizado aproximaciones al concepto competitividad en nivel de agregación superior a la firma. En FIEL (2002) se utiliza con fines netamente aplicados la interpretación de Harberger (1998) de un aumento en el residuo de Solow como una reducción real de costos unitarios. A pesar que reiteradamente se ha asociado el concepto de productividad multifactorial o total de los factores (PTF) con mayores participaciones de mercado y se han realizado importantes aportes teóricos y econométricos tendientes a cuantificar y explicar dicha productividad, en ningún caso se avanzó con el objeto de relacionar formalmente esta literatura con aquella preocupada en los determinantes del desempeño comercial. Un conjunto de trabajos asociados con la literatura de negocios ha presentado avances en ese sentido pero sus modelos adolecen del formato tradicional utilizado en la economía, y en cambio se basan en representaciones conceptuales; ejemplos son “el diamante” de Porter (1990), “el doble diamante de Rugman” (Rugman y D’Cruz (1993) o “el modelo de los nueve factores de Cho”

(Cho y Moon, 2000), entre otros. Estos trabajos dieron lugar a numerosos indicadores de competitividad que son comúnmente utilizados con fines prácticos pero sin estar fundamentados en un modelo formal que de sustento a las relaciones causales que dicen sostener.

En la propuesta que presenta este trabajo confluyen de alguna manera todas las anteriores. En primera instancia enfatiza el rol del avance tecnológico en la determinación del desempeño comercial, ello visto desde un enfoque macroeconómico de largo plazo² y utilizando como base formal los desarrollos teóricos surgidos para explicar el residuo de Solow, es decir, los modelos de crecimiento endógeno.

2. El modelo de competitividad

El modelo de competitividad está compuesto por un modelo de crecimiento y una definición de equilibrio en el mercado internacional de donde se desprende la expresión del desempeño comercial. Específicamente, consiste en tomar la solución de equilibrio de un modelo de crecimiento multisectorial para hallar una expresión que relacione al indicador de desempeño comercial de largo plazo y el correspondiente indicador de ganancias de competitividad.

2.1 El modelo

Se suponen dos economías competidoras, D y F, que venden bienes de consumo y compran bienes de capital a un tercer mercado, R, el cual representa al resto del mundo. La economía R reparte sus compras entre las economías competidoras y su demanda total del bien transable en cada momento es óptima. Las economías competidoras incorporan esta restricción en sus respectivos procesos de optimización y, como consecuencia, R absorbe totalmente los saldos exportables de D y F. Estas no compiten ni en precio ni en calidad sino en volumen, por tanto las fuentes de competitividad se reducen a considerar factores tecnológicos, específicamente, la productividad total de los factores y la dotación de factores.

Ambas economías poseen dos sectores productivos. Uno de ellos es productor de bienes de consumo no transable (N) y el restante de bienes de consumo transable (T). Su tecnología de producción está definida por las siguientes funciones:

² Solo la propuesta neokeynesiana y la inspirada en la contabilidad de crecimiento lo hacen, el enfoque de Magnier y otros tienen en cuenta un sendero potencial de largo plazo pero se concentran en la diferencia entre el actual y aquel.

$$Y_{Nj} = A_j K_{Nj}^{\gamma_{Nj}} \quad Y_{Tj} = B_j K_{Tj}^{\gamma_{Tj}}$$

con $\gamma_{Nj} > 0$ y $\gamma_{Tj} > 0$. K_{Nj} y K_{Tj} son el capital utilizado en la producción del sector no transable, Y_{Nj} , y transable, Y_{Tj} , respectivamente, en la economía j . Ambos sumados representan el stock de capital total de la economía, K_j . El factor trabajo se supone constante e igual a uno en cada sector, por lo que las expresiones pueden considerarse en términos por trabajador.

Las variables $A_j > 0$ y $B_j > 0$ representan el nivel tecnológico y de eficiencia en el uso de la tecnología disponible en cada sector y su variación positiva es interpretada en el sentido de Harberger (1998), quien toma a la PTF como “un paraguas que cubre reducciones del costo real de todo tipo”.³ Ello elude la especificación de una función que explique el comportamiento de las productividades totales. Sin embargo, se supone que las tasas de crecimiento de ambas son endógenas al proceso de optimización intertemporal. Esto significa que las tasas de variación del nivel tecnológico en el estado estacionario y la tasa de crecimiento del stock de capital se encuentran asociadas de alguna forma.⁴

Se supone que el consumo de ambos bienes se realiza en proporciones constantes. La función objetivo del problema de optimización está dada por la siguiente expresión:

$$\int_0^{\infty} e^{-\rho t} \frac{(c_{Tj}^{\alpha} c_{Nj}^{1-\alpha})^{1-\theta}}{1-\theta} dt$$

Donde:

c_{Tj} , y c_{Nj} son el consumo individual del bien de consumo transable y no transable en la economía j , respectivamente.

Los parámetros $\rho > 0$ y $\theta > 0$ son la tasa de descuento y la recíproca de la elasticidad de sustitución intertemporal.

³ Esta idea también se asocia al concepto capacidades tecnológicas entendiéndose por tal a “un conjunto complejo de habilidades humanas, conocimiento tecnológico, estructura organizacional, requeridos para operar eficientemente tecnología y alcanzar un proceso de cambio tecnológico” (Llal, 1992).

⁴ Se subraya la existencia de una cierta asociación entre estas variables y no una relación causal unidireccional definida *a priori*, porque la derivación matemática de la solución del modelo es diferente. En el primer caso, la relación que surge entre ambas tasas puede considerarse como una implicación del equilibrio mientras que en el segundo caso es necesario tener en cuenta que el stock de capital forma parte de la especificación de la función de progreso técnico y, por consiguiente, debe contemplarse en la derivación de las condiciones de primer orden. Para ejemplos de este último enfoque, véase Barro (1998) y Hulten (2000).

α , $0 < \alpha < 1$ representa la distribución del consumo entre bienes transables y no transables.

Se suponen todos los mercados internos en equilibrio,

$$Y_{Tj} = C_{Tj} + X_{Tj}; \quad Y_{Nj} = C_{Nj}; \quad \dot{K}_j = \frac{p_{Tj}}{p_R} X_{Tj}.$$

La primera desde la izquierda corresponde al equilibrio en el mercado interno del bien transable en la economía j , de donde se desprenden por diferencia las exportaciones, X_{Tj} . La siguiente corresponde al bien no transable y la última al equilibrio de la balanza comercial. En ésta, a la izquierda de la igualdad está representado el volumen de importaciones compuesto totalmente por bienes de capital, mientras que a la derecha el volumen de exportaciones se encuentra multiplicado por los términos del intercambio, p_{Tj}/p_R . Dado que en este modelo no se compite en precios se simplifica la resolución utilizando los supuestos de igualdad en p_{Tj} y p_{T-j} e igual tasa de crecimiento de estos con respecto a la tasa a la que crece el precio del capital importado, p_R . Por tanto, la tasa de crecimiento del capital será igual en equilibrio a la tasa de crecimiento de las exportaciones, g_X .

La ecuación de movimiento del stock de capital agregado está dada por la condición de equilibrio de la balanza comercial, donde las exportaciones surgen de la condición de equilibrio en el mercado doméstico del transable. Por lo tanto,

$$\dot{K}_j = \frac{p_T}{p_R} BK_{Tj}^{\gamma T} - \frac{p_T}{p_R} C_{Tj}$$

Dado que el modelo es simétrico para las economías competidoras, el desarrollo y resultados del problema de optimización es el mismo para ambas, por ello se prescinde de identificarlas.

Las condiciones de equilibrio expresadas en términos por trabajador⁵ son las restricciones del problema de asignación intertemporal de recursos de la economía j cuyo Hamiltoniano aumentado es

$$H = \frac{(c_T^\alpha c_N^{1-\alpha})^{1-\theta}}{1-\theta} + \lambda \left(\frac{p_T}{p_R} BK_T^{\gamma T} - \frac{p_T}{p_R} c_T \right) + \phi (Ak_N^{\gamma N} - c_N)$$

⁵ Las variables por trabajador quedan expresadas en minúsculas.

con $H = \widehat{H}e^{\rho t}$; $\lambda = \widehat{\lambda}e^{\rho t}$. Los multiplicadores o variables de co-estado λ y ϕ son los precios sombra de las variables de estado, es decir el precio o valor de una unidad extra de capital, en el primer caso, y de una unidad extra de capital asignado en el sector no transable, en el segundo, en el momento t en unidades de utilidad. El primero captura el hecho de que si una unidad del bien transable no es consumida, aumenta el saldo exportable permitiendo la importación de mayores bienes de capital y, por consiguiente, mayor consumo futuro. En forma similar podría plantearse que el segundo destaca el hecho de que por cada unidad de no transable que no es consumida son menores los requerimientos de capital del sector, y por consiguiente mayor es el capital disponible para la producción del exportable.

Del proceso de resolución del problema de asignación intertemporal⁶ se alcanza

$$g_B \equiv \dot{B}/B = (1-\gamma_T) g_K \quad (1)$$

La ecuación 1 presenta la asociación entre la tasa de crecimiento de la PTF y el proceso de acumulación del capital en el equilibrio del estado estacionario. Esta relación establece que con g_K ($\equiv \dot{K}/K$) positiva, si la función de producción tiene rendimientos crecientes respecto al capital, g_B debería ser negativa para sostener el estado estacionario. En cambio, si γ_T es menor a la unidad, g_B debería ser positiva y mayor cuanto mayor lo sea g_K y menor sea γ_T . En el caso que la tecnología fuera de rendimientos constantes no se alcanza la condición (1), sin embargo, puede comprobarse que en el estado estacionario o bien g_B es nula o las exportaciones en el momento inicial son nulas. Los casos relevantes en el largo plazo son con g_K y g_B positivas en el estado estacionario; por consiguiente el análisis se concentra en aquellos en que la tecnología de producción en el sector productor del bien transable es de rendimientos decrecientes.

Sabiendo que la tasa de crecimiento de k en una situación de equilibrio, es igual a las tasas de crecimiento de k_T y k_N y en estado estacionario (con crecimiento balanceado) es igual a las tasas de crecimiento de c_T y c_N ,⁷ se obtiene la expresión de g_K en términos de los parámetros del modelo,

$$g_K = g = \frac{(p_T/p_R) \gamma_T B k_T^{\gamma_T-1} - \rho}{\theta} \quad (2)$$

⁶ En el Apéndice 1 se describe en detalle el procedimiento por el cual se obtiene este resultado.

⁷ Véase Apéndice 1.

Es decir que g , la tasa de crecimiento balanceado en el estado estacionario, es igual al producto entre la elasticidad de sustitución intertemporal y la diferencia entre la tasa de retorno del capital (el valor de la productividad marginal del capital) y la tasa de descuento. La interpretación es la misma que en los modelos de Ramsey-Cass-Koopman donde ρ es una medida de la impaciencia del agente y la tasa de retorno del capital, $f'(k_T)$, la recompensa por posponer consumo. Cuanto mayor sea la impaciencia, menor será el deseo de posponer consumo y, por consiguiente, menor es el saldo exportable y la importación de capital. En esta situación, la tasa de crecimiento de la economía será menor. Esta tendencia se hace más fuerte si la elasticidad de sustitución es baja, es decir, si el consumo futuro no es un buen sustituto del consumo presente.

En cuanto a los niveles de las variables involucradas, se observa que en el contexto del modelo no interesa el stock de capital total de la economía por sí solo sino el tamaño del stock asignado al sector productor del bien transable. Con $\gamma_T < 1$ y suponiendo dos economías idénticas salvo en el valor inicial de dicha variable, el modelo predice tasas de crecimiento mayores para economías con menores stocks de capital. Sin embargo, teniendo en cuenta que el desarrollo tecnológico se supone que sigue al proceso de acumulación de capital, al controlar por nivel tecnológico no existe un resultado único. Economías con altos stocks de capital asignados al sector transable pueden crecer a tasas mayores si el nivel tecnológico es lo suficientemente alto como para contrarrestar los rendimientos decrecientes del capital.⁸

Hasta aquí se ha obtenido la solución al problema de asignación intertemporal de recursos, pero aún no se ha establecido la relación entre la tasa de crecimiento de la productividad total de los factores en el estado estacionario y el desempeño comercial de largo plazo que completa al modelo de competitividad.

Se ha supuesto que la economía R absorbe totalmente los saldos exportables de ambas economías competidoras, D y F, y sus decisiones son óptimas. También se ha mencionado que en este tipo de modelos no existe competencia en precios sino en volumen y es de crucial importancia el rol de las exportaciones porque representan la única posibilidad de incorporar nuevo capital al proceso productivo. Por consiguiente, es importante observar el comportamiento de la participación en el mercado internacional de las exportaciones domésticas en el largo plazo y su relación con la tasa de crecimiento.

⁸ La constancia de g en el estado estacionario se comprueba rápidamente considerando que el componente $BK_r^{\gamma_T-1}$ debe ser constante en dicho equilibrio. Igualando su tasa de crecimiento a 0 se observa que la condición para que ocurra es que debe verificarse $g_B = (1 - \gamma_T) g_K$, lo cual corresponde a la ecuación 1.

Se define al indicador de participación en el comercio internacional como las exportaciones de la economía j en las exportaciones totales

$$S_j \equiv \frac{X_j}{X_j + X_{-j}} = \frac{X_j}{R} \quad (3)$$

con $j = D, F$. Calculando la tasa de crecimiento de ambos lados de la ecuación 3 y operando sobre el resultado, se obtiene

$$g_{S_j} = S_{-j} (g_{X_j} - g_{X_{-j}}) \quad (4)$$

Donde:

g_{X_j} y g_{S_j} son las tasas de crecimiento de las exportaciones y de la participación de las exportaciones en el mercado internacional de la economía j , respectivamente.

S_{-j} es la participación de mercado de la economía competidora.

Las restantes variables son las tasas de crecimiento de las exportaciones de una y otra economía.

El crecimiento de la participación de la economía j en el comercio internacional dependerá positivamente de la diferencia entre las tasas de crecimiento de las exportaciones domésticas y de las exportaciones foráneas. Cuanto mayor es la participación inicial de esta última, mayor será la tasa de crecimiento si la diferencia es positiva. El efecto crecimiento de S_j puede interpretarse como un premio al esfuerzo obtenido tras un mejor desempeño productivo respecto a su competidor, o un castigo en el caso contrario.

Finalmente, utilizando los resultados de estado estacionario en la ecuación 4 se obtiene:

$$g_{S_j} = \zeta S_{-j} G_{j, -j} \quad (5)$$

$$\text{con } \zeta = 1 / (1 - \gamma_T) > 0 \text{ y}$$

$$G_{j, -j} = g_{B_j} - g_{B_{-j}} \quad (6)$$

Donde:

$G_{j, -j}$ representa las “ganancias de competitividad” de la economía j respecto a $-j$.

El valor de ζS_j es positivo por tanto la ecuación 5 muestra la relación positiva entre $G_{j,j}$ y el indicador de desempeño comercial de largo plazo, g_{sj} . Es decir, cuanto mayor es la tasa de crecimiento de la PTF de la economía doméstica respecto a la foránea o, utilizando la terminología de Harberger, cuanto mayor es la tasa de cambio tecnológico que reduce los costos reales de la economía doméstica respecto a la competidora, mayor será la tasa de crecimiento de largo plazo de su participación de mercado. S_j es interpretada como antes. Mientras que cuanto menor es la elasticidad del producto respecto al capital, γ_T , menor será el efecto de $G_{j,j}$ sobre el desempeño comercial de largo plazo. Si ambas economías son iguales, sus tasas de crecimiento de la productividad son iguales y, por lo tanto, no existen ganancias de competitividad. Si este es el caso, en el estado estacionario las participaciones de mercado se mantienen inalteradas e iguales.

Si bien el modelo describe una situación particular y su poder explicativo es acotado por los supuestos que lo definen, es interesante analizar el grado de flexibilidad ante determinadas anomalías, por ejemplo, si R reduce su tasa de absorción o si se produce un cambio unilateral en las condiciones de producción en alguna de las economías competidoras. La cadena de efectos puede ser descrita a partir de las ecuaciones 1, 2 y 5.

Se desprende que si R reduce sorpresivamente su demanda, las economías competidoras deberían ajustar sus procesos productivos a las nuevas disponibilidades de capital para alcanzar nuevamente el equilibrio.⁹ En la ecuación 2 se observa que dicho proceso requiere de un ajuste hacia abajo de la PTF, es decir destrucción de capacidades tecnológicas, y/o descapitalización o destrucción de capital. Intuitivamente, este proceso puede comprenderse como si los agentes observaran el episodio y entendiendo que es permanente se vieran desincentivados a aprovechar el nivel tecnológico alcanzado u obligados a reducir la capacidad instalada de producción.

Al suponer economías competidoras idénticas, el ajuste es igual en ambas y no se producen ganancias de competitividad para ninguna. Las participaciones de mercado se mantienen inalteradas aunque la tasa de crecimiento del nuevo estado estacionario es menor a la situación pre-ajuste. En cambio, si las economías ajustan de forma diferente,¹⁰ una de ellas experimentará una tasa de crecimiento superior

⁹ Esta situación se observa reexpresando la condición de equilibrio de la balanza comercial a partir de la ecuación 3: $\dot{K}_j = (p_{Tj}/p_R) S_j R$.

¹⁰ Si bien esta posibilidad no se desprende del modelo, podría ocurrir que existiera cierta inflexibilidad de la productividad total para ajustarse a las nuevas condiciones. Si tenemos en cuenta que entre los componentes de la PTF existen relaciones institucionales, redes de interacción entre agentes, capacidades tecnológicas, no es descabellado pensar que puede ocurrir un desfase entre el ajuste de una y otra economía.

a la restante y, por consiguiente, de las ecuaciones 1 y 5 se observa que existe un cambio positivo en la tasa de crecimiento de la PTF y de la participación de mercado. La economía que es menos flexible, es decir que presenta un retraso en el ajuste de su PTF y stock de capital, experimenta una ganancia de competitividad y observa un crecimiento en la participación de mercado a costa de la competidora. Si las economías se diferencian desde un principio en los valores de los parámetros, los volúmenes de exportaciones serán diferentes y, en consecuencia, lo mismo ocurre con sus participaciones iniciales. Sin embargo, el efecto de una reducción de la demanda externa es idéntico al caso anterior.

En el caso de que una de las competidoras alcanzara unilateralmente, y excepcionalmente, un cambio en las condiciones de producción debido a un shock exógeno (por ejemplo, una donación de capital de un organismo internacional), ésta experimenta una ganancia de competitividad e incrementa su participación de mercado. La economía R absorbe el aumento de producción compensando el mayor consumo de bienes importados con la mayor demanda de capital por parte de la economía que mejoró su competitividad.

2.2 Aplicación empírica

A continuación se presenta un ejemplo cuantitativo con la intención de mostrar el comportamiento del modelo y observar el grado de aproximación de sus predicciones a los valores reales. Para ello, en primera instancia, se realiza un ejercicio de calibración utilizando valores de los parámetros acordes con la literatura. Se estiman los valores de G y las tasas de crecimiento de las participaciones de mercado para un conjunto de economías. Estos valores, luego, son confrontados con los reales para concluir respecto al grado de aproximación. La estrategia es comparar igualdad de medias y varianzas de los valores predichos y reales para observar si pueden considerarse representativos de una misma población.¹¹ Luego se evalúa la bondad de la predicción a partir de una regresión de la serie de datos reales como variable explicada y la serie de datos predichos como variable explicativa. Si hubiera predicción perfecta el coeficiente de regresión estimado debería ser igual a uno y la constante igual a cero.

En segunda instancia se realiza el ejercicio inverso al anterior, es decir se regresa la relación entre la tasa de crecimiento de la participación de mercado en el largo plazo y el indicador G , luego se computa la elasticidad del producto respecto

¹¹ En cada caso, los datos son considerados como si fueran dos valores de una misma variable tomados mediante dos métodos diferentes de medición.

al capital y se compara con las elasticidades utilizadas en la calibración. Es decir que no sólo se busca que el valor del regresor sea positivo y significativo, sino además que la elasticidad estimada a partir de ese valor sea similar a la utilizada en la calibración, es decir, similar a la ofrecida por la literatura empírica especializada.

El sistema de ecuaciones necesario para realizar el ejercicio es el siguiente:

$$g_{Kj} = \left[(p_{T0} / p_{R0}) \gamma_T B_{j0} k_{Tj0}^{\gamma_T - 1} - p \right] / \theta$$

$$g_{Bj} = (1 - \gamma_T) g_{Kj}$$

$$G_{j, -j} = g_{Bj} - \sum_{i \neq j} S_j g_{Bj}$$

$$g_{Sj} = \left(1 / (1 - \gamma_T) \right) S_{-j0} G_{j, -j}$$

Donde:

p_T/p_R , B , k_T , S_i y S_j toman valores específicos para la economía j en el momento 0. El indicador G está reexpresado para J economías.

Para reducir el grado de arbitrariedad en la selección de los parámetros, la primera ecuación se ha sustituido por la tasa promedio anual de crecimiento del stock de capital para el periodo 1961-87. Se han tomado dos fuentes alternativas para la elasticidad del producto respecto al capital.¹² En un primer ejercicio se ha tomado un valor igual a 0.370, el cual es extraído de la estimación general de la función de producción de Nehru y Dhareshwar (1993). Para el segundo ejercicio se ha considerado la posibilidad de que existan diferencias estructurales entre las economías y se utilizaron las elasticidades asociadas a las estimaciones de la función de producción por niveles de ingreso de Miller y Upadhyay (2002). Los valores son 0.168, 0.569 y 0.460 para las economías de altos, medios y bajos niveles de ingreso respectivamente.¹³ Para el primer ejercicio se ha utilizado una muestra de

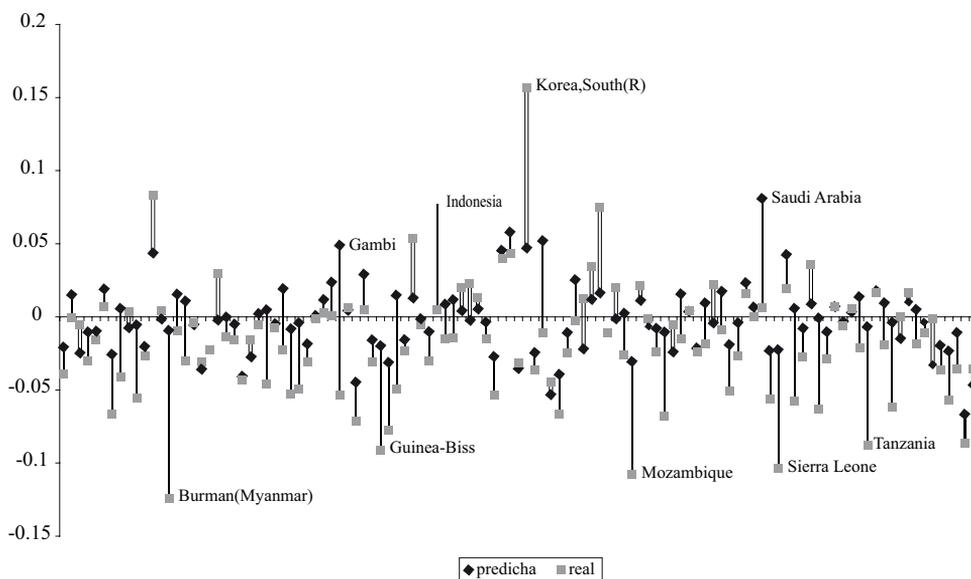
¹² Se ha supuesto que la elasticidad del producto respecto al capital del sector transable es igual a la elasticidad correspondiente a la economía tomada en su conjunto.

¹³ Nehru y Dhareshwar utilizaron un panel de 93 países y el periodo comprendido entre 1961 y 1990. La elasticidad que se utiliza aquí corresponde a la regresión por efecto fijo para el conjunto de países de la función de producción del tipo Cobb-Douglas sin capital humano (Nehru y Dhareshwar, 1993: Table 1, p. 8). Miller y Upadhyay utilizaron un panel de 83 países para el periodo 1960-89 dividido según el nivel de ingreso per cápita promedio del periodo 1960-64 (Miller y Upadhyay, 2002: Table 1, p. 28). El criterio utilizado establece \$3,000 por trabajador (a precios internacionales de 1985) como el límite entre los países de bajos y medios, y \$10,000 por trabajador entre los de medios y altos ingresos. Nehru y Dhareshwar también ofrecen estimaciones por grupos de países, sin embargo solo consideran dos en lugar de las tres categorías mencionadas. Por esa razón se ha preferido utilizar la clasificación de Miller y Upadhyay.

113 países mientras que el número se redujo a 82 en el segundo al haber utilizado la misma muestra clasificada por Miller y Upadhyay.

El stock de capital por trabajador se calculó utilizando las bases de datos de King y Levine (1994), *Penn World Table* y *World Development Indicador*, mientras que las participaciones en el mercado internacional fueron calculadas a partir de las series de exportaciones de mercaderías publicadas en UNCTAD *Handbook of Statistics On-Line*.¹⁴

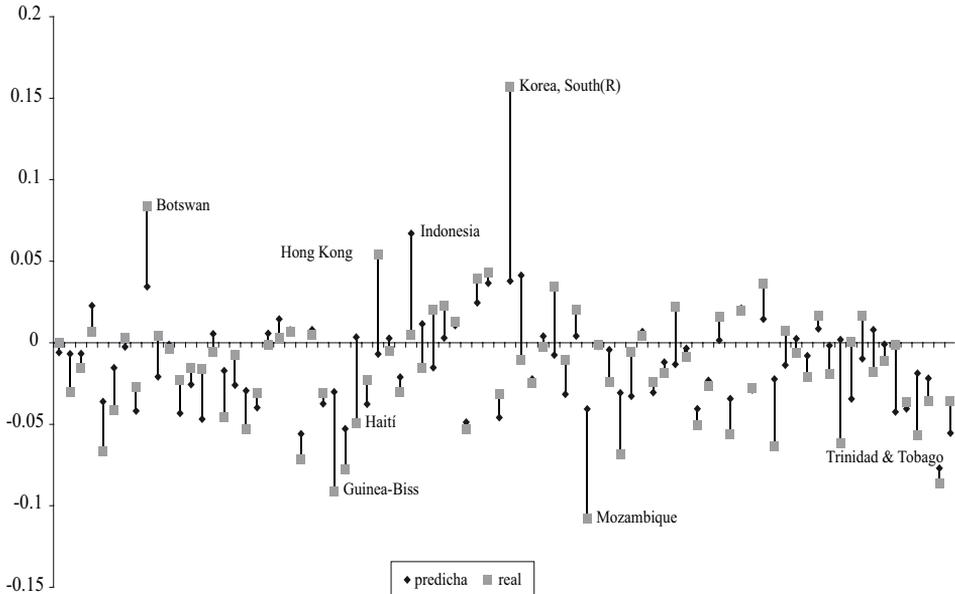
Gráfica 1
Comparación entre el valor predicho y el real
Estimaciones a partir de N&D



Fuente: Elaboración propia según metodología descrita en el texto.

¹⁴ El modelo postula una relación de largo plazo por lo que para el cómputo del indicador G se tomó el promedio de la tasa de crecimiento del stock de capital por trabajador para el periodo 1961-87. La misma operación se realizó para calcular la tasa de crecimiento observada de la participación de mercado o real que luego fue utilizada para evaluar la bondad de ajuste del modelo.

Gráfica 2
Comparación del valor predicho y el real
Estimaciones a partir de M&U



Fuente: Elaboración propia según metodología descrita en el texto.

Las gráficas 1 y 2 muestran la comparación entre la tasa de crecimiento de la participación de mercado predicha por el modelo y la tasa de crecimiento promedio para el periodo considerado tomadas de la realidad para cada país. Las líneas que unen ambos valores en el gráfico representan la brecha en la predicción respecto al valor real.

Los primeros resultados no son concluyentes. En el primer ejercicio, es decir tomando los datos provistos por N&D, la comparación de los valores predichos y los reales concluye con la confirmación que tanto las medias como las varianzas de ambos conjuntos de datos son diferentes a un nivel de significancia de 5% (valor p o $p=0.0004$ y $p=0.0000$, respectivamente). La regresión lineal del valor real con respecto al predicho arroja un coeficiente de regresión similar a uno ($p=0.4759$) aunque con una constante significativamente diferente de cero ($p=0.0000$). El Cuadro 1 presenta estos resultados.

Cuadro 1
Evaluación del ajuste de los valores predichos a los valores reales

| Ejercicio con base en muestra: | | Medias* | Varianzas** | Coef. de regresión*** | Constantes**** | Tamaño del grupo | |
|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|----|
| N&D | | Distintas (0.0004) | Distintas (0.0000) | 0.9101 (0.4759) | -0.0157 (0.0000) | 113 | |
| M&U | | Iguals (0.7864) | Distintas (0.0003) | 0.9842 (0.9027) | -0.0016 (0.6631) | 82 | |
| Total de la muestra | Altos | Iguals (0.0682) | Distintas (0.0000) | 1.534 (0.2568) | -0.011 (0.0129) | 23 | |
| M&U | Según nivel inicial de ingreso | Medios | Iguals (0.3897) | Distintas (0.0166) | 1.066 (0.7134) | 0.007 (0.1968) | 37 |
| | | Bajos | Iguals (0.7697) | Distintas (0.0333) | 1.062 (0.8208) | -0.003 (0.7613) | 22 |

* Ho: dif=0 ; ** Ho: ratio=1; *** Ho: coef=1; **** Ho: const=0; Nivel de significancia: $\alpha=0.05$.
Entre paréntesis se presentan los p o valores p.
Fuente: Elaboración propia.

En cambio, el mismo ejercicio tomando los datos de M&U para el total de la muestra señala que no se puede rechazar la hipótesis de igualdad en las medias ($p=0.7864$), a pesar de que las varianzas son significativamente diferentes ($p=0.0003$). La regresión lineal aporta resultados a favor del modelo al establecer que el coeficiente es similar a la unidad ($p=0.9027$) y que no puede rechazarse la hipótesis de la existencia de un término constante igual a cero ($p=0.6631$).

Al analizar por grupos de países (aprovechando la clasificación de M&U) se obtiene que el modelo mejora sus predicciones a medida que se reduce el nivel de ingreso de las economías involucradas en el grupo. En los tres grupos se observan igualdad de medias con diferencias en varianzas y coeficientes de regresión estadísticamente similares a la unidad (todos los p superiores al nivel de significancia) y términos constantes estadísticamente similares a cero (salvo para el grupo de mayores ingresos).

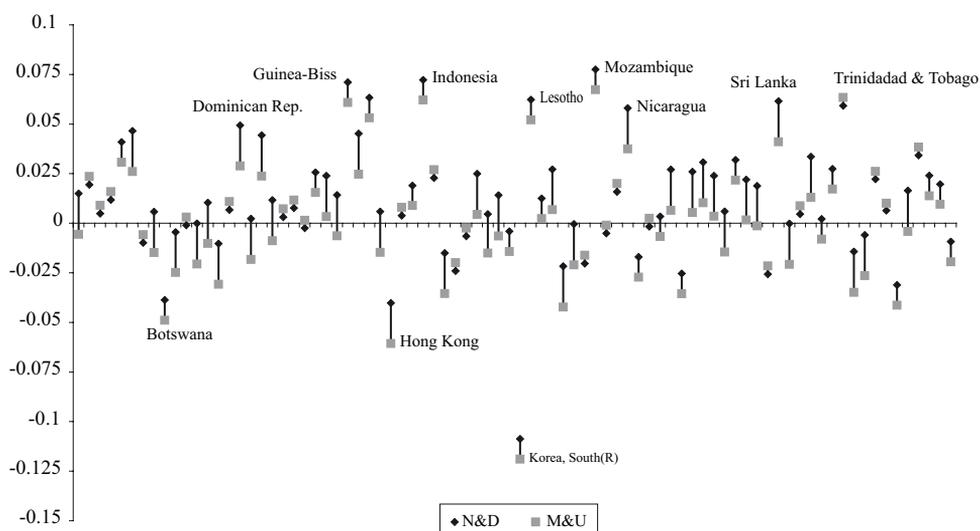
Tres cualidades de la brecha entre el valor predicho y el real interesan: la amplitud de la brecha, el sesgo –es decir, si el valor predicho sobreestima o subestima el valor real– y el error de predicción en el signo –es decir, aquellos puntos en los que la brecha cruza el eje de las abscisas–.

Con respecto a la primera cualidad, las predicciones realizadas suponiendo igual estructura (esto significa tomando la muestra de N&D) muestran una mayor

amplitud promedio que en las predicciones del restante ejercicio (utilizando la muestra segmentada de M&U). La media de la brecha entre predicho y real en el primer ejercicio es 0.016 mientras que para el segundo 0.001,¹⁵ con una varianza similar en ambos aproximada a 0.001 aunque menor en el segundo conjunto de datos.

Algunas economías muestran en ambos ejercicios una amplitud peculiarmente elevada. La diferencia entre ambos ejercicios se debe mayormente a que el segundo no comprende el universo de economías del primero. Esta última observación se corrobora con la Gráfica 3. Los puntos en el eje de abscisas representan error de estimación nulo, mientras que la línea entre los dos puntos para cada caso representa la diferencia entre las magnitudes estimadas a partir del supuesto de igualdad en la elasticidad (N&D) y el supuesto de diferencias estructurales (M&U).¹⁶

Gráfica 3
Comparación de las brechas entre los valores predichos y reales



Fuente: Elaboración propia según metodología descrita en el texto.

¹⁵ Confirmando los resultados anteriores en el primer ejercicio se rechaza la hipótesis de que la media de la diferencia sea igual a cero con un nivel de 5% ($p=0.000$) mientras que en el segundo ejercicio no se puede rechazar ($p=0.669$).

¹⁶ Para esta gráfica se tomaron únicamente los casos que figuran en ambas muestras.

En cuanto al sesgo de la estimación, en un 70% de los casos el valor predicho suponiendo igualdad estructural, sobreestima al valor real mientras que el porcentaje se reduce a 55% en el restante ejercicio. De todas formas, la magnitud del error se mantiene en una banda comprendida entre 0.05 y -0.05 en 90% de los casos, y 72/75% entre 0.025 y -0.025. Finalmente, ambos ejercicios muestran una baja tasa de error de predicción de signo, 26% y 23%, para el primero y segundo respectivamente.

A continuación, las economías fueron agrupadas siguiendo dos criterios: según sus niveles de ingreso iniciales y según su participación de mercado inicial. El cuadro 2 resume las características de la brecha entre los valores predichos por el modelo (suponiendo diferencias estructurales) y los reales.

Cuadro 2
Estadística descriptiva de la brecha según diferentes criterios de agrupaciones de las economías (sobre la muestra de M&U)

| | | <i>Media</i> | <i>Varianza</i> | <i>Sesgo +/- (%)</i> | <i>Error de signo (%)</i> | <i>Tamaño del grupo</i> |
|--|--------------------|--------------|-----------------|----------------------|---------------------------|-------------------------|
| Toda la muestra | | 0.001 | 0.001 | 54.9 / 45.1 | 23.2 | 82 |
| | Altos | 0.009 | 0.000 | 73.9 / 26.1 | 34.8 | 23 |
| Según nivel inicial de ingreso | Medios | -0.005 | 0.000 | 40.5 / 59.5 | 21.6 | 37 |
| | Bajos | 0.004 | 0.002 | 59.1 / 40.9 | 13.6 | 22 |
| Según participación de mercado inicial | Mayor o igual a 1% | 0.006 | 0.000 | 70.0 / 30.0 | 30.0 | 20 |
| | Menor a 1% | -0.000 | 0.001 | 50.0 / 50.0 | 21.0 | 62 |

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que la brecha promedio entre el valor predicho y el real se reduce en aquellos grupos con menor nivel de ingreso inicial y menor participación inicial. También se observa un mayor equilibrio entre los sesgos positivos y los negativos, y una menor tasa de error de signo del valor predicho.

Finalmente, se ha realizado una regresión lineal entre la tasa de crecimiento promedio verificada de la participación de mercado y el indicador G ajustado por el tamaño del mercado no abastecido inicialmente según ha quedado expresado en la ecuación 5. El objeto es calcular la elasticidad del producto con respecto al capital a partir de los parámetros estimados en la regresión y compararlos con los valores utilizados en la calibración. Los resultados se presentan en el Cuadro 3.

Cuadro 3
Regresión del modelo de ganancias de competitividad y cómputo de las elasticidades del producto respecto al capital

| <i>Ejercicio con base en la muestra:</i> | <i>Coef. de regresión</i> | <i>Constante</i> | <i>Elasticidad estimada*</i> | <i>Elasticidad utilizada en la calibración</i> | <i>Comparación de valores**</i> |
|--|---------------------------|-------------------|------------------------------|--|---------------------------------|
| N&D | 1.445 (0.000) | -0.016 (0.000) | 0.3078 | 0.3700 | Iguals (0.4759) |
| M&U Total de la muestra | 1.907 (0.000) | -0.003 (0.337) | 0.4757 | 0.4756*** | Iguals (0.9986) |
| Altos | 1.844 (0.003) | -0.011 (0.013) | 0.4577 | 0.1683 | Iguals (0.2569) |
| M&U Según nivel inicial de ingreso | | | | | |
| Medios | 2.476 (0.000) | 0.007 (0.197) | 0.5962 | 0.5694 | Iguals (0.7134) |
| Bajos | 1.969 (0.001) | -0.003 (0.337) | 0.4921 | 0.4604 | Iguals (0.8207) |

* De acuerdo a la ecuación (5), $\zeta=1/(1-\gamma)$ donde ζ es el coeficiente estimado y γ la elasticidad del producto respecto al capital; ** $H_0: \text{dif}=0$; Nivel de significancia: $\alpha=0.05$. ***Este valor no ha sido utilizado en la calibración, sin embargo es el valor estimado por Miller y Upadhyay tomando el total de su muestra (Miller y Upadhyay, 2002: Tabla 1, p. 28). Entre paréntesis se presentan los *p-value* o valores *p*.

Fuente: Elaboración propia.

Las estimaciones muestran, independientemente de la muestra utilizada, el valor positivo predicho por el modelo entre ambas variables. El coeficiente de regresión es significativo en todas las regresiones. A partir del parámetro estimado se computa una elasticidad del producto con respecto al capital consistente con los ejercicios anteriores de calibración. En todos los casos la prueba de hipótesis arroja que no puede rechazarse a un nivel de 5% de significancia que las elasticidades estimadas y la correspondiente elasticidad utilizada en el ejercicio de calibración son iguales.

Conclusiones

Los aportes teóricos al problema del desempeño comercial en el largo plazo son escasos. La literatura se ha interesado fundamentalmente en tratar de aproximar empíricamente la relevancia que determinados factores tienen sobre el éxito exportador de corto plazo. En los últimos años se ha enfatizado sobre cuestiones tecnológicas, no solo físicas en cuanto a maquinaria moderna sino el manejo de esa tecnología, la organización de los factores productivos y otras capacidades. En este sentido se ha ofrecido un enfoque agregado y de largo plazo que se apoya sobre un concepto global de eficiencia tecnológica.

El modelo de competitividad propuesto establece una relación positiva entre el indicador de ganancias de competitividad, definido como la diferencia entre las tasas de crecimiento de la productividad total de los factores de las economías competidoras, y el indicador de desempeño comercial, definido como la tasa de crecimiento de la participación de mercado.

La aplicación empírica del modelo ha arrojado resultados positivos. De los ejercicios de calibración y posterior evaluación de las predicciones se desprende que existe suficiente evidencia para afirmar que los valores predichos se acercan estadísticamente a los valores reales aunque existen excepciones, que la incorporación de diferencias estructurales mejora los resultados, y que esta conclusión se alcanza siguiendo diferentes estrategias de evaluación. Mientras que siguiendo el camino inverso, las estimaciones de la ecuación que relaciona ganancias con desempeño arrojan coeficientes significativos y con el signo esperado, cuyo tratamiento permite alcanzar valores de las elasticidades del producto con respecto al capital consistentes con la literatura especializada. Nuevamente, los resultados mejoran cuando se consideran diferencias estructurales entre las economías.

Un sendero promisorio para avanzar en el mejoramiento del modelo teórico es profundizar en el análisis de las fuentes de competitividad y conectar las ganancias de competitividad con diferencias en los componentes principales del perfil de caracteres que define la capacidad de competir. Ello permitiría incorporar explícitamente en el modelo la relevancia de las diferencias estructurales, cambio que parece necesario a la luz de los resultados de los ejercicios empíricos. Una alternativa interesante es la reconfiguración del modelo formal de competitividad siguiendo la literatura inspirada en Parente y Prescott (2002, 2005) para luego reestablecer el vínculo entre el desempeño comercial de largo plazo con el nuevo indicador de ganancias de competitividad.

Referencias bibliográficas

- Amable B. y B. Verspagen (1995). "The role of technology in market shares dynamics", *Applied Economics*, 27, 197-204.
- Amendola, G., G. Dosi y E. Papagni (1993). "The dynamics of Internacional Competitiveness", *Weltwirtschaftlines Archiv*, 129, 451-471.
- Armington, P (1969). "A theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production", *IMF Staff Papers*, 16, 159-178.
- Barro, R. (1998). "Notes on Growth Accounting", *Harvard University, Working Paper*.
- Cho, D. y H. Moon (2000). *From Adam Smith to Michael Porter. Evolution of competitiveness theory*, Asia-Pacific Business series vol.2, World Scientific.

- Fagerberg, J. (1988). "International competitiveness", *Economic Journal*, 98, 355-374.
- FIEL (2002). *Productividad, Competitividad, Empresas, Los engranajes del Crecimiento*, Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericana.
- Harberger, A. (1998). "A vision of the growth process", *American Economic Review*, 88, 1-32.
- Hulten, Ch. (2000). "Total factor productivity: A short biography", *NBER Working Paper*, núm. 7471, January.
- Ioannidis, E. y P. Schreyer (1997). "Technology and non technology determinants of export share growth", *OECD Economic Studies*, núm. 28.
- Kaldor, M. (1978). "The effect of devaluations on trade in manufactures", en *Futther Essays on Applied Economics*, Duckworth, 99-118.
- King, R. y R. Levine (1994). "Capital Fundamentalism, Economic Development, and Economic Growth", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 40: 259-92.
- Landesmann, M. y M. Pfaffermayr (1997). "Technological competition and trade performance", *Applied Economics*, 29, 179-96.
- Llal, S. (1992). "Technological capabilities and industrialization", *World Development*, 2, 20, 165-86.
- Magnier A. y J. Toujas-Bernate (1994). "Technology and trade: Empirical evidence for the mayor five industrialized countries", *Weltwirtschaftliches Archiv*, 131, 494-520.
- Miller, S. y M. Upadhyay (2000). "The effects of openness, trade orientation, and human capital on total factor productivity", *Journal of Development Economics*, 63, 399-423.
- Nehru, V. y A. Dhareshwar (1993). "New estimates of Total Factor Productivity Growth for Developing and Industrial Countries", *Policy Research Working Paper*, núm. 1313, World Bank.
- Padoan P. (1998). "Trade, knowledge accumulation and diffusion. A sectoral perspective", *Structural Change and Economic Dynamics*, 9, 349-372.
- Parente, S. y E. Prescott (2002). *Barriers to Richies*, MIT Press.
- (2005). "A unified theory of the evolution of International Income Levels", en Ag-hion P. y S. Durlauf (editors) *Handbook of Economic Growth*, Volume 1B. Elsevier.
- Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*, The Free Press.
- Rugman, A. y J. D' Cruz (1993). "The double diamond model of international competitiveness: Canada's experience", *Management International Review*, 33(2), 17-39.
- Thirlwall, A. (1979). "The balance of payments constraint as an explanation of international growth rate differences", *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, 32, 128, 45-53.
- Tyszynsky, M. (1951). "World trade in manufacturing commodities 1899-1950", *Manchester School of Economic and Social Studies*, vol. 19, 272-304.

Apéndice 1

Una asignación óptima de recursos debe maximizar el Hamiltoniano para cada momento t dados los multiplicadores correctos. Por el Principio del Máximo, deben cumplirse las siguientes condiciones: (i-ii) $H_{c_T}, H_{c_N} = 0$; (iii) $-H_{k_T} = \dot{\lambda} - p\lambda$; (iv) $-H_{k_N} = \dot{\phi} - p\phi$; (v-vi) $\lim_{t \rightarrow \infty} e^{-\rho t} k_{Tt} \lambda_t = \lim_{t \rightarrow \infty} e^{-\rho t} k_{Nt} \phi_t = 0$, donde H_i es la derivada parcial del Hamiltoniano respecto a la variable i . Las dos primeras condiciones hacen referencia a las variables de control mientras que las dos siguientes a las variables de estado. Las últimas son las condiciones de transversalidad.

De (i) y (ii) se obtiene que la tasa marginal de sustitución entre los bienes de consumo no transable y transable es igual a la razón de precios de equilibrio. Mientras que de (iii) y (iv) se obtiene la condición de eficiencia en la producción, es decir la igualdad entre la razón de precios de los bienes producidos y la tasa marginal de transformación. A partir de ambas condiciones, se alcanza una expresión que relaciona las tasas de crecimiento de las variables relevantes

$$\frac{\dot{c}_N}{c_N} - \frac{\dot{c}_T}{c_T} = \frac{\dot{A}}{A} + (\gamma_N - 1) \frac{\dot{k}_N}{k_N} - \frac{\dot{B}}{B} - (\gamma_T - 1) \frac{\dot{k}_T}{k_T} \quad (A1)$$

El stock de capital total, k , es igual a la suma de los stocks utilizados en cada sector, por lo tanto su tasa de crecimiento deberá ser igual a la suma de las tasas de crecimiento de k_T y k_N ponderadas por las relaciones entre los niveles iniciales, k_T/k y k_N/k . En el estado estacionario, las tres tasas son iguales a g_K .¹⁷ A partir de esta igualdad, reemplazando en (A1) se obtiene

$$\frac{\dot{c}_N}{c_N} - \frac{\dot{c}_T}{c_T} = \frac{\dot{A}}{A} + (\gamma_N - \gamma_T) g_K - \frac{\dot{B}}{B} \quad (A1')$$

De la ecuación de movimiento se especifica la tasa de crecimiento del capital total que en estado estacionario es igual a g_K constante. Aplicando logaritmo natural y diferenciando respecto al tiempo dicha expresión, se obtiene una primera aproximación a la tasa de crecimiento del consumo del transable en estado estacionario

$$\frac{\dot{c}_T}{c_T} = g_K \left[1 - (1 - \gamma_T) \frac{y_T}{c_T} \right] + \frac{\dot{B}}{B} \frac{y_T}{c_T} \quad (A2)$$

¹⁷ Para alcanzar este resultado se parte de $K \equiv K_T + K_N$. Aplicando logaritmo natural en ambos lados de la igualdad y diferenciando respecto al tiempo, $\dot{K}/K = K_T/K r g_{KT} + K_N/K r g_{KN} = g_K$ en estado estacionario. g_{KT} y g_{KN} son las tasas de crecimiento del stock de capital en cada sector. Aplicando logaritmo natural y diferenciando la

Mientras que de la función de producción del no transable y de la condición de equilibrio en ese mercado se alcanza otra expresión de dicha tasa de crecimiento:

$$\frac{\dot{c}_T}{c_T} = \gamma_T g_K + \frac{\dot{B}}{B} \quad (\text{A3})$$

Finalmente, igualando ambas se alcanza la expresión que resume la asociación entre las tasas de crecimiento de la PTF y del stock de capital en el estado estacionario:

$$g_B \equiv \frac{\dot{B}}{B} = (1 - \gamma_T) g_K \quad (\text{A4})$$

Además, de (A3) y (A4) se observa que en el estado estacionario, $g_{c_T} \equiv \dot{c}_T/c_T = g_K$. Mientras que con (A1') y los resultados anteriores, $g_{c_N} \equiv \dot{c}_N/c_N = \gamma_N g_K + g_A$ donde $g_A \equiv \dot{A}/A$. Se observa que existe crecimiento balanceado si la tasa de crecimiento de la PTF del sector no transable toma un valor conveniente que en términos de g_B puede expresarse como $g_B (1 - \gamma_N)/(1 - \gamma_T)$.¹⁸

La expresión de g_K en términos de los parámetros de los modelos se obtiene a partir de la condición de primer orden (i) y la tasa de crecimiento del multiplicador resultante de operar en (iii). Luego, reemplazando las tasas de crecimiento del consumo y suponiendo que g_A toma el valor indicado para el crecimiento balanceado,¹⁹ se obtiene la expresión de la tasa de crecimiento en el estado estacionario:

$$g = \frac{(p_T/p_R) \gamma_T B k_T^{\gamma_T - 1} - \rho}{\theta} \quad (\text{A5})$$

expresión anterior, $\dot{K}_T/K_T r g_{KT} K_T/g_K K + K_N/\dot{K}_N r g_{KN} K_N/g_K K = g_K$. Igualando ambas y operando se obtiene que $g_{KT} = g_{KN}$. Por consiguiente, reemplazando en la primera se verifica que $g_{KT} = g_{KN} = g_K$.

¹⁸ Nuevamente, en un modelo de crecimiento endógeno tradicional podría suponerse esta relación *a priori* fundamentando *spillover* o alguna especie de efecto demostración desde el sector exportador hacia el resto de la economía o que en el largo plazo la relación entre la tasa de crecimiento del stock de capital y la tasa de crecimiento de la productividad total existe y es igual en ambos sectores de la economía.

¹⁹ La expresión general de crecimiento en estado estacionario para cualquier valor de g_A constante es $g_K = [(p_T/p_R) \gamma_T B k_T^{\gamma_T - 1} - \rho + (1 - \alpha) (1 - \theta) g_A]/h$ con $h = 1 - \alpha (1 - \theta) - (1 - \alpha) (1 - \theta) \gamma_N$.

Los modelos de los incentivos de los administradores en un contexto oligopólico

(Recibido: junio/09–aprobado: septiembre/09)

*Jorge Fernández Ruiz**

Resumen

En este artículo analizamos diversos modelos en que las decisiones empresariales se delegan a administradores con objetivos distintos a la simple maximización de beneficios. Esta delegación tiene un carácter estratégico en un contexto oligopólico, y altera los resultados de los modelos tradicionales tanto en el caso en que las empresas compiten solamente en precios o cantidades, como cuando se agregan dimensiones adicionales de competencia.

Palabras clave: delegación, oligopolio, incentivos empresariales.

Clasificación JEL: L13, L15.

* Profesor de El Colegio de México.

Introducción

En este artículo examinamos la delegación de las decisiones empresariales a administradores¹ que no necesariamente tienen como objetivo maximizar los beneficios de la empresa que dirigen.

La idea que una empresa interesada en maximizar sus beneficios puede encontrar en su interés contratar a un administrador el cual tome las decisiones de la empresa con un criterio distinto a la simple maximización de los beneficios tiene sus orígenes en los trabajos de Vickers (1985), Fershtman y Judd (1987) y Sklivas (1987).² Estos autores fueron los primeros en demostrar que al contratar a un directivo que busque objetivos distintos a la maximización de beneficios, y hacer esto público, los dueños de la empresa logran comprometerse a seguir una estrategia que les resulta benéfica cuando se toma en cuenta la reacción de sus competidores. Es decir, esta contratación tiene un carácter estratégico.

1. El modelo básico

Consideremos, siguiendo a Fershtman y Judd (1987) y Sklivas (1987), un modelo (en adelante el modelo FJS) en el cual existen dos empresas que compiten produciendo un bien homogéneo. La función de demanda inversa de este bien es:

$$p = a - q_1 - q_2 \quad (1)$$

Donde:

q_i , $i = 1, 2$ denota la producción de la empresa i .

Los dueños de cada empresa i están interesados en maximizar los beneficios π_i de su empresa:

$$\pi_i = pq_i - c_i q_i \quad (2)$$

Donde:

c_i es el costo marginal (constante) de la empresa i .

¹ En los sucesivos usaremos indistintamente los términos administrador, gerente y directivo para denotar a la persona encargada de conducir a la empresa.

² Las críticas a la visión de la empresa como un ente maximizador de beneficios y propuestas de enfoques alternativos son, sin embargo, anteriores. Véanse, por ejemplo, Simon (1957), Baumol (1958, 1977), Cyert y March (1963), Marris (1964), Williamson (1964) y Galbraith (1967).

Consideremos una situación en que el dueño de la empresa i no toma directamente las decisiones en su empresa, sino que contrata a un administrador el cual las tomará en su nombre. Más precisamente, consideramos el siguiente juego en dos etapas: en la primera, los dueños de cada empresa contratan a un administrador y establecen públicamente la forma en que lo remunerarán. Esta remuneración puede depender de los beneficios y de las ventas de la empresa. En la segunda etapa, los administradores de las empresas deciden simultáneamente las cantidades producidas, tomando en cuenta las remuneraciones que obtendrán de acuerdo al contrato que han firmado.

La remuneración del administrador de la empresa i (g_i) toma la forma de una combinación lineal de beneficios π_i y ventas R_i :

$$g_i = \beta_i \pi_i + (1 - \beta_i)R_i \quad (3)$$

La selección del contrato que se le asigna al administrador consiste entonces en elegir el valor de β_i , el parámetro del contrato que determina el peso relativo que tienen los beneficios de la empresa en la remuneración del administrador. Un valor $\beta_i = 1$ significa que al administrador se le remunerará exclusivamente tomando en cuenta los beneficios de la empresa, por lo cual se comportará como en el modelo tradicional de una empresa manejada por sus dueños, tratando simplemente de maximizar beneficios. En contraste, un valor distinto de la unidad implica que la remuneración del administrador no solamente depende de los beneficios de la empresa, sino que también se le otorga un peso a las ventas. En principio, este peso puede ser positivo ($\beta_i < 1$), lo cual significa que mayores ventas se traducen en una mayor remuneración, o negativo ($\beta_i > 1$), que se traduce en una menor remuneración.

La remuneración del administrador puede reescribirse de la siguiente manera:

$$g_i = pq_i - \beta_i c_i q_i \quad (4)$$

Lo anterior nos permite hacer una interpretación útil del parámetro β_i : es un factor de descuento aplicado a los costos. En efecto, es como si se le indicara al administrador que, para fines de su remuneración, debe considerar los costos no a su valor real, sino descontados a la tasa β_i . Si se elige $\beta_i < 1$, debe asignar a los costos un valor menor al que realmente tienen, generando un comportamiento más agresivo en la selección del nivel de producción. Si, por el contrario, se selecciona $\beta_i > 1$, debe asignarles un valor mayor a su valor real, lo cual generará un comportamiento menos agresivo en comparación con el que tendría la simple maximización de beneficios.

Para encontrar el equilibrio perfecto en sub juegos de este juego, procedamos por inducción hacia atrás y analicemos primero la segunda etapa del juego, en la cual los administradores deciden las cantidades producidas. El administrador de la empresa i , $i=1,2$, maximiza su remuneración, dada por la ecuación (4), para cierto valor β_i fijado previamente. La maximización simultánea de esta función objetivo por parte de ambos administradores resulta en la siguiente selección de cantidades:

$$q_1 = \frac{a - 2\beta_1 c_1 + \beta_2 c_2}{3} \quad q_2 = \frac{a - 2\beta_2 c_2 + \beta_1 c_1}{3} \quad (5)$$

En la primera etapa, el dueño de la empresa i elige el parámetro β_i que maximice sus beneficios sin conocer la elección del dueño de la empresa rival, pero anticipando que la elección de los parámetros (β_1 , β_2) dará lugar en la siguiente etapa a los niveles de producción señalados en la ecuación (5).

Con los elementos que hemos desarrollado hasta ahora, podemos realizar un ejercicio muy ilustrativo: supongamos que una de las dos empresas, por ejemplo la empresa 2, simplemente maximiza sus beneficios, y analicemos qué le conviene hacer entonces a la empresa rival. Esto es equivalente a suponer que la empresa 2 elige $\beta_2 = 1$, es decir, instruye a su administrador a maximizar beneficios, lo cual conduce en la segunda etapa a las cantidades expresadas en la ecuación (5) con $\beta_2 = 1$ y β_1 libre. Los beneficios de la empresa 1 dependerán entonces solamente de β_1 . La derivada de estos beneficios cuando $\beta_1 = 1$ es:

$$\frac{d\pi_1}{d\beta_1} = \frac{-c_1 q_1}{3} < 0 \quad (6)$$

Es decir, si la empresa 2 se comporta como un ente maximizador de beneficios, entonces la empresa 1 aumentará sus beneficios si instruye a su administrador a apartarse de la simple maximización de beneficios: a otorgar un peso menor a la unidad a los beneficios y un peso positivo a las ventas.

Dicho de otra forma si los dueños de una empresa se interesan por maximizar sus beneficios, les conviene instruir a su administrador a seguir un objetivo que no coincide exactamente con la maximización de beneficios, sino que toma en cuenta también las ventas de la empresa. Una forma de lograr esto es mediante un contrato en que la remuneración del administrador depende positivamente de las ventas. La remuneración del administrador dependerá en parte de los beneficios de la empresa, pero también se premiarán las ventas.

La intuición del resultado anterior es la siguiente. El dueño de una empresa sabe que al ofrecer a su administrador un contrato en el cual se otorgue un peso positivo a las ventas, lo inducirá a elegir una cantidad mayor en comparación con la que elegiría si solamente maximizara beneficios. Esto ocasionará una reducción en la cantidad producida por la empresa rival, consciente de este comportamiento más agresivo.

El valor de β_1 que maximiza los beneficios de la empresa 1 cuando la empresa 2 elige $\beta_2 = 1$ viene dado por:

$$\beta_1 = \frac{-a + 6c_1 - c_2}{4c_1} \quad (7)$$

Esta expresión es menor a la unidad cuando $q_1 > 0$, donde q_1 se obtiene substituyendo en la ecuación (5) el valor de β_1 expresado en (7) y $\beta_2 = 1$.

Después de esta digresión, consideremos el caso en que ambas empresas eligen en la primera etapa el valor de β_1 que maximice sus beneficios. Fershtman y Judd (1987) y Sklivas (1987) muestran que entonces ambas empresas elegirán valores de β_i menores a la unidad. Las dos empresas otorgarán a sus administradores contratos en los cuales se asigna un peso positivo a las ventas y el resultado final será que caerán en un dilema del prisionero: cada una de las dos empresas tendrá un comportamiento más agresivo que el derivado de la simple maximización de beneficios, produciendo una cantidad mayor en comparación con la que se generaría sin la existencia de estos contratos y, por consiguiente, un precio de equilibrio menor y beneficios más reducidos.

2. Una justificación del modelo de Stackelberg

El modelo básico de FJS puede ser extendido para proveer una justificación del modelo de Stackelberg. Esto lo hace Basu (1995) en un artículo en el cual se endogeneiza la decisión de contratar administradores. El modelo básico de FJS puede ser visto como una situación en que la presencia inicial de los administradores no está cuestionada. Basu (1995), en cambio, considera un juego que incluye una etapa previa en la cual los dueños de las empresas deciden si contratan o no a un administrador. A esta etapa sigue una segunda en la cual los dueños que contrataron administradores les asignan un esquema de incentivos y una tercera en la cual los administradores (o en su ausencia los dueños) deciden cuánto producir. Entonces, el modelo de FJS puede ser visto como un caso particular de este juego extendido: el caso en que los dueños de ambas empresas decidieron en la primera etapa contratar un administrador. Por lo tanto, el modelo de FJS coincide con el subjuego que sigue a estas decisiones y nos proporciona un análisis de lo que ocurre en este subjuego.

Los beneficios que obtiene cada empresa cuando ambas contratan administradores los podemos obtener de la maximización simultánea de β_i usando las cantidades expresadas en la ecuación (5). Cuando ninguna empresa contrata administradores, se obtendrá la solución del modelo de Cournot. Finalmente, cuando solamente una de las dos empresas contrata a un administrador, la solución corresponderá a un valor de $\beta_i = 1$ para la empresa i que no contrate a un administrador, mientras que la empresa rival j elegirá en la segunda etapa el valor de β_j que maximice sus beneficios anticipando un valor de β_i igual a la unidad. Para el caso en que solamente la empresa 1 contrata a un administrador, esto resulta en el valor expresado anteriormente en la ecuación (7), mientras que si es la empresa 2 la que contrata a un administrador se obtiene un resultado simétrico.

Basu (1995) muestra que los beneficios que se obtienen en estos casos son exactamente los obtenidos en el equilibrio de Stackelberg, cuando la empresa que contrata a un administrador actúa como líder.

Basu (1995) examina la posibilidad de obtener en equilibrio la solución de Stackelberg bajo el supuesto de que contratar a un administrador implica un costo positivo para los dueños de la empresa, después de deducir los costos de las tareas de que se libera gracias a tal contratación. Encuentra que el equilibrio depende de la estructura de costos marginales de las empresas competidoras así como del costo de contratar a un gerente.

Cuando las empresas tienen costos marginales iguales, el equilibrio perfecto en sub juegos será que ambas empresas contratarán un administrador y caerán en el dilema del prisionero descrito en la sección anterior. En cambio, cuando una empresa tiene un costo marginal substancialmente menor al de su rival, existen valores del costo de contratación del administrador para los cuales en equilibrio solamente la empresa con costos marginales menores contratará a un administrador. Esta empresa obtendrá los beneficios correspondientes a la empresa líder en el modelo de Stackelberg y dejará a su rival los beneficios de la empresa seguidora en tal modelo.

3. Imperfecciones en el mercado de insumos

Otra extensión interesante del modelo de FJS la realiza Park (2002). Este autor considera una situación en que las empresas analizadas en el modelo básico, que contratan a administradores para tomar sus decisiones, usan un insumo que adquieren en un mercado no competitivo; más precisamente, en un mercado dominado por un monopolista. Park (2002) muestra que la introducción de esta imperfección en el mercado de insumos tiene consecuencias importantes sobre el diseño de los

contratos de los administradores. Esto puede apreciarse suponiendo la existencia de dos empresas que, como en el modelo básico, producen un bien homogéneo y enfrentan una función de demanda como la expresada en la ecuación (1). Cada una de estas empresas requiere una unidad de un único insumo x_i para producir q_i , es decir, se supone una función de producción $q_i = x_i$. Dados estos supuestos, se considera el siguiente juego de tres etapas. En la primera, los dueños de las empresas que compiten en el mercado final seleccionan el parámetro β_i que determina el contrato que firman con sus administradores de acuerdo a las ecuaciones (3) y (4). En la segunda etapa, el monopolista proveedor del insumo fija el precio k que cobra a las empresas productoras del bien final. En la tercera, los administradores de estas empresas seleccionan las cantidades q_i que producirán del bien final.

Resolviendo el modelo por inducción hacia atrás, se encuentra que en la tercera etapa los administradores de las empresas competidoras elegirán las cantidades como en la ecuación (5), tomando en cuenta que enfrentan el mismo costo marginal de producción k , lo cual resulta en la ecuación (8):

$$q_1 = \frac{a - k(2\beta_1 - \beta_2)}{3} \quad q_2 = \frac{a - k(2\beta_2 - \beta_1)}{3} \quad (8)$$

Por lo tanto, tal como en el modelo básico, al reducir β_i se incentiva una mayor producción de la empresa propia y una menor producción de la empresa rival. Sin embargo, a diferencia del modelo básico, se introduce una etapa intermedia (la etapa 2) en la cual el monopolista en el mercado de insumos determina el precio k de este insumo. Este monopolista elige k para maximizar sus beneficios que –bajo el supuesto simplificador de ausencia de costos en la producción del insumo– podemos escribir como:

$$\pi^m = k(x_1 + x_2) \quad (9)$$

Para resolver este problema de maximización, debe tomarse en cuenta que $x_i = q_i$, debido a la función de producción supuesta, y que el monopolista anticipa que el valor de q_i el cual se seleccionará en la tercera etapa vendrá dado por la ecuación (8). Park (2002) muestra que el precio k que el monopolista fija al insumo, resultante de la maximización anterior, depende inversamente de los parámetros β_i . Esto ocurre porque un menor valor de β_i le da al administrador de la empresa i un incentivo para producir una mayor cantidad q_i , lo cual genera una mayor demanda del insumo intermedio x_i y permite al productor de este insumo venderlo a un precio más alto.

En la primera etapa del juego, los dueños de cada empresa i eligen simultáneamente los incentivos β_i que darán a su administrador, con el objetivo de maximizar sus beneficios:

$$\pi_i = pq_i - kq_i \quad (10)$$

Las dos empresas toman simultáneamente esta decisión, anticipando que el precio k del insumo que se fije en la segunda etapa vendrá dado por las cantidades seleccionadas en la tercera etapa según la ecuación (8) y el precio k recién descrito. Tomando esto en cuenta, Park (2002) muestra que la maximización simultánea de los beneficios expresados en la ecuación (10) nos conduce al equilibrio simétrico en que las dos empresas fijan $\beta_i = 1$. Es decir, el contrato seleccionado induce a los administradores a la simple maximización de los beneficios de la empresa. La intuición de este resultado es que existen dos fuerzas que actúan en dirección opuesta y se anulan. La primera de ellas es el efecto presente en el modelo básico de FJS: una reducción de β_i induce al administrador de la empresa i a producir una cantidad mayor y al administrador del competidor de la empresa i a producir una cantidad menor. Esta primera fuerza favorece la selección de un parámetro β_i más bajo. La segunda fuerza presente es que una reducción de β_i induce al productor del insumo a elevar su precio, sabedor de que estará más demandado. Esta segunda fuerza favorece un parámetro β_i más alto, para obtener un menor precio del insumo. Los dueños de la empresa i toman en cuenta estos dos efectos contrapuestos y al buscar el balance óptimo eligen $\beta_i = 1$, lo cual coincide con la simple maximización de beneficios.

4. Investigación y Desarrollo

Zhang y Zhang (1997) extienden el modelo de FJS para considerar también las decisiones de Investigación y Desarrollo (I+D) de las empresas. Esto lo hacen utilizando el enfoque desarrollado por d'Aspremont y Jacquemin (1988), quienes modelan la I+D como una actividad la cual se traduce en reducciones de costos con derramas hacia otras empresas, es decir, en investigación que reduce los costos de la empresa que la realiza y que además puede reducir también los costos de las demás empresas en la industria.

Zhang y Zhang (1997) consideran un juego en tres etapas. En la primera, las empresas seleccionan los contratos para sus administradores, es decir, eligen el parámetro de incentivos β_i . La extensión al modelo de FJS la hacen introduciendo una etapa previa a la selección de cantidades en que los administradores seleccionan

el nivel de investigación y desarrollo x_i . La I+D realizada influye sobre los costos de la empresa que la realiza y sobre los del rival de la siguiente manera: el costo marginal de la empresa i viene dado por:

$$c_i = \bar{c} - x_i - \theta x_j \quad (11)$$

Con $0 < \theta < 1$, es decir, un incremento en I+D, reduce el costo propio y, en menor medida, el del rival. En la tercera etapa los administradores seleccionan las cantidades a producir.

Zhang y Zhang (1997) encuentran que la solución del juego anterior depende crucialmente del valor del parámetro θ , que mide la magnitud en que la I+D realizada por una empresa reduce los costos de su rival, es decir, la magnitud de las derramas hacia la otra empresa. Más precisamente, encuentra que para valores pequeños de θ persiste el resultado de FJS y se premian las ventas en el contrato del administrador. En cambio, para valores grandes de θ —que reflejan derramas substanciales en la actividad de I+D— se modifica el resultado de FJS y las ventas son penalizadas.

El impacto de la I+D que realiza una empresa en la reducción de sus costos ocasiona un incremento en su producción de equilibrio. Si las derramas sobre los costos de la otra empresa son pequeñas, entonces también producirá una reducción de la producción de equilibrio de la empresa rival. Por lo tanto, los dueños de la empresa buscarán incentivar la realización de I+D, por lo cual pondrán un peso positivo a las ventas en el contrato de su administrador. En contraste, si la I+D que realiza una empresa reduce substancialmente los costos del rival, entonces se producirá un aumento en la cantidad producida por la empresa rival. Este es el motivo por el cual los dueños de una empresa pueden decidir penalizar las ventas en el contrato del su administrador: pueden preferir desalentar la I+D en su propia empresa para ahorrarse los costos correspondientes, y aprovecharse de la I+D realizada por el rival, si las derramas en la actividad de investigación y desarrollo son substanciales.

5. Competencia en precios

En esta sección volvemos al modelo básico pero considerando una situación en que las empresas compiten en precios. Tanto Fershtman y Judd (1987) como Sklivas (1987) modelan este tipo de competencia vía un duopolio en el cual las empresas producen bienes diferenciados. Esto se puede expresar considerando las siguientes funciones de demanda:

$$q_1 = A - p_1 + bp_2 \qquad q_2 = A - p_2 + bp_1 \qquad (12)$$

Con $0 < b < 1$, lo cual implica que los bienes son sustitutos imperfectos, la cantidad demandada de un bien depende positivamente del precio del bien de la empresa rival, pero este efecto es menor que el producido por el precio del bien en cuestión.

Tenemos un juego en dos etapas. En la primera los dueños de las empresas eligen los parámetros β_1, β_2 que determinan los contratos de remuneración de los administradores, de acuerdo a las ecuaciones (3) y (4). En la segunda, los administradores fijan simultáneamente los precios.

Procediendo por inducción hacia atrás, analizamos primero la segunda etapa. El administrador de cada empresa i maximiza sus remuneraciones que esta vez toman la forma:

$$g_i = (p_i - \beta_i c) (A - p_i + bp_j), \quad i = 1, 2 \qquad (13)$$

Por sencillez, se ha supuesto un costo marginal común $c_1 = c_2 = c$. Fershtman y Judd (1987) y Sklivas (1987) muestran que la maximización simultánea de (13) por parte de los dos administradores, conduce a precios crecientes tanto en el parámetro β_i seleccionado por la empresa propia como en el parámetro β_j seleccionado por la empresa rival. Es decir, un aumento en el parámetro β_i ocasiona un aumento no sólo en el precio fijado por el administrador de la empresa i , sino también un aumento en el precio fijado por el administrador de la empresa rival.

La selección que los dueños de las empresas hacen en la primera etapa de los parámetros β_1, β_2 para maximizar sus beneficios, anticipa que los precios fijados en la segunda por los administradores tendrán esta característica. Fershtman y Judd (1987) y Sklivas (1987) muestran que esta maximización simultánea de los beneficios conduce a parámetros $\beta_1 = \beta_2$ mayores a la unidad. El hecho de que el peso asignado a los beneficios en la remuneración de los factores sea mayor a la unidad implica que el peso asignado a las ventas sea negativo, es decir, que se penalicen las ventas. Otra forma de expresar lo anterior es que se instruye a los administradores a valorar los costos aplicándoles un factor de descuento mayor a la unidad, es decir, por encima de su valor real.

Puesto que los precios fijados en la segunda etapa son crecientes en β_1 y en β_2 y estos parámetros son mayores a la unidad, se sigue que la contratación de administradores resultará en unos precios de equilibrio mayores a los del modelo de Bertrand, es decir, en ausencia de administradores. Estos precios, a su vez, se traducen en una menor producción y en mayores beneficios que en ausencia de

administradores. La intuición de este resultado es la siguiente: el dueño de una empresa encuentra conveniente ofrecer a su administrador un contrato en el cual se penalizan las ventas –o, de manera equivalente, se sobrevaloran los costos– para inducirlo a elegir un precio mayor al que seleccionaría si solamente maximizara beneficios. Esto es conocido por la empresa rival, que reacciona fijando también un precio más alto, en beneficio de la empresa en cuestión. A diferencia de lo que ocurría en la sección 1, donde las empresas competían en cantidades, ahora las dos empresas tienen administradores con contratos en que se penalizan las ventas y esto resulta en beneficios más elevados para ambas.

6. Competencia en calidad

El modelo de la sección anterior es ampliado por Ishibashi (2001), quien considera una situación en la cual dos empresas manejadas por administradores compiten no sólo en precios, sino también en calidad. Esto lo hace partiendo del modelo de Ma y Burgess (1993) de competencia en calidad, al cual añaden la característica de que las empresas son manejadas por administradores. En estos modelos existen dos empresas que producen bienes diferenciados tanto horizontal como verticalmente. La diferenciación vertical es la variable asociada con la selección de calidad. La diferenciación horizontal, por su parte, es exógena al modelo y está incorporada mediante el supuesto de que las dos empresas están localizadas en los extremos de un segmento de línea sobre el que los consumidores se distribuyen uniformemente, como en Hotelling (1929). Las empresas compiten en precios bajo estas circunstancias, lo cual se traduce en una función de demanda donde la cantidad demandada del bien depende negativamente de su propio precio y positivamente del precio de la empresa rival, como en la sección anterior. Pero, a diferencia de esa sección, se introduce la variable calidad: la cantidad demandada de un bien depende positivamente de su calidad y negativamente de la calidad del bien de la empresa rival.

Se considera un juego similar al de la sección anterior con la diferencia de que se introduce una etapa intermedia entre la etapa inicial de selección de incentivos para los administradores y la etapa final de competencia en precios. En esta etapa intermedia los administradores eligen la calidad del bien que venderán en la última etapa. Un aumento en la calidad seleccionada implica un costo de producción más alto. En principio, este aumento puede tomar la forma tanto de un incremento en los costos fijos como en los costos marginales de producción. Ishibashi (2001) muestra que la forma concreta cómo ocurra este aumento es importante para los resultados del modelo.

Los resultados centrales de este modelo son los siguientes. Primero se considera el caso en que solamente una de las empresas contrata a un administrador, mientras que la otra busca la maximización simple de beneficios.³ Ishibashi (2001) se pregunta si persistirá la característica del modelo de FJS cuando, bajo competencia en precios, la empresa que contrata a un administrador le ofrece un contrato en el cual se penalizan las ventas. La respuesta involucra el análisis de dos efectos distintos. Por un lado, ignorando el problema de la calidad, persiste el efecto de que al penalizar las ventas se motiva al administrador a fijar un precio mayor. Esto induce también un incremento en el precio de la empresa rival. Este es el primer efecto, que aconseja penalizar las ventas. Por otro lado, aparece ahora un efecto adicional. Al penalizar las ventas en el contrato del administrador, se le motiva a reducir la calidad, y se puede inducir un aumento en la calidad del producto de la empresa rival. Este es el segundo efecto, el cual desaconseja penalizar las ventas. Para ver cuál efecto domina, resulta ser importante la forma cómo el aumento de la calidad se traduce en un aumento de los costos de producción. Más precisamente, la forma de este aumento en costos influye sobre la magnitud del segundo efecto, el “efecto calidad”, punto que abordamos a continuación.

Cuando la empresa dirigida por el administrador aumenta la calidad de su producto, existen dos efectos sobre el precio que la empresa rival fijará en la tercera etapa del juego. Por un lado, la empresa rival tratará de contrarrestar la desventaja en calidad reduciendo el precio. Pero, por otro lado, el aumento en el costo marginal de la empresa dirigida por un administrador –originado por el incremento en la calidad de su producto– le dará a la empresa rival cierto margen para aumentar su precio. Es este último hecho el responsable de que el “efecto calidad” dependa de cómo varíe el costo de producción al aumenta la calidad.

Ishibashi (2001) analiza dos casos polares: cuando el aumento en calidad solamente aumenta los costos marginales y cuando solamente aumenta los costos fijos.

Cuando un aumento en la calidad sólo aumenta los costos marginales, un cambio en la calidad de la empresa dirigida por el administrador no afectará al precio fijado por su rival, pues la desventaja en calidad será exactamente contrarrestada por el incremento en el costo marginal. Esto se traducirá en que la calidad de la empresa rival no se verá afectada por la calidad que fije la empresa dirigida por el administrador, y en que la fuerza –asociada a la calidad– que desaconsejaba penalizar las ventas en el contrato del administrador desaparecerá. Por lo tanto, seguirá siendo óptimo –como en FJS– penalizar las ventas.

³ En este caso Ishibashi (2001) obtiene resultados locales, válidos para un entorno cercano a un parámetro de incentivos igual a la unidad.

En el otro extremo está el caso en que un aumento en la calidad aumenta solamente los costos fijos de producción y no afecta los costos marginales. Entonces sí estará presente el efecto adverso de una penalización de las ventas, consistente en provocar una reducción de la calidad propia y un incremento de la calidad del bien producido por el rival. En este caso no se puede determinar, en general, si la empresa que contrata a un administrador debe penalizar o premiar las ventas.

Ishibashi (2001) obtiene resultados más precisos cuando supone una función de costos más específica, que usa cuando considera una situación en la cual las dos empresas contratan administradores. Nuevamente examina dos casos polares, y encuentra resultados en línea con los expuestos anteriormente.

En primer lugar, cuando un aumento en la calidad incrementa solamente los costos marginales, y estos costos son cuadráticos, en equilibrio las empresas penalizan las ventas, es decir, eligen $\beta_i > 1$.

En contraste, cuando un aumento en la calidad aumenta solamente los costos fijos, y estos costos son cuadráticos, entonces –a diferencia de FJS– las empresas premian las ventas. La intuición detrás de estos resultados es precisamente la que subyace en el caso en el cual solamente una empresa contrata a un administrador, y confirma la importancia de la aparición de una fuerza adicional –asociada a la calidad– que puede revertir los resultados de FJS cuando las empresas compiten en precios.

7. Compensación basada en desempeño relativo

En las secciones anteriores hemos explorado cómo se aparta el comportamiento de los administradores de la simple maximización de beneficios con fines estratégicos, suponiendo que este alejamiento toma la forma de un contrato en el cual se incorporan las ventas de la empresa a sus beneficios. En esta sección abordamos brevemente una forma alternativa en la cual el comportamiento de los administradores se aleja de la maximización del beneficio que también ha recibido atención en la literatura económica. Ocurre cuando se evalúa –y compensa– a los administradores tomando en cuenta el desempeño de sus competidores. La teoría del riesgo moral (Holstrom, 1979, 1982) provee una explicación de por qué esto es conveniente: ante la imposibilidad de contratar explícitamente las acciones del administrador, se le proporcionan incentivos para que ponga su mejor esfuerzo y dedicación en el desempeño de sus labores. En principio, esto conduce a remunerarlo de acuerdo a los resultados de la empresa que dirige. Sin embargo, estos resultados dependen sólo parcialmente de sus acciones, que están influidas también por variables fuera de su control, de las que no debería hacerse responsable. En la medida que estos

factores externos afecten también a las empresas con las que compite, el desempeño de estos competidores se convierte en un indicador valioso de las fuerzas fuera de control del administrador. Así, un shock que afecte negativamente a todo el sector generará un desempeño negativo no sólo de la empresa en cuestión, sino también de sus rivales. Por eso, un mal desempeño de los rivales, al ser indicador de tal shock negativo, debe traducirse en una mayor remuneración para el administrador. Más generalmente, la teoría del riesgo moral postula que la remuneración del administrador debe depender positivamente del desempeño de la empresa gestionada y negativamente del desempeño de las otras empresas en la industria.

Aggarwal y Samwick (1999)⁴ retoman esta idea ubicándola en un entorno donde la empresa puede afectar con sus acciones el desempeño de sus competidores, es decir, le agregan el componente estratégico que aparece cuando una empresa opera en un contexto oligopólico. Esto significa que si la remuneración del administrador depende positivamente del desempeño de sus competidores, tendrá incentivos para realizar acciones que mejoren el desempeño de estos competidores. De manera similar, si su remuneración depende negativamente del desempeño de sus competidores, esta remuneración desincentivará tales acciones.

Aggarwal y Samwick (1999) modelan la idea anterior para el caso de un duopolio con bienes diferenciados, y lo hacen tanto con competencia en precios como en cantidades. Aquí mencionamos solamente el caso de la competencia en precios, que ellos enfatizan porque se ajusta a su análisis empírico. Consideran un juego en dos etapas. En la primera, los dueños de las empresas firman contratos con sus administradores que no se limitan a considerar el desempeño de la empresa, sino que también incluyen al de sus rivales. En la segunda, los administradores fijan los precios. Encuentran que en equilibrio la remuneración del administrador depende positivamente tanto del desempeño de la empresa como también –en contraste con la predicción derivada de consideraciones de riesgo moral– del desempeño de sus rivales. La intuición es que este tipo de contratos suaviza la competencia en el mercado. Adicionalmente, encuentran que cuanto más competitiva sea la industria, los contratos con los administradores otorgan menos peso al desempeño de la empresa que dirigen y más peso al desempeño del conjunto de la industria.

Aggarwal y Samwick (1999) presentan un análisis empírico el cual apoya sus resultados teóricos: encuentran que las remuneraciones de los ejecutivos sí dependen positivamente tanto del desempeño propio como del de los rivales. Adicionalmente, la importancia del componente de compensación asociado al

⁴ Véase también Fumas (1992).

desempeño de los rivales es mayor en las industrias más competitivas. En algunas de sus especificaciones, referidas a la compensación de corto plazo, muestran que este componente depende negativamente del desempeño de los rivales, tal como lo predeciría la teoría del riesgo moral. Sin embargo, en estos casos encuentran que la parte de la compensación referida al desempeño relativo es menor en las industria más competitivas, lo cual nuevamente da sustento a la idea de que consideraciones estratégicas contrarrestan las características que se observarían si solamente hubiera problemas de riesgo moral.

Conclusiones

En este artículo hemos analizado la delegación estratégica de las decisiones de las empresas a administradores con incentivos que no coinciden con la simple maximización de beneficios. Hemos abordado primeramente el argumento central de que, al poner las decisiones de la empresa en manos de directivos con objetivos distintos a la maximización de beneficios, conocidos por empresas rivales, la empresa logra comprometerse a seguir un curso de acción que le resulta benéfico en un entorno oligopólico.

En un contexto de competencia en cantidades, esta delegación de decisiones, si se realiza unilateralmente, beneficia a la empresa que la lleva a cabo y perjudica a sus rivales. Sin embargo, si la delegación de decisiones es realizada por todas las empresas, las coloca en un dilema del prisionero.

También hemos examinado diversas extensiones al argumento central. Una de ellas provee una justificación al modelo de Stackelberg. En efecto, al considerar un modelo donde se endogeneiza la contratación de administradores agregando una etapa previa en la cual se decide si contratar o no a un administrador, se encuentra que para ciertos valores de los parámetros se alcanza un equilibrio que coincide con la solución de Stackelberg. En este equilibrio la empresa con costos marginales menores se comporta como la empresa líder –y su rival como la empresa seguidora– en el modelo de Stackelberg.

Asimismo, hemos visto cómo la introducción de imperfecciones en el mercado de insumos y la consideración de actividades de investigación y desarrollo pueden generar incentivos que alteran las conclusiones del modelo básico en el contexto de competencia en cantidades.

También hemos examinado cómo se comporta el modelo básico en un contexto de competencia en precios y cómo se puede extender el análisis en tales condiciones para incluir adicionalmente competencia en calidad. Finalmente, hemos abordado una forma diferente de compensación a los administradores que

también ha recibido atención en la literatura: aquella en la cual no sólo se considera el desempeño de la empresa dirigida por el administrador, sino también el de las empresas rivales.

Referencias bibliográficas

- Aggarwal, R. and A. Samwick (1999). "Executive Compensation, Strategic Competition, and Relative Performance Evaluation: Theory and Evidence", *Journal of Finance*, num. 54, pp. 1999-2042.
- Basu K. (1995). "Stackelberg equilibrium in oligopoly: An explanation based on managerial incentives", *Economics Letters*, num. 49, pp. 459-464.
- Baumol, W. (1977) *Economic Theory and Operations Analysis*, 4 ed., Englewood Cliffs, N. J.: Prentice Hall.
- (1958). "On the theory of oligopoly", *Economica*, num. 25, pp. 187-198.
- Cyert, R. M. and J. G. March (1963). *A Behavioral Theory of the Firm*, Englewood Cliffs, N. J.: Prentice Hall.
- D'Aspremont, C. and A. Jacquemin (1988). "Cooperative and noncooperative R&D in duopoly with spillovers", *American Economic Review*, num. 78, pp. 1133-1137.
- Fershtman, C. and K. L. Judd (1987). "Equilibrium Incentives in Oligopoly", *American Economic Review*, num. 77, 927-940.
- Fumas, V. (1992). "Relative performance evaluation of management", *International Journal of Industrial Organization*, num. 10, pp. 473-489.
- Galbraith, J. K. (1967). *The New Industrial State*, 3 ed., Boston: Macmillan.
- Holmstrom, B. (1982). "Moral Hazard in Teams", *Rand Journal of Economics*, num. 13, 324-340.
- (1979). "Moral Hazard and Observability", *Bell Journal of Economics*, num. 10, pp. 74-91.
- Hotelling, H. (1929). "Stability in Competition", *Economic Journal*, num. 39, 41-57.
- Ishibashi, K. (2001). "Strategic Delegation under Quality Competition", *Journal of Economics*, num. 73, pp. 25-56.
- Ma, C. T. A., y J. F. Burgess (1993). "Quality Competition, Welfare, and Regulation", *Journal of Economics*, num. 58, pp. 153-173.
- Marris, R. (1964). *The Economic Theory of Managerial Capitalism*, New York: MacMillan.
- Park, E. (2002). "Vertical Externality and Strategic Delegation", *Managerial and Decision Economics*, num. 23, pp. 137-141.

- Shavell, S. (1979). "Risk Sharing and Incentives in the Principal-Agent Relationship", *Bell Journal of Economics*, num. 10, pp. 55-73.
- Simon, H. (1957). *Administrative Behavior*, 2 ed., New York: MacMillan.
- Sklivas, S. D. (1987). "The Strategic Choice of Managerial Incentives", *Rand Journal of Economics*, num. 18, pp. 452-458.
- Vickers, J. (1985). "Delegation and the theory of the firm", *Economic Journal*, num. 95, pp. 138-147.
- Williamson, O. (1964). *The Economics of Discretionary Behavior: Managerial Objectives in a Theory of the Firm*, Englewood Cliffs: N. J.: Prentice Hall.
- Zhang, J. y Z. Zhang (1997). "R&D in a Strategic Delegation Game", *Managerial and Decision Economics*, num. 18, pp. 391-398.

La teoría de los mercados de asignación bilateral: una presentación

(Recibido: febrero/09—aprobado: julio/09)

*Jorge Luis Andere**

Resumen

En este artículo se hace una presentación de los mercados de asignación bilateral, con base en los resultados de estabilidad, existencia y comportamiento estratégico del caso más sencillo en la literatura: el modelo uno a uno o de matrimonio. Para profundizar en el comportamiento estratégico de los agentes, se examinan los ambientes con información perfecta e imperfecta. Para concluir, se comenta que aunado al desarrollo de la teoría, han aparecido estudios empíricos y se han hecho aplicaciones a casos reales.

Palabras clave: mercados de asignación bilateral, comportamiento estratégico, información perfecta, información imperfecta.

Clasificación JEL: C78.

* Funcionario de la SEP.

Introducción

Frecuentemente los economistas se han preocupado por corregir o evitar situaciones en los mercados que puedan conducir a estados económicamente ineficientes o injustos. La práctica común fue interpretar los resultados de la teoría económica para crear intervenciones públicas que corrijan problemas como surgimiento de externalidades, ausencia de competencia, existencia de bienes que no pueden tener precios de mercado, entre otros. Es así como ha surgido una larga lista de acciones públicas: política fiscal, de combate a la pobreza, de distribución del ingreso, de competencia, laboral, ambiental, etcétera (Sempere, 2004).

En esta perspectiva, la organización de los mercados está determinada por circunstancias que no pueden ser cambiadas y únicamente se puede aspirar a modificar sus consecuencias.

Por otra parte, una visión diferente ha tomado gradualmente notoriedad, la cual acepta que los mercados no son únicamente objeto de regulación, estos pueden ser diseñados y creados de tal manera que se obtengan mejores resultados. Un ejemplo es la literatura de los mercados de asignación bilateral, que estudia los emparejamientos entre agentes pertenecientes a grupos distintos. Su análisis desde una perspectiva de teoría de juegos cooperativos inició con el artículo “College admission and the stability of marriage” de Gale y Shapley (1962), quienes propusieron dos modelos: un mercado uno a uno en el que hombres y mujeres debían emparejarse con un integrante del otro grupo (modelo de matrimonio) y un mercado muchos a uno en el que era permitido que las universidades aceptaran a más de un estudiante (modelo de admisión universitaria).

En particular, la línea de investigación iniciada por Gale y Shapley (1962), estudia las condiciones para garantizar la presencia de mecanismos económicos que permitan emparejar integrantes de un grupo a integrantes del otro grupo (existencia), tal que los agentes no encuentren otra manera de mejorar su situación (estabilidad) y el uso de información falsa no mejore el bienestar de un participante a costa de la utilidad de otro u otros (no manipulabilidad).

El objetivo de este trabajo es hacer una introducción de la teoría de los mercados de asignación, con base en los resultados del modelo uno a uno. Por considerarse de especial importancia, se hace un resumen de las consecuencias que tiene para el comportamiento estratégico de los agentes contar con información completa o incompleta. A diferencia del artículo original de Gale y Shapley (1962), en donde los agentes son representados por hombres y mujeres, en este trabajo se emplean empresas y trabajadores, lo que tiene una mayor correspondencia con los mercados laborales.

La estructura del artículo es la siguiente. En la primer sección se presentan las características básicas del modelo uno a uno o de matrimonio, incluyendo las condiciones de estabilidad, el conjunto de asignaciones estables y las opciones estratégicas. En la segunda parte se profundiza el caso cuando la información que poseen los agentes es perfecta y se introduce el tema de la información imperfecta. En la tercera sección se discuten los brevemente los resultados teóricos previos, finalmente se presentan los comentarios finales.

1. Características del modelo uno a uno

1.1 Mercado

Existen dos conjuntos finitos y disjuntos de empresas y trabajadores, $F = \{f_1, \dots, f_{|F|}\}$ y $W = \{w_1, \dots, w_{|W|}\}$, respectivamente. Una empresa $f \in F$ tiene una lista ordenada de preferencias P_f sobre el conjunto $W \cup \{\emptyset\}$ y un trabajador $w \in W$ tiene un ordenamiento de preferencias P_w sobre el conjunto $F \cup \{\emptyset\}$, donde los conjuntos vacíos indican que está permitido que empresas y trabajadores se queden sin pareja en caso de que sean rechazados por todas sus opciones aceptables. El perfil de preferencias estrictas, completas y transitivas está representado por $P = \{P_{f_1}, \dots, P_{f_{|F|}}, P_{w_1}, \dots, P_{w_{|W|}}\}$. El orden débil asociado a P es denotado por R . El mercado de asignación se simboliza por la tripleta (F, W, P) y una asignación (o emparejamiento) es una función uno a uno $\mu : F \cup W \rightarrow F \cup W$ que cumple las siguientes características:

1. Si $\mu(f) \neq f$ entonces $\mu(f) \in W$.
2. Si $\mu(w) \neq w$ entonces $\mu(w) \in F$.
3. Es de orden dos (i.e., $\mu^2(x) = x$), lo que significa que si la empresa f es emparejado con w , entonces w es emparejado con f .

La pareja de x se representa por $\mu(x)$.

1.2 Estabilidad

Una empresa f (un trabajador w) bloquea una asignación μ si prefiere mantenerse sola (solo) a emparejarse con w (f). Una asignación μ es individualmente racional si no está bloqueada por ningún agente. Por su parte, un par (f, w) bloquea una asignación μ si $wP_f\mu(f)$ y $fP_w\mu(w)$, de tal manera que una asignación μ es estable si es individualmente racional y no tiene uno o más pares bloqueadores. El primer resultado relevante es que siempre existe al menos una asignación estable.

Teorema 1 (Gale y Shapley, 1962). Una asignación estable existe para cada mercado de asignación uno a uno.

Para la demostración del Teorema 1 es necesario emplear el algoritmo de Gale-Shapley (1962) o de aceptación diferida, que consiste en una sucesión de t pasos y asignaciones provisionales, en donde agentes de un lado del mercado hacen ofertas de manera decreciente con base en su lista de preferencias, mientras que los integrantes del otro lado del mercado rechazan o aceptan las propuestas que reciben. El algoritmo de AD funciona de la siguiente manera:

Paso 1. Cada empresa le hace una propuesta a su trabajador favorito, es decir, a aquél que ocupa el primer lugar en su lista de trabajadores aceptables. Por su parte, cada trabajador acepta la propuesta de la empresa que es su favorita y rechaza las que recibe de empresas inaceptables.

Paso t . Si una empresa no tiene pareja en el paso t , ésta le hace una oferta al trabajador que es su favorito entre aquéllos a los que nunca les ha hecho una oferta anteriormente, y los trabajadores aceptan la oferta preferida si es mejor que su asignación tentativa (en caso de que sea una empresa, dejaría a esta empresa en la nueva asignación tentativa). Una empresa que ha sido sucesivamente rechazada o abandonada por todos sus trabajadores aceptables ya no efectuará más propuestas y quedará sin pareja.

Final. El algoritmo se detiene cuando todas las empresas están emparejadas o hicieron ofertas a todos sus trabajadores aceptables. Entonces, la asignación tentativa se vuelve el resultado del algoritmo. Los trabajadores que no recibieron propuesta de alguna empresa aceptable se quedarán sin empleo.

Este resultado se obtiene para cualquier mercado de asignación bilateral uno a uno, independientemente del tipo de preferencias (estrictas o no) de los agentes.¹

1.3 Estructura del conjunto de asignaciones estables

Una asignación estable μ es F -óptima si cada empresa está por lo menos igual de bien que en cualquier otra asignación estable. De manera similar, una asignación estable ν es W -óptima si cada trabajador está por lo menos igual de bien que en cualquier otra asignación estable. Estas definiciones permiten enunciar el segundo resultado relevante obtenido por Gale y Shapley (1962), el cual indica que siempre existen asignaciones estables W - y F -óptimas.

¹ Cuando las preferencias no son estrictas para todos los agentes, es posible obtener los mismos resultados que en el caso de preferencias estrictas mediante una regla de desempate arbitraria entre dos opciones o parejas potenciales indiferentes.

Teorema 2 (Gale y Shapley, 1962). Cuando todas las empresas y trabajadores tienen preferencias estrictas, siempre existe una asignación estable F -óptima y una asignación estable W -óptima. La asignación estable μ_F producida por el algoritmo de AD con las empresas proponiendo es la asignación estable F -óptima. Por su parte, la asignación estable W -óptima es la asignación μ_w producida por dicho algoritmo cuando los trabajadores proponen.

El resultado anterior indica que cuando las preferencias son estrictas, las empresas tienen un interés en común: están de acuerdo sobre la mejor asignación estable. Por otro lado, este interés se contrapone al de los trabajadores debido a que la asignación estable óptima para las empresas es al mismo tiempo el peor emparejamiento estable para los trabajadores. En otras palabras, cualquier asignación estable que es la mejor para todas las empresas es el peor resultado para todos los trabajadores, y viceversa. El siguiente teorema formaliza esta idea.

Teorema 3 (Knuth; citado por Roth y Sotomayor, 1990). Cuando todos los agentes tienen preferencias estrictas, las preferencias comunes de los dos lados del mercado se oponen en el conjunto de resultados estables: si μ y μ' son asignaciones estables, todas las empresas considerarán a μ por lo menos igual de buena que μ' si y solo si todas los trabajadores consideran a μ' por lo menos igual de buena que μ .

Una consecuencia del Teorema 2 es que no existen dos empresas que señalen (indiquen o apunten) al mismo trabajador, por tanto existe una asignación en la que cada empresa es emparejada con el trabajador que señaló. Además, esta asignación es estable. El Teorema 3 establece que es posible obtener la asignación estable W -óptima, por ejemplo, pidiéndole a las empresas que señalen a su trabajador menos preferido.²

Este mismo fenómeno de señalización ocurre para elecciones más restrictivas. Por ejemplo, dadas dos asignaciones μ y μ' , se le pide a cada empresa que señale a su pareja favorita entre ambas asignaciones. Formalmente, cuando las preferencias son estrictas se puede definir, para dos asignaciones μ y μ' , una función característica sobre el conjunto $F \cup W$. Sea $\lambda = \mu \vee_F \mu'$ una función característica definida por:

1. $\lambda(f) = \mu(f)$ si $\mu(f)P_f \mu'(f)$ y $\lambda(f) = \mu'(f)$ de otra manera, $\forall f \in F$.
2. $\lambda(w) = \mu(w)$ si $\mu'(w)P_w \mu(w)$ y $\lambda(w) = \mu'(w)$ de otra manera, $\forall w \in W$.

² Los resultados de los teoremas 2 y 3 no necesariamente se cumplen cuando algunos agentes son indiferentes entre algunas de sus posibles parejas.

De igual forma, se puede definir una función característica $\tau = \mu \wedge_F \mu'$ que proporciona a cada empresa su pareja menos preferida y a cada trabajador su pareja preferida. El siguiente resultado se conoce como el Teorema de la Retícula.

Teorema 4: Teorema de la Retícula (Conway; citado por Roth y Sotomayor, 1990). Cuando todas las preferencias son estrictas, si μ y μ' son asignaciones estables, entonces las funciones $\lambda = \mu \vee_F \mu'$ y $\tau = \mu \wedge_F \mu'$ también son asignaciones estables.

1.4 Juego de reporte

Una vez que se conocen los tipos de asignaciones que se esperan obtener, el siguiente paso es establecer el comportamiento esperado por parte de los agentes, es decir, identificar los incentivos que tienen los agentes para reportar o no sus preferencias verdaderas.

Sea el mercado de matrimonio (F, W, P) , cuyo resultado es determinado por un planificador que aplica el algoritmo de AD con base en los perfiles de preferencias reportados por los agentes.³ Esto implica que cada empresa f con preferencias P_f enfrenta el problema de decidir el ordenamiento de preferencias \tilde{P}_f que le conviene reportar al planificador, mientras que cada trabajador w tiene el mismo problema con los ordenamientos P_w y \tilde{P}_w .

Una estrategia \tilde{P}_w para un trabajador w es una ordenación de $F \cup \{\emptyset\}$, mientras que el espacio estratégico D_w es el conjunto de todas las posibles ordenaciones de $F \cup \{\emptyset\}$. Simétricamente, una estrategia \tilde{P}_f para una empresa f es una ordenación de $W \cup \{\emptyset\}$ y el espacio estratégico D_f es el conjunto de todas las posibles ordenaciones de $W \cup \{\emptyset\}$.

El algoritmo de AD empleado por el planificador generará una asignación que es una función de las preferencias que se declaran, es decir, el planificador produce una asignación $\mu = AD(\tilde{P})$, donde $AD(\cdot)$ es la función que describe el resultado del algoritmo de AD para cualquier conjunto de estrategias reportadas \tilde{P} . Así, el juego estratégico se representa como $(F \cup W, P, \{D_i\}, AD(\cdot))$, para cada $i \in F \cup W$.

Para el agente i , P_i es una estrategia dominante o débilmente dominante si es la mejor respuesta a cualquiera de los perfiles estratégicos de los demás agentes. Formalmente, se dice que P_i es una estrategia dominante si $AD(P_i, \tilde{P}_{-i}) P_i AD(\tilde{P}_i, \tilde{P}_{-i})$ para toda estrategia alternativa \tilde{P}_i y para cualquier perfil de estrategia \tilde{P}_{-i} reportada por los demás agentes, mientras que se dice que P_i es débilmente dominante si $AD(P_i, \tilde{P}_i) R_i AD(\tilde{P}_i, \tilde{P}_{-i})$. Por el contrario, P_i es una estrategia dominada y débilmente dominada si $AD(\tilde{P}_i, \tilde{P}_{-i}) P_i AD(P_i, \tilde{P}_{-i})$ y $AD(\tilde{P}_i, \tilde{P}_{-i}) R_i AD(P_i, \tilde{P}_{-i})$, respectivamente.

³ En una asignación centralizada se envía una lista de preferencias a un planificador. Por su parte, en una asignación descentralizada se hacen ofertas a la contraparte en lugar de enviar una lista de preferencias.

Un mecanismo de asignación es a prueba de estrategias, si una estrategia dominante para cada agente es declarar sus preferencias verdaderas. Así, se dice que el algoritmo de AD es a prueba de estrategias si $AD(P_i, P_{-i}) P_i AD(P'_i, P_{-i})$, para todos los perfiles P_i y P'_i y cualquier perfil P_{-i} reportado por el resto de agentes, donde P_i es la verdadera ordenación de preferencias de i y P'_i es una falsa. Un mecanismo es a prueba de estrategias por grupo, si una estrategia dominante para cualquier subconjunto de jugadores es declarar sus preferencias verdaderas. Es decir, sea $C \subset (F \cup W)$ con más de un elemento, el algoritmo de AD es un mecanismo a prueba de estrategia por grupo si $AD(P_C, P_{-C}) P_C AD(P'_C, P_{-C})$, donde P_C es el verdadero perfil de preferencias de C y P'_C es uno falso.

Un perfil de estrategias forma un equilibrio de Nash si ningún jugador puede alcanzar un pago más alto cambiando de estrategia, dado que los demás no cambian las suyas. Formalmente, $\tilde{P} = \{\tilde{P}_{f_1}, \dots, \tilde{P}_{f_{|F|}}, \tilde{P}_{w_1}, \dots, \tilde{P}_{w_{|W|}}\}$ es un equilibrio de Nash si $AD(\tilde{P}) P_f AD(P'_f, \tilde{P}_{-f})$ para toda $f \in (F \cup W)$ y para todo $P'_f \in D_f$. Un equilibrio de Nash fuerte ocurre cuando no existe un subconjunto de jugadores que pueda alcanzar un pago mejor para todos sus miembros cambiando sus estrategias. Es decir, $\tilde{P} = \{\tilde{P}_C, \tilde{P}_{-C}\}$ es un equilibrio de Nash fuerte si $AD(\tilde{P}) P_C AD(P'_C, \tilde{P}_{-C})$ para todo $C \in (F \cup W)$ y para todo $P'_C \in D_C$.

2. Información

2.1 Información completa

A continuación se presentan las principales consecuencias del problema de asignación cuando los agentes poseen información perfecta sobre las preferencias de los demás participantes. El siguiente resultado, conocido como el Teorema de Imposibilidad de Roth, establece que es imposible diseñar un mecanismo que genere asignaciones estables (en términos de las preferencias reportadas) y que al mismo tiempo permita que una estrategia dominante para cada agente sea declarar sus preferencias verdaderas.

Teorema 5: Teorema de Imposibilidad de Roth (Roth, 1982). No existe un mecanismo de asignación estable para el cual declarar preferencias honestamente sea una estrategia dominante para cada agente.

Alcalde y Barberà (1994) proporcionan una versión más general del Teorema de Imposibilidad de Roth. Estos autores descubrieron que, aún relajando los requerimientos de estabilidad de una asignación μ que únicamente sea individualmente racional, no existe un mecanismo de asignación estable que sea a prueba de estrategias. Es decir, la existencia de un par bloqueador (f, w) tal que $w P_f \mu(f)$ y $f P_f$

$\mu(w)$ no es una condición necesaria para que una mecanismo estable sea manipulado en busca de un mejor resultado por parte de los agentes (por ejemplo, únicamente se requeriría que $wP_f\mu(f)$).

En cuanto a los incentivos individuales que tienen las empresas para reportar deshonestamente sus preferencias cuando se emplea un mecanismo que lleva a una asignación estable F -óptima, Dubis y Freedman (1981) y Roth (1982) descubrieron que el problema de reporte es limitado, puesto que una empresa no tiene incentivos para mentir bajo un mecanismo con estas características (e independientemente de las preferencias).

Teorema 6 (Dubis y Freedman, 1981; Roth, 1982). El mecanismo que lleva a la asignación estable F -óptima (en términos de las preferencias reportadas) hace que una estrategia dominante para cada empresa f sea indicar sus preferencias verdaderas.

Ampliando el análisis al tema de la manipulación por grupo, Dubis y Freedman (1981) también encontraron que dicho mecanismo es a prueba de estrategias por grupo para el lado del mercado que propone primero.

Teorema 7 (Dubis y Freedman, 1981). Dado que P son las preferencias verdaderas de los agentes y que \bar{P} difiere de P en que una coalición de empresas $\bar{F} \subset F$ no declara sus verdaderas preferencias, no existe una asignación estable μ para \bar{P} que sea preferida a μ_F para todos los miembros de \bar{F} .

Para ambos resultados, Dubis y Freedman (1981) emplean una manipulación consistente en una ordenación falsa de preferencias en la que se agregan otras opciones y/o cambian el orden de las opciones relevantes. En las estrategias que cambian el orden de las preferencias, $P_w^{f \leftrightarrow f'}$ es la ordenación en la que w intercambia los lugares de f y f' en su lista de preferencias. Formalmente, cada empresa f con preferencias verdaderas P_f se enfrenta al problema de decidir la ordenación de preferencias \tilde{P}_f que debe reportar.

Si la honestidad es la mejor respuesta para las empresas cuando se emplea un mecanismo F -óptimo, las cosas podrían ser diferentes para un trabajador o coalición de trabajadores. En el Teorema 8, Gale y Sotomayor (1985b) encuentran que un trabajador puede alcanzar una asignación W -óptima mediante estrategias de equilibrio de Nash, falsificando apropiadamente sus preferencias.

Teorema 8 (Gale y Sotomayor, 1985b). Cuando las preferencias son estrictas, se emplea un mecanismo estable F -óptimo y existe más de una asignación estable, no existe un equilibrio de Nash en el cual reportar sus verdaderas preferencias sea una estrategia dominante para un trabajador, asumiendo que el resto dice la verdad.

Al igual que en el caso para un trabajador, el Teorema 9 muestra que una coalición de trabajadores puede alcanzar una asignación W -óptima falsificando apropiadamente sus preferencias.

Teorema 9 (Gale y Sotomayor, 1985b). Sea P' un conjunto de preferencias tal que cada empresa declara sus verdaderas preferencias y cada trabajador declara una lista de preferencias en la que clasifica a las empresas en el mismo orden que sus preferencias verdaderas, pero coloca como inaceptables a todas las empresas que están por debajo de $\mu_W(w)$. Estas preferencias son un equilibrio de Nash fuerte para los trabajadores en el juego inducido por un mecanismo de asignación estable M -óptimo (y μ_W es la asignación que resulta).

Las estrategias empleadas por Gale y Sotomayor (1985b) se conocen como estrategias truncadas. Consisten en que un agente elimina de su lista de preferencias a un subconjunto de elementos que son preferidos a la alternativa de no quedar emparejados. Formalmente, un truncamiento de P con k elementos aceptables es una lista P' con $k' \leq k$ agentes aceptables tales que los k' elementos de P' son los primeros k' elementos de P , manteniendo el mismo orden.

Demange, Gale y Sotomayor (1987) se preguntan hasta qué punto un mecanismo de asignación estable puede ser manipulado. Para responder lo anterior, consideran una coalición integrada por empresas y trabajadores.

Teorema 10: Teorema de No Manipulación (Demange, Gale y Sotomayor, 1987). Para todos los integrantes de una coalición de empresas y trabajadores $C \subset (F \cup W)$, declarar las preferencias verdaderas es un equilibrio de Nash fuerte.

Este resultado también se denomina Teorema de los Límites de la Manipulación Exitosa y es una generalización del Teorema 2. Del Teorema 10 se desprende que siempre existirá un integrante de la coalición que reportando deshonestamente \bar{P} en lugar de P no estará mejor que en un resultado estable obtenido a través del reporte de P , sin importar cual asignación estable producto de declarar \bar{P} es elegida. Por ejemplo, si la coalición está integrada únicamente por empresas, por lo menos una de éstas no podrá estar peor en la asignación F -óptima producto de declarar las preferencias verdaderas que como se encontraría en una asignación estable resultado de reportar las preferencias falsas.

2.2 Información incompleta

Roth y Rothblum (1999) y Ehlers (2004) obtienen resultados que brindan asesoría sobre cómo deben comportarse los agentes en mercados de asignación cuando tienen información limitada sobre el resto de participantes. Como indican los resultados previos, en mercados con asignaciones estables –excepto cuando sólo hay una asignación estable– los participantes pueden mejorar si no revelan sus verdaderas preferencias. Aún más, en equilibrio, cuando los agentes mienten, el algoritmo de AD continúa produciendo asignaciones estables con respecto a las verdaderas pre-

ferencias. Sin embargo, dichas estrategias de equilibrio requieren que los agentes posean información perfecta sobre las preferencias en ambos lados del mercado, que es más información de la que tienen en la práctica.

En el modelo de Roth y Rothblum (1999) los trabajadores no pueden distinguir entre las preferencias de dos empresas, es decir, no tienen información suficiente para identificar plenamente los incentivos de los demás agentes. Los autores establecen la existencia de una asignación aleatoria $\tilde{\rho}$ cuyo rango es el conjunto de todas las asignaciones posibles. Dadas las asignaciones aleatorias $\tilde{\rho}$ y $\tilde{\rho}'$, un trabajador $w \in W$ y un perfil de preferencias P_w sobre $F \cup \{w\}$, se dice que $\tilde{\rho}'$ P_w -domina estocásticamente a $\tilde{\rho}$ si $Pr\{\rho'(w)R_{>w}\mu\} \geq Pr\{\rho(w)R_{>w}\mu\}$.⁴

La estructura de información puede tener diferentes grados de detalle, que permite establecer que tan diferenciada está la información de los trabajadores. Se entiende por diferenciada la capacidad o recursos con los que cuenta un trabajador para distinguir entre las diferentes empresas:

- 1) Sea \tilde{P}_{-w} un perfil de preferencias aleatorias que representa las creencias de w sobre las preferencias declaradas de los demás. Para distintas empresas f y f' , se dice que la variable aleatoria es $\{f, f'\}$ -simétrica si las distribuciones de \tilde{P}_{-w} y $(\tilde{P}_{-w})^{f \leftrightarrow f'}$ coinciden. Por ejemplo, las creencias de w son $\{f, f'\}$ -simétricas si sabe que f y f' prefieren a w' y w'' , pero no conoce otra diferencia entre las preferencias de f y f' acerca de los demás trabajadores. Además, w conoce P_w .
- 2) Referente a información más compleja, sea $\{F, \dots, F_p\}$ una partición de F . Se dice que las creencias \tilde{P}_{-w} de w sobre las preferencias de los demás son F_k -simétricas (para cada $k = 1, \dots, p$) si w tiene información que es suficiente para diferenciar empresas en diferentes conjuntos, pero insuficiente para distinguir entre las preferencias a ser esperadas por y sobre empresas dentro del mismo conjunto.

Si la información está particionada en grupos de una sola empresa, el trabajador será capaz de reconocer a cada empresa f .⁵ Pero a medida que una partición de F tiene más elementos, un trabajador no puede distinguir entre las empresas pertenecientes a un mismo conjunto, es decir, su información es menos diferenciada. Cuando un trabajador no puede apreciar diferencias entre todas las empresas existentes, se dice que sus creencias son F -simétricas.

⁴ Puesto que los agentes evalúan los riesgos de los diferentes resultados más que determinar con certeza la utilidad esperada de cada uno de ellos, las comparaciones son efectuadas en términos de dominancia estocástica de segundo grado.

⁵ El caso de un agente que es capaz de reconocer las preferencias del resto de empresas y trabajadores es el mismo que el problema de información completa analizado previamente.

Un trabajador w que desee eliminar el riesgo de quedarse sin pareja detectará una oportunidad de reportar incorrectamente su lista de preferencias cuando posea información detallada tanto de las preferencias de las empresas como del resto de los trabajadores. Aunque este resultado parece sugerir que para que w pueda obtener beneficios mediante la manipulación de preferencias es necesario que conozca perfectamente las preferencias del resto de los agentes, en realidad indica que en ambientes con menos información la manipulación de preferencias continuará siendo provechosa, pero será necesario aplicar una estrategia diferente a la de cambio de orden de sus preferencias verdaderas.

Los dos tipos de estrategias que puede instrumentar un trabajador w son las de cambio de orden de las preferencias y las de truncamiento, comentadas anteriormente.

Roth y Rothblum (1999) demuestran que una manipulación con estrategias truncadas podría llevar a los agentes a obtener beneficios aún cuando disponen con poca información sobre las preferencias del resto de los participantes en el mercado. Los resultados indican que un trabajador con creencias $\{f, f'\}$ -simétricas —es decir, cuya información sobre dos firmas es simétrica—, nunca podrá mejorar su situación simplemente cambiando el orden de f y f' en su perfil de preferencias e independientemente de su actitud hacia el riesgo.⁶ En otras palabras, el resultado (aleatorio) de dicha estrategia es estocásticamente dominado por la revelación honesta de sus preferencias. Cuando la información de w es $\{F\}$ -simétrica tampoco será una estrategia dominante para w manipular intercambiando el orden de sus preferencias. Dada esta información, si w no trunca sus preferencias, lo mejor que puede hacer es reportar sus preferencias verdaderas. Dicho de otra manera, los resultados no permiten afirmar que una estrategia estocásticamente dominante para w es decir la verdad, sino que cuando la información es muy limitada sobre las diferencias de las preferencias de los otros agentes, w no puede hacer mejor que revelar un truncamiento de sus preferencias verdaderas. Sin embargo, si el mercado sigue un mecanismo F estable, la única estrategia estocásticamente dominante para trabajadores con información $\{F\}$ -simétrica es revelar sus preferencias verdaderas.

Roth y Rothblum (1999) proporcionan consejos sobre la lista que un trabajador w debe reportar, dada la incertidumbre que tiene sobre las preferencias reportadas por los otros agentes. Demuestran que con poca información⁷ el traba-

⁶ Un agente debe hacer un balance de su postura ante el riesgo, puesto que reportar una lista de preferencias más corta incrementa el riesgo de no ser emparejado, mientras que una lista más larga disminuye la probabilidad de ser emparejado con su resultado favorito.

⁷ Es decir, únicamente consultando su propia función de utilidad.

jador w algunas veces identificará una mejor estrategia que indicar sus preferencias verdaderas. Específicamente, muestran que lo mejor que w puede hacer es emplear una estrategia truncada. Su análisis termina cuando un trabajador es capaz de distinguir entre las preferencias de las empresas.

Ehlers (2004) extiende el análisis impidiéndole a un trabajador distinguir entre las opciones estratégicas de dos empresas. Señala que cada trabajador tiene un conjunto de opciones estratégicas s -*opción* en cualquier paso s del algoritmo de AD. Sea $\Theta(s)$ el conjunto de todas las s -*opciones*, donde un elemento $O \in \Theta$ es una opción estratégica para el trabajador w y el conjunto Θ resume las opciones estratégicas posibles que w enfrenta en cada posible ejecución del algoritmo de AD. Dadas dos empresas f, f' , la información de un trabajador es $\{f, f'\}$ -*opción-simétrica* si la probabilidad que enfrenta la s -*opción* O en el paso s es la misma que la probabilidad que enfrenta la s -*opción* cuando los papeles de f, f' son intercambiados en O , $O^{f \leftrightarrow f'}$. La $\{f, f'\}$ -*opción-simetría* es más débil que $\{f, f'\}$ -*simétrica*, es decir, si la información de un trabajador es $\{f, f'\}$ -*simétrica*, entonces su información es $\{f, f'\}$ -*opción-simétrica*.⁸ El autor encuentra que para un trabajador con información $\{f, f'\}$ -*opción-simétrica* cualquier estrategia que intercambia a f, f' es estocásticamente dominada por una estrategia que preserva el verdadero orden de f, f' .

Si las creencias de un trabajador son F -*simétricas*, entonces son F -*opción-simétricas*. En este caso, w únicamente podría estar mejor truncando sus verdaderas preferencias. Si un trabajador está completamente informado, entonces cualquier estrategia no truncada es dominada por un truncamiento de las preferencias verdaderas, en el que se revela el orden verdadero de las empresas aceptables y en el que ninguna empresa inaceptable es reportada como aceptable.

Dado que el perfil aleatorio de preferencias \check{P}_w representa las creencias o información que w tiene de las preferencias declaradas por los otros agentes, un trabajador puede dividir a las empresas en tres conjuntos: 1) uno conformado por aquéllas que cree que no recibirá una propuesta, 2) otro por aquéllas que sabe con certeza que recibirá una oferta y 3) otro por aquéllas que cree que recibirá una oferta; que se representan como \tilde{F}^1, \tilde{F}^2 y $\tilde{F}^3 \equiv F / (\tilde{F}^1 \cup \tilde{F}^3)$, respectivamente. El propósito del trabajo de Ehlers (2004) es aconsejar a los trabajadores que poseen estas estructuras de información. Formalmente, \check{P}_w se llama $\{\tilde{F}^1, \tilde{F}^2, \tilde{F}^3\}$ -*opción-simétrica* si para toda $t \in \{1, 2, 3\}$ y toda $f, f' \in \tilde{F}^t, \check{P}_w$, es $\{f, f'\}$ -*opción-simétrico*, de tal manera que la incertidumbre de un trabajador no expresa diferencias entre

⁸ Si la información de un trabajador es $\{f, f'\}$ -*simétrica*, entonces él creerá que surgen con la misma probabilidad tanto cada cadena de rechazos y aceptaciones, como la cadena simétrica donde los roles de f, f' son intercambiados. Sin embargo, un trabajador *no está interesado* en la secuencia exacta de propuestas y rechazos de los otros trabajadores y empresas, sino únicamente está interesado en los conjuntos de empresas que podría elegir en cada paso.

empresas que pertenecen a la misma categoría. Se demuestra que un trabajador con información $\{\tilde{F}^1, \tilde{F}^2, \tilde{F}^3\}$ -opción-simétrica no puede beneficiarse invirtiendo el ordenamiento verdadero de empresas que pertenecen a la misma partición.

3. Discusión

Los mercados analizados previamente están organizados de tal forma que siempre existe un resultado estable, como lo demostraron Gale y Shaple (1962) en el Teorema 1. Otros descubrimientos teóricos muestran que, excepto cuando sólo hay un resultado estable, siempre existen agentes que están mejor manipulando sus preferencias que reportándolas honestamente, mientras que el mecanismo continúa proporcionando asignaciones estables (Dubis y Freedman, 1981; Roth, 1982; Gale y Sotomayor, 1985b). Un hecho interesante es que una manipulación exitosa puede tomar más de una forma: reportando como aceptables opciones inaceptables (Dubis y Freedman, 1981), cambiando el orden de las opciones aceptables (Dubis y Freedman, 1981) o truncando el perfil de preferencias (Gale y Sotomayor, 1985b). Estos resultados podrían estar restringidos a la conformación de coaliciones (Demange, Gale y Sotomayor, 1985), pero no necesariamente a la estructura de la información disponible (Roth y Rothblum, 1999; Ehlers, 2004).

Roth y Rothblum (1999) y Ehlers (2004) exploran el problema de estructuras de información limitada sobre las preferencias del resto de los participantes. En esta vertiente de la literatura se encuentra que, a pesar de contar con poca información sobre las estrategias u opciones estratégicas de los demás agentes, es posible instrumentar manipulaciones exitosas. Una diferencia con los descubrimientos precedentes es que las manipulaciones factibles son más restringidas, confinándose exclusivamente a estrategias truncadas.

En el problema de Roth y Rothblum (1999), la intuición de preferir una estrategia truncada a una de cambio en el perfil de preferencias radica en que la decisión de w de cambiar el orden de preferencias implica la elección de rechazar a una de dos empresas, f o f' , teniendo ofertas de ambas. La empresa rechazada puede dar inicio a una cadena de rechazos adicionales, la cual puede conducir a nuevas ofertas para w . Así, para elegir a quién debe rechazar, w debe conocer ambas cadenas de rechazos. Si no conoce la secuencia, entonces lo adecuado sería no rechazar a la empresa favorita y rechazar a la menos favorita. El truncamiento es diferente, puesto que si w toma una oferta de f en lugar de rechazarla, no generará una cadena de rechazos adicionales. Por lo tanto, truncar o no es una elección entre aceptar o rechazar una oferta, mientras que cambiar el orden de las preferencias es elegir cuál de las dos ofertas rechazar.

En el modelo de Ehlers (2004), cualquier estrategia truncada acotada que no es un truncamiento de la relación de preferencias verdaderas ordena como la última empresa aceptable a la firma preferida en \tilde{F}^3 y elimina a algunas empresas que pertenecen tanto a $\tilde{F}^1 \cup \tilde{F}^2$ como a la lista verdadera de aceptables. En el algoritmo de aceptación diferida dicha estrategia incrementa la probabilidad de w de ser emparejado a su empresa favorita, debido a que se eliminarían a algunas empresas de la lista verdadera de aceptables. Al mismo tiempo, w sacrifica la opción de ser emparejado a una empresa de las cuales está seguro que recibirá una oferta, por lo que podría terminar sin pareja.

Conclusiones

En este trabajo se hizo una revisión del modelo uno a uno o de matrimonio, en el cual hay dos conjuntos disjuntos de empresas y trabajadores cuyos integrantes tienen preferencias sobre individuos del otro conjunto, pudiéndose emparejarse sólo con uno de ellos. Gale y Shapley (1962) también desarrollaron el modelo muchos a uno o de admisión universitaria, el cual es idéntico al modelo uno a uno excepto en que los integrantes de un lado del mercado pueden emparejarse con uno o más miembros del otro grupo. El caso más estudiado en la literatura empírica de los modelos de asignación, la competencia entre hospitales por nuevos residentes médicos y de éstos por asistir a programas de residencias, corresponde a este último.

Como lo relata Roth (2003), la organización del mercado de residentes médicos en EUA han sufrido diversas modificaciones con la finalidad de adoptar un sistema que permita alcanzar resultados estables y que elimine el riesgo de que los aspirantes a residentes médicos mientan acerca de sus verdaderas listas de hospitales preferidos. En un principio, entre los primeros años del siglo XX y 1945, la competencia entre hospitales por contratar nuevos residentes médicos consistía en adelantarse a sus competidores para contratar a los estudiantes de medicina lo antes posible, de tal manera que éstos solían recibir una propuesta laboral a la vez, sin tener conocimientos de sus posibilidades con otros hospitales. Conforme pasaron los años, la tendencia fue que las ofertas laborales se hicieran con mayor anticipación. El problema con esta situación era que los hospitales podían ejercer presión sobre los candidatos seleccionados para aceptar sus ofertas, enfrenando al estudiante con un dilema: rechazar definitivamente una propuesta que podía ser aceptable pero no su favorita o enfrentar el riesgo de no ser aceptado por el hospital que era su mejor opción y quedar finalmente desempleado.

La solución que se procuró en 1945 fue que las escuelas de medicina enviaran la información de sus estudiantes hasta una fecha límite. Aunque esta medida

en un principio ayudó a controlar el mercado, no impidió que surgiera un problema de congestión de ofertas. En particular, los estudiantes eran presionados para decidir en muy poco tiempo, debido a que los hospitales se percataron que si algunas de sus primeras ofertas eran rechazadas, los candidatos a los que deseaban hacer las siguientes ofertas ya habían aceptado propuestas previas por parte de sus competidores (Roth, 2003).

Estos problemas por lo regular llevaban a resultados injustos para los estudiantes, porque eran obligados a aceptar ofertas que podían no ser las mejores para ellos. De esta manera, se empezó a discutir la adopción de un servicio de intercambio información (*clearinghouse*), que fuera usado por hospitales y estudiantes para solicitar listas ordenadas de preferencias y producir emparejamientos. Después de considerar opciones, en 1952 se adoptó un mecanismo equivalente al algoritmo de aceptación diferida desarrollado por Gale y Shapley (1962). En concreto, se trataba de un mecanismo de asignación óptimo para los hospitales (*Hospital-óptimo*), por el cual éstos hacían ofertas a los estudiantes, iniciando por su candidato favorito, y teniendo los aspirantes el derecho de rechazarlas si posteriormente recibían propuestas mejores (Roth, 2003).

En la actualidad, a este mecanismo de asignación se le conoce como el *National Resident Matching Program* (NRMP) que, de acuerdo con Roth (2003), debe su permanencia de más de 50 años a que produce resultados estables, en el sentido que se ha discutido en este trabajo. A causa de los cambios en el estudio y práctica de la medicina en los EUA, así como a la necesidad de parejas de médicos por obtener trabajo en los mismos lugares, en 1998 –sin afectar su esencia– el algoritmo del NRMP fue modificado con la asesoría de economistas. Desde entonces, con el propósito de favorecer a los estudiantes, se adoptó un algoritmo de aceptación diferida óptimo para los estudiantes (*Estudiante-óptimo*), puesto que éstos ahora hacen ofertas a los hospitales para asistir a sus programas de residencia médicas, de manera decreciente con base en sus listas de programas aceptables.

Si bien el NRMP es el mecanismo de asignación bilateral más conocido, también se han analizado situaciones diferentes en EUA y otros países. Como muestra se encuentran los mercados regionales de nuevos médicos y cirujanos en Reino Unido (Roth, 1991; Ünver, 2001) o la elección de estudios en universidades públicas de España (Romero-Medina, 1998; Mora y Romero-Medina, 2001). Incluso, en fechas recientes economistas han participado en la adaptación de mecanismos de asignación para la contratación de funcionarios de juzgados federales de los EUA (Avery *et al.*, 2007) y la asignación de estudiantes a las escuelas de bachillerato (*high schools*) de la Ciudad de Nueva York (Abdulkadiroglu *et al.*, 2005) y a las escuelas públicas de todos los niveles de Boston (Abdulkadiroglu *et al.*, 2005).

En México también existen mecanismos de asignación como los estudiados en este trabajo, aunque sus orígenes y desarrollos no necesariamente han estado vinculados al estudio académico. Para poner un ejemplo, probablemente el caso que recibe más atención por parte de los medios de comunicación es el concurso de ingreso de la Comisión Metropolitana de Instituciones Públicas de Educación Media Superior (COMIPEMS), el cual se trata de un proceso de selección de estudiantes de educación media superior que se lleva a cabo en la zona que incluye el Distrito Federal y 22 municipios conurbados del Estado de México. Los principios que rigen la operación del concurso de ingreso son: a) la publicación de una convocatoria anual, b) la realización de un registro de aspirantes, c) la aplicación de un examen para evaluar sus habilidades y conocimientos, y d) la asignación de los planteles escolares de acuerdo a las preferencias de los aspirantes. Se puede interpretar al concurso de ingreso de la COMIPEMS como un algoritmo de aceptación diferida con asignaciones muchos a uno óptimas para los aspirantes (*Estudiante-óptimo*). Para tener una idea de sus dimensiones, en 2008 un total de 257 mil 199 aspirantes cumplieron todos los requisitos y presentaron examen, de los cuáles 221 mil 276 fueron asignados a una escuela (86%) y 87 mil 514 pudieron asistir a su primera opción (34%) (COMIPEMS, 2008).

Desde la publicación del artículo seminal de Gale y Shapley (1962), la disciplina económica se ha visto beneficiada en tres direcciones. En primer lugar, con la aparición de numerosos desarrollos teóricos de mercados de asignación que han ampliado el conocimiento más allá del modelo de matrimonio que se presentó en este trabajo. En segundo lugar, con el surgimiento de estudios empíricos, y finalmente, aunque no menos importante, gradualmente se han abierto oportunidades para que los economistas se involucren en el diseño de mercados, una práctica que permitiría a personas e instituciones alcanzar situaciones más eficientes y justas.

Referencias bibliográficas

- Abdulkadiroglu, A., P. A. Pathak y A. E. Roth (2005). "The New York city high school match", *American Economic Review, Papers Proceeding*, 95, pp. 364-367.
- Abdulkadiroglu, A., P. A. Pathak, A. E. Roth y T. Sönmez (2005). "The Boston public high school match", *American Economic Review, Papers Proceeding*, 95, pp. 368-371.
- Alcalde, J. y S. Barberà (1994). "Top dominance and the possibility of strategy-proof stable solutions to matching problems", *Economic Theory*, 4, pp. 417-35.
- Avery, C., C. Jolls, R. A. Posner y A. E. Roth (2007). "The new market for federal judicial law clerks", *University of Chicago Law Review*, 74, pp. 447-486.

- Comisión Metropolitana de Ingreso a la Educación Media Superior (COMIPEMS) (2003). *Concurso de ingreso a la Educación Media Superior de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México 2008. Gaceta de resultados*, disponible en (www.comipems.org.mx).
- Demange, G. y D. Gale (1985). "The strategy structure of two-sided matching markets", *Econometrica*, 55, pp. 1057-74.
- Demange, G., D. Gale y M. O. A. Sotomayor (1987). "A further note on the stable matching problem", *Discrete Applied Mathematics*, 16, pp. 217-22.
- Dubins, L. E. y D. A. Freedman (1981). "Machiavelli and the Gale-Shapley algorithm", *American Mathematical Monthly*, 88, pp. 485-94.
- Ehlers, L. (2004). "In search of advice for participants in matching markets which uses the deferred-acceptance algorithm", *Games and Economic Behavior*, 48, pp. 249-270.
- Gale, D. y L. Shapley (1962). "College admission and the stability of marriage", *American Mathematical Monthly*, 69, pp. 9-15.
- Gale, D. y M. O. A. Sotomayor (1985). "Some remarks on the stable matching problem", *Discrete Applied Mathematics*, 11, pp. 223-32.
- (1985b). "Ms. Machiavelli and the stable matching problem", *American Mathematical Monthly*, 92, pp. 261-8.
- Mora, R. y A. Romero-Medina (2001). "Understanding Preference Formation in a Matching Market", *Economics Working Papers*, Universidad Carlos III, 42 p.
- Romero-Medina, A. (1998). "Implementation of stable solutions in a restricted matching market", *Review of Economic Design*, 3, pp. 137-47.
- Roth, A. E. (1982). "The economics of matching: stability and incentives", *Mathematics of Operations Research*, 7, pp. 617-28.
- (1991). "A natural experiment in the organization of entry level labor markets: regional markets for new physicians and surgeons in the U.K.", *American Economic Review*, 81, pp. 415-440.
- Roth, A. E. y M. O. A. Sotomayor (1990). *Two-sided matching: a study in game theoretical modeling and analysis*, Econometric Society Monograph Series, vol. 18, Cambridge: Cambridge University Press.
- Roth, A. E. y U. Rothblum (1999). "Truncation strategies in matching markets: in search of advice for participants", *Econometrica*, 67, pp. 21-43.
- Sempere, J. (2004). "Teoría y política microeconómica. De la regulación al diseño de mercados", en Pablo Ruiz Nápoles y Fernando Serrano Migallón (comps.), *Enseñanza y reflexión económicas: Homenaje a Carlos Rocés*, Plaza y Valdés, pp. 91-98.
- Ünver, M. U. (2001). "Backward unraveling over time: the evolution of strategic behavior in the entry-level British medical labor markets", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 25, pp. 1039-1080.

Desarrollo e integración del norte de México y el sur de los EUA a partir del análisis de la evolución de las ciudades fronterizas

(Recibido: febrero/09—aprobado: julio/09)

*Ernesto Henry Turner Barragán**
*Alejandro Díaz-Bautista***

Resumen

El artículo establece el grado de desarrollo económico diferenciado que han alcanzado los estados y las ciudades de la frontera en los EUA y México, partiendo del estudio de la evolución histórica, económica y demográfica de territorios que se encontraban unidos hasta el primer tercio del siglo XVIII. Se hace referencia al avance de sus niveles de urbanización y al progreso de sus grandes ciudades con el fin de incorporar la hipótesis de Friedmann. Ello sirve para plantear que la separación territorial no pudo romper la integración económica y social de inicio que existía entre los estados fronterizos del sur de los EUA y los del norte de México, ésta se ha mantenido y aún acrecentado, particularmente con el desarrollo de la empresa maquiladora y luego, con el TLCAN, haciendo que la región del Sunbelt, sea la de mayor expansión económica y demográfica de los EUA. El artículo termina por plantear un conflicto de intereses entre la región fronteriza, a quien conviene una mayor integración y una mayor convergencia, y los intereses del Gobierno y nacionales de los EUA, interesados en mantener las diferencias y subordinar a México.

Palabras clave: integración, ciudades fronterizas, México, EUA.

Clasificación JEL: R11.

* Profesor-Investigador del Departamento de Economía de la UAM-Azcapotzalco (etb@correo.azc.uam.mx).

** Profesor-Investigador de El Colegio de la Frontera Norte (adiabau@hotmail.com).

Introducción

Estructura temática

Este artículo busca establecer el grado de desarrollo e integración que han alcanzado los estados y las ciudades de la frontera de los EUA y México. Iniciaremos por el estudio de la evolución histórica de los estados mencionados. Después, presentaremos el avance en sus niveles de urbanización y explicaremos cómo se fueron conformando las ciudades, analizando, en particular, el desarrollo y conformación de la estructura de las ciudades fronterizas mexicanas e incorporando los argumentos e hipótesis del enfoque de convergencia y las propuestas de Friedmann. En los últimos apartados se expondrán las características económicas y demográficas de los condados y municipios fronterizos y se estudia su evolución e interrelación, para señalar que los beneficios alcanzados por una mayor integración de la franja fronteriza han sido sobresalientes, convirtiéndola en la zona de desarrollo más dinámica de ambos países. Finalmente, se verá que los intereses nacionales y las reglas que el TLCAN impone, limitan y condicionan su desarrollo conjunto y, con ello, las posibilidades de incrementar el bienestar de los habitantes de esta región binacional.

Aspectos conceptuales

El análisis de los procesos de acumulación de capital y de desarrollo económico realizado en las últimas décadas, muestra que la convergencia económica absoluta no se da entre países y regiones, evocadas por el modelo de crecimiento de Sollow (1964) y que si existe convergencia, ésta es sólo relativa. Por lo que se confirman las hipótesis de desarrollo desigual y combinado del capitalismo, aludidas por los teóricos marxistas en el siglo XIX para el capitalismo actual, tanto a nivel nacional como regional, por medio de los estudios hechos por numerosos econométristas para diferentes países y regiones.

Estos resultados han llevado a que el análisis de los procesos de crecimiento y de convergencia se realice entre grupos de países (miembros de la OCDE, de América Latina, del Sureste Asiático, de Europa Occidental, etcétera) y entre regiones al interior de los éstos (el Snowbelt, el Sunbelt, los estados de la frontera norte de México, los estados del centro, etcétera) que sí parecen converger, estimulando con ello, el desarrollo de nuevos planteamientos y teorías, además de la incorporación de nuevas variables y conceptos.

Una de estas teorías surge de la llamada hipótesis de la ciudad mundial de John Friedman (1986), la cual plantea que las estrategias diseñadas en las ciuda-

des mundiales son la clave para determinar la forma de inserción y funciones que desempeña cada región en el proceso de producción y de acumulación, nacional y mundial.

Friedman considera que las perspectivas de desarrollo de los países y regiones, actualmente, está determinada por la interrelación que tienen entre sí y por las decisiones que se toman en las ciudades más importantes del mundo. De esta manera, para analizar los procesos de globalización, se crean unidades regionales de análisis que se sobreponen y suman a las interrelaciones entre los países.

Existen en el mundo sólo unas cuantas decenas de ciudades habitadas por más de ocho millones de habitantes, o megaciudades que se formaron debido al acelerado proceso de industrialización y de urbanización del orbe en el siglo XX. De acuerdo con Friedmann, ellas forman los nodos principales de un sistema mundial jerarquizado de ciudades nacionales interdependientes entrelazadas entre sí, donde las capitales y urbes de los países más desarrollados del mundo, es decir, las ciudades mundiales establecen y determinan las relaciones de interdependencia y parte de las funciones que cumplen las metrópolis de los países de menor desarrollo y sus capitales (Knox y Taylor, 2000: 317-331). De ello, se sigue que las estrategias diseñadas en las ciudades de primer rango, por medio de sus actores económicos y políticos, son clave para determinar la forma de inserción y las funciones que desempeña cada región en el proceso de producción y de acumulación, nacional y mundial, influyendo así en la determinación del ingreso de sus habitantes, en el empleo, en la inversión, vocación productiva y el crecimiento regional.

Hoy resulta indispensable incorporar al análisis económico la variable espacial y tener en cuenta la evolución de los procesos demográficos y urbanos, como plantea Friedman con su hipótesis sobre las ciudades mundiales. El presente artículo está dedicado a enfatizar que más allá del desarrollo económico de México y de los EUA, como países con organizaciones políticas, empresariales y niveles tecnológicos diferentes, se ha dado también el desarrollo de una franja fronteriza formada por cuatro estados de los EUA y seis de México, este territorio segmentado políticamente por un suceso de la historia, permanece aún unido económica, social y hasta culturalmente, a pesar de que lo separa un muro y de que es necesario hablar dos idiomas y poseer una visa para participar como ciudadano pleno de esta franja fronteriza. En Turner (2006) se analiza el impacto del TLCAN, antes y después de su firma, haciendo énfasis en la integración económica de estas ciudades y estados fronterizos, mediante el desarrollo de la industria maquiladora.

1. El Desarrollo de los estados fronterizos de los EUA

El desarrollo económico de estos territorios que formaron parte, primero de la Nueva España y luego de la República Mexicana, hasta el primer tercio del siglo XIX, se limitó al sector primario, a la producción agropecuaria y minera, a los servicios y al resguardo de las fronteras. La actividad agropecuaria fue impulsada, en la época colonial por la misión, y, en la época independiente, por medio de la hacienda, prevaleciendo relaciones de tipo colonial. Sin embargo, en estos territorios, una vez cedidos o anexados a los EUA, a partir de 1850, se dio en ellos un cambio profundo y una continua transformación como resultado de la modernización de su explotación y de su rápida incorporación a las actividades económicas de la nación capitalista, que es hoy, la más desarrollada del orbe.

1.1 Texas

El desarrollo del este de Texas, en su primera fase, se centró en las actividades agrícolas y en el cultivo del algodón en plantaciones libres o que utilizaban mano de obra esclava, posteriormente, se desarrolló el oeste del estado, apoyándose en la explotación de la industria ganadera en pastos abiertos que se expandió con suma rapidez. Muchos de los colonizadores de esos nuevos territorios eran inmigrantes, excombatientes de la guerra de independencia y aventureros que adquirieron rápidamente un manejo diestro del caballo y de las armas, como una base imprescindible para obtener el reconocimiento de la propiedad de sus territorios y evitar el robo de su ganado. La industria ganadera se desplegó en gran escala en una vastísima pradera. Cada año, miles de cabezas de ganado eran llevadas por vaqueros a la estación de ferrocarril, en Kansas, para ser embarcadas hacia los mercados del este. La venta del ganado en pie competía con la carne de res. El *boom* duró hasta 1885, sólo hasta esa fecha fue redituable la cría y cuidado del ganado, ello debido a los peligros que comportaba la travesía de mil o dos mil vacas para su venta a un precio de 50 o 60 centavos por cabeza. Texas fue una entidad preponderantemente rural hasta la salida de la guerra de secesión, ya que sólo 6.7% de la población vivía en localidades que superaban los 2,500 habitantes, pero, a finales del siglo XIX, conoció un proceso rápido de urbanización. Mientras que, en 1870, sólo dos ciudades poseían más de 10 mil habitantes, Galveston y San Antonio; en 1900, ya eran 11, y San Antonio había alcanzado los 53 mil (Richardson *et al.*, 1988: 150-162).

Con el descubrimiento del petróleo, la instalación de los ferrocarriles y la navegación, se desarrolló la industria, como consecuencia de ello las ciudades y puertos de Texas se integraron plenamente al sistema económico de los EUA. El

petróleo proporcionó un crecimiento impresionante a principios de siglo. Beaumont que contaba con nueve mil habitantes, incrementó su población a 50 mil en unos meses, debido al descubrimiento del yacimiento de Spindletop, a unas millas del poblado (Richardson *et al.*, 1988: 224). Con la explotación del petróleo vino la del gas, la instalación de tuberías y la creación de empresas refinadoras, en 1919 ya existían 43 de ellas. Además de la Standard Oil, se desarrollaron inmensas compañías como la Gulf, Texaco, Exxon y Mobil. Las industrias alimenticias, de la madera, los aserraderos y otras industrias ligeras también se desarrollaron. La vida en las ciudades texanas se modificó al instalarse la luz, la electricidad y la plomería en las casas, así como por el uso del automóvil en los años 20.

En 1929, ya había un automóvil por cada 4.3 texanos. El estado registró el crecimiento demográfico más alto en esa década, incrementando su población de 4.7 millones de habitantes a 5.8 millones. Houston, Dallas y San Antonio, las principales ciudades, alcanzaron entre 200 y 300 mil habitantes. A lo largo de la costa, un sistema de puertos de altura combinado con una red ferroviaria que se extendía a lo largo del estado habían sido construidos, y el Puerto de Galveston era el segundo puerto exportador después de Nueva York. El canal que liga a la ciudad de Houston con el Golfo de México se inició en 1899 y fue concluido en 1925, medía 55 millas y tenía una profundidad de 30 pies; costó 14 millones de dólares de entonces (Richardson *et al.*, 1988: 198-207).

Para 1929, la industria petrolera empleaba a 150 mil trabajadores y producía 500 mil millones de dólares y aunque durante los años 30, Texas sufrió una depresión como todo el país, su industria petrolera y refinadora continuó desarrollándose. En 1939, procesaba 80% del petróleo producido en los EUA. En lo que se refiere al sector agropecuario, entre 1947 y 1982, su importancia relativa decreció, pero su valor se multiplicó por cuatro, los alimentos representaban las $\frac{3}{4}$ partes y los cultivos $\frac{1}{4}$. El producto que aportaba más valor era el ganado, el cultivo más valioso era el algodón. Los productos de mayor importancia durante los años 30, siendo los dominantes en los 80 fueron: la refinación del petróleo, los químicos y los petroquímicos. En 1983, la industria del petróleo empleó a 350 mil personas y proporcionó la quinta parte de los ingresos impositivos del gobierno. Hoy los componentes aeroespaciales, la industria de la aviación, las computadoras y los productos de alta tecnología ocupan un lugar relevante. El transporte fue una de las industrias que más se desarrolló, así lo refleja el aumento en el número de automóviles registrados en Texas, que se incrementó de un poco más de 2 millones en 1947, a más de 13 millones en 1983. Entre 1947 y 1983, el empleo manufacturero se triplicó a un millón de trabajadores y el valor de su producción alcanzó 30 mil millones de dólares (Richardson *et al.*, 1988: 270-275).

1.2 California

La historia de California se remonta a los siglos XVII y XVIII con el establecimiento de las misiones, pero a raíz de la independencia de México en 1821, la secularización de la producción se desarrolló, por lo que la misión franciscana fue sustituida por el rancho o hacienda que se convirtió en la unidad económica más importante. En ella, un pequeño grupo de criollos, ayudados por un gran número de indígenas realizaban tareas agrícolas y ganaderas. Se estima que la cantidad de criollos existentes en la zona alcanzaba los 8 mil, de los cuales mil eran adultos hombres, ellos tenían sólo una centena de nombres patronímicos diferentes, por lo que puede sospecharse que provenían de 100 familias.

California pasó a formar parte de los EUA, a mediados del siglo XIX, con el Tratado de Guadalupe Hidalgo. Entre 1850 y 1870 su desarrollo fue lento, se centró en la ganadería y en la agricultura de cereales, cítricos y uva. Aunque la llamada fiebre del oro que atrajo muchos mineros a la región, le dio una reputación mucho mayor.

El estado inició su rápido desarrollo durante el último cuarto del siglo XIX, a partir de que las vías férreas constituyeron un sistema transcontinental de transporte, así lo muestra la evolución demográfica de la ciudad de los Ángeles. En 1850, esta ciudad contaba con 1,600 habitantes y para 1870, apenas alcanzó los 6 mil. Pero, en los años ochenta de ese siglo, logró casi quintuplicar su población, incrementándola de 11 mil a 50 mil habitantes, por lo que fue la segunda ciudad en expansión en los EUA. Entre 1890 y 1900 su población se duplicó para alcanzar los 100 mil habitantes. Durante las dos primeras décadas del siglo XIX, el número de habitantes de los Ángeles se quintuplicó, alcanzando el medio millón y un millón y cuarto en 1930. La ciudad redujo su crecimiento notablemente a partir de esa fecha, al contar con dos millones y medio de personas en 1960 (Andrew, 1995). En 1980, alcanzó 9.5 millones de personas y 11.5, en 1990. Hoy es la segunda ciudad más importante de los EUA y posee 14 millones de habitantes (Thorns, 2002: 54).

La expansión agrícola estuvo impulsada por los proyectos de irrigación, el desarrollo de la maquinaria agrícola, el empleo de mano de obra barata china y mexicana y por la red ferroviaria que conectaba a California con el resto del país. De los 200 mil trabajadores agrícolas que había en el estado para 1920, el 75% eran mexicanos. La construcción de la Presa Imperial lo llevó a convertirse en uno de los principales productores de algodón, frutas y vegetales del país, de manera que para 1929 el sudoeste producía 40% de todas las frutas y vegetales cosechados en los EUA (Vázquez, 1997: 75-77).

El desarrollo de California y de los Ángeles tuvo también un fuerte impulso en la explotación petrolera, ya que a finales del XIX, se encontraron ricos yacimientos

en la ciudad misma, a éstos se sumaron los descubiertos en el Condado de Santa Bárbara y en el Valle de San Joaquín. En 1920 la industria petrolera californiana ocupaba el primer lugar, con una producción valuada en 213 millones de dólares. En esa década, el valor de la producción de petróleo crudo rebasó los 2,500 millones, por lo que superó al de la cantidad de oro obtenida en California en todo tiempo, que fue de 2 mil millones de dólares. Las producciones petrolera y de gasolina desplazaron al carbón y al vapor como energéticos, promoviendo así, el desarrollo de todo tipo de máquinas de combustión y la difusión del automóvil como medio de transporte. El número de autos registrados en la ciudad de los Ángeles, en 1930, era de 800 mil, por lo que había un auto por cada tres habitantes. El turismo y la producción cinematográfica son algunas de las industrias que también iniciaron su desarrollo en la segunda década del siglo (Bean y Rawls, 1988: 279-291).

Aunque el crecimiento demográfico de los Ángeles se redujo en los años 30, la población de California siguió creciendo impulsada por el fortalecimiento económico que tuvo el estado durante la Segunda Guerra Mundial. Entre 1940 y 1960 la población pasó de 7 millones de habitantes a 16 millones, cifras que representaron, 5 y 9% de la población total de los EUA, respectivamente. La segunda guerra transformó gran parte de la economía californiana, a partir de entonces la industria militar y la defensa se convirtieron en pilar central de su desarrollo. Durante 1947-1957, los gastos de defensa proporcionaron la mitad de su crecimiento. En 1948, California ganó 48% de todos los contratos hechos en aviación por el Pentágono y, en los años sesenta, su industria aeronáutica se transformó en aeroespacial. En 1965, medio millón de personas trabajaban para esa rama, que incluía la producción de aviones y misiles, de equipo electrónico y de instrumentos. Con el presidente Reagan la industria aeroespacial entró en una nueva era de prosperidad. Los gastos de defensa aumentaron y la industria de la defensa se convirtió en la fuente de ingreso más importante del estado, generando 28 mil 500 millones de dólares. El Condado de los Ángeles captó en 1984, 14 mil millones de dólares en contratos. Al año siguiente, las empresas californianas recibieron cerca de la quinta parte del gasto total nacional en defensa. Sólo seis estados percibieron un presupuesto militar superior al del Valle del Silicón. La industria de defensa del estado aportaba 200 mil empleos directos, pero se estimaba que generaba medio millón de empleos indirectos, adicionales entre sus proveedores de bienes y servicios. El único sector que rivaliza con la industria de defensa en California es el turismo, al ser el estado que más viajeros recibe. Los turistas gastaron en California 28 mil 500 millones de dólares en 1984, proporcionando empleo a más de medio millón de trabajadores. Entre 1950 y 1980 el empleo en California creció notablemente, en tanto que otras regiones padecieron de desempleo. En la década de los 70 continuó el desplazamiento

de la población y de la economía americana del nordeste al sudoeste, mientras que la ciudad de los Ángeles generó medio millón más de empleos, la de Nueva York perdió 350 mil (Rolle, 1995: 132- 138).

La economía californiana durante el siglo XX no sólo se expandió, sino que ha tenido una profunda y constante transformación en el tipo de trabajo que la gente lleva a cabo en su preparación, así como en la maquinaria y en el equipo que emplea. La clave de la transformación ha sido la innovación tecnológica, cuyo impulso ha estado asociado con la industria de defensa. El desarrollo tecnológico ha sido impulsado por olas sucesivas de apoyos gubernamentales, de manera que el apoyo masivo recibido durante la Segunda Guerra Mundial continuó una vez terminada ésta. El influjo de la ayuda gubernamental ha tendido a concentrar en California tecnologías sofisticadas, tanto en el nivel más alto de experiencia como en el de habilidad técnica. El punto de desarrollo de la tecnología de punta ha sido el Valle de Santa Clara, también conocido como el Valle del Silicón, cuyo nombre evoca el chip elaborado de silicón, el cual es la base de los circuitos integrados de los aparatos electrónicos y de las computadoras. La industria de alta tecnología en California durante 1980, estaba formada por unas 3,700 empresas, cuyo producto anual era aproximadamente de 6 mil millones de dólares, más de 400 mil californianos tenían empleos en el sector de alta tecnología, lo que representaba la quinta parte del trabajo manufacturero del estado. Las empresas de California producen más de la tercera parte de la oferta mundial de circuitos integrados con ganancias brutas de 2 mil 700 millones de dólares (Bean y Rawls, 1988: 475-493).

1.3 Arizona

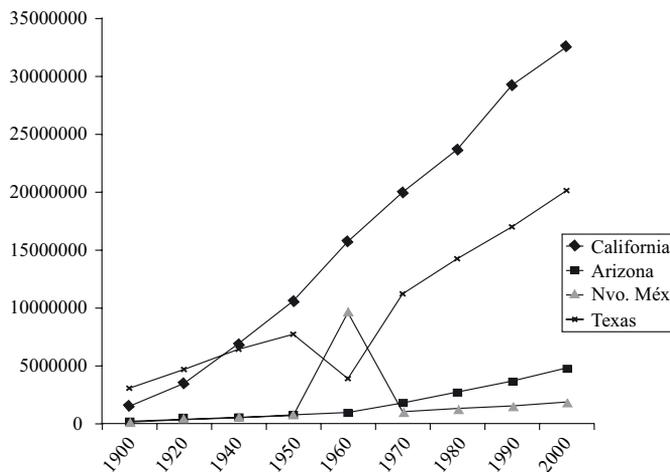
Este estado se separó de México en 1848 y en 1863 dejó de ser parte de Nuevo México, y para 1912 se convirtió en el miembro 48 de los EUA. Durante 1870-1940 su base económica fue eminentemente primaria, por lo que 75% de su población habitaba en pequeñas comunidades rurales, en esa época ganó fama como el estado de las cuatro c's: cobre (*cooper*), algodón (*cotton*), cítricos (*citrus*) y ganado (*cattle*). En el estado se desarrollaron dos grandes proyectos hidráulicos: la presa Roosevelt y el Canal Arizona, lo que posibilitó el desarrollo agrícola. En 1930, su población era de medio millón de personas y poseía una economía desvinculada del resto de la nación, pero en los años 40, el segundo conflicto bélico mundial dio un giro a su economía y tanto la industria como los servicios se desarrollaron, modificándose así el carácter de la población en urbana, por lo que su grado de urbanización aumentó de 33 a 56%, floreciendo sus dos principales ciudades, Phoenix y Tucson y sus localidades fronterizas de Nogales, Douglas y Yuma (Comeaux, 1981).

En la década de los cuarenta, se establecieron tres campos del ejército, seis bases aéreas y se instalaron varias empresas productoras de partes de avión en Tucson. Posteriormente, se ubicaron empresas que producían aviones en su totalidad, lo que llevó al estado a desarrollar una especialización manufacturera en industrias de alta tecnología, ya que se establecieron doce empresas más, líderes en los ramos de la informática y la electrónica, como IBM y Motorola. De los años 40 a los 70 el estado ocupó el tercer lugar por su alto ritmo de desarrollo, por lo que su grado de urbanización se elevó hasta alcanzar 80% (véase Gráfica 1). Arizona posee hoy un grado de urbanización de 90%, cercano al de California (Vázquez, 1997: 80).

1.4 Nuevo México

Desde el punto de vista demográfico, este es un estado pequeño, ya que su población en el año 2000 apenas alcanzó 1 millón ochocientas mil personas, asimismo es la localidad fronteriza más pobre, su ingreso personal per cápita, en 1999, fue de 21, 836 dólares, equivalente sólo a 75% del ingreso per cápita promedio en los EUA. Hasta 1950 fue predominantemente rural, pero posteriormente su tasa de urbanización se incrementó hasta alcanzar, en 1990, una tasa similar al promedio nacional, que era de 75%, menor a la de los demás estados de la frontera (véase Gráfica 1).

Gráfica 1
Población de los estados fronterizos de los EUA, 1990-2000



Fuente: Gasca (2002: 88 y 91).

2. Desarrollo de los estados fronterizos de México

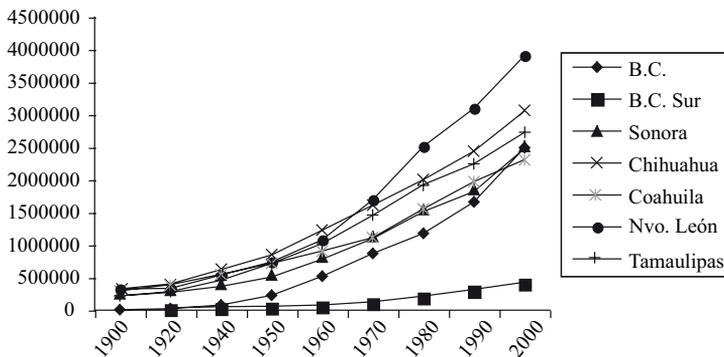
2.1 Desarrollo demográfico

A principios del siglo XX, México se encontraba escasamente poblado, ya que su población de 13.6 millones de habitantes estaba distribuida en forma dispersa y desorganizada sobre los 2 millones de km² que constituyen su territorio. La mitad de su población vivía en la franja central del país que va del Pacífico al Atlántico y representa 20% del territorio, ella está formada por siete estados: Jalisco, Guanajuato, Michoacán, Estado de México, Puebla, Oaxaca y Veracruz. Mientras que en los seis estados de la frontera norte de México que poseen 40% del territorio, sólo habitaba 10% de la población. En las 19 entidades restantes vivía el otro 40% de la población. A lo largo del siglo XX, la mitad de la población del país se ha mantenido asentada en las siete entidades más pobladas, ubicadas en su zona central, ella abarca hoy, sólo 15% del territorio nacional, mientras que los seis estados que forman la frontera norte incrementaron su participación relativa de 10 a 17%. De manera, que los 19 estados restantes, que ocupan hoy 45% del territorio, redujeron su participación demográfica a sólo un tercio de la población.

Si consideramos la población total de los estados de la frontera norte entre 1900 y 2000, ésta se multiplicó por 11, pasando de 1.4 millones de personas a 16.8 millones. La de Baja California se multiplicó por 311, Tamaulipas por 13, Nuevo León 12, Sonora 10, Chihuahua 9 y Coahuila, sólo por 8, la del país por 7 y la del Distrito Federal, 16. En el periodo que va de 1900 a 1940, la incipiente población de los seis estados de la frontera se incrementó sólo en 86% para alcanzar 2 millones 600 mil habitantes, mientras que entre 1940 y 1980, se cuadruplicó y en las dos últimas décadas del siglo, aumentó sólo en 56%, para alcanzar casi 17 millones de personas (véase Gráfica 2).

Gráfica 2

Población de los estados fronterizos de México, 1900-2000



Fuente: Gasca (2002: 89 y 91).

2.2 Desarrollo económico de los estados de la frontera norte

En el siglo XX, el PIB de la República Mexicana se multiplicó por 50, se distinguen tres etapas de crecimiento bien diferenciadas. De 1900 a 1940, el PIB (a precios constantes de 1993) se incrementó en 2.5 para alcanzar 78 mil millones de pesos entre 1940 y 1980, y aumentó en 11.5 hasta alcanzar los 891 mil millones en 1980. Entre 1980 y el año 2001 se incrementó en sólo 67% alcanzando únicamente un billón 474 mil millones de pesos.

Analicemos en este punto la participación relativa de las entidades en el producto nacional. En 1940, se observó un patrón muy elevado de concentración económica territorial, ya que las cinco entidades más importantes: Distrito Federal, Veracruz, Nuevo León, Jalisco y Tamaulipas participaron con 58%. Nuevo León figuró en tercer lugar por la relevancia que adquirió Monterrey como segundo polo industrial del país; Tamaulipas, estuvo en quinto lugar, debido a la importancia que adquirió la explotación de sus recursos petroleros. El Cuadro 1 presenta la participación relativa de los seis estados de la frontera norte, a lo largo del siglo XX, en el PIB nacional.

Cuadro 1
Participación relativa de los estados de la frontera norte en el PIB

| Año | 1990 | | 1940 | | 1980 | | 2001 | |
|-----------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| | PIB (1993) | % | PIB (1993) | % | PIB (1993) | % | PIB (1993) | % |
| Baja California | 281 | 0.91 | 1341 | 1.73 | 21337 | 2.39 | 48067 | 3.26 |
| Sonora | 946 | 3.06 | 1978 | 2.55 | 21655 | 2.43 | 41747 | 2.83 |
| Chihuahua | 1361 | 4.40 | 2628 | 3.39 | 25128 | 2.82 | 64158 | 4.35 |
| Coahuila | 1041 | 3.36 | 2921 | 3.76 | 23582 | 2.65 | 47239 | 3.21 |
| Nvo. León | 1257 | 4.06 | 3589 | 4.63 | 54403 | 6.11 | 101660 | 6.90 |
| Tamaulipas | 452 | 1.46 | 3297 | 4.25 | 27837 | 3.12 | 43698 | 2.97 |
| Distrito Federal | 3261 | 10.54 | 29305 | 37.77 | 241876 | 27.15 | 323711 | 21.97 |
| <i>Total nacional</i> | <i>30939</i> | <i>100.00</i> | <i>77587</i> | <i>100.00</i> | <i>890994</i> | <i>100.00</i> | <i>1473690</i> | <i>100.00</i> |

Fuente: Sobrino (2003, cuadros 5 y 25: 144-5, 294-5).

Entre 1940 y 1960 se acrecentó la concentración del producto, ya que el Distrito Federal incrementó su importancia relativa de 38 a 42%, como también lo hizo el producto de las cinco entidades más importantes del país: Distrito Federal, Nuevo León, Veracruz, Jalisco y Chihuahua, cuyo producto representó 62%. Para

1980, el Distrito Federal disminuyó su participación de 38 a 27%, como también las cinco entidades más importantes del país: Distrito Federal, Estado de México, Jalisco, Nuevo León y Veracruz quienes elaboraron 57% del PIB. Los estados de la frontera norte incrementaron su participación relativa en el PIB nacional en 2.5% entre 1940 y 1960, incremento que perdieron entre 1960 y 1980, participando con la quinta parte de la producción, en esta última fecha. Entre 1980 y 2001, la concentración continuó reduciéndose, ya que las cinco entidades más importantes: Distrito Federal, Estado de México, Nuevo León, Jalisco y Chihuahua, elaboraron sólo la mitad de la producción, el Distrito Federal, 22%, seguido por el Estado de México, con 11%. Los estados de la frontera norte, incrementaron su participación relativa en 3%.

3. Desarrollo de las franjas fronterizas México-EUA

Después de la pérdida de la mitad del territorio a favor de los EUA, las pugnas políticas entre liberales y conservadores continuaron, esta vez, cuestionando no sólo el poder sino la propiedad de la tierra. Aunque el conflicto favoreció en sus inicios a los conservadores, quienes impusieron a Maximiliano como emperador, finalmente se resolvió a favor de los liberales, que, apoyados por el presidente Juárez y basados en la Constitución de 1857, expropiaron la propiedad de las comunidades religiosas e indígenas y declararon el Estado laico, expulsando, además a los religiosos, no sólo del poder sino del país. Este hecho, sin embargo, no modificó la estructura económica, ya que con Porfirio Díaz la tierra se le otorgó a unos cuantos latifundistas, surgiendo inmensas haciendas que empleaban “peones acasillados” para producir, los cuales eran explotados sin recibir prácticamente dinero, bajo relaciones semif feudales, recibiendo sólo albergue, alimentación y los enseres que les proporcionaba la tienda de raya.

A lo largo de ese periodo, la política de los EUA se centró en apoyar a un gobierno liberal amigo que facilitara, ya no su expansión política territorial, sino, esta vez, su expansión económica. Este tipo de gobierno lo encontró, por varias décadas, bajo la dictadura del general Díaz. En este periodo florecieron la minería, el transporte ferroviario, la agricultura de exportación y el comercio vinculados a las inversiones y al mercado estadounidense, lo que significó que la mitad de las vías férreas tendidas hasta 1900 estuvieran localizadas en las zonas fronterizas, tendidas muchas de ellas más para vincular los estados fronterizos mexicanos con los EUA que con el centro del país. De manera que si en 1870, el 60% del comercio exterior

se realizaba con Europa y sólo 30% con los EUA, esta relación se invirtió en 1900 con la construcción de vías férreas.

La revolución fue un movimiento social prolongado y violento que afectó a la economía, al comercio y a la propiedad de la tierra, cobrando, además, un millón de vidas. Uno de sus efectos mayores fue generar una primera oleada de migrantes hacia los EUA.

Se estima que en 1908 entre 60 y 100 000 mexicanos entraron en el vecino país para incorporarse a la construcción de las vías de ferrocarril, la minería y el trabajo agrícola [...] Para la década de 1910-1920 alrededor de 900 000 mexicanos habían llegado a territorio estadounidense, 30% como ilegales y 70% como trabajadores temporales [...] La incorporación de EUA a la primera guerra mundial (1914-1918) y el auge de los años veinte significaron una gran apertura para la fuerza laboral mexicana. El resultado fue que entre 1900 y 1930, 10% de la población mexicana había migrado a los Estados Unidos (Gasca, 2002: 86).

Después de la revolución, la inestabilidad económica y política que se prolongó hasta finales de los años veinte y la crisis de económica de 1929, incidieron en forma negativa sobre las relaciones entre ambos países, se estima que como resultado de la Gran Depresión, entre 1929 y 1937, medio millón de mexicanos fueron deportados. Sin embargo, durante la etapa de la prohibición en los EUA, a principio de los años 30, ciudades fronterizas como Tijuana, Nogales y Ciudad Juárez recibieron un fuerte impulso turístico, ya que en ellas se fomentaron la producción y venta de licores, los casinos, las carreras y un gran número de giros asociados a estas actividades. Durante el gobierno de Cárdenas, que expropió el petróleo y nacionalizó los ferrocarriles, las relaciones se volvieron particularmente tensas.

En las primeras cuatro décadas de siglo la población total de la franja fronteriza México-EUA se triplicó, pasando de 6.3 millones de habitantes en 1900 a 17 millones, en 1940. La población fronteriza de los EUA pasó de 4.8 a 14.7 millones consolidándose cuatro grandes ciudades de alta jerarquía, las cuales encabezan el sistema urbano de la franja fronteriza: Los Ángeles, Houston, San Antonio y San Diego. La población mexicana observó un incremento de 1.4 a 2.7 millones y sólo una ciudad, Monterrey, se consolidó (véase Cuadro 2).

Cuadro 2
Población total de las franjas fronterizas México-EUA, 1900-2000

| <i>Año</i> | <i>1990</i> | <i>1920</i> | <i>1940</i> | <i>1950</i> | <i>1960</i> | <i>1970</i> | <i>1980</i> | <i>1990</i> | <i>2000</i> |
|-------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| B.C. | 7553 | 23537 | 78907 | 226965 | 520165 | 870421 | 1177866 | 1660855 | 2496659 |
| B.C. Sur | | 39294 | 51474 | 60864 | 81594 | 128019 | 215139 | 317764 | 429942 |
| Sonora | 221682 | 275127 | 364176 | 510607 | 783378 | 1098720 | 1513731 | 1823606 | 2484559 |
| Chihuahua | 327784 | 401622 | 623944 | 846414 | 1226793 | 1612525 | 2005477 | 2441873 | 3057265 |
| Coahuila | 296968 | 393480 | 550717 | 720619 | 907734 | 1114956 | 1557265 | 1972340 | 2313239 |
| Nvo. León | 327937 | 336412 | 541147 | 740191 | 1078848 | 1694689 | 2513044 | 3098736 | 3909951 |
| Tamaulipas | 218948 | 286904 | 458832 | 718167 | 1024812 | 1456858 | 1929484 | 2249581 | 2732143 |
| <i>Front Mex.</i> | <i>1400872</i> | <i>1756373</i> | <i>2669197</i> | <i>3823827</i> | <i>5623324</i> | <i>7976188</i> | <i>10907026</i> | <i>13564755</i> | <i>17442758</i> |
| California | 1485053 | 3462861 | 6907387 | 10586223 | 15717204 | 19971000 | 23668000 | 29218000 | 32521000 |
| Arizona | 122931 | 334162 | 499261 | 749587 | 951023 | 1775000 | 2718000 | 3665000 | 4798000 |
| Nvo. Méx. | 195310 | 360350 | 531818 | 681187 | 9579677 | 1017000 | 1303000 | 1515000 | 1860000 |
| Texas | 3048710 | 4663228 | 6414824 | 7711194 | 3876542 | 11199000 | 14229000 | 16986000 | 20119000 |
| <i>Front EUA</i> | <i>4852004</i> | <i>8784601</i> | <i>14753290</i> | <i>19728191</i> | <i>27550065</i> | <i>33962000</i> | <i>41918000</i> | <i>51384000</i> | <i>53554000</i> |
| <i>Total</i> | <i>6252876</i> | <i>10540977</i> | <i>17022487</i> | <i>23552018</i> | <i>33173389</i> | <i>41938188</i> | <i>52825026</i> | <i>64948755</i> | <i>70976758</i> |

Fuente: Gasca (2002: 88 y 91).

A partir de los años cuarenta se dio un profundo cambio que estimuló el desarrollo y crecimiento de la frontera y de los estados fronterizos en ambos países. Los dos elementos que detonaron el enorme crecimiento, fueron la participación de los EUA en la Segunda Guerra Mundial y la implantación del modelo de sustitución de importaciones, en México. El crecimiento de los EUA, en los años cincuenta, generó una insuficiencia de la fuerza laboral en los sectores agrícola y manufacturero, por lo cual se creó el Programa Bracero en 1942, que permitió el ingreso de miles de trabajadores, hasta su culminación en 1964. Por su parte, las ciudades de California atrajeron 2 millones de migrantes para incorporarlos a la industria bélica, a la fabricación de acero, de naves, textiles y en los servicios. Las relaciones bilaterales se mejoraron a partir de entonces, ya que los subsiguientes mandatarios de México concentraron sus programas en el desarrollo económico y aunque pretendieron impulsarlo, por medio de la sustitución de importaciones, ello lo hicieron estimulando el comercio con los EUA y la inversión proveniente de ese país, así como la participación de las filiales de empresas de los EUA en México.

Entre 1940 y 2000, la población de las franjas fronterizas México-EUA se incrementó de 17 a 71 millones de habitantes; pasando de 14.8 a 53.5 millones de personas en los estados fronterizos de los EUA, y de 2.7 a 17.4 millones, en los de México (véase Cuadro 2). Por lo que se observa un crecimiento absoluto mayor en los EUA y uno relativo mayor en México.

Las ciudades fronterizas y los Sistemas de Ciudades que se configuran en torno a estos territorios son los ejes centrales tanto económicos como políticos y culturales que nutren, dirigen y dan forma a esta región binacional, cuya integración se fragmentó cuando se estableció la nueva frontera que separaba a los EUA y México, pero que ha permanecido integrada, a pesar de las diferencias políticas, lingüísticas y culturales, pero unida por las vías férreas y las carreteras que se empezaron a construir a finales del siglo XVIII, así como por la fuerte interacción social y económica y a la vida cotidiana que ha hecho de esta zona una región propia con problemas y perspectivas comunes y singulares. El desarrollo económico más acelerado de los estados fronterizos de los EUA, la baja participación de sus similares mexicanos en el desarrollo económico nacional y su lejanía del centro ha propiciado que se integren y desarrollen fuertes vínculos con los estados vecinos, y de esta manera, coparticipen parcialmente en el desarrollo de los EUA. Como señalan Arreola y Curtis (1993):

[...] la mayor parte de los ciudadanos norteamericanos que viven en los Estados Fronterizos consideran a las ciudades fronterizas mexicanas como la frontera espacial de sus actividades sociales, económicas y turísticas cotidianas y ello, no sólo por la facilidad con que cruzan la frontera, sino también, porque muchas de las ciudades de la frontera han tenido su origen y se han desarrollado sirviendo como centros productivos y de servicios a la demanda americana.

La primera ola de expansión de las ciudades fronterizas se apoyó en el turismo y en los servicios recreativos creados por inversores americanos que no pudiendo instalar bares, casinos y cabarets en los EUA, por lo prohibición; así, aprovecharon la cercanía y depresión económica para instalarlos en México, desarrollando sus negocios en este país, donde las leyes eran más relajadas o en todo caso, su aplicación estaba condicionada al rigor de los representantes locales. Como señalan Arreola y Curtis (1993), en su etapa inicial, la llamada “cultura del pecado” impulsó el crecimiento de las principales ciudades fronterizas, triplicando su población de 1900 a 1930. Posteriormente, el crecimiento no se detuvo a pesar de la crisis económica y depresión mundiales, sólo tres ciudades, de carácter preponderantemente minero, de las dieciocho que analizan Arreola y Curtis: Nogales, Piedras Negras y Agua Prieta, perdieron población, debido a la caída de la actividad económica y de la producción minera, las demás crecieron.

La segunda ola de crecimiento de las ciudades fronterizas mexicanas fue impulsada por el desarrollo militar y el crecimiento de la economía de los EUA, hasta convertirse en la primera potencia mundial, al duplicar su producto, en la década de los cuarenta. De las 15 ciudades que aparecen en el Cuadro 3, cinco son fronterizas, están muy cerca de la frontera, como también: Tecate, San Luis Río Colorado, Sanoita, Nogales, Naco, Agua Prieta, Las Palomas, Ojinaga, Ciudad Acuña, Piedras Negras, Miguel Alemán y Camargo. Muchas de ellas se encuentran situadas a sólo horas de camino de las instalaciones militares americanas, por lo que el personal allí recluido se constituyó en una nueva demanda agregada. Como consecuencia, su población se sextuplicó entre 1930 y 1960 (Arreola y Curtis, 1993: 24-25).

La tercera ola de crecimiento se ha centrado en el desarrollo de la industria maquiladora y en la consolidación de un sistema de ciudades fronterizo, el cual impulsa el desarrollo del norte de la República y sirve de enlace con la economía de los EUA, convirtiéndose en una fuerza que permite un crecimiento regional y desarrollo demográfico más equilibrado, al vincularse con las actividades económicas de las principales ciudades del noreste y del occidente, Monterrey y Guadalajara. Bajo esta tercera ola de crecimiento demográfico, la población de las principales ciudades fronterizas se incrementó en tres veces y media de 1960 a 1990, pasando de un millón de personas a tres millones y medio.

4. Urbanización en los estados de la frontera norte de México

A principios del siglo XX, el grado de urbanización de tales estados era reducido, sólo 10% de la población vivía en las cuatro ciudades que contaban con más de 15 mil habitantes: Monterrey, Chihuahua, Saltillo y Tampico. Durante las primeras décadas del siglo, estos estados se urbanizaron más lentamente que el centro, pero más rápidamente que el resto, por lo que en 1940, un 30% de la población vivía en ciudades de más de 15 mil habitantes.

En la segunda mitad del siglo XX, las tasas de crecimiento poblacional de la frontera han excedido sus respectivos promedios nacionales, creando algunos densos núcleos. El número de ciudades con más de 15 mil habitantes se incrementó de 16 a 48, entre 1940 y 1980, y a 58 en el año 2000. En 1980 nueve rebasaban 250 mil habitantes, Torreón y Juárez tenían más de medio millón de personas y Monterrey, un millón.

En el año 2000, todas ellas rebasaron el medio millón de habitantes y sólo cuatro superaban un millón: Monterrey, Tijuana, Juárez y Torreón. Si se considera como urbana a la población que vive en localidades de más de 2, 500 habitantes, la tasa de urbanización de los estados de la frontera norte se elevó de 30% en 1900

a 55%, en 1950; a 72% en 1970; para alcanzar 88% en el año 2000; por encima de la media nacional que fue de 12% en 1900; de 43% en 1950; de 59% en 1970, y de 75% en 2000.

Cuadro 3
Población de las principales ciudades de los estados de la frontera norte, 1950-2000

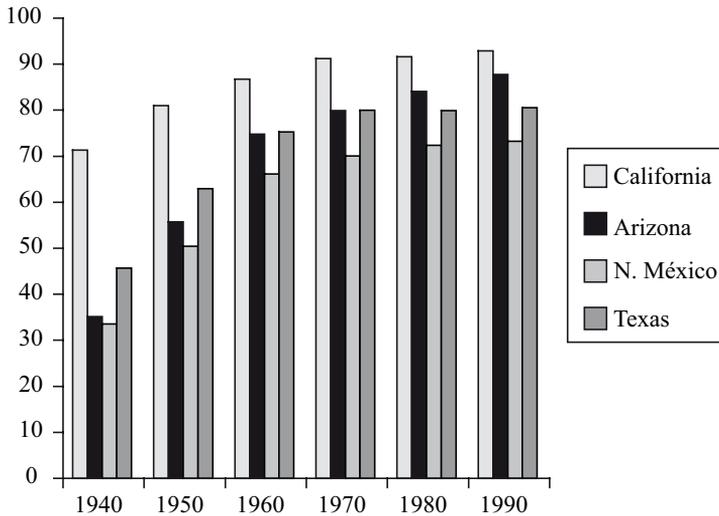
| <i>Año</i> | <i>1950</i> | <i>1960</i> | <i>1970</i> | <i>1980</i> | <i>1990</i> | <i>2000</i> |
|------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <i>Baja California</i> | <i>143851</i> | <i>370404</i> | <i>625136</i> | <i>921405</i> | <i>1649538</i> | <i>2461966</i> |
| Tijuana | 59952 | 153303 | 283951 | 435454 | 747381 | 1274240 |
| Mexicali | 65749 | 174540 | 263498 | 341559 | 601938 | 764602 |
| Ensenada | 18150 | 42561 | 77687 | 120483 | 259979 | 370730 |
| <i>Sonora</i> | <i>153115</i> | <i>348547</i> | <i>597895</i> | <i>929370</i> | <i>1393508</i> | <i>1789781</i> |
| Hermosillo | 43519 | 95978 | 176596 | 297175 | 448966 | 609829 |
| Obregón | 30991 | 67956 | 114407 | 165572 | 311443 | 356290 |
| <i>Chihuahua</i> | <i>519838</i> | <i>1091223</i> | <i>1687926</i> | <i>2338465</i> | <i>3212128</i> | <i>4542776</i> |
| Juárez | 122566 | 262119 | 407370 | 544496 | 798499 | 1218817 |
| Chihuahua | 87000 | 192624 | 282155 | 411922 | 534699 | 677117 |
| <i>Coahuila</i> | <i>372105</i> | <i>649049</i> | <i>909690</i> | <i>1393360</i> | <i>2030151</i> | <i>2449811</i> |
| Torreón | 188203 | 345929 | 438461 | 689195 | 878289 | 1007291 |
| Saltillo | 69842 | 98839 | 161114 | 284937 | 486580 | 637273 |
| Monclova | 19049 | 43077 | 78134 | 154788 | 281628 | 302899 |
| <i>Nuevo León</i> | <i>354114</i> | <i>695504</i> | <i>1285656</i> | <i>2075905</i> | <i>2687764</i> | <i>3390328</i> |
| Monterrey | 354114 | 695504 | 1242558 | 1988012 | 2573527 | 3243466 |
| <i>Tamaulipas</i> | <i>599146</i> | <i>1230899</i> | <i>1638112</i> | <i>2402920</i> | <i>3105083</i> | <i>4251011</i> |
| Tampico | 135419 | 302863 | 298337 | 469286 | 560890 | 655760 |
| Reynosa | 34087 | 74140 | 137383 | 194693 | 265663 | 524692 |
| Matamoros | 45846 | 92327 | 137749 | 188745 | 303293 | 418141 |
| Nuevo Laredo | 57668 | 92627 | 148867 | 201731 | 219468 | 310895 |

Fuente: NAFINSA (1981) y Garza (2003).

5. Urbanización de los territorios fronterizos de los EUA

En los EUA, el grado medio de urbanización (poblaciones que superan los 15 mil habitantes) de los estados fronterizos se incrementó de 57 en 1940 a 88% en 1990. En México aumentó de 43 en 1940 a 85% en 1990. En los EUA, California y Arizona, las poblaciones con más de 15 mil habitantes, alcanzaron tasas de urbanización de 90%, como también, los estados de Baja California y Nuevo León, en México. Sólo un estado fronterizo, el de Nuevo México tenía una tasa de urbanización inferior a 75%, que era la media en los EUA para 1990. En México todos los estados de la frontera norte habían superado la tasa de urbanización media nacional, que era de 70%, superándola, en promedio, en 15%.

Gráfica 3
Tasas de urbanización de los estados fronterizos de los EUA, 1950-1990



Fuente: Karl y Gappert (1995: 192, 193).

5.1 Los condados fronterizos de Texas

Texas es el estado más grande de los EUA y comparte la más larga frontera con México. A él pertenecen 16 de los 25 condados fronterizos de los EUA. Aproximadamente, 80% de todo el comercio terrestre entre México y los EUA atraviesa por los condados de Texas, 38% del cual, se realiza a través de Laredo. El 10% de la población de Texas, 21 millones, durante el año 2000, vivía en estos 16 condados adyacentes a la frontera. Su ingreso personal per cápita en 1999, fue de 26, 834 dólares, siendo inferior en las ciudades fronterizas: El Paso tuvo un ingreso promedio de 17, 216; Brownsville de 14, 280; Laredo obtuvo 14, 112 y McCallen de sólo 13,339 dólares (Clement, 2002: 14-16).

La ciudad más grande de la región fronteriza en Texas es El Paso, el Condado de El Paso tuvo, en el año 2000, 680 mil habitantes, gran parte de los sectores en expansión en esta ciudad reflejan los fuertes lazos comerciales e industriales que existen con Ciudad Juárez y en especial con su industria maquiladora. Laredo, que está localizado en medio del área fronteriza de Texas, tuvo en el año 2000, una

población cercana a los 200 mil habitantes. Por su parte, la cercana ciudad de Eagle Pass, tuvo una población de 22 mil quinientos habitantes. Las dos áreas estadísticas metropolitanas situadas en el Valle del Río Grande: Brownsville-Harlingen-San Benito y McCallen-Edinburg-Mission, poseían una población aproximada de 335 mil y 570 mil habitantes, respectivamente, en 2000.

A lo largo de los noventa, la población de los condados fronterizos texanos creció a una tasa muy superior a la estatal, por ello su población, entre 1990 y 1999, se incrementó en 32%, frente a un incremento de 18% para todo el estado. La expansión del comercio entre EUA y México, el comercio fronterizo y la inversión son las fuerzas que explican el crecimiento superior. Las economías de los condados fronterizos han incrementado sus interrelaciones comerciales y de servicios con México. El comercio fronterizo, los servicios y los servicios de embarque (transporte y almacenaje), representan una proporción muy alta de las actividades económicas en Laredo, Brownsville y Eagle Pass. En El Paso y McCallen las actividades económicas están más diversificadas.

5.2 Los condados fronterizos de California

Considerado como el estado más poblado de todos los EUA, su población alcanzó 34 millones en el año 2000, la de sus dos condados fronterizos: San Diego e Imperial fue de 2.8 millones y de 140 mil habitantes, respectivamente, por lo que representó 9%.

Estos condados son muy diferentes, San Diego tiene una economía mucho más amplia y diversificada, su fuerza laboral posee una elevada educación, industrias modernas de alta tecnología y el ingreso per cápita más alto de todos los condados fronterizos, 29, 500 dólares en 1999 (Clement, 2002: 14-15). Su economía ha dependido fuertemente del gasto militar, ya que posee grandes bases y una industria aeroespacial muy desarrollada. La economía de San Diego, sin embargo, se ha venido diversificando, desde el final de la guerra fría, y especializando en las industrias biotecnológica y farmacéutica, en telecomunicaciones, en la manufactura electrónica y de computadoras, y en servicios médicos, además de servicios de computo y software y turísticos, tales como hoteles restaurantes, así como en las industrias del entretenimiento y la diversión. El Condado Imperial se especializó históricamente en negocios agrarios, pero más recientemente ha diversificado su economía con la construcción de dos grandes prisiones federales y el incremento del tráfico comercial producto del TLCAN. En 1998, su tasa de desempleo fue de 26% y su ingreso personal per cápita alcanzó los 17, 353 dólares (Clement, 2002: 14).

5.3 *Los condados fronterizos de Arizona*

Aunque Arizona es un estado pequeño comparado con California, recientemente ha venido creciendo rápidamente, su población rebasó los 5 millones de habitantes en el año 2000, registrando un incremento de 40% en relación a 1990. La tercera parte de sus residentes viven en las ciudades de Phoenix y Tucson. Aunque esta última se encuentra a 90 km de la frontera, no puede ser considerada como una ciudad típicamente fronteriza. Estas dos ciudades se han convertido en centros de alta tecnología. El resto del estado es predominantemente rural y se dedica a actividades agrícolas. Las actividades principales del estado son los servicios, el comercio y la manufactura. La minería y la agricultura son, también, actividades importantes e intensivas en capital. El sector servicios es el mayor empleador. El ingreso personal per cápita del estado fue de 25 mil dólares en 1999. Ese mismo año, el condado fronterizo de Yuma tuvo un ingreso menor de sólo 18 mil quinientos dólares. La población del condado en el año 2000 fue de 160 mil personas, de los cuales 77 mil quinientos residían en la ciudad. El turismo es la actividad más importante de este condado y representa cerca de la cuarta parte de la actividad económica, aunque la mayor parte de su ingreso corresponde al gasto que realizan durante el invierno los visitantes provenientes de Canadá y el noreste de los EUA (Clement, 2002: 20).

De octubre a noviembre la población de Yuma aumenta debido a los visitantes que capta a razón de 215 mil personas, aumentado las ventas al por menor y los impuestos crecen significativamente. La agricultura y los servicios gubernamentales son las otras dos actividades principales. La agricultura irrigada de alta tecnología genera entre 700 y 800 millones de dólares cada año y representa entre 35 y 40% del producto regional. Las fuertes variaciones estacionales en los dos sectores clave del turismo y la agricultura, en Yuma, se traducen en una elevada tasa de desempleo que a menudo alcanza 30% (Clement, 2002: 20).

Con 21 mil habitantes en el año 2000, la ciudad de Nogales, Arizona, es una comunidad fronteriza relativamente pequeña. Posee más de la mitad de los habitantes del Condado de Santa Cruz, uno de los más pequeños del estado. A pesar de ello, es el más grande de los seis puertos de entrada de Arizona a México, contabilizando 60% del tráfico comercial y del pedestre que se mueve entre las fronteras de Arizona y Sonora. Nogales es el puerto principal de entrada de los productos frescos provenientes de México y maneja 60% de todos los vegetales de invierno y frutas embarcadas desde México a los mercados de los EUA y Canadá. Más de 5 mil millones de dólares de vegetales y frutas cruzan la frontera a los EUA por Nogales, Arizona cada año. El sector de ventas al por menor es altamente dependiente de las compras de los residentes de la ciudad gemela adyacente de Nogales, Sonora. Un

sector maquilador en expansión hacia el sur de la frontera ha esparcido una amplia gama de nuevos empleos en la manufactura y los servicios. La mayor parte de la fuerza laboral está empleada en el comercio, 40%, y el gobierno, 23%. Los servicios proporcionan trabajo a 15% más de los trabajadores, mientras que la manufactura sólo emplea 9% de la fuerza laboral. El carácter estacional de la industria de productos frescos es altamente responsable de las elevadas tasas de desempleo, que alcanzan más de 25 en el condado y 20%, en la ciudad. Nogales está posicionado favorablemente sobre la Interestatal 19 que conecta con la carretera federal mexicana 15. La vía férrea que atraviesa la frontera EUA-México es una de las más antiguas, conecta al ferrocarril Union Pacific de los EUA con el Ferrocarril Mexicano del Pacífico, el cual es corrientemente utilizado para transportar las autopartes de la Ford Motor Company en Hermosillo, Sonora, y regresar los carros ensamblados a los EUA (Clement, 2002: 30).

5.4 Los condados de Nuevo México y la región de El Paso del Norte

Esta región se formó a partir de un acuerdo regional entre los estados de Chihuahua en México y de Nuevo México y Texas en los EUA, con el fin de impulsar el desarrollo conjunto y una política de amistad y buena vecindad. Las porciones de Nuevo México incluyen el Condado de Doña Ana que posee las ciudades de Sunland Park, Las Cruces Mesilla y Hutch Village. Las porciones de Texas incluyen el Condado de El Paso que posee las ciudades de El Paso, Socorro, Clint, Horizon City, Anthony y Vinton Village. La población total de esta zona en los EUA alcanza los 700 mil habitantes. Del lado mexicano, la región está formada por los municipios de Ciudad Juárez, Praxedis G. Guerrero y Guadalupe con sólo una localidad, Ciudad Juárez, cuya población alcanza 1 millón 200 mil habitantes. El Paso del Norte es una región situada en la mitad del desierto de Chihuahua, por lo que su clima fuerza a sus pobladores a vivir con aire acondicionado la mayor parte del año, lo cual aumenta el costo de los servicios. El agua es escasa y las tasas de bombeo amenazan con extinguir el agua en unas cuantas décadas. La infraestructura es mediocre y se desarrolla en forma tardía buscando satisfacer las necesidades humanas que continuamente rebasan la oferta de servicios. De acuerdo con el Departamento de Servicios Humanos de El Paso, en mayo de 1992, más de la cuarta parte de la población vivía en la pobreza y arriba de la quinta parte recibía ayuda alimentaria. Entre las razones que generaban esta situación se encontraban: las altas tasas de desempleo, la falta de capacitación, los bajos niveles educativos y los estereotipos fronterizos que atraen a las corporaciones que pagan bajos salarios, ya que la frontera es considerada barata. El desempleo en El Paso se sitúa alrededor de 10%, la

violencia, las enfermedades y los riesgos ambientales son una continua amenaza para sus residentes (Clement, 2002).

La interacción entre las ciudades fronterizas de los EUA y México es tan fuerte que, usualmente, se considera que las metrópolis de ambos países forman una sola región económica y ambiental. Algunos análisis consideran que Ciudad Juárez genera cerca de 20% de la actividad económica y, al menos, la mitad del comercio al por menor en la ciudad de El Paso. Constantes esfuerzos son llevados a cabo por líderes empresariales, por las comunidades y aun por funcionarios locales para crear lazos regionales que buscan una estrategia de planeación y desarrollo regional. Entre los ejemplos relevantes se encuentran, el proyecto del Camino Real para integrar a Chihuahua, al sudeste de Texas y a Nuevo México con el turismo y las artes; la Operación Buen Vecino que incluía grupos empresariales y gubernamentales locales y la formación de un Consejo para el Desarrollo Industrial promovido por la Cámara de Comercio Hispánica, con el fin de enseñar a los mexicanos cómo hacer negocios en los EUA y viceversa. En 1992, 10 Universidades en Texas, Nuevo México y Chihuahua crearon el Consorcio de Instituciones de Educación Superior, para intercambiar estudiantes y profesores y crear programas binacionales conjuntos. Así mismo, los contactos familiares entre residentes de ambos países son frecuentes y muchos de ellos tienen familiares “del otro lado”, lo que propicia los frecuentes cruces, que se estima en promedio en dos mensuales por persona (Clement, 2002). A pesar de estos, múltiples contactos, la realidad muestra que las ciudades no están integradas, que la comunicación entre los funcionarios y autoridades es superficial o no existe y que aparentemente no hay conciencia sobre la necesidad de desarrollar una planeación conjunta, consecuentemente, no se observan iniciativas políticas para desarrollar un esfuerzo de planeación regional integrado, ni para aprovechar las oportunidades conjuntas del TLCAN.

Nuevo México sólo tiene tres pequeños puertos de entrada a los EUA, los cuales no poseen un área urbanizada significativa en la frontera y mantienen un volumen de comercio bajo con México, sin embargo, se encuentran algunos desarrollos a lo largo de la frontera de ese estado con nuestro país cercanos a Nuevo México, que pueden proporcionar una infraestructura favorable para el desarrollo urbano y del comercio. Un puerto de entrada, relativamente nuevo, fue abierto al oeste de El Paso, Texas, el puerto Santa Teresa–San Jerónimo que posee instalaciones para la inspección comercial, no comercial y el paso de ganado, el puerto está conectado a una carretera pavimentada que comunica con la parte sur de Ciudad Juárez, además, posee hoy un carretera de cuatro carriles y de alta velocidad que conecta a Santa Teresa con el sistema interestatal de carreteras de los EUA. Como el puesto

mencionado evita la travesía por las densamente pobladas y congestionadas urbes de El Paso y Ciudad Juárez, se espera que pueda convertirse en un importante punto de cruce que tendrá a futuro un rápido desarrollo.

6. El Desarrollo de la región fronteriza y sus perspectivas

El Cuadro 4 nos muestra la evolución de la población y del ingreso personal per cápita de los ocho principales condados fronterizos, comparados con los mismos datos de los cuatro estados fronterizos y los de EUA, entre 1993 y 2000. Como se puede observar, la población de los condados se incrementó en 17.3% entre 1990 y 1998, sin embargo, con excepción de San Diego, estos condados tienen un ingreso per cápita, una tasa de participación de la fuerza laboral y un grado de escolaridad menores, así como una tasa mayor de desempleo que los promedio de sus respectivos estados y de EUA.

Esta situación no tendió a mejorarse con el TLCAN, ya que el incremento del ingreso en los condados fronterizos (2.99%) fue superior al de la nación (2.69%) antes de la firma del tratado, entre 1990 y 1993, fue inferior después de la firma, de 2.74 frente a 3.66% para toda la nación (véase Cuadro 4).

Cuadro 4
Región fronteriza de los EUA: población e ingreso personal

| Estado | Población | | Cambio % | | ING per cápita | | Cambio % | | Desempleo % |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|------|-------------|
| | 2000 | 1990-1993 | 1994-1998 | 1990-1998 | 1999 | 1990-1993 | 1994-1997 | | |
| <i>EUA</i> | 281421.9 | 1.11 | 0.96 | 8.4 | 28456 | 2.69 | 3.66 | 4.5 | |
| California | 33871.6 | 1.34 | 1.1 | 9.2 | 29856 | 1.25 | 3.66 | 3.5 | |
| Arizona | 5130.6 | 2.85 | 3.14 | 26.9 | 25173 | 2.5 | 3.75 | 4.1 | |
| Nuevo Méx. | 1819 | 2.09 | 1.26 | 14.3 | 21836 | 3.59 | 3.13 | 6.2 | |
| Texas | 20851.8 | 1.89 | 1.92 | 15.9 | 26834 | 3.35 | 4.18 | 4.8 | |
| <i>Ciudad</i> | | | | | | | | | |
| San Diego Ca. | 2813.8 | 1.28 | 1.46 | 10.6 | 29849 | 1.57 | 3.35 | 3.5 | |
| Yuma Az. | 160 | 3.5 | 2.53 | 22.8 | 18452 | 3.83 | 2.26 | 27.9 | |
| Tucson Az. | | 2.16 | 1.92 | 18.3 | | 3.3 | 3.19 | 2.7 | |
| Las Cruces N.M | 174.7 | 3.77 | 2.1 | 23.9 | 17003 | 2.34 | 2.38 | 8.5 | |
| El Paso Tx. | 679.5 | 2.63 | 1.59 | 18.0 | 17216 | 2.84 | 3.02 | 10.2 | |
| Laredo Tx. | 193.1 | 5.36 | 3.81 | 39.9 | 14112 | 5.46 | 2.53 | 9.2 | |
| McAllen Tx. | 569.5 | 4.69 | 3.35 | 35.0 | 13339 | 3.07 | 3.01 | 17.7 | |
| Brownsville Tx. | 335.2 | 3.36 | 2.47 | 24.7 | 14280 | 4.01 | 2.35 | 9.2 | |
| <i>Ar. No Met</i> | 1370.6 | 3.96 | 1.74 | 23.2 | | 2.03 | 1.94 | 18.6 | |
| <i>Front. Tot.</i> | 6296.5 | 2.33 | 1.87 | 17.3 | | 2.99 | 2.74 | 7.6 | |

Fuente: Clemente (2002: 27 y 28).

Por su parte, en los estados y ciudades fronterizas mexicanos, se observa una mejoría hasta el 2000, la que parece estar asociada con el fuerte crecimiento de la industria maquiladora y con el dinamismo que tuvo la economía de los EUA en la década de los noventa, ya que no sólo aumentó el producto, también lo hicieron la población, los salarios y el empleo, en tanto que la escolaridad registró niveles superiores al promedio nacional.

Pero esta situación sufrió un fuerte deterioro como producto de la caída que observó la industria maquiladora en el 2000, y por el estancamiento de la economía de los EUA.

En efecto, las expectativas que había generado el TLCAN, respecto a una mejoría progresiva y sostenida de la economía de los estados de la frontera y de la economía mexicana, que se traduciría en un incremento rápido y sostenido de la actividad económica, y del empleo que reduciría las enormes diferencias de ingreso entre ambos países, abatiendo las tasas migratorias, no se han cumplido.

Estas expectativas reposaban en: 1) El TLCAN debería tener un impacto positivo mayor en los salarios e ingresos en México que en los EUA, debido al tamaño de la economía mexicana. Por ello, cabía esperar que los empleos e ingresos crecieran de forma más acelerada en México que en los EUA, reduciendo la presión migratoria hacia los estados de la frontera y hacia los EUA. El TLCAN incrementaría el volumen y valor de los envíos de mercancías que cruzan la frontera (exportaciones e importaciones) para los EUA y Canadá, por lo que el empleo en el sector comercial, el transporte y el sector público aumentarían en las comunidades y ciudades fronterizas. Sin embargo, esta expansión comercial tendrá un impacto negativo en la infraestructura y sobre el medio ambiente debido al tráfico incrementado. 2) La inversión extranjera se vería incrementada en México, particularmente en la frontera donde se halla establecida y difundida la industria maquiladora, debido a las reglas de origen impuestas por el TLCAN, concernientes a los insumos necesarios para lograr el *status* TLCAN con una tasa tarifaria baja o cero, por lo que estimularía el desarrollo del sector manufacturero y el empleo en la región fronteriza de los EUA. 3) El efecto total sobre la prosperidad, medido como ingreso real per cápita en la región fronteriza EUA-México sería positivo, particularmente del lado mexicano. Es decir, la pobreza bajaría y la prosperidad aumentaría.

Conclusiones: bienestar interdependiente de los territorios fronterizos

Los impactos positivos esperados del TLCAN sólo han tenido un éxito parcial y temporal y en su lugar se ha impuesto una lógica factual más cruda. La economía mexicana no ha logrado recuperarse de las crisis económicas que viene

padeciendo desde 1982, el cambio hacia el modelo exportador, la apertura, la firma del TLCAN y los continuos programas de ajuste han llevado a una elevada polarización, permitiendo que el sector moderno se integre y participe mediante el comercio en las actividades económica de ambos países, pero dejando fuera de la actividad económica, del progreso y de la modernidad a la pequeña empresa y al sector informal.

La inversión extranjera y la industria maquiladora impulsaron el empleo y el crecimiento de los estados del norte, pero su crecimiento se vio limitado por dos factores, uno externo, los niveles salariales existentes en otras partes del mundo, particularmente, en Centroamérica y en China, y otro interno relacionado al tamaño del ingreso, del ahorro y de la inversión en México. Estos factores condicionan la capacidad de desarrollo del país y de la industria maquiladora, determinando los niveles de desarrollo de los estados y de las ciudades fronterizas.

Del análisis realizado aquí, se infiere que la actividad económica, la prosperidad y el bienestar de los municipios y ciudades fronterizos mexicanos ha estado ligado históricamente a la actividad económica y al bienestar de los condados y principales ciudades de los EUA, como los Ángeles, San Diego, Houston, San Antonio, etcétera, y que esa dependencia se acrecentó enormemente durante las dos últimas décadas con el desarrollo de la industria maquiladora que constituye hoy, el corazón de la actividad económica de los estados fronterizos. De ahí que su bienestar esté fuertemente determinado tanto por la dinámica económica del vecino país, como por la de ciudades mundiales de primer o segundo rango; por la dinámica de los estados y condados fronterizos de los EUA, en segundo término, y por la dinámica nacional y de las ciudades mexicanas, tal vez, en tercer término.

En el caso de los estados fronterizos de los EUA, su situación económica y desarrollo depende fundamentalmente de la actividad económica global de ese país, es decir, nuevamente como señala Friedman: de las estrategias que se diseñan en las ciudades de primer rango, por medio de sus actores económicos y políticos. Pero, cabe mencionar que también, se benefician de su posición geográfica, obteniendo alimentos, materias primas y trabajo a bajo costo en México, incrementando así su competitividad, mediante el apoyo que les ofrece la industria maquiladora. Los condados fronterizos de los EUA, adquieren beneficios, adicionales, por la demanda de productos manufactureros y el elevado poder de compra que tienen ciudades fronterizas altamente pobladas como Tijuana, Ciudad Juárez, Nuevo Laredo, Reynosa, etcétera, localidades alejadas de los principales centros manufactureros mexicanos del centro. Por ello, su bienestar sí depende y está ligado al bienestar y situación económica de los estados y municipios mexicanos, mientras éstos tengan mayor bienestar, mayor será su poder de compra.

De lo anterior, se deduce que los habitantes, empresarios y funcionarios de ambos lados de la frontera poseen intereses comunes en realizar acciones conjuntas de mutuo beneficio, en desarrollar actividades económicas, sociales y políticas que les permitan aprovechar economías de escala y lograr un mejor aprovechamiento de los recursos fronterizos y del medio ambiente, realizando, de ser posible, planes comunes que pueden llevar a un mayor y más equitativo desarrollo regional, en lograr una mayor integración económica, social y hasta cultural.

Este tipo de acciones, sin embargo, parece oponerse a los intereses nacionales de ambos países, que han supeditado totalmente, desde los años 40, el interés regional y local al nacional. En el caso de los EUA, la política externa parece estar dominada por el Ministerio de Defensa, por la lucha contra el terrorismo, contra el tráfico de drogas y contra la criminalidad y por el control de la inmigración mexicana. Estas políticas limitan la integración e interacción entre ambas partes de la franja fronteriza, están encaminadas a mantener las enormes diferencias salariales entre ambos países, como clave de subordinación económica de México al vecino país, por lo que no se concibe una política de desarrollo mutuo, de solidaridad, de apoyo e integración creciente, como la clave de una política que permita a los EUA mantener su hegemonía mundial en el siglo XXI.

Este tipo de política, que es la que han seguido en forma predominante los países desarrollados del mundo, es la que hace fracasar la convergencia postulada por Sollow y propicia que las diferencias de precios, salariales, ventajas tecnológicas y económicas de toda índole se conciban como ahorros en los costos que sustentan la productividad, por lo que se intenta mantener las diferencias permanentemente, con el fin de capitalizarlas, haciendo que la divergencia de ingresos y la inequidad en el mundo se amplíe cada vez más.

El TLCAN no es un acuerdo político-social de apoyo mutuo entre amigos que haya reconocido niveles tecnológicos y económicos iniciales y la posibilidad de reducirlos, sino un acuerdo económico entre socios que busca garantizar las ganancias de las empresas trasnacionales, de las maquiladoras y de las grandes empresas mexicanas, para eso existen los acuerdos y las instituciones que vigilan el equilibrio de los grandes agregados macroeconómicos y, si fuera necesario, los ajustes económicos y aún los pactos de solidaridad; aunque se tengan que congelar los salarios y el nivel de vida de los mexicanos se deteriore. Urge cambiar estos principios políticos en ambos países como base de negociación, si se quiere lograr una verdadera integración y un mundo más equitativo y justo.

En resumen, esta política es errónea en el largo plazo, porque acrecienta la inequidad, las divergencias, la polarización económica e impide una verdadera integración entre México y los EUA. Urge cambiar los diseños de esta política

y alinearla con los intereses regionales, ya que ello, a la postre, redundará en un aumento de la productividad conjunta y en una mayor generación de riqueza y crecimiento del PIB de ambos países.

Referencias bibliográficas

- Alarcón Cantú, E. (2000). *Estructura urbana en ciudades fronterizas*, México: El Colegio de la Frontera Norte.
- Arreola, Daniel y James Curtis (1993). *The mexican Border Cities*, EUA: The University of Arizona Press.
- Bassols Batalla, Angel (1993). *México. Formación de Regiones Económicas*, México: UNAM.
- Bean, W. y J. Rawls (1988). *California: an interpretive history*, EUA: Mc Graw Hill.
- Begg, Iain (2002). *Urban Competitiveness*, England: The Policy Press.
- Bustamante Lemus, Carlos (1982). “Las regiones fronterizas del Norte y Noreste de México” en Bassols Batalla, Angel (*et al.*), *Lucha por el espacio social: regiones del Norte y Noreste de México*, México: UNAM.
- Clement, Norris C. (2002). *The U.S.–Mexican Border environment: U.S. Mexican border communities in the NAFTA era*, EUA: San Diego, University Press.
- Comeaux, M. (1981). *Arizona*, EUA: Westview Press, Inc.
- Dendrinos, Dimitrios. (1992). *The dynamics of cities: Ecological determinism and chaos*, New York: Routledge, Chapman and Hall Inc.
- Dunning, J. (2000). *Regions, globalization and the knowledge based economy*, New, York: Oxford University Press.
- Dussel, E., M. Piore y C. Ruiz (1997). *Pensar globalmente y actuar regionalmente*, México: UNAM-Friederich Ebert.
- Friedmann, John (1986). “The World City Hypothesis”, *Development and Change*, num. 17, pp. 69-83, USA.
- Ganster, Paul (2000). *The U.S.–Mexican Border environment: A road map to a sustainable 2020*” San Diego, U.S.A: University Press.
- Garza, Gustavo (2003). *La urbanización de México en el siglo XX*, México: El Colegio de México.
- Garza, G., P. Filon, G. Sands (2003). *Políticas urbanas en grandes metropolis: Detroit, Monterrey y Toronto*, México: El Colegio de México.
- Gasca Zamora, José (2002). *Espacios trasnacionales. Interacción, integración y fragmentación en la frontera México-Estados Unidos*, México: Miguel Ángel Porrúa-UNAM.

- Gilbert, A (1996). *The Mega-city in Latin America*, Tokio, Japón: United Nations University Press.
- Karl Kresl, P. y Gary Gappert (1995). "North American cities and the global economy", *Urban Affairs Annual Review*, num. 44, SAGE Publications, California, EUA.
- Knox, P. y P. Taylor (2000). *World Cities in a World-System*, England: Cambridge University Press.
- NAFINSA (1981). *La Economía Mexicana en cifras*, México: NAFINSA.
- Polèse, M. (1998). *Economía urbana y regional*, Costa Rica: Libro Universitario Regional, Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (1996). *Programa Frontera XXI México-Estados Unidos*, México, noviembre, p. III.3.
- Richardson, Wallace and Anderson (1988). *Texas: the lone star state*, EUA: Prentice Hall.
- Rolle, A. (1995). *Los Angeles: from pueblo to city of the future*, EUA: Norris & Scultz, Inc.
- Sobrino, Jaime (2003). *Competitividad de las ciudades en México*, México: El Colegio de México.
- Thoms, D. (2002). *The Transformation of cities*, N. Y.: Palgrave-MacMillan.
- Turner Barragán, E. (2006). "Influencia de la Industria Maquiladora y el TLCAN en la demografía y el desarrollo económico de la frontera norte de México", *Análisis Económico*, vol XXI, núm. 46, 1er cuatrimestre, México.
- y Juan Froilán Martínez P. (2007). "Desarrollo Demográfico, Económico y Competitividad de las Regiones, Estados y Ciudades de la República Mexicana en el Siglo XX", Capítulo 1 de *El Modelo de Desarrollo Económico de México y Taiwán*, México: UAM-Azcapotzalco-Editorial Eón.
- Vázquez Ruiz, Miguel Ángel (1997). *Fronteras y globalización. Integración del noroeste de México y el suroeste de Estados Unidos*, México: IIEc-UNAM.

Evolución de la relación de largo plazo entre las economías de México y EUA, 1950-2008

(Recibido: abril/09–aprobado: agosto/09)

José Romero *

Resumen

Este trabajo estudia la relación de largo plazo entre las economías de México y EUA de 1950 a 2008. Se analiza el periodo 1988-2008, la relación encontrada establece que el PIB mexicano en el largo plazo crece 0.94% por cada punto porcentual que se incremente el PIB de EUA, y decrece 0.17% por cada punto porcentual de depreciación del tipo de cambio real. El trabajo se pregunta si esta estructura es la misma que la que existió durante el periodo 1950-2008. Este resultado sirve de punto de partida para una nueva agenda de investigación que revise cuáles fueron las condiciones que permitieron el rápido crecimiento de la economía mexicana durante el periodo 1950-1982 y cuáles otras a su posterior estancamiento. Esto es de interés para los historiadores y también para replantear la actual estrategia de crecimiento en el contexto actual.

Palabras clave: México, EUA, relación de largo plazo, cambio estructural, crecimiento económico.

Clasificación JEL: O54, O11, E22, F43.

* El Colegio de México.

Introducción

Este trabajo analiza lo que ha implicado para México, en términos de crecimiento, el cambio en la vinculación de su economía con la de EUA a partir de la apertura comercial y el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Para ese fin se analiza la relación entre el PIB mexicano y de EUA durante 1988-2008 con datos trimestrales; y para el periodo 1950-2008 con datos anuales. Se contrasta la relación existente entre las economías durante estos periodos y se encuentra un cambio estructural en la relación de largo plazo después de 1982 (en 1984). La constatación de este cambio estructural es relevante porque sirve de punto de partida para identificar las diferencias de cada estrategia, en términos de resultados y de los márgenes de maniobra que tuvo cada una. El trabajo comienza calculando la relación de largo plazo de la economía mexicana con la de EUA, a pocos años después de las reformas estructurales iniciadas a principios de 1982 (a partir de 1988). En tal estimación se establece la dependencia casi total de la economía mexicana con respecto a la de EUA. También establece una relación inversa de largo plazo entre el tipo de cambio real y la actividad económica, esto es, periodos de sobrevaluación del peso coinciden con etapas de mayores tasas de crecimiento de la economía y viceversa; ésta es una relación atípica si la comparamos con la teoría económica y con lo que sucede en la mayor parte de las economías emergentes. Establecida la relación se procede a investigar si tal relación es válida para el periodo 1950-2008, y se encuentra que no, es decir, que en 1984 se dio un cambio estructural. La constatación sirve como punto de partida para una nueva agenda de investigación, que se ocupe de estudiar cuáles fueron los determinantes de largo plazo del crecimiento de la economía mexicana, durante la estrategia de crecimiento dirigida por el Estado (1950-1982); ello con el fin de identificar dichos determinantes y explorar la posibilidad de replantearlos en el contexto actual.

Dadas las magras tasas de crecimiento de la economía mexicana y del ingreso por habitante obtenidas a partir de la implementación de la nueva estrategia, la presente investigación pretende contribuir al debate sobre la necesidad de modificar las reformas iniciadas en 1983.

1. Antecedentes

A partir del 1° de diciembre de 1982 la administración de Miguel de la Madrid, abandonó gradualmente la estrategia de industrialización adoptada desde 1950,

e inició la ruta de la liberalización de la economía,¹ la cual, ya es total a partir de 2008 por virtud de los compromisos adquiridos en el TLCAN. El papel del Estado como promotor del desarrollo fue abandonado. Se vendió al capital privado la mayor parte de las empresas públicas, se desregularon muchos aspectos de la vida económica, como los transportes y las instituciones financieras y se contrajo de manera drástica la inversión pública. El proceso de cambio incluyó la apertura del país a los mercados de capitales. Los resultados de las reformas al régimen de comercio exterior no se hicieron esperar y fueron sorprendentes. En efecto, entre 1983 y 2005 las exportaciones crecieron a una tasa promedio anual de 9.3%; cerca de 3.4 puntos porcentuales por encima de las registradas en el periodo 1950-1982. Este resultado fue alcanzado a pesar del retroceso de las exportaciones petroleras. El rápido crecimiento del comercio se ilustra en el avance de las exportaciones y las importaciones como porcentaje del PIB nacional, las que indican también el grado de apertura de la economía nacional (véase Cuadro 1). Por su avance en el mercado estadounidense, el proceso de liberación comercial mexicano solía ser catalogado como de milagro exportador. No obstante, estos resultados son menos espectaculares de lo que generalmente se cree.² Dentro de las exportaciones totales las exportaciones manufactureras fueron el factor más dinámico del comercio. De 1982 a 2005, éstas crecieron a una tasa anual de 13.8%, 6.8 puntos porcentuales más que en el periodo 1950-1982. Las ventas externas agropecuarias crecieron a una tasa anual de 6.2%, casi cuatro puntos por arriba de lo registrado en el periodo 1950-1982. Con tan diferentes ritmos de expansión, de las varias clases de bienes exportados, se transformó la composición de exportaciones. Las exportaciones mineras (básicamente petróleo crudo), que en 1981 representaban 74.1% del total de exportaciones, para 2003 se habían reducido a 25.5%. En contraste, las exportaciones del sector manufacturero pasaron de 26.9% del total en 1980 a casi 80%, en el año 2005 (véase Cuadro 2).

¹ Entre 1983 y 1984 las autoridades mexicanas comenzaron a dismantlar el sistema de protección a la industria, durante esos dos años 16.5% de las importaciones fue excluido del requisito de permisos previos de importación y el arancel promedio se redujo a 22%. El 22 de abril de 1985 se firmó el “Entendimiento entre los EUA y México Sobre Subsidios y Derechos Compensatorios” y el 24 de julio de 1985 México formalizó su entrada al GATT. En ese año las importaciones que no requerían permiso previo de importación alcanzó la cifra de 69.1%. En 1993 México firmó el TLCAN, y desde entonces ha firmado numerosos acuerdos comerciales incluidos uno con la Unión Europea y otro con Japón (véase Romero, 2003).

² Mencionamos que los resultados son menos espectaculares, porque las exportaciones netas (exportaciones menos importaciones de insumos necesarias para producirlas) son mucho menores que las exportaciones brutas.

Cuadro 1
Exportaciones e importaciones como porcentaje del PIB

| <i>Año</i> | <i>Exportaciones</i> | | | <i>Importaciones</i> | | | <i>Exp-Imp</i> |
|------------|----------------------|----------------|-------------------|----------------------|----------------|-------------------|----------------|
| | <i>Totales</i> | <i>Maquila</i> | <i>No-maquila</i> | <i>Totales</i> | <i>Maquila</i> | <i>No-maquila</i> | |
| 1980 | 7.36 | 1.03 | 6.33 | 8.95 | 0.74 | 8.21 | 0.29 |
| 2000 | 28.57 | 13.67 | 14.90 | 30.01 | 10.61 | 19.39 | 3.05 |
| 2005 | 27.79 | 12.70 | 15.20 | 28.80 | 9.80 | 19.00 | 2.90 |

Fuente: Elaboración propia con base en Presidencia de la República (varios años).

Cuadro 2
Composición de las exportaciones
(porcentaje)

| <i>Sector</i> | <i>Año</i> | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | <i>1970</i> | <i>1975</i> | <i>1980</i> | <i>1983</i> | <i>1985</i> | <i>1990</i> | <i>1995</i> | <i>2000</i> | <i>2001</i> | <i>2002</i> | <i>2003</i> | <i>2004</i> | <i>2005</i> |
| Agropecuario | 14.0 | 8.4 | 4.6 | 2.9 | 3.2 | 3.9 | 3.6 | 2.9 | 3.0 | 3.0 | 3.5 | 2.8 | 3.3 |
| Mínero | 37.5 | 48.7 | 68.5 | 72.3 | 66.5 | 47.4 | 31.9 | 25.6 | 25.8 | 24.9 | 25.5 | 15.4 | 17.2 |
| Manufacturero | 48.4 | 42.9 | 26.9 | 24.8 | 30.3 | 48.6 | 64.4 | 71.4 | 71.2 | 72.1 | 71.0 | 81.8 | 79.5 |

Fuente: Elaboración propia con base en NAFINSA (1990) y Presidencia de la República (varios años).

La apertura comercial y la firma de acuerdos comerciales, dentro de los que destaca de forma prominente el TLCAN, hicieron que se estrechara, aún más, la relación comercial mexicana con los EUA en lo que se refiere a exportaciones. Del total de las exportaciones mexicanas las que se dirigieron a los EUA pasaron de niveles de 75%, al comienzo de la apertura, a 80% en los años inmediatos al TLCAN y a un nivel promedio de 86.5% durante el periodo 1994-2006 (véase Cuadro 3). Lo que refleja que las exportaciones mexicanas están caracterizadas básicamente por un comercio intraempresarial, en el cual la maquila juega un papel fundamental. Por el lado de las importaciones, éstas se encuentran menos concentradas debido a que muchas de las exportaciones que realiza México a los EUA utilizan componentes de otros países del mundo, especialmente asiáticos, y a que la demanda de bienes de consumo de la sociedad mexicana se ha ido diversificando, debido a la apertura y a la firma de otros acuerdos comerciales además del TLCAN. Esto es, el comercio de México con EUA se caracteriza por exportaciones mexicanas cada vez más concentradas en EUA y una demanda mexicana de productos cada vez más diversificada.

Cuadro 3
Importaciones y exportaciones de México hacia EUA como porcentaje
de las importaciones y exportaciones totales de México

| <i>Año</i> | <i>Exportaciones</i> | <i>Importaciones</i> |
|------------|-----------------------|----------------------|
| 1986 | 76 | 75 |
| 1990 | 74 | 74 |
| 1995 | 74 | 83 |
| 2000 | 73 | 89 |
| 2005 | 53 | 86 |
| 2006 | 52 | 85 |
| | <i>Promedio TLCAN</i> | |
| 1994-2006 | 67 | 87 |

Fuente: Elaboración propia con base en Presidencia de la República (varios años).

Con la crisis mundial de finales de 2008 la economía mexicana ha mostrado las consecuencias de estas reformas estructurales: pérdida de márgenes de maniobra para manejar políticas anticíclicas o de desarrollo, donde la estabilidad de precios está por arriba del crecimiento económico y el mantenimiento de un tipo de cambio real competitivo. La expansión del déficit público y la expansión de política monetaria presionan el déficit en cuenta corriente, y con ello ejercen presión sobre el tipo de cambio nominal y éste último sobre los precios. De esta manera, en aras de conservar la estabilidad de precios las políticas fiscal y monetaria no se utilizan para reactivar la actividad económica. Los efectos de la crisis mundial sobre la economía mexicana han sido mucho más intensos que los registrados en otros países latinoamericanos y que en la mayor parte del mundo. Bajo el régimen actual la recuperación de nuestra economía, más que cualquier otra etapa de su historia, y mucho más que la mayor parte de los países en América Latina, depende exclusivamente de la recuperación económica de EUA. Sin embargo cabe preguntarse, aun cuando si esta recuperación se diera pronto, lo que significa para México crecer a tasas similares a las de EUA, esto no es tampoco garantía en el largo plazo de desarrollo económico para México, dado que para países en desarrollo como el nuestro, éste requiere una tasa de crecimiento mucho más acelerada que la que permite la vinculación actual con los EUA. El trabajo pretende contribuir al debate sobre estos temas.

2. Trabajos relacionados

Algunos estudios han encontrado grandes y significativos incrementos en la sincronización “del PIB mexicano con el ciclo económico en los EUA desde el TLCAN”

(Chiquiar y Ramos Francia, 2004; Lederman *et al.*, 2005: 91-92; Mejía Reyes *et al.*, 2006).

Garcés (2006), en un ejercicio econométrico, investiga cuál ha sido el efecto de la integración económica con EUA sobre el PIB mexicano durante el periodo 1980-2005. El análisis se basa en la estimación de relaciones de equilibrio de largo plazo, y los respectivos procesos de ajuste para el PIB mexicano con el índice de la producción industrial de EUA y el tipo de cambio real bilateral. Encuentra que el impacto de la primera de estas variables, sobre el PIB, es cercano a uno, lo que indica que la tendencia de ambas economías durante el periodo 1980-2005 fue similar. El efecto del tipo de cambio real (definido como $tcr = eP^*/P$)³ es positivo sobre la balanza comercial, pero negativo sobre el resto de la economía.⁴ La estimación de Garcés, con datos trimestrales para el periodo 1980-2000, establece que el PIB mexicano, en el largo plazo, crecerá 0.79% por cada punto que el índice de producción industrial se incremente; y que el PIB mexicano decrecerá 0.27% por cada punto de depreciación del tipo de cambio real. Al respecto el autor señala:

Este artículo muestra que el PIB tiene relaciones de cointegración con el índice de la producción industrial de Estados Unidos y el tipo de cambio real. Los resultados implican un elevado grado de integración entre las dos economías que se gestó desde principios de la década de 1980 y que no existía previamente. También dan una perspectiva nueva al conocido problema empírico del impacto del tipo de cambio real sobre la actividad económica de un país en desarrollo: a pesar del fuerte efecto positivo de una devaluación sobre la balanza comercial, el conjunto de la economía no responde de la misma manera. La detección de este efecto no es nueva en la literatura, pero su presencia en una relación de largo plazo, sí (Garcés, 2006: 28-29).

Más adelante el autor hace el mismo ejercicio con los componentes del PIB mexicano (formación bruta de capital fijo, consumo del gobierno, consumo privado, exportaciones totales e importaciones totales), también para el periodo 1980-2000 y muestra que todos ellos dependen del mismo conjunto de variables que el PIB mexicano, esto es, del PIB de EUA y del tipo de cambio real. El autor señala que en casi todos los componentes del PIB, el efecto del tipo de cambio real es negativo, con la excepción de las exportaciones donde el signo es positivo. Esto quiere decir que una depreciación real mejora la balanza comercial, pero “debido

³ e tipo de cambio nominal, pesos por dólar; P^* : índice de precios al consumidor de EUA; y P índice de precios al consumidor en México.

⁴ Este mismo es reportado por Kamin y Rogers (2000). Otros trabajos basados en el corto plazo encuentran resultados diferentes, véase Blecker (2008).

a la respuesta de los otros componentes”, el efecto total es contraccionista. Lo sorprendente de estos resultados es que los movimientos del PIB mexicano se explican casi totalmente, por movimientos en la actividad industrial en EUA y por el tipo de cambio real. Otro hecho sorprendente es que el PIB mexicano no se ve afectado por la inversión (efecto multiplicador), ni la inversión por lo que pasa en el PIB (efecto acelerador). De acuerdo con estos resultados el PIB mexicano y sus componentes dependen únicamente de lo que suceda con la actividad industrial en EUA y el tipo de cambio real. No existen posibilidades de acelerar el ritmo de crecimiento con políticas propias, sino que dependemos de lo que suceda con estas dos variables, especialmente con la actividad industrial de EUA.

Blecker (2008) realiza un análisis de corto plazo de los efectos de los choques externos sobre el crecimiento económico de México. Estima los efectos de las restricciones externas sobre el crecimiento en México para el periodo 1979-2006, y revela como la importancia de estas restricciones han cambiado desde la liberación comercial de los años 80 y la formación del TLCAN en 1994. Para este autor los choques de flujos financieros, precios del petróleo, el crecimiento de los EUA y el tipo de cambio real, por sí solos, explican la mayor parte de las fluctuaciones en la tasa de crecimiento anual desde 1979 (con rompimientos estructurales en algunos de estos efectos debidos a la liberación comercial y al TLCAN). Nótese que en este estudio no se menciona la inversión privada ni pública como motor de crecimiento. En su trabajo la inversión depende del crecimiento del PIB “efecto acelerador”, pero no encuentra evidencia de que el efecto recíproco de la inversión sobre el PIB sea significativo.

En otras palabras, la causalidad en la macroeconomía mexicana parece que va de los choques externos al crecimiento y a la inversión, sin una retroalimentación significativa (efecto multiplicador) de la inversión sobre el crecimiento en el corto plazo. Esto sugiere una economía que, después de dos décadas de esfuerzos en reformas orientadas hacia el mercado, permanece altamente dependiente en fuerzas externas como motoras de su expansión y altamente vulnerables a estos choques externos adversos (Blecker, 2008: 23).⁵

Los resultados de Blecker son compatibles con el análisis de largo plazo de Garcés, en el sentido de que la inversión (así como los demás componentes del PIB), depende de las mismas variables que el PIB. Esto es, el crecimiento del PIB mexicano depende en última instancia, de la actividad económica en EUA y del

⁵ Traducción del autor.

tipo de cambio real. Ambos trabajos concuerdan en que las posibilidades de crecimiento de la economía mexicana, en los últimos años, están determinadas por el crecimiento de la economía de los EUA. Uno analiza la relación de largo plazo para el periodo 1980-2005; y el otro la relación de corto plazo para el periodo 1979-2006, sin embargo para ambos autores el principal motor de crecimiento de la economía mexicana es la economía de EUA.

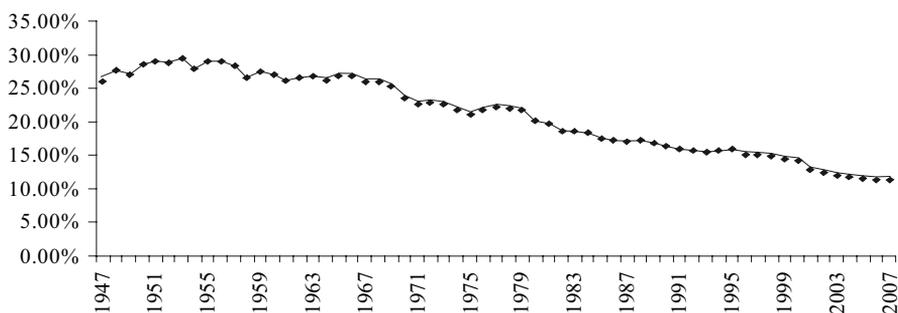
Galindo y Ross (2008) identifican un sesgo hacia la apreciación del peso en la operación de la economía monetaria, desde la recuperación de la crisis del peso. Encuentran que entre 1995 y 2004 el Banco de México siguió una política asimétrica, en la cual, usualmente apretaba la política monetaria cuando el peso se depreciaba, pero no la aflojaban cuando el tipo de cambio se apreciaba. Según estos autores, esto llevó a un sesgo a favor de un tipo de cambio sobrevaluado que acarreó efectos contraccionistas en el PIB. Consecuentemente, este trabajo también apoya que la subvaluación del tipo de cambio real (la depreciación nominal) está asociada a disminución de la actividad económica.

3. Datos utilizados y sus características

En nuestras estimaciones de la relación de largo plazo entre las economías de México y EUA utilizaremos el PIB de este último, en lugar del índice de producción industrial. Las razones son varias. La primera es que el PIB de los EUA nos da un mejor ajuste que el de la producción manufacturera. La segunda es que la participación de las manufacturas en el PIB de los EUA muestra una tendencia decreciente, pasando de 20.1% en 1980, a 15.81% en 1994, cuando se inicia el TLCAN, y llega a sólo 11.7% en 2008 (véase Gráfica 1). Por lo cual si fuera éste nuestro único o principal vínculo con la economía de EUA, mostraría una tendencia decreciente.⁶ Esto se daría aun suponiendo, que no es el caso, que la participación de las exportaciones mexicanas de manufacturas en las importaciones totales de EUA de esos bienes se mantiene constante. La realidad es que esa participación es decreciente, por lo que el vínculo es todavía menor que el que implica la Gráfica 4.

⁶ Las exportaciones manufactureras mexicanas son complementarias a las actividades manufactureras en EUA. Esta complementariedad se da por una relación de comercio intraempresarial entre ambos países, dentro de un proceso de fragmentación de los procesos productivos en el que están involucrados de igual forma los dos países.

Gráfica 1
Participación de las manufacturas en el PIB de EUA



Fuente: Elaboración propia.

La tercera razón es que las exportaciones netas manufactureras de México son más reducidas de lo que generalmente se cree, por lo cual el impacto de las exportaciones manufactureras sobre el PIB mexicano es reducido. Lo que hace todavía más dudoso que éste sea nuestro principal vínculo económico con los EUA. Las exportaciones brutas mexicanas no reflejan su verdadero valor en la demanda agregada nacional. Esto es particularmente agudo en el caso de las exportaciones realizadas bajo el régimen de la maquila, y de los otros programas de importación temporal para las exportaciones. Así por ejemplo, en 2005, las exportaciones brutas de maquila representaron 12.7% del PIB, una cifra importante, es cierto; sin embargo, al sustraer de las exportaciones brutas el valor de las importaciones de partes y componentes, las exportaciones netas de maquila (exportaciones brutas menos las importaciones necesarias para producirlas), ese 12.7% se reduce a un mero 2.9% del PIB, es decir cuatro y media veces menos. Esto es, la actividad maquiladora aporta menos de 3.0% al valor agregado nacional (véase última columna del Cuadro 2).

Con las exportaciones netas, más realistas que la de las exportaciones totales de bienes ensamblados, es fácil entender el bajo impacto de las exportaciones y de la actividad maquiladora sobre el resto de la economía. Las manufactureras denominadas “no maquila”, se atienen a diversos programas de importaciones temporales de insumos para la exportación, similares al de la maquila. Por ello se ha considerado que 85% de las exportaciones totales de manufacturas se cobija, por uno u otro, de este tipo de programas y contienen un alto grado de contenido importado (Capdeville, 2005). Las ventas externas de las manufacturas denominadas “no maquila”, representaron en el año 2005 alrededor de 10.1% del PIB. Como

también tienen un alto ingrediente de ensamblaje, su contribución al PIB debe ser similar a la maquila. Desgraciadamente, resulta difícil calcular las exportaciones netas para este tipo de exportaciones, no obstante se podría sugerir que bajarla de 10.1 a 5% del PIB, no es una aproximación descabellada, pero sí generosa, ya que sería atribuir a estas exportaciones una contribución neta al PIB de 50% que la de la maquila. Si este supuesto fuese razonable, se puede asumir que la contribución de las exportaciones manufactureras totales al PIB nacional es menor a 8%, cifra muy inferior a la de las exportaciones manufactureras brutas totales que ronda 23%. En este panorama y considerando las exportaciones netas, resulta que las petroleras no son tan insignificantes como se suele sugerir. En efecto, para 2006 las exportaciones petroleras representaron 5.1% del PIB, como dicha actividad está basada en un recurso natural, su contribución al valor agregado nacional es aproximadamente la misma: 5.1%. Es decir, el impacto de las exportaciones petroleras sobre la actividad económica es casi el doble que el de las manufacturas maquiladoras. Otros factores importantes que relacionan las economías de México y las de EUA son: las remesas, éstas representaron 3.1% del PIB en 2006; el turismo receptivo representó 1.6% en ese año; y las exportaciones agropecuarias 0.9%. De esta manera el vínculo de las dos economías es más fuerte que la sola relación con el sector manufacturero, las exportaciones netas manufactureras, son inferiores a la combinación de las contribuciones al PIB de las otras relaciones económicas con los EUA. Por tal motivo utilizamos el PIB de EUA, en lugar del índice de producción industrial, para explicar la relación de largo plazo, el PIB mexicano, con la economía estadounidense.

Los datos utilizados son las series anuales del PIB de los EUA (*PIB**), así como del mexicano (*PIB*) para el periodo 1950-2008. Los datos aparecen en millones de dólares “Geary-Khamis” de 1990. La fuente es *Total Economy Database* del Groningen Growth and Development Centre, The Conference Board, junio 2009.⁷ Para el periodo 1988-2008 se utilizan series trimestrales desestacionalizadas de las mismas variables. Con el fin de obtener cifras trimestrales del PIB de EUA y México, y guardar coherencia con las series anuales descritas en el párrafo anterior, se calcularon las cifras a partir de los datos anuales, utilizando los índices trimestrales desestacionalizados a partir de información del US Bureau Economic Analysis, y los *Indicadores Económicos de Coyuntura* disponibles del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Esto es, contamos con series anuales del PIB de EUA y México para el periodo 1950-2008, y datos trimestrales desestacionalizados para las mismas variables para 1988-2008. También utilizamos el tipo de cambio real (*TCR*) como variable explicativa del PIB nacional, para construirlo

⁷ (<http://www.ggdc.net>).

obtuvimos datos del tipo de cambio nominal expresado como pesos por dólar (e) y los índices de precios al consumidor de México (P) y de EUA (P^*).⁸ El tipo de cambio real quedó definido como: $TCR = eP^*/P$.

Los resultados de las pruebas de raíces unitarias para datos trimestrales, para el periodo 1980-2008 del PIB de México y de EUA, así como del tipo de cambio real, usando la prueba Dickey Fuller Aumentada (ADF, por sus siglas en inglés), indican que todas las variables tienen el mismo nivel de integración, todas son $I(1)$.⁹ En el Cuadro 4 aparecen los resultados de las pruebas.

Cuadro 4
Pruebas de raíz unitaria ADF, 1988-2008
(datos trimestrales)

| Variable | Niveles | | | Diferencias | | |
|----------|---------|-----------------------------|-------------|-------------|----------------|-------------|
| | Rezagos | Especificación ^a | Estadístico | Rezagos | Especificación | Estadístico |
| PIB | 5 | T, I | -2.87 | 4 | I | -3.81* |
| PIB* | 2 | T, I | -1.82 | 1 | I | -4.35* |
| TCR | 0 | I | -2.16 | 0 | N | -10.59* |

^a Especificación final. T, I y N indican la presencia de tendencia, intercepto y nada, respectivamente.
*Significativo al menos a 5%.

En el Cuadro 5 aparecen los resultados de la ADF para el periodo 1950-2008 con datos anuales para las mismas variables. Estos resultados indican también que las variables poseen el mismo nivel de integración, todas son $I(1)$.¹⁰

Cuadro 5
Pruebas de raíz unitaria ADF, 1950-2008
(datos anuales)

| Variable | Niveles | | | Diferencias | | |
|----------|---------|-----------------------------|-------------|-------------|----------------|-------------|
| | Rezagos | Especificación ^a | Estadístico | Rezagos | Especificación | Estadístico |
| PIB | 0 | T, I | -1.63 | 0 | I | -5.83* |
| PIB* | 1 | T, I | -1.00 | 0 | I | -4.41* |
| TCR | 2 | T, I | -2.59 | 1 | N | -7.33* |

^a Especificación final. T, I y N indican la presencia de tendencia, intercepto y nada, respectivamente.
*Significativo al menos a 5%.

⁸ Para el tipo de cambio nominal y el índice de precios al consumidor mexicano, la fuente es Banco de México (<http://www.banxico.org.mx>). Para el índice de precios al consumidor de EUA la fuente es Federal Reserve Bank of St. Louis, *Economic Data-FRED*® (<http://research.stlouisfed.org>).

⁹ Las pruebas Phillips-Perron (PP) y Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) arrojan resultados similares para las tres variables.

¹⁰ Las PP y KPSS arrojan resultados similares para las tres variables.

En la mayor parte de los casos los resultados son los mismos si se cambia la especificación de la prueba de manera razonable. Sin embargo, ya que parte de este trabajo es el planteamiento de un cambio estructural, debemos estar totalmente seguros que en las series anuales analizadas exista no estacionariedad, que sean $I[1]$, y que ésta se deba a la existencia de raíz unitaria y no a la existencia de quiebres estructurales en las series. Para tal fin efectuamos la prueba de Zivot y Andrews (ZA) (1992) para las series anuales *PIB*, *PIB** y *TCR*.

Perron (1989) sostuvo que los tradicionales test de raíz unitaria (Dickey-Fuller, ADF y PP) tenían poco poder para diferenciar una trayectoria de raíz unitaria de una estacionaria, al suceder cambio estructural. En consecuencia, como estas pruebas se encontraban sesgadas hacia el no rechazo de la hipótesis nula de raíz unitaria, a menudo se rechazaba incorrectamente la hipótesis alternativa de estacionariedad. Perron encontró, por ejemplo, que las series de agregados macroeconómicos y financieros utilizados por Nelson y Plosser (1982) eran en su mayoría estacionarias con cambio estructural, en oposición a lo que los citados autores señalaban. Siguiendo esta línea, Zivot y Andrews (1992) elaboraron una prueba en la cual la fecha de el punto de quiebre es determinada endógenamente (véase Trujillo, 2004). Para realizar la prueba de Zivot y Andrews se plantean tres modelos: el A permite un cambio exógeno en el nivel de las series, el B permite un cambio exógeno en la tasa de crecimiento de la serie y el C permite ambos cambios. La hipótesis nula es: $y_t = \mu + y_{t-1} + \varepsilon_t$, esto es, la existencia de raíz unitaria. Las regresiones que se usan para probar la existencia de raíz unitaria en cada modelo son, respectivamente:

$$y_t = \mu^A + \theta^A DU_t(\lambda) + \beta^A t + \alpha^A y_{t-1} + \sum_{j=1}^k c_j^A \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$y_t = \mu^B + \beta^B t + \gamma^B DT_t(\lambda) + \alpha^B y_{t-1} + \sum_{j=1}^k c_j^B \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$y_t = \mu^C + \theta^C DU_t(\lambda) + \beta^C t + \gamma^C DU_t(\lambda) + \alpha^C y_{t-1} + \sum_{j=1}^k c_j^C \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Donde:

Y_T = variable de interés expresada en niveles.

μ = constante.

$DU_t(\lambda)$ = variable dicotómica que toma el valor 1 a partir del año cuando se cree que ocurrió el cambio estructural y 0 en los años anteriores.

t = tiempo.

y_{t-1} = rezago de la variable en cuestión.

$DT_t(\lambda)$ = variable dicotómica que toma el valor de $t - T\lambda$ si $t > T\lambda$ y 0 en caso contrario.

ε_t = término de error.

El término $\sum_{j=1}^k c_j^C \Delta y_{t-j}$ es la suma del cambio en la variable de interés para $t-j, \dots, k$; los k regresores de este término se agregan para eliminar la posible dependencia en la distribución límite usada en las pruebas estadísticas, causada por la dependencia temporal de las perturbaciones. En nuestro caso se corrieron 41 regresiones para cada modelo y para cada variable (PIB , PIB^* y TCR), una para cada uno de los años comprendidos entre 1958 y 1999, esto es, los años donde pudo darse el cambio estructural. En cada regresión se cambiaron las variables $DU_t(\lambda)$ y $DT_t(\lambda)$ para que reflejaran los posibles cambios en cada uno de esos 41 años. La variable λ indica el año donde se pudo dar el cambio como proporción del total de los datos. Por ejemplo, el λ del año 1982 es 0.56 (33/59), ya que se tienen 59 observaciones y 1982 es el número 33. De acuerdo con Zivot y Andrews (1992), la prueba consiste en comparar el valor absoluto del estadístico t de la variable y_{t-1} (llamado $t_\alpha(\lambda)$) de las 41 regresiones. El año representado por la regresión que tenga el menor absoluto del estadístico t será el mes en el que ocurrió el cambio estructural. Zivot y Andrews lo expresan de la siguiente manera:

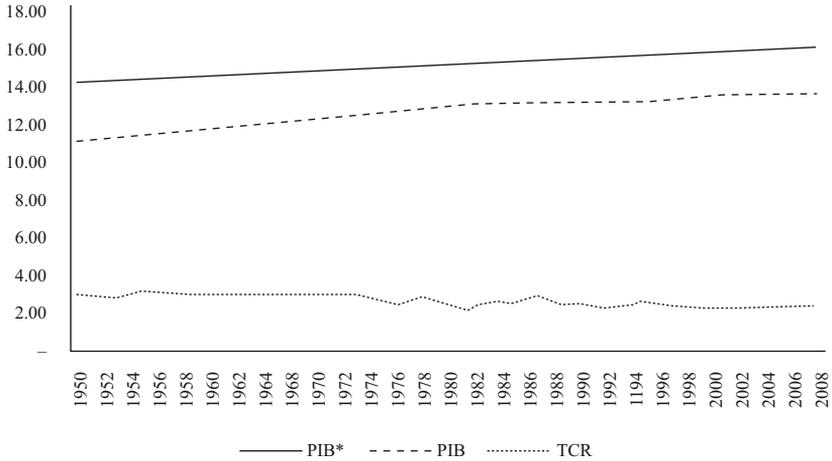
$$t_\alpha [\lambda_{\text{inf}}] = \inf_{\lambda \in A} t_\alpha(\lambda)$$

Esto ocurre así porque se busca rechazar la hipótesis nula: $\alpha=1$ y valores más pequeños del estadístico $t_\alpha(\lambda)$ conducen al rechazo de la hipótesis. La variable k representa el número de regresores extra que se incluyen en las regresiones. Para determinar su valor se utiliza una prueba de significancia de los coeficientes estimados \hat{c}_j tal como lo hacen Zivot y Andrews.

Sobre la aplicación de la ZA,¹¹ tenemos las series PIB , PIB^* y TCR cuyas gráficas expresadas en logaritmo se muestran a continuación:

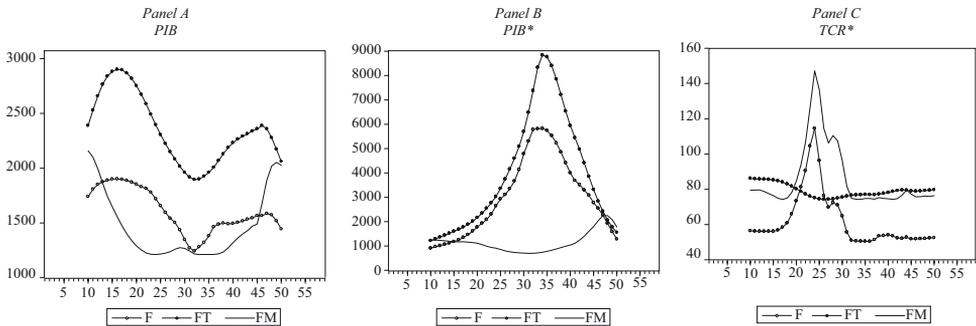
¹¹ Para estas pruebas se utilizó la rutina desarrollada por Trujillo (2004).

Gráfica 2
PIB, PIB* y TCR
(logaritmos)



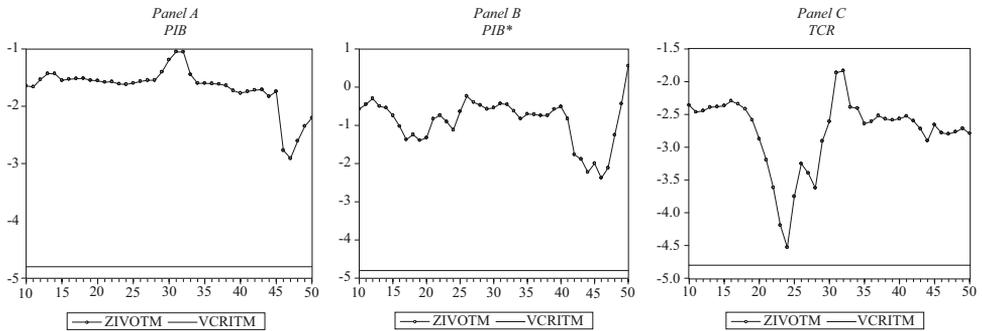
A simple vista no es posible afirmar que las series presenten quiebres, no obstante para estar seguros realizamos la ZA para cada una de ellas. Dado que nuestras series tiene 58 observaciones cada una, generamos 41 variables dicotómicas para quiebre en media (desde DUM9 hasta DUM50) y otras 41 para quiebre en tendencia (desde DUT9 hasta DUT49). Al realizar la prueba para cada una de las tres variables obtenemos lo siguientes resultados que se resumen en la Gráfica 3:

Gráfica 3
Pruebas F



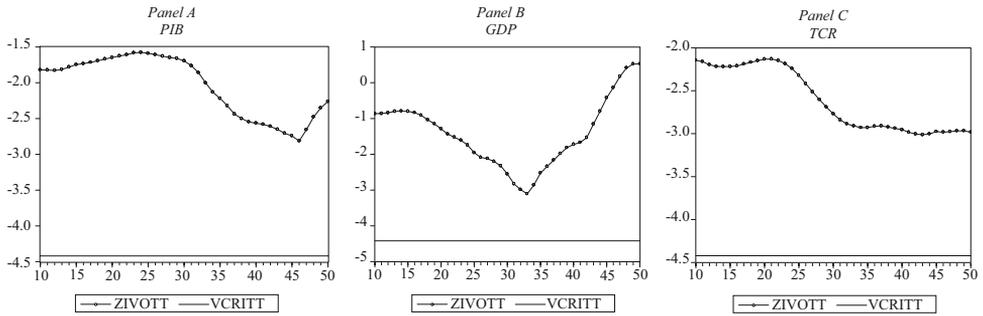
La línea FT muestra el resultado de la prueba F aplicado secuencialmente, para posibles quiebres en tendencia, la línea FM, muestra la misma prueba pero para posibles quiebres en media, la línea F es la prueba F , para ambos casos. En la serie *PIB*, es la línea FT la que alcanza valores más altos, por lo que podemos concluir que existe evidencia de un posible quiebre en tendencia, o dicho de otra forma, si existe quiebre en la serie (y no raíz unitaria), este sería quiebre en tendencia y estaría alrededor de la observación 16 (1965). Para la serie del *PIB** observamos una situación similar a la serie mexicana pero ubicada en la observación 34 (1983). Finalmente para la serie *TCR* encontramos que es la línea FM la que alcanza valores más altos, por lo que podemos decir que existe evidencia de un posible quiebre en media, o dicho de otra forma, si existe quiebre en la serie (y no raíz unitaria), este sería quiebre en media, y estaría alrededor de la observación 23 (1972). En la Gráfica 4 vemos la representación de la ZA para quiebre en media, notamos que la línea asociada al resultado de la prueba aplicada secuencialmente en los tres paneles, nunca cruza el valor crítico. Esto nos indica que no encontramos en ninguna de las tres variables quiebre en media.

Gráfica 4
Prueba t del Modelo A



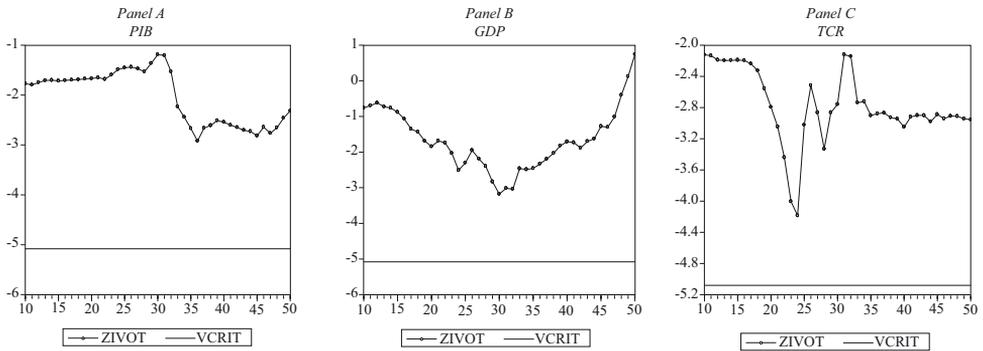
En la Gráfica 5 vemos la representación de la ZA para quiebre en tendencia, notamos que la línea asociada con el resultado de la prueba aplicada secuencialmente en los tres paneles, nunca cruza el valor crítico. Esto nos indica que no encontramos en ninguna de las tres variables quiebre en tendencia.

Gráfica 5
Prueba t del Modelo B



Finalmente en la Gráfica 6 vemos la representación de la ZA para quiebre tanto en media como en tendencia, notamos que la línea asociada al resultado de la prueba aplicada secuencialmente en los tres paneles, nunca cruza el valor crítico. Esto nos indica que no encontramos en ninguna de las tres variables quiebre en media o tendencia.

Gráfica 6
Prueba t del Modelo C



Por lo tanto, el comportamiento errático de la serie se debe a la presencia de raíz unitaria y no a un cambio estructural, como lo muestran adecuadamente las pruebas Dickey Fuller, ADF, etc.

4. Relación entre las series del PIB de México y EUA

Como primera aproximación a la relación entre el PIB de México y EUA, y con fines ilustrativos más que formales, aplicamos el concepto de cointegración a las variables PIB y PIB^* y nos preguntamos si estas series están cointegradas. El punto de partida es la ecuación (4).

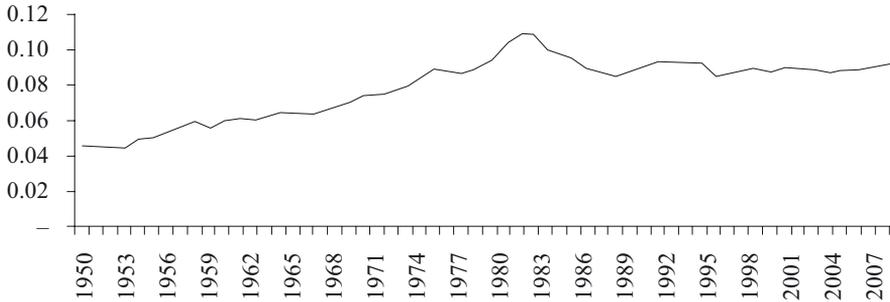
$$PIB_t = \beta \cdot PIB_t^* + \varepsilon_T \quad (4)$$

Dejemos que $PIB_t = E(PIB_t)$ y $PIB_t^* = E(PIB_t^*)$ para todo t . Si dos procesos se mueven juntos en el largo plazo, estas series convergen a los siguientes valores de equilibrio:

$$PIB = \beta \cdot PIB^* \quad (5)$$

Lo que implica que $\beta = PIB/PIB^*$, esto es, si estas series están cointegradas el cociente entre el PIB de México y el de EUA se iguala a una constante, la constante es el parámetro de cointegración β . En la Gráfica 7 mostramos la relación observada de PIB/PIB^* , de 1950 a 1982, el cociente entre estas dos variables no es constante (es creciente), lo que pareciera indicar que durante este periodo las dos series no están cointegradas. Esto es, parece ser que estas dos series no tienen tendencias comunes durante este periodo, el crecimiento de la economía mexicana es considerablemente mayor al de la economía estadounidense, lo que se refleja en la reducción de la brecha. En 1950 la economía mexicana representaba 4.1% de la economía de EUA y llega a un punto máximo histórico de 11% en 1982. Es decir, durante este periodo pareciera no existir un parámetro de cointegración entre estas dos economías. Tampoco pareciera que las dos series estuvieron cointegradas durante 1983-1988, ya que debido la crisis de deuda y al ajuste estructural, la economía mexicana creció menos rápido que la economía de EUA y la brecha aumentó, llegando a un punto mínimo en el valor del cociente de 8.6% en 1988. Finalmente durante el periodo 1988-2008, una vez que las reformas estructurales y la crisis de deuda tuvieron sus efectos, la economía mexicana se estabilizó y comenzó a crecer, en promedio, al mismo ritmo que lo hizo la economía de EUA. Esto dio como resultado que el cociente del PIB de estas dos economías se estabilizara en un nivel de alrededor de 8.9% ($\beta=8.9\%$). Lo que significa que durante este periodo pareciera que las dos economías se encontraban cointegradas y enfrentaban tendencias comunes. Tendencia para el caso mexicano obviamente menor que durante 1950-1982.

Gráfica 7
 $\beta = PIB/PIB^*$

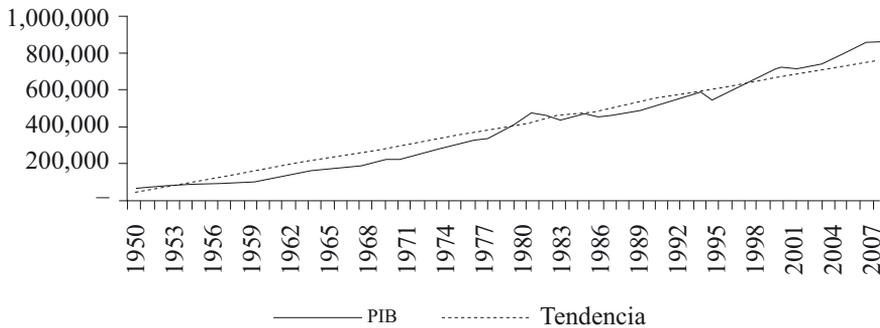


Fuente: Total Economy Database (<http://www.conference-board.org/economics>).

5. Relación entre el tipo de cambio real y el PIB mexicano

En la Gráfica 8 mostramos el PIB mexicano y su tendencia para el periodo 1950-2008.

Gráfica 8
 PIB mexicano y su tendencia^a



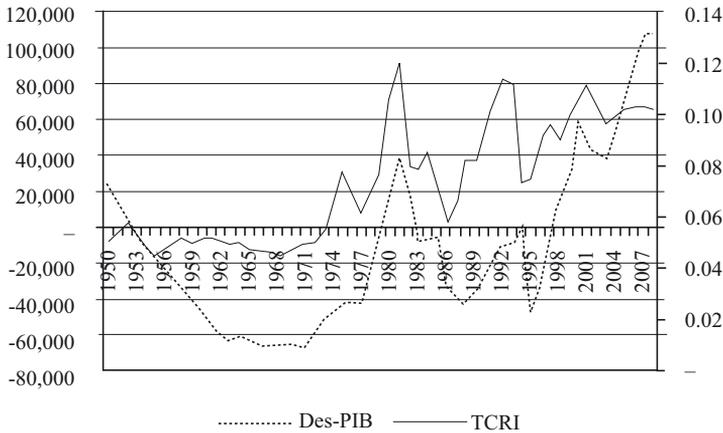
^a Tendencia: $PIB = a + b \text{ tiempo}$.

Fuente: Elaboración propia.

Luego, en la Gráfica 9 mostramos con datos anuales para el periodo 1950-2008, la desviación del PIB de su tendencia junto con los valores correspondientes

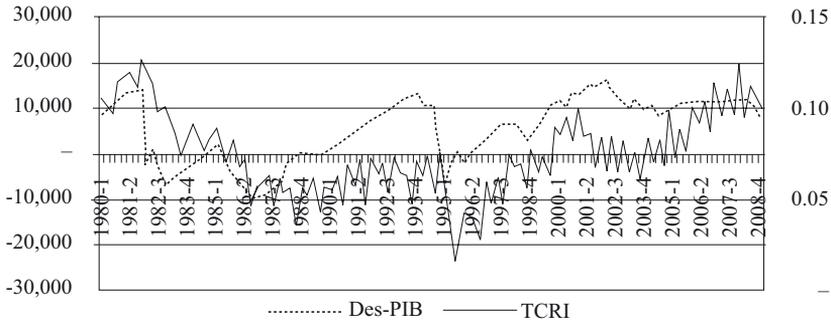
del inverso del tipo de cambio real.¹² Aquí se observa una cierta correlación entre estas dos variables.

Gráfica 9
Desviación del PIB de su tendencia y TCRI, 1950-2008
(datos anuales)



Posteriormente nos concentramos en el periodo 1980-2008 con datos trimestrales y observamos claramente correlación entre estas dos variables (véase Gráfica 10).

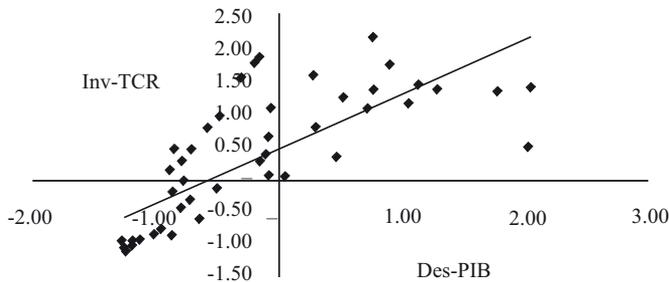
Gráfica 10
Desviación del PIB de su tendencia y TCRI, 1980-2008
(datos trimestrales)



¹² En las gráficas utilizamos el inverso del TCR (TCRI) para facilitar la interpretación. Con dicho inverso, entre mayores sean los valores de esta variable mayor será la sobrevaluación del peso y viceversa.

Efectivamente, si tomamos las desviaciones del PIB con respecto a su tendencia, observamos que estas oscilaciones, en las últimas décadas, están correlacionadas de forma positiva con la sobrevaluación del tipo de cambio real. Esto significa movimientos del PIB, por arriba de su tendencia que coinciden con una sobrevaluación del tipo de cambio real, y los movimientos del PIB, por debajo de su tendencia, están asociados con periodos de subvaluación del tipo de cambio real. Si observamos la Gráfica 8 encontramos que la devaluación de 1976 está acompañada por una recesión, el periodo de sobrevaluación del peso durante el auge petrolero de 1976-1982, coincide con valores del PIB por arriba de su tendencia. Después, las devaluaciones sucesivas, como consecuencia de la crisis de deuda, con valores del PIB por debajo de su tendencia. Más tarde, la sobrevaluación de 1988-1994 con una recuperación del PIB, la devaluación de 1994 con la caída del PIB y a partir de 1995, la sobrevaluación del tipo de cambio real (apoyada por las remesas de los trabajadores Mexicanos en EUA y los altos precios del petróleo) está asociada con una recuperación del PIB por arriba de su tendencia. Al hacer una simple correlación entre las desviaciones de éste con el inverso del tipo de cambio real para el periodo 1960-2008, encontramos una correlación positiva entre estas dos variables (véase Gráfica 11).¹³

Gráfica 11
Valores estandarizados de desviaciones del PIB de su tendencia y del *TCRI*, 1950-2008



$Des-PIB = C + 0.70 TCRI$; $R^2 = 0.59$; estadístico $t = 8.17$. El coeficiente estandarizado de 0.7 significa que 1% de cambio en la desviación estándar del *TCRI* produce un cambio de 0.7% de cambio en la desviación estándar de la *Des-PIB* (las variables estandarizadas se definen como: $x^s = (x - \bar{x})/S_x$, donde x es una serie, \bar{X} es la media y S_x es la desviación estándar de esa serie).

¹³ El signo encontrado en esta correlación para México es contrario al encontrado en la mayoría de los países en desarrollo (véase Rodrick, 2008).

Muestra 1983Q1 2009Q1

Observaciones: 85

Tendencia: constante, sin tendencia determinística

Modelo: ii

Series: *LPIB*, *LPIB** y *LTCR*, D1

Intervalo de rezago en primeras diferencias: 1 a 8

| <i>Eigenvalor</i> | <i>Traza</i> | <i>Valor crítico*</i> | <i>Máximo Eigenvalor</i> | <i>Valor crítico*</i> |
|-------------------|--------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| 0.41 | 79.19 | 54.08 | 44.27 | 28.59 |

* Nivel de significancia 5%.

Los coeficientes del vector de cointegración normalizados son los siguientes (error estándar entre paréntesis):

| <i>LPIB</i> | <i>LPIB*</i> | <i>LTCRT</i> |
|-------------|--------------|--------------|
| 1.0000 | -0.986 | 0.235 |
| | (0.041) | (0.050) |

Los resultados obtenidos por ambos métodos son similares, los dos se encuentran dentro de los márgenes proporcionados por los errores estándar. Al observar la Gráfica 7 es evidente la existencia de un cambio estructural en la economía mexicana después de 1982. A partir de 1983 se abandonó la estrategia de desarrollo dirigida por el Estado y se adoptó una nueva de liberalismo económico.¹⁵ El siguiente paso es probar si la estructura existente durante el periodo 1988-2008 es igual a la que prevaleció durante 1950-2008, y si esto no es así, mostrar la existencia de un quiebre estructural y su ubicación en el tiempo. Una dificultad para hacer este análisis, radica en que no existen datos trimestrales del PIB mexicano para años anteriores a 1980, por lo cual las pruebas de estabilidad o de cambio estructural se harán con datos anuales.

7. Pruebas de persistencia

A continuación, procedemos a detectar si hubo cambio estructural caracterizado por un cambio en la persistencia. En particular estamos interesados en un proceso que cambia de no estacionario a otro que sí lo es. Nuestro enfoque está basado en pruebas apoyadas en los residuos para estacionariedad, específicamente aplicamos el método desarrollado por Jae-Uoung Kim (1999). El método consiste en tres formas diferentes de manejar el problema de la fecha del quiebre cuando ésta es desconocida. Primero,

¹⁵ Véase nota al pie 1.

la prueba del “máximo de la prueba Chow”, considerada en Davies (1977), Hawkins (1987), Kim y Siegmund (1989) y Andrews (1993). Segundo, “el promedio de los resultados de las pruebas” desarrollado por Hansen (1991) y tercero, la “prueba del promedio exponencial” desarrollada por Andrews y Ploberger (1994). La hipótesis nula H_0 es que e_t mantiene estacionariedad o persistencia constante a lo largo del periodo muestral. La hipótesis alternativa H_1 es que e_t mantiene un proceso de más alta persistencia tal como raíz unitaria hasta cierto momento, después del cual se convierte en estacionario o de persistencia constante. Esto es:

$$H_0 : e_t = r_0 + z_t \quad \forall t = 1, \dots, T$$

Donde:

r_0 = es constante.

z_t = variable estacionaria que satisface las condiciones de regularidad.¹⁶

La hipótesis alternativa es que e_t es un proceso de relativa alta persistencia (tal como raíz unitaria) hasta $t = [\tau T]$ para $\tau \in (0, 1)$, donde $[\tau T]$ es la parte íntegra de τT , pero después de $[\tau T]$ se convierte en un proceso de baja persistencia (estacionario).

$$H_1 = \begin{cases} e_t = r_1 + z_{t,1} & t = 1, \dots, [\tau T] \\ e_t = r_0 + z_{t,0} & t = [\tau T], \dots, T \end{cases}$$

Donde:

$z_{t,0}$ = es un proceso estacionario que satisface las condiciones de regularidad.

$z_{t,1}$ = es un proceso de mayor persistencia que $z_{t,0}$.

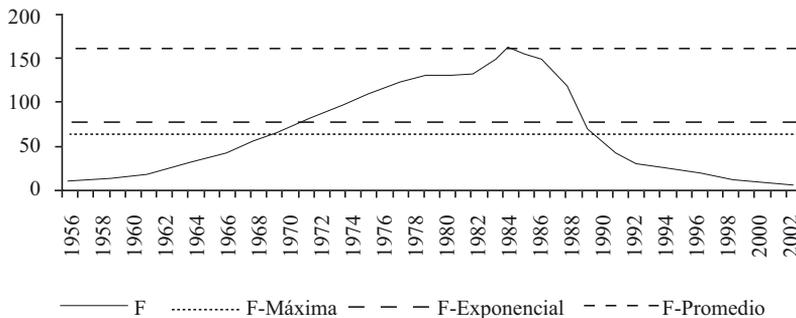
r_0, r_1 = son constantes.

A continuación aplicamos este método a la relaciones de largo plazo entre el PIB mexicano, el de EUA y el tipo de cambio real, establecida en la sección 6. Específicamente, estimamos $LPIB_t = \alpha + \beta_1 \cdot LPIB_t^* + \beta_2 \cdot LTCR_t + \varepsilon_t$ para 1950-2008, y estudiamos si estas series están cointegradas durante todo el periodo. Para que esto ocurra, la serie de los residuos e_t deberá ser estacionaria. Otra forma de ver dicho problema es plantear la relación como: $LPIB_t - \hat{\alpha} + \hat{\beta}_1 \cdot LPIB_t^* + \hat{\beta}_2 \cdot LTCR_t = e_t$, donde $e_t = r + z_t$. Para no rechazar la hipótesis de que la misma estructura que

¹⁶ Estas condiciones permiten derivar el comportamiento límite de procesos estocásticos para series de tiempo débilmente dependientes (véase Kim, 1999: 99).

encontramos durante 1988-2008 se mantiene entre 1950-2008, e_t debe mantener el mismo proceso estacionario a lo largo del periodo (baja persistencia). Lo que sigue es probar si ocurre un cambio en e_t , o sea, si cambia de un proceso estacionario a otro; si ello ocurre estimamos también la fecha del cambio. En caso de suceder ese cambio, podemos concluir que la estructura de la relación entre el PIB mexicano y las demás variables se altera después de cierto año. El periodo de estimación es de 1950 a 2008. Los resultados de las pruebas se muestran en la Gráfica 12 y en el cuadro complementario. Para las tres pruebas de máximo de Chow, Exponencial-Chow y promedio-Chow, la hipótesis nula de no cambio estructural es rechazada al nivel de 1%. El máximo valor del estadístico dentro de las 47 fechas probadas fue en 1984 y éste es el punto más probable de rompimiento. De estos resultados se desprende que existe un punto de quiebre en 1984, el cual se da un poco después de iniciadas formalmente las reformas estructurales en diciembre de 1982.

Gráfica 12
Estadísticas del cambio estructural para la convergencia, 1900-2008



Hipótesis nula: no hay rompimientos con datos recortados

Regresor variante: PIB^* y TCR

Muestra: 1950-2008

Muestra utilizada en la prueba: 1956-2002

Numero de rompimientos comparados: 47

| <i>Estadístico F</i> | <i>Valor</i> | <i>Probabilidades</i> |
|----------------------|--------------|-----------------------|
| Máximo (1984) | 161.8746 | 0.0000 |
| Exponencial | 77.10322 | 1.0000 |
| Promedio | 65.08514 | 0.0000 |

Nota: probabilidades calculadas usando el método Hansen (1997).

8. Estimación de la relación de largo plazo entre el PIB mexicano, el de EUA y el tipo de cambio real, 1950-1982

Como ejercicio adicional estimamos la ecuación de regresión para el periodo 1950-1982 (periodo de la estrategia de crecimiento liderada por el Estado), utilizando la estructura existente durante el periodo 1988-2008. Obviamente la estructura existente durante el periodo 1950-1982 no es la misma que la que hoy existe, sin embargo vale la pena realizar el ejercicio para observar los resultados de la regresión, que son los siguientes:¹⁷

$$LPIB_t = c + 1.565 \cdot LPIB_t^* - 0.31LTCR_t$$

(60.05) (-6.21) (6)

Donde:

$R^2=0.99$; R^2 -ajustada=0.99.

DW=1.56.¹⁸

número de observaciones incluidas=33.

Las cifras en paréntesis son los estadísticos t . Esta relación establece que para el periodo 1950-1982, el PIB mexicano en el largo plazo crecía 1.56% (con un error estándar de 0.026) por cada punto que el PIB de EUA se incrementaba. Por otra parte, el primero decrecía 0.23% (con un error estándar de 0.037) por cada punto de depreciación del tipo de cambio real. La JB para la normalidad de los residuos arroja los siguientes resultados: JB=0.37 con probabilidad 0.83. La prueba de raíz unitaria ADF, a los residuos con 0 rezagos y sin pendiente ni intercepto, reporta un valor del estadístico -4.40, el cual resulta significativo al menos a 5%. Esta estimación también se confirma al realizarla por el método de máxima verosimilitud de Johansen:

Muestra 1953 1982

Observaciones: 30

Tendencia: Tendencia lineal determinística

Modelo: iii

Series: $LPIB$, $LPIB^*$, $LTCR$, D1 y D2

Intervalo de rezago en primeras diferencias: 1 a 3.

| Eigenvalor | Traza | Valor crítico* | Máximo Eigenvalor | Valor crítico* |
|------------|-------|----------------|-------------------|----------------|
| 0.81 | 64.94 | 35.19 | 50.57 | 22.30 |

* Nivel de significancia 5%.

¹⁷ Se incluyen dos variables dicotómicas para lograr normalidad D1: 1951-1953 y D2: 1982.

¹⁸ Prueba concluyente a 1% y no concluyente a 5%.

Los coeficientes del vector de cointegración normalizados son los siguientes (errores estándar en paréntesis):

| <i>LPIB</i> | <i>LPIB*</i> | <i>LTCR</i> |
|-------------|--------------|-------------|
| 1.0000 | -1.546 | 0.184 |
| | (0.027) | (0.056) |

Los resultados obtenidos por ambos métodos son similares, ambos se encuentran dentro de los márgenes proporcionados por los errores estándar. De esta regresión destacan dos cosas importantes: primera, durante este periodo el crecimiento del PIB mexicano fue en promedio 50% más alto que el crecimiento del PIB de los EUA; y segunda, que la relación con el tipo de cambio real también fue positiva y con un coeficiente con un valor superior al registrado durante el periodo 1988-2008.

9. Relación entre el tipo de cambio y PIB

¿Cómo es posible que en México un incremento de la sobrevaluación del tipo de cambio real afecte positivamente el crecimiento, y el de la subvaluación lo limite, cuando el sentido común y la experiencia de otros países nos dice lo contrario? Para la mayor parte de los países en desarrollo, periodos largos de crecimiento están asociados con monedas subvaluadas.¹⁹ ¿Cuáles son las posibles explicaciones de esta relación contradictoria que muestra la economía mexicana? Entre 1954 y 1976, esto se explica por el hecho de que a raíz de la devaluación planeada de 1954, se inició un proceso inflacionario que desató en el país una de las peores crisis laborales en la historia de México, esta crisis dejó un amargo recuerdo en los hacedores de política económica, que trajo como consecuencia evitar utilizar, nuevamente, el tipo de cambio como instrumento de política económica (véase Romero, 2003). Este periodo terminó abruptamente con la devaluación de 1976. Durante ese lapso el tipo de cambio nominal se mantuvo fijo a 12.50 pesos por dólar a lo largo de casi 22 años, a pesar de que la inflación en México fue considerablemente superior a la de EUA. Esto significó una creciente sobrevaluación del tipo de cambio real durante este periodo. Sin embargo, a pesar de esta sobrevaluación del peso, el crecimiento de la economía mexicana fue espectacular, en gran parte debido a la estrategia de crecimiento construida por el Estado.²⁰ Esto explica la correlación positiva entre incrementos en la sobrevaluación y el crecimiento económico durante esos años.

¹⁹ Rodrik (2008: 21) señala el caso mexicano como atípico.

²⁰ Fue tan exitosa esta estrategia que algunos llamaron a este periodo “el milagro mexicano”.

A partir de 1976 la explicación es que las devaluaciones experimentadas en México no han sido devaluaciones planeadas, es decir, no han sido el resultado de algún tipo de estrategia de crecimiento, sino consecuencia de mantener por mucho tiempo déficit insostenibles en cuenta corriente, que terminan fatalmente con una pérdida de reservas y en un colapso cambiario. Dado su carácter no planeado y la severidad de la devaluación, así como la falta de sustitutos nacionales de productos de importación, se desatan procesos inflacionarios, mismos que son controlados con políticas de choque (fiscal y monetaria) que provocan recesiones. Por esta razón es que se observa una correlación positiva entre el crecimiento del producto y el de la sobrevaluación del tipo de cambio.²¹ Esta correlación positiva entre el crecimiento del PIB y el de la sobrevaluación del tipo de cambio real, más que estructural, se debe a la forma en que se ha manejado hasta ahora, por diferentes razones y en diferentes periodos, la política cambiaria.

Contrariamente a lo que ha sucedido en la historia reciente de México, la subvaluación del tipo de cambio debería de contribuir al crecimiento y no a inhibirlo. Una devaluación planeada, orientada a reducir el tipo de cambio real y mejorar la situación competitiva del país, no produciría los resultados encontrados en este trabajo.²² Algunos sostienen que el tipo de cambio real no es un instrumento de política económica, sino que es un precio relativo, determinado en un proceso de equilibrio general con otros precios relativos y por lo tanto no hay nada que hacer. Sin embargo, los gobiernos tienen a su disposición una variedad de instrumentos para manipular el tipo de cambio real; y la evidencia es que estos países utilizan dichos instrumentos de una manera efectiva y afectan su tipo de cambio real. Esto puede lograrse manteniendo los ahorros por arriba de la inversión, o menores gastos en relación al ingreso. Lo que

²¹ Caves, Frankel y Jones (2008, capítulo 24: 510), ofrecen otras 10 razones del por qué una devaluación del tipo de cambio en un país en desarrollo, provocada por una pérdida de reservas, puede tener efectos recesivos sobre el empleo y el PIB (2008: 510-515). Esto contrasta con el efecto expansivo de una devaluación que prevé el modelo keynesiano cuando se cumple la condición Marshall Lerner y mejora el saldo en la balanza comercial. En el caso mexicano la balanza comercial mejora con la devaluación, pero su impacto sobre el empleo y la producción es neutralizado por el efecto recesivo que provocan las políticas monetaria y fiscal constrictivas.

²² Rodrick (2008) sostiene que una subvaluación del tipo de cambio real en países en desarrollo estimula el crecimiento económico. La subvaluación del tipo de cambio real neutraliza las distorsiones institucionales o fallas de mercado que existen en estas economías. El supuesto fundamental de esta posición es que los bienes comerciables son especiales en los países en desarrollo. Estas actividades sufren proporcionalmente más que los bienes no comerciables de las fallas de mercado y deficiencias institucionales (los bienes comerciables son más complejos para producirse, requieren mayores encadenamientos, lo que los expone a realizar más transacciones y exponerse más a las fallas institucionales y de mercado que los bienes comerciables; otro argumento es que los sectores comerciables generan en los países en desarrollo mayores externalidades que los servicios), sin un tipo de cambio real competitivo el país queda condenado a mantener su sector productor de bienes comerciables subdesarrollado. La depreciación del tipo de cambio incrementa la rentabilidad relativa de los bienes comerciables y opera como una política de *second best* para aliviar estas distorsiones.

a su vez se obtiene mediante la política fiscal (un elevado superávit fiscal), de políticas de ingreso (redistribución del ingreso hacia sectores que ahorran más por medio de la compresión salarial), de políticas de ahorro (esquemas de ahorros forzosos y reformas de pensiones), del manejo de la cuenta de capitales (impuestos a los ingresos de capital y liberación a las salidas de capital), o de la intervención del tipo de cambio nominal (incrementando las reservas internacionales). La experiencia en el sudeste asiático, así como en otros países, muestra que las economías que manipulan el tipo de cambio real, para lograr más competitividad, tienen éxito. La experiencia de México a fines de 2008 y primer semestre del 2009, también confirma que el ajuste del tipo de cambio real se puede lograr.

Conclusiones

En este trabajo encontramos que, para el periodo 1988-2008, la tasa de crecimiento de largo plazo de la economía mexicana depende básicamente de la tasa de crecimiento de la economía de EUA y del tipo de cambio real. La relación estimada entre las tasas de crecimiento del PIB mexicano y del PIB de EUA, y del tipo de cambio real para este periodo, establece que el PIB mexicano en el largo plazo crece 0.94% por cada punto porcentual que se incremente el PIB de EUA y decrece 0.17% por cada punto porcentual de depreciación del tipo de cambio real. Esta es una especificación adecuada para este periodo, como lo sostienen también otros estudios. Esta estructura es parte de la nueva realidad mexicana y no requiere de algún modelo teórico para explicarla. El hecho de que durante el periodo 1988-2008 la economía de México y la de EUA hubieran crecido prácticamente a la misma tasa, indica que la política económica mexicana no tiene prácticamente márgenes de maniobra y muestra una gran dependencia de la economía de EUA. Sin embargo, la especificación anterior no es adecuada para caracterizar el periodo 1950-2008, como lo mostraron nuestras pruebas de cambio estructural. No obstante, con fines ilustrativos, aplicamos esa estructura al periodo 1950-1982 y encontramos que el PIB mexicano creció en promedio 1.57 veces más rápido que el PIB de EUA. Este “efecto magnificador” de la economía de EUA sobre la de México, significa simplemente que durante la estrategia de crecimiento anterior la economía mexicana crecía a una tasa 57% más alta que la de EUA, lo cual indica que durante ese periodo dicha economía tenía mayor capacidad de maniobra y menos dependencia hacia los EUA, que como sucede en años recientes. En ese lapso de tiempo la economía mexicana dependía ciertamente de lo que pasaba en EUA, pero no sólo de eso, también el Estado influía con políticas de desarrollo, que de acuerdo con lo observado en las cifras, eran efectivas.

Para entender realmente los factores que explican el crecimiento del PIB durante el periodo de la estrategia anterior, se requeriría ciertamente del auxilio de un modelo teórico que ayudara a una especificación adecuada para este periodo. Esta nueva especificación tendría que responder a la pregunta: ¿qué factores explicaban el crecimiento de la economía mexicana 57% arriba del crecimiento de la economía de EUA? Factores como política comercial, grado de apertura del mercado de capitales, políticas sectoriales, inversión pública y privada podrían ser parte de la explicación del fenómeno que aquí simplemente llamamos “efecto magnificador”. Buscar una especificación adecuada para explicar la etapa de crecimiento, caracterizada por la estrategia de crecimiento liderada por el Estado, es de interés no sólo histórico, sino que podría servir de referente para la construcción de una nueva estrategia de crecimiento, que permita mayores tasas de crecimiento y mayores márgenes de maniobra. La realización de este ejercicio sale de los límites de este trabajo pero sería interesante realizarla.

Referencias bibliográficas

- Andrews, D. W. K. (1993). “Test For Parameter Instability And Structural Change With Unknown Change Point”, *Econometrica*, num. 61, pp. 821-856.
- Andrews, D. W. K. y W. Ploberger (1994). “Optimal Tests When A Nuisance Parameter Is Present Only Under The Alternative”, *Econometrica*, num. 62, pp. 1383-1414.
- Blecker, Robert A. (2008). “External Shocks, Structural Change, and Economic Growth in México, 1979-2006”, *Political Economy Research Institute*, Working Paper 157, Washington: University of Massachusetts.
- Capdeville, Mario (2005). “La productividad de la industria maquiladora en México”, presentado en el *Seminario Internacional: aprendizaje tecnológico y escalamiento industrial*, Universidad Autónoma Metropolitana.
- Caves, Richard E., A. Jeffrey Frankel y Ronald W. Jones (2008). *World Trade and Payments: an introduction*, Boston: Addison Wesley.
- Chiquiar, D. and M. Ramos-Francia (2004). “Bilateral trade and business cycle synchronization: Evidence from México and the United States manufacturing industries”, *Banco de México*, Cuaderno de Trabajo 2004-05, México.
- Davies, R. B. (1977). “Hypothesis Testing When A Nuisance Parameter Is Present Under The Alternative”, *Biometrika*, num. 64, pp. 247-254.
- Garcés Díaz, Daniel (2006). “La relación de largo plazo del PIB mexicano y sus componentes con la actividad económica en Estados Unidos y el tipo de cambio real”, *Economía Mexicana*, Nueva Época, vol. XV, núm. 1.
- Galindo, L. M. and J. Ros (2008). “Alternatives to inflation targeting in Mexico”, *International Review of Applied Economics*, forthcoming.

- Hansen, B. E. (1991). "Testing For Structural Change Of Unknown Form In Models With Nonstationary Regressors", unpublished document, Department of Economics, University of Rochester.
- Hawkins, D. L. (1987). "A Test For Change Point In A Parametric Model Based On A Maximum Wald-Type Statistics", *Sankhya*, num. 49, pp. 368-376.
- Kamin, Steve B. and John H. Rogers (2000). "Output and the Real Exchange in Developing Countries: An application to México", *Journal of Development Economics*, vol. 61, pp. 85-109.
- Kim, Jae-Young (2000). "Detection of Change in Persistence of a linear Time Series", *Journal of Econometrics*, num. 95, pp. 97-116.
- Kim, H. J. and D. Siegmund (1989). "The Likelihood Ratio Test For A Change Point In A Simple Linear Regression", *Biometrika*, num. 76, pp. 409-423.
- Lederman, D., W. D. Mahoney and L. Servén (2005). *Lessons from NAFTA for Latina America and The Caribbean*, Washington: World Bank–Stanford University.
- Mejía Reyes, P., E. E. Gutiérrez Alva y C. A. Farías Silva (2006). "La sincronización de los ciclos económicos de México y Estados Unidos", *Investigación Económica*.
- Nelson, C. R. and C. I. Plosser (1982). "Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series", *Journal of Monetary Economics*, num. 10, pp. 139-162.
- Perron, P. (1989). "The Great Crash, the Oil Shock and the Unit Root Hypothesis", *Econometrica*, num. 57, pp. 1361-1401.
- Romero, José (2003). "Crecimiento y Comercio", Ilan Bizberg y Lorenzo Meyer (eds.), *Una historia contemporánea de México: transformaciones y permanencias*, tomo I, México: Editorial Océano.
- Zivot E. y D. W. K. Andrews (1992), "Further Evidence on The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit-Root Hypothesis" *Journal of Bussiness & Economic Statistics*, Julio 1992, Vol. 10, No. 3, 251-270.

Recursos electrónicos

- Banco de México (www.banxico.org.mx).
- Federal Reserve Bank of St. Louis, *Economic Data-FRED*® (<http://research.stlouisfed.org>).
- Rodrik, Dani (2008). *The Real Exchange and Economic Growth: Theory and Evidence*, Harvard School of Government, Cambridge: Harvard University (http://www.cid.harvard.edu/neudc07/docs/neudc07_s1_p04_rodrik.pdf).
- Trujillo Calagua, G. H. (2004). *Test de Zivot & Andrews Secuencial* (www.Gestio-polis.com).

PYMES y cadenas de valor globales. Implicaciones para la política industrial en las economías en desarrollo

(Recibido: marzo/09–aprobado: agosto/09)

*Isidoro Romero Luna**

Resumen

Desde los años setenta la externalización productiva, la liberalización comercial y la apertura creciente de los países en desarrollo a la inversión extranjera han impulsando la fragmentación de los procesos de producción, la aparición y el desarrollo de Cadenas de Valor Globales (CVG) en donde grandes corporaciones y PYMES participan en distintas fases de procesos de producción desplegados por la geografía mundial. Los objetivos de este trabajo son revisar la literatura y profundizar en el debate sobre la inserción de las PYMES en las cadenas mencionadas como opción estratégica en el marco de la política de fomento empresarial, considerando las oportunidades y amenazas que conlleva para las PYMES en las economías en desarrollo y los retos que plantea para la política industrial.

Palabras clave: PYMES, empresas multinacionales, fragmentación, cadenas de valor globales, política industrial.

Clasificación JEL: O14, O25, L5.

* Profesor del Departamento de Economía Aplicada de la Universidad de Sevilla (isidoro@us.es). El autor agradece los comentarios de los evaluadores anónimos que han contribuido a mejorar este trabajo.

Introducción

Como es sabido, el proceso de globalización está determinando cambios trascendentales en la tecnología, la organización industrial y la división internacional del trabajo. A resulta de ello asistimos a un fenómeno de “fragmentación” (Jones y Kierzkowski, 1990) de los sistemas productivos que presenta dos dimensiones complementarias. Por un lado, desde una perspectiva espacial, los procesos de producción se escinden en diversas fases o bloques de funciones que se desarrollan de manera separada en diferentes localizaciones de la geografía mundial. Por otro lado, desde una perspectiva funcional, las grandes compañías están externalizando frecuentemente determinadas actividades o procesos hacia las PYMES especializadas. De este modo, funciones que previamente eran desarrolladas dentro de los límites organizativos de una misma empresa, pasan a ser abordadas por varias organizaciones que se coordinan mediante transacciones en el mercado.

Estas dos tendencias de fragmentación –espacial y funcional– están determinando un cambio en el papel de las grandes corporaciones transnacionales en la economía mundial. Ellas están recortando en ocasiones su actividad como “productores” globales para convertirse en “compradores” y “coordinadores” globales (Kaplinsky y Readman, 2001). Así, grandes corporaciones frecuentemente especializadas en funciones intensivas en conocimiento, como el diseño, la Investigación y Desarrollo (I+D) y el *marketing*, externalizan funciones relacionadas con la producción física hacia PYMES en países en desarrollo, encargándose de la coordinación de toda la cadena de valor.¹ Asistimos a la aparición, consolidación y desarrollo de CVG –*Global Value Chains* (GVC)– en las que grandes corporaciones y PYMES participan en procesos de producción que se despliegan espacialmente por distintos escenarios internacionales. Así, en los últimos años se ha desarrollado una línea de investigación atractiva centrada en el estudio de estas CVG (Gereffi, 1999; Humphrey y Schmitz, 2002; Schmitz, 2004; Gereffi *et al.*, 2005; Pietrobelli y Rabellotti, 2006).²

Desafortunadamente, no existen estadísticas internacionales que permitan un análisis comparativo de la importancia de este fenómeno para las PYMES en países en desarrollo. Tampoco se dispone en la actualidad de tablas *input-output* inter-regionales para la economía mundial –vinculando las economías desarrolladas

¹ Un ejemplo ilustrativo es Nike, que ha externalizado toda la producción física y en la actualidad se ocupa exclusivamente del diseño y la comercialización de sus productos.

² El Center on Globalization, Governance and Competitiveness (CGGC) de la Universidad de Duke, el Institute of Development Studies (IDS) de la Universidad de Sussex y el Industrial Performance Center (IPC) del Massachusetts Institute of Technology (MIT) han lanzado una “Iniciativa sobre las Cadenas de Valor Global” para profundizar en el estudio y la divulgación de este línea de investigación (véase, <http://www.globalvaluechains.org/index.html>).

y en desarrollo—, que permitan estudiar en profundidad la configuración de estas cadenas productivas internacionales.³ Es por ello que hoy el análisis de las CVG se sustentan sobre estudios de casos de empresas multinacionales y *clusters* de PYMES en distintos sectores y regiones de la geografía mundial.

En la mayor parte de los casos, estas investigaciones adoptan un enfoque esencialmente funcional, considerando las repercusiones sobre las grandes empresas líderes y las PYMES que operan en distintos tipos de CVG. Sin embargo, son menos los trabajos que ponen énfasis en la perspectiva espacial y analizan el impacto de estas CVG sobre el desarrollo regional y local. A pesar de ello, se empieza a disponer de un cuerpo de literatura suficientemente amplio como para extraer algunas conclusiones, necesariamente provisionales, acerca del impacto de estos nuevos modos de producción sobre las PYMES en países en desarrollo y en relación con el propio desarrollo de los territorios que las acogen.

A este respecto, las CVG brindan a las PYMES en países en desarrollo crecientes oportunidades de negocio, así como una vía indirecta para participar activamente en la globalización. En los últimos años, desde diversas instancias internacionales, se contempla la creación y dinamización de las PYMES como una palanca efectiva de desarrollo (Banco Mundial, 2001; BID, 2002; Comisión Europea, 2003; OCDE, 2004) y, en este contexto, se orienta la atención a una inserción de las PYMES autóctonas en CVG (ONUDI, 2001; OCDE, 2007; UNCTAD, 2007). No obstante, si bien esta vía de actuación ofrece oportunidades interesantes, no deja de entrañar también amenazas significativas, como la creciente experiencia internacional viene a poner de manifiesto.

El propósito de este trabajo es profundizar en el debate sobre la inserción de las PYMES en dichas cadenas como estrategia de desarrollo a la luz de las aportaciones teóricas y de los resultados empíricos disponibles hasta la fecha. Con este fin, en el primer apartado se presentan algunas consideraciones conceptuales esenciales en el análisis de las CVG. A continuación, en el segundo apartado, se discuten las principales oportunidades y amenazas asociadas a la participación en las CVG de las PYMES autóctonas en áreas en desarrollo. Finalmente, se reivindica el papel de la política industrial y se propone el contenido básico que deberían contemplar los programas de acompañamiento a esta inserción.

³ Se dispone de tablas *input-output* inter-regionales para algunos ámbitos concretos de la geografía mundial. Así, la Universidad de Groningen ha elaborado una serie de tablas inter-regionales para países de la Unión Europea -véase Dietzenbacher y Romero (2007), como ejemplo de su uso para la identificación de cadenas de producción internacionales en este ámbito-; por su parte, la OCDE, con la cobertura más amplia que le permite su base de datos de tablas *input-output* armonizadas, ha desarrollado también algunos modelos inter-regionales (Ahmad y Wyckoff, 2003; Wixted *et al.*, 2006).

1. Marco conceptual para el análisis de las CVG

Antes de evaluar las oportunidades y amenazas asociadas a la participación de las PYMES en países en desarrollo en las cadenas mencionadas, resulta conveniente plantear sucintamente algunos conceptos clave del análisis de las cadenas mencionadas. Una cadena de valor se conforma por el conjunto de actividades, todas ellas incorporando valor al producto final, que van desde la mera concepción del mismo, pasando por su producción, distribución y comercialización hasta la propia recogida o reciclado después del uso. Porter (1985) propuso el concepto de cadena de valor como una herramienta de análisis de la eficiencia empresarial, considerando todas las actividades o funciones desarrolladas dentro de la organización. Sin embargo, el análisis de las CVG se orienta al estudio de las relaciones entre distintas empresas que participan en cadenas de valor fragmentadas en la doble dimensión funcional y espacial. De este modo, no interesa la organización y coordinación de las funciones internalizadas dentro de las empresas, sino la coordinación y las relaciones entre los distintos agentes –grandes empresas multinacionales, PYMES locales, etcétera– que conforman la CVG de un bien o servicio determinado. A este respecto, se analizan los patrones organizativos alternativos que sirven de soporte al modelo fragmentado de producción, estudiando la estructura y la dinámica de las CVG conformadas por diversas empresas dispersas internacionalmente.

Dos son los conceptos fundamentales en torno a los que pivota el análisis de las CVG: el concepto de gobernanza (*governance*) y el de mejora (*upgrading*).

La primera noción hace referencia a la coordinación de los distintos agentes que conforman la CVG a fin de garantizar la eficiencia de todo el proceso. Una regulación adecuada de ellas resulta crucial a fin de garantizar la consecución de ventajas competitivas sostenibles mediante una combinación adecuada de costo, calidad, flexibilidad e innovación. No obstante, el concepto de gobernanza tiene implicaciones que van más allá de la mera idea de cooperación; a este respecto, resulta esencial considerar la distribución asimétrica de poder existente dentro de la cadena. En las CVG son grandes corporaciones las que asumen el liderazgo en la organización de la división del trabajo entre las empresas participantes, ejerciendo un mayor o menor control sobre el desarrollo de las actividades, la estructura y la dinámica de la cadena. A su vez, este papel protagonista le permite a la gran corporación retener una mayor porción del valor añadido total generado en la cadena.

Los estudios empíricos sobre CVG han permitido identificar diversos modelos diferenciados de gobernanza. Las dos tipologías más significativas a nuestro juicio son las propuestas por Gereffi (1994) y Gereffi *et al.* (2005).⁴

⁴ Otras tipologías interesantes son las propuestas por Humphrey y Schmitz (2002) y Sturgeon (2002).

Gereffi (1994) distinguió entre cadenas dirigidas por el comprador (*buyer-driven*), frente a las dirigidas por el productor (*producer-driven*):

- a) En las primeras, grandes mayoristas-minoristas, distribuidores y comercializadores o productores con marcas registradas, ejercen la gobernanza de redes descentralizadas de producción en países en desarrollo con bajos costos de producción. Este tipo de cadenas se presentan esencialmente en industrias intensivas en trabajo dedicadas a la fabricación de bienes de consumo, como los textiles/confección, el calzado o la electrónica de consumo. Las redes de proveedores que asumen la producción física siguen las especificaciones de los grandes grupos que se encargan del diseño, la distribución y/o la gestión de las marcas. La función clave de estos últimos es ajustarse a los cambios de la demanda, o incluso adelantarse a ellos y/o provocarlos, de modo que la I+D, el *marketing* y el diseño son las actividades que se reservan para sí, junto a la organización de la logística de la cadena.⁵
- b) En las cadenas dirigidas por el productor, son grandes fabricantes de productos tecnológicamente avanzados como aeronaves, automóviles o equipos informáticos los que ejercen el liderazgo de las CVG. Estas corporaciones asumen un control más directo sobre los encadenamientos hacia atrás con los proveedores de materias primas y componentes intermedios y, sobre los encadenamientos hacia delante, con las actividades de distribución y comercialización. Tratan así de proteger la tecnología desarrollada y evitar su difusión estrechando los vínculos con sus proveedores especializados por medio de relaciones de propiedad (Kaplinsky y Readman, 2001). Es por ello que el papel de las PYMES autóctonas en este tipo de cadenas en actividades de alto nivel tecnológico es menos importante que en las cadenas dirigidas por el comprador. Los márgenes en este tipo de CVG vienen determinados por el aprovechamiento de las economías de escala y por el control de la tecnología.

Asimismo, Gereffi *et al.* (2005) han distinguido cinco tipos de gobernanza:

- a) Coordinación mediante el mercado: en estas CVG, comprador y vendedor no necesitan cooperar en la definición del producto, bien porque éste se encuentra estandarizado, bien porque el proveedor posee suficiente capacidad para pro-

⁵ Para un estudio más profundo del papel de los grandes compradores en la gobernanza de este tipo de cadenas es interesante el trabajo de Schmitz y Knorringer (2000), referido a la industria del calzado.

- porcionar un resultado satisfactorio. En consecuencia, las transacciones tienen un carácter marcadamente impersonal.
- b) Cadenas de valor modulares: se trata de redes industriales en las cuales los proveedores fabrican productos sujetos a las especificaciones de los clientes, pero con plena autonomía en cuanto a la organización, las competencias y las tecnologías aplicadas. Utilizan maquinaria genérica, de modo que no se encuentran atados a clientes concretos. Este tipo de cadenas son características, por ejemplo, de la industria electrónica (Sturgeon, 2002).
 - c) Cadenas de valor relacionales: cuando no resulta posible codificar todos los aspectos vinculados a las transacciones, surgen redes industriales caracterizadas por interacciones complejas entre compradores y vendedores, que mantienen relaciones de cooperación basadas en la reputación y la confianza mutua. Los distritos industriales italianos constituyen un ejemplo de este tipo de cadenas, que son también características, entre otras, de la industria automovilística (Sturgeon *et al.*, 2008).
 - d) Cadenas de valor cautivas: en estas cadenas, pequeños proveedores legalmente independientes mantienen una situación de subordinación económica de hecho respecto a grandes compradores, debido frecuentemente a la existencia de inversiones en activos específicos relacionados con el cliente que generan costos hundidos.
 - e) Cadenas de valor jerárquicas: el actor principal de la cadena es una gran empresa trasnacional integrada verticalmente, que mantiene vínculos de control respecto al resto de las empresas que participan en ella mediante relaciones de propiedad.

A juicio de Gereffi *et al.* (2005), son principalmente tres los factores que explican la configuración de las CVG y el modo de gobernanza de las mismas: la complejidad de la información y el conocimiento requerido; su facilidad de codificación, de modo que pueda ser transferido eficientemente sin necesidad de inversiones específicas por los agentes de la CVG; y las capacidades de los proveedores en relación con los requerimientos de los líderes de la cadena.⁶

Por lo tanto, en mayor o menor grado, las PYMES que participan en las CVG, asumen generalmente un papel subordinado frente a las grandes corporaciones que ejercen la gobernanza de las mismas. Esta relación de interdependencia asimé-

⁶ Altenburg (2006) señala otros factores condicionantes del régimen de gobernanza, como la transparencia del mercado y los costos de búsqueda, la incertidumbre acerca del desarrollo del mercado, la estructura del mercado o las condiciones del marco institucional, entre otros.

trica entraña riesgos estratégicos indudables para las PYMES. Así, la capacidad de las PYMES de consolidar su papel en las CVG e incrementar su participación en el valor agregado generado, resulta un factor central en el análisis de las CVG. Surge entonces el concepto de “mejora” (*upgrading*), entendida como el proceso ascendente en la cadena de valor determinado por un alejamiento de las actividades con bajas barreras de entrada, en las que la competitividad reside esencialmente en los costos de producción, y un reposicionamiento hacia aquellas actividades donde los intangibles representan un factor de competitividad esencial, actuando como barreras de entrada que garantizan un crecimiento más sostenible del valor agregado (Pietrobelli y Rabelotti, 2006).

Siguiendo a Humphrey y Schmitz (2002), pueden identificarse cuatro cauces de mejora al interior de las CVG:

- 1) Mejora de procesos: implica ganancias de eficiencia en la transformación de los insumos en productos, gracias al desarrollo o la adopción de una tecnología o un sistema de producción superior.
- 2) Mejora de productos: consiste en el desarrollo de productos nuevos, más sofisticados o de mayor calidad, que aporten más utilidad/satisfacción al consumidor.
- 3) Mejora funcional: supone la asunción de nuevas funciones, de tal forma que se eleva globalmente el contenido en conocimiento de la actividad desarrollada por la empresa. De este modo, la empresa puede pasar de ocuparse del mero montaje de componentes importados, a la fabricación física de los mismos y, de ahí, a asumir el diseño o la propia comercialización de productos bajo marcas propias.
- 4) Mejora inter-sectorial o de cadena: consiste en el abandono por la empresa, de la actividad que venía desarrollando, para introducirse en otros sectores u otras CVG, en las que disfruta de una mayor capacidad para generar y retener el valor agregado.

Asimismo, puede señalarse la existencia de una jerarquía dentro de estas modalidades de mejora (Gereffi, 1999; Kaplinsky y Readman, 2001). La vía más accesible de *upgrading* sería la mejora en procesos; a continuación se situaría la mejora en productos; se continuaría con la mejora funcional; para terminar con las mejoras de cadena o los movimientos de carácter inter-sectorial. El paso de una modalidad de mejora a otra, conlleva un contenido creciente de actividades desincorporadas que son las más difíciles de replicar y que, por lo tanto, pueden servir para crear barreras de entrada más sostenibles y sólidas, que sitúen a las PYMES en nichos de mercado protegidos frente a la competencia en costos.

2. La participación de las PYMES en las CVG: oportunidades y amenazas

Las PYMES en países en desarrollo pueden participar en las CVG directamente como proveedores de primer nivel para grandes corporaciones o como proveedores de segundo y ulteriores niveles. Asimismo, las PYMES de mayor tamaño pueden explotar las oportunidades derivadas del modelo fragmentado de producción, y subcontratar en otras áreas el aprovisionamiento de determinados componentes o servicios intermedios. Se plantea así lo que Gereffi (1994) ha denominado “fabricación triangular” (*triangle manufacturing*).⁷

Las aportaciones teóricas y los estudios empíricos disponibles sobre esta participación permiten extraer, con cierta cautela, algunas conclusiones sobre las oportunidades y amenazas que tal estrategia de desarrollo entraña.⁸

2.1 Oportunidades

En cuanto a las ventajas pueden destacarse las siguientes: favorecer el crecimiento de las PYMES e impulsar el desarrollo local (Altenburg, 2006; Pietrobelli y Rabelotti, 2006; UNCTAD, 2007; OCDE, 2007). A los efectos directos sobre las ventas, beneficios y empleo de las PYMES vinculadas a CVG hay que unir los efectos de arrastre indirectos e inducidos de los que se benefician las economías locales. No obstante, en ocasiones estos efectos de arrastre pueden ser poco importantes, debido a que muchas de estas empresas se convierten en PYMES “extravertidas” (Romero y Santos, 2007), que se proveen de la mayor parte de los componentes que necesitan en el exterior y destinan la mayor cantidad de su producción a la exportación, quedando poco vinculadas a la dinámica económica local.

Constituye asimismo, una vía indirecta de acceso a mercados externos, en especial a los mercados de masas de Norteamérica y Europa, superando las limitaciones que el tamaño impone a la internacionalización de las PYMES (Gereffi, 1999). Por medio de su inserción en estas cadenas, las empresas de este tipo, en países en desarrollo pueden participar de manera activa en la globalización, y en cierta medida, diversificar los riesgos derivados de una excesiva dependencia del

⁷ Gereffi (1994: 114) propone este término para referirse a la organización de las CVG en el sector textil, donde los grandes compradores norteamericanos cursan sus pedidos a fabricantes en los NPI del sudeste asiático, como Hong Kong o Taiwán, que a su vez redirigen parte o toda la producción a empresas asociadas en países asiáticos con menores costos laborales como China, Indonesia o Vietnam.

⁸ Nos ocupamos aquí esencialmente de las ventajas e inconvenientes para las PYMES derivadas de su inserción en las CVG. Véase Altenburg (2006) en relación con otros efectos sobre las economías locales, como el impacto sobre los ingresos públicos o sobre los precios domésticos de los bienes de consumo.

mercado local (Gereffi, 1994; Altenburg, 2006). No obstante, para las PYMES la participación en dichas cadenas no necesariamente supone un trampolín para su propia internacionalización.⁹

De igual manera es posible impulsar sus procesos de mejora e incrementar la eficiencia de las PYMES. Así, por ejemplo, Pietrobelli y Saliola (2008) han puesto de manifiesto, para el caso de Tailandia, cómo una mayor vinculación de los grandes compradores multinacionales, con los proveedores locales está asociada a mayores niveles de productividad de estos últimos. Los procesos de mejora en las PYMES se pueden ver estimulados por su participación en las cadenas de valor debido a: 1) la transferencia y asimilación tecnológica (efectos de “derrame” tecnológico o *technological spillovers*) a partir de las grandes empresas que gobiernan la cadena; 2) los procesos de aprendizaje de los trabajadores y de la dirección; y 3) la obtención de estándares técnicos internacionales.¹⁰

En algunos casos las propias grandes corporaciones que asumen la gobernanza de la cadena estimulan estos procesos de mejora y el acceso a estándares técnicos, a fin de garantizarse un mejor suministro de los bienes y servicios que contratan con proveedores externos –por ejemplo, véase UNCTAD (2007: 18) para el caso de Volkswagen y la industria automovilística mexicana–. Esto ocurre más frecuentemente en aquellas cadenas en las cuales la calidad es un elemento importante de competitividad.¹¹

No obstante, es posible que el apoyo de los líderes de la cadena a los procesos de mejora en las PYMES se haya sobreestimado en muchos casos (Kaplinsky y Readman, 2001: 52); asimismo, cuando ello tiene lugar se suele concentrar en el primer nivel de proveedores, extendiéndose rara vez a subsiguientes niveles, y se produce en cadenas cuasi-jerárquicas, donde las PYMES quedan cautivas y en una situación de alta dependencia respecto a los líderes de la cadena (Humphrey y Schmitz, 2002).

En cualquier caso, el fortalecimiento de las capacidades de las PYMES puede derivarse también del propio aprendizaje o de la difusión no intencionada

⁹ Por ejemplo, véase, para el sector automovilístico, las conclusiones de la UNCTAD respecto a la situación de las PYMES mexicanas proveedoras de Volkswagen (UNCTAD, 2007: 4) o las de la OCDE respecto a los proveedores locales en India y Sudáfrica (OCDE, 2007: 23).

¹⁰ Por ejemplo, los establecidos por la Organización Internacional para la Estandarización –International Organization for Standardization (ISO)– como la serie 9000 relativa a la calidad, la serie 14000 relativa a la gestión medio ambiental, la 28000 sobre seguridad en la cadena de suministro o la futura serie 26000 sobre responsabilidad social. A este respecto, cabe señalar también que las PYMES se quejan frecuentemente de los costos que les genera la proliferación de estándares privados establecidos por los contratistas (OCDE, 2007). Para un análisis del impacto de los estándares internacionales, sobre la gobernanza y los procesos de mejora en las CVG, véase Nadvi (2008).

¹¹ Véase Altenburg (2006: 514) respecto a las condiciones que favorecen la transferencia deliberada de conocimientos desde las empresas líderes a las PYMES que colaboran con ellas.

de información y conocimiento desde la gran empresa mediante cauces informales (*knowledge spillovers*).

Por último, puede facilitar el acceso a financiación para futuros desarrollos de la empresa, en tanto las PYMES podrían contar en ocasiones con el respaldo de la gran corporación que gobierna la cadena y beneficiarse de la existencia de contratos garantizados a medio y largo plazo (Jenkins *et al.*, 2007: 6).

2.2 Amenazas

No obstante, este proceso de inserción conlleva también serios riesgos estratégicos para este tipo de empresas y los territorios donde se localizan: la situación de dependencia que mantienen las PYMES autóctonas, con respecto a las grandes corporaciones que gobiernan la cadena, supone una limitación significativa a efectos de la obtención de márgenes de negocio elevados. La capacidad de negociación de la que disfruta la gran empresa dificulta la retención de valor agregado por las PYMES, especialmente en el caso de aquellas que participan en cadenas cautivas y de otras que desarrollan funciones intensivas en mano de obra sin especiales requerimientos tecnológicos y de conocimiento (Humphrey y Schmitz, 2000; Altenburg, 2006).

En determinadas situaciones, las grandes corporaciones que asumen la gobernanza de la cadena pueden tratar de inhibir los procesos de mejora en las PYMES, vinculadas con ellas. Esto puede ocurrir especialmente en relación con la adquisición de aquellas competencias en actividades no relacionadas con la producción física, como el diseño o el *marketing* (Schmitz y Knorringa, 2000; Humphrey y Schmitz, 2002). Éstas son funciones que las grandes corporaciones reservan para sí y, por lo tanto, tratarán de evitar, si les es posible, que las PYMES desarrollen competencias respecto a ellas. Tales situaciones también se pone de manifiesto en el caso de empresas filiales de grandes multinacionales. Así pues, Hobday y Rush (2007) han puesto de manifiesto, para el caso de la industria electrónica en Tailandia, que las empresas filiales que sólo se ocupan de actividades de ensamblaje, tienen menor autonomía para desarrollar sus competencias y abordar procesos de mejora.

Por el contrario, Schmitz y Knorringa (2000) muestran cómo las PYMES poseen más libertad para abordar estos procesos de mejora, en aquellas cadenas donde el suministro se produce indirectamente por medio de intermediarios, en comparación con los casos en los cuales el suministro es directo a grandes compradores. Lo anterior se explica por el menor control de las grandes corporaciones sobre el funcionamiento global de las cadenas, conforme aumenta la longitud de las mismas.

Otro ejemplo de una influencia negativa de los líderes de la cadena, respecto a las posibilidades de mejora de las PYMES se plantea en el sector turístico.¹² Los grandes tour-operadores presionan, en muchas ocasiones, a los hoteles para orientarse a un turismo de masas, ofreciendo un producto de bajo costo, aunque ello vaya en detrimento de la calidad del servicio y, por ende, de la generación de valor por visitante. Para los hoteles locales independientes y el territorio, como destino turístico, tal estrategia podría no ser la más idónea a medio y largo plazo, pero sus intereses particulares entran en conflicto con la estrategia de los tour-operadores que asumen el control de la CVG turística (Bastakis *et al.*, 2004).

Las PYMES que participan en CVG pueden encontrarse en una posición altamente vulnerable, ante posibles decisiones de las empresas líderes para cambiar de proveedores (Gereffi, 2004; Kaplinsky y Readman, 2001; Humphrey y Schmitz, 2002). En un contexto internacional donde las ventajas competitivas de los territorios se modifican rápidamente, la configuración de las CVG está sujeta de igual forma a cambios continuos, lo que genera riesgos estratégicos significativos para las PYMES que forman parte de ellas.¹³ A este respecto, se encuentran mejor posicionadas aquellas PYMES que operan con tecnologías flexibles, que les permiten actuar como proveedores especializados en distintas cadenas de valor, así como aquellas que se han situado en nichos de mercado protegidos de la competencia.

3. Implicaciones para la política industrial en las economías en desarrollo

En conclusión, la integración en las CVG constituye una opción estratégica que puede proporcionar oportunidades interesantes a las PYMES en las economías en desarrollo. No obstante, distintas formas de integración reportan ventajas e inconvenientes diferenciados. Así, en casos extremos, una inserción desfavorable podría llegar a limitar las potencialidades de crecimiento a medio y largo plazo para las economías en desarrollo, dando lugar a un modelo de “crecimiento empobrecedor”. En ciertas situaciones, la presión competitiva de competidores potenciales en otras áreas menos desarrolladas y, por ende, con costos laborales más bajos, junto a la presión sobre los márgenes de las grandes corporaciones líderes de las CVG, podrían

¹² Aunque el análisis de las cadenas de valor se ha centrado en las actividades industriales, el marco analítico desarrollado es de aplicación con ciertas adaptaciones a las actividades de servicio, véanse, por ejemplo, Clancy (1998), Guzmán *et al.* (2006) y OCDE (2007).

¹³ Para una descripción de estos cambios, véase Gereffi (1999) en relación con la industria textil, Schmitz y Knorringa (2000) para la industria del calzado, Hobday y Rush (2007) o Sturgeon (2002) respecto a la industria electrónica, Humphrey (2006) respecto a las cadenas agro-industriales, Petkova (2006) para el café o Sturgeon *et al.* (2008) para el sector de la automoción.

limitar severamente el crecimiento de la renta local e incluso provocar reducciones de los ingresos per cápita.¹⁴ En otros casos, el impacto sobre el desarrollo sostenible de los territorios que atraen actividades altamente agresivas para el medio, como consecuencia de regulaciones medio ambientales inexistentes o muy laxas, podría resultar asimismo empobrecedor a mediano y largo plazo.

A nuestro juicio, la política industrial tiene un papel fundamental que jugar a este respecto, estimulando y acompañando la integración de las PYMES autóctonas en las CVG. Los programas de actuación, diseñados con este fin, deben sustentarse sobre el análisis estratégico de las oportunidades y de las amenazas derivados de los distintos modelos posibles de inserción, siempre en función de las tendencias del mercado global y de las fortalezas y las debilidades competitivas de las empresas en cada ámbito territorial. Bajo estas premisas, los poderes públicos pueden jugar un papel constructivo, diseñando y ejecutando programas de acompañamiento a dicha inserción que contemplen cuatro líneas de actuación básicas:

- 1) Conviene mantener un entorno general favorable a la actividad empresarial que facilite la creación y el desarrollo de las PYMES, así como la atracción de inversiones extranjeras directas. Las condiciones “ambientales” óptimas para el desarrollo de la actividad empresarial, comprenden un clima de estabilidad socio-política y macroeconómica; un marco institucional y regulador a favor del funcionamiento del mercado y de la actividad empresarial, que impulse una liberalización externa gradual y ordenada y no genere barreras administrativas innecesarias para las empresas,¹⁵ de igual manera requiere de un suministro adecuado de aquellos bienes y servicios públicos que repercuten sobre la competitividad de las empresas, en especial de infraestructuras, educación e investigación básica y aplicada (Romero, 2006).

¹⁴ Kaplinsky y Readman (2001: 23), ejemplifican este fenómeno con el caso de los productores textiles de pantalones en la República Dominicana en los primeros años de los noventa, o el de los de calzado en el valle de Sinos en Brasil.

¹⁵ Thomsen (2007) muestra, para el caso de la industria textil en Vietnam, cómo la acción pública puede generar distorsiones significativas en el acceso de las PYMES a las CVG.

Cuadro 1
Programas de acompañamiento a la inserción de las PYMES autóctonas en las CVG

| <i>Líneas estratégicas</i> | <i>Ámbitos específicos de actuación</i> |
|--|--|
| Mantenimiento de un entorno general favorable a la actividad empresarial | Garantizar la estabilidad socio-política y un marco institucional favorecedor del mercado y de la actividad empresarial. Procurar una estabilidad macroeconómica y una liberalización externa gradual y ordenada. Eliminar las barreras administrativas para las empresas que no estén justificadas. Asegurar un suministro adecuado de aquellos bienes y servicios públicos que favorecen la competitividad de las empresas (infraestructuras, educación e investigación básica y aplicada, etc.). |
| Estímulo a la integración de las PYMES locales en CVG | Catalizar vínculos de cooperación vertical entre las PYMES autóctonas y las grandes corporaciones externas. Contribuir al fortalecimiento de las competencias de las PYMES. Apoyo a la obtención de estándares internacionales. |
| Mejora del posicionamiento de las PYMES locales integradas en CVG | Apoyar las iniciativas de mejora (<i>upgrading</i>) de productos, procesos, funcionales e inter-sectoriales, mediante incentivos individuales y a la cooperación horizontal entre PYMES. |
| Monitorización de las pautas de integración de las PYMES locales en CVG | Estimular los procesos de reestructuración y ajuste de los <i>clusters</i> de PYMES en los sectores más representativos en cada ámbito territorial. Supervisar las prácticas laborales y de gestión medio ambiental. |

- 2) Las instituciones públicas pueden también estimular la inserción de las PYMES autóctonas en las CVG por medio de mecanismos más directos. A este respecto, los poderes públicos pueden actuar como catalizadores de vínculos de cooperación vertical entre las PYMES autóctonas y las grandes corporaciones externas. Así, varias agencias internacionales, especialmente la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI),¹⁶ la UNCTAD y la Corporación Financiera Internacional (CFI), vienen desarrollando programas de actuación para favorecer la integración de las PYMES mencionadas a las CVG. Estos programas tratan de movilizar y poner en contacto a gobiernos, empresas locales, grandes corporaciones transnacionales, asociaciones empresariales, instituciones de investigación y desarrollo tecnológico u otras entidades de la sociedad civil (ONUDI, 2001; UNCTAD, 2007; Jenkins *et al.*, 2007).

¹⁶ La ONUDI mantiene el programa Subcontracting and Partnership Exchanges (SPX), consistente en una red de centros dedicados a la promoción de la subcontratación y la cooperación entre grandes contratistas, proveedores y subcontratistas, véase Morcos y De Crombrughe (2004).

Otra vía de actuación posible para favorecer dicho proceso pasa por colaborar en el fortalecimiento de las competencias de las PYMES, a fin de que éstas puedan superar las barreras de entrada que frenan su acceso a las cadenas de valor. En este sentido, los poderes públicos pueden apoyar a las PYMES en la obtención de estándares internacionales, tanto en lo que se refiere a sus productos y procesos, como en lo relativo a las condiciones laborales y el impacto medio ambiental derivado de su actividad. Las grandes empresas que controlan las CVG exigen frecuentemente a sus proveedores estas certificaciones, como garantía de su capacidad para afrontar el suministro requerido en condiciones idóneas o, en el caso de los estándares laborales y medio ambientales, como estrategia de *marketing* ante la concienciación creciente de los consumidores en los países desarrollados, respecto a las situaciones de explotación laboral o del medio en los países en desarrollo. Tratan de este modo, evitar que su imagen ante a los consumidores en los países desarrollados se deteriore por su implicación, aunque fuere indirecta mediante sus proveedores, en prácticas repudiables desde una perspectiva social o medio ambiental. Sin embargo, los costos derivados de los procedimientos de auditoría requeridos para obtener estas certificaciones externas suelen ser elevados y las PYMES pueden tener problemas para asumirlos. Es por ello que la introducción de incentivos financieros o fiscales puede resultar una medida efectiva para estimular los procesos de certificación.

- 3) Las autoridades públicas pueden estimular los procesos de mejora de las PYMES efectivamente integradas en CVG, a fin de preservar su competitividad, incrementar su capacidad de creación de valor y propiciar su adaptación a los cambios en las condiciones de competencia. A este respecto, resulta esencial para las PYMES involucrarse en un proceso innovador continuo orientado a la mejora de sus productos, de sus procesos, a la mejora funcional que proporcione un posicionamiento más ventajoso en las CVG y a la mejora inter-sectorial, derivada del abandono de aquellos mercados en los que la competencia se establece esencialmente vía costos laborales, para operar en otros donde la competencia lo hace en términos de intangibles como la tecnología y el conocimiento, el diseño o el *marketing* y donde sea posible crear y mantener barreras de entrada que las protejan de los competidores.

Este apoyo público sistemático a los procesos de mejora de las PYMES resulta especialmente necesario en el ámbito tecnológico, teniendo en cuenta las limitaciones que por su reducido tamaño deben enfrentar éstas, cuando tratan de desarrollar actuaciones en el campo de la I+D+i. Asimismo, ellas pueden impulsar

sus procesos de mejora superando las restricciones asociadas a su tamaño, mediante la cooperación horizontal con otras PYMES. A este respecto, la política industrial puede jugar también un papel relevante como catalizador de relaciones horizontales de cooperación entre este tipo de empresas, a fin de favorecer el desarrollo de soluciones tecnológicas, de abrir nuevos mercados o desarrollar estrategias comerciales conjuntas, entre otros campos de actuación posibles.

- 4) Finalmente, la política industrial está llamada a monitorizar las pautas de integración. Se trata así de evaluar los riesgos y oportunidades estratégicas para el territorio, como consecuencia de la participación en las CVG de las PYMES autóctonas y reforzar la capacidad de éstas para anticiparse o reaccionar rápidamente ante los cambios en las condiciones de competencia.

Es cierto que son las empresas individuales las responsables de abordar la planificación estratégica de su negocio, pero también lo es que las PYMES carecen frecuentemente de los recursos financieros y las capacidades gerenciales para tomar conciencia de la estructura y del funcionamiento global de la cadena y detectar las tendencias de los mercados. En ese sentido, dichas empresas pueden enfrentarse a serias dificultades para tener una idea clara de las amenazas y oportunidades existentes, así como de los cambios que puedan estar experimentando sus fortalezas y debilidades competitivas en el mercado global como consecuencia, por ejemplo, de la alteración de los gustos de consumidores situados en mercados distantes o por la irrupción de competidores en cualquier parte del mundo, cambios que les resulta difícil anticipar o detectar con rapidez. Es por ello que las autoridades públicas pueden jugar un papel positivo orientando a los *clusters* de PYMES en los sectores más representativos en cada ámbito territorial, a fin de estimular los procesos de reestructuración y ajuste con mayor rapidez.

Esta labor de monitorización debe tener también una segunda dimensión no menos importante: la supervisión de las prácticas laborales y de gestión medio ambiental, salvaguardar los intereses a medio y largo plazo de los ciudadanos en las áreas en desarrollo.

En cualquier caso, en el diseño de estos programas de acompañamiento a la inserción de las PYMES autóctonas en las CVG, se debe atender a las características específicas de las cadenas en las que se encuentran integradas o pretenden participar las PYMES locales, considerando especialmente el régimen de gobernanza y las características del sector. Igualmente, estos programas deben enmarcarse en esquemas de trabajo participativo, en los que colaboren los diferentes agentes implicados (corporaciones internacionales, PYMES locales, poderes públicos, agencias

internacionales, universidades y centros de investigación, otros agentes sociales, etc.), aportando cada uno sus competencias y puntos de vista particulares.

Referencias bibliográficas

- Altenburg, T. (2006). "Governance Patterns in Value Chains and their Development Impact", *European Journal of Development Research*, vol. 18, num. 4, 498-521.
- Banco Mundial (2001). *Small and Medium Enterprise (SME) World Bank Group review of small business activities—2001*, Washington: World Bank.
- Bastakis, C., D. Buhalis and R. Butler (2004). "The perception of small and medium sized tourism accommodation providers on the impacts of the tour operators' power in Eastern Mediterranean", *Tourism Management*, num. 25, pp. 151-170.
- BID (2002). *Empresarialidad en economías emergentes. Creación y desarrollo de nuevas empresas en América Latina y el este de Asia*, Hugo Kantis, Masahiko Ishida y Masahiko Komori, BID.
- Clancy, M. (1998). "Commodity chains, services, and development. theory and preliminary evidence from the tourism industry", *Review of International Political Economy*, vol. 5, num. 1, pp. 122-148.
- Comisión Europea (2003). *Libro verde. El espíritu empresarial en Europa*, 27 de enero, Bruselas: Comisión Europea.
- Gereffi, G. (1999). "International Trade and Industrial Upgrading in the Apparel Commodity Chain", *Journal of International Economics*, vol. 48, pp. 37-70.
- (1994). "The Organization of Buyer-Driven Global Commodity Chains. How US Retailers Shape Overseas Production Networks", G. Gereffi y R. Korzeniewicz (eds.), *Commodity Chains and Global Capitalism*, Wesport CT: Prager.
- Gereffi, G., J. Humphrey and T. Sturgeon (2005). "The governance of global value chains", *Review of International Political Economy*, vol. 12, num. 1, pp. 78-104.
- Hobday, M. and H. Rush (2007). "Upgrading the technological capabilities of foreign transnational subsidiaries in developing countries. The case of electronics in Thailand", *Research Policy*, vol. 36, pp. 1335-1356.
- Humphrey, J. (2006). "Policy Implications of Trends in Agribusiness Value Chains", *European Journal of Development Research*, vol. 18, num. 4, pp. 572-592.
- and H. Schmitz (2002). "How Does Insertion in Global Value Chains Affect Upgrading Industrial Clusters?", *Regional Studies*, vol. 36, num. 9, pp. 1017-1027.

- Jenkins, B., A. Akhalkatsi, B. Roberts and A. Gardiner (2007). *Business Linkages. Lessons, Opportunities, and Challenges*, International Finance Corporation, International Business Leaders Forum and the Kennedy School of Government, Harvard University.
- Jones, R. W. and H. Kierzkowski (1990). "The Role of Services in Production and International Trade. A Theoretical Framework" in R. W. Jones and A. O. Krueger (eds.), *The Political Economy of International Trade. Essays in Honor of Robert E. Baldwin*, Oxford: Basil Blackwell.
- Kaplinsky, R. and J. Readman (2001). *Integrating SMEs in Global Value Chains. Towards Partnership for Development*, Viena: ONUDI.
- Nadvi, K. (2008). "Global standards, global governance and the organization of the global value chains", *Journal of Economic Geography*, num. 8 , pp. 323-343.
- OCDE (2004). *Promoting entrepreneurship and innovative SMEs in a global economy. Towards a more responsible and inclusive globalization*, Informe ejecutivo de la segunda Conferencia Ministerial de la OCDE sobre las PYMES celebrada del 2 al 5 de junio en Estambul.
- ONUDI (2001). *UNIDO Partnership with Private Business. Rationale, Benefits, Risks and Approaches*, Viena: ONUDI.
- Pietrobelli, C. and F. Saliola (2008). "Power relationships along the value chain. multinational firms, global buyers and performance of local suppliers", *Cambridge Journal of Economics*, vol. 32, pp. 947-962.
- Pietrobelli, C. and R. Rabellotti (eds.) (2006). *Upgrading to compete. Global Value Chains, Clusters and SMEs in Latin America*, Washington, D. C.: Inter-American Development Bank and David Rockefeller Center for Latin American Studies (Harvard University).
- Petkova, I. (2006). "Shifting regimes of governance in the coffee market. From secular crisis to a new equilibrium?", *Review of International Political Economy*, vol. 13, num. 2, pp. 313-339.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage. Creating and Sustaining Superior Performance*, Nueva York: The Free Press.
- Romero, I. (2006). "Las PYME en la economía global. Hacia una estrategia de fomento empresarial", *Problemas del desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, vol. 37, núm. 146, pp. 31-50.
- I. y F. J. Santos (2007). "Firm Size and Regional Linkages. A Typology of Manufacturing Establishments in Southern Spain", *Regional Studies*, vol. 41, num. 5, 571-584.
- Schmitz, H. (ed.) (2004). *Local Enterprises in the Global Economy—Issues of Governance and Upgrading*, Cheltenham: Edward Elgar.

- Schmitz, H. and P. Knorringa (2000). “Learning from global buyers”, *Journal of Development Studies*, num. 37, pp. 177-205.
- Sturgeon, T. (2002). “Modular production networks. A new American model of industrial organization”, *Industrial and Corporate Change*, vol. 11, num. 3, pp. 451-496.
- Sturgeon, T., J. Van Biesebroeck y G. Gereffi (2008). “Value chains, networks and clusters. Reframing the global automotive industry”, *Journal of Economic Geography*, num. 8, pp. 297-321.
- Thomsen, L. (2007). “Accessing global value chains? The role of business-state relations in the private clothing industry in Vietnam”, *Journal of Economic Geography*, num. 7, pp. 753-776.
- UNCTAD (2007). *Aumento de la participación de las Pequeñas y Medianas Empresas en las Cadenas de Valor Mundiales. Nota de la Secretaría de la UNCTAD* (TD/B/COM.3/EM.31/2).
- Wixted, B., N. Yamano and C. Webb (2006). “Input-Output Analysis in an Increasingly Globalised World: Applications of OECD’s Harmonised International Tables”, *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 2006/7, París: OCDE.

Recursos electrónicos

- Ahmad, N. and A. Wyckoff (2003). “Carbon Dioxide Emissions Embodied in International Trade of Goods”, *OECD STI Working Paper*, 2003/15, París: OCDE ([www.oilis.oecd.org/olis/2003doc.nsf/linkto/dsti-doc\(2003\)15](http://www.oilis.oecd.org/olis/2003doc.nsf/linkto/dsti-doc(2003)15)).
- Guzmán, J., J. Santos, F. R. Cáceres, F. Liñán, I. Romero, P. Moreno, P. Tejada and E. Fontela (2006). *Globalisation, SMEs and Tourism Development. The Role of Andalusian SMEs in Tourism Global Value Chains* (www.oecd.org/dataoecd/44/57/40122424.pdf).
- Morcos, J. L. y A. De Crombrugghe (2004). *Subcontratación internacional frente a deslocalización. Examen de los estudios disponibles y de ejemplos obtenidos de la red de BSA/SPX*, Viena: ONUDI.
- OCDE (2007). “Enhancing the Role of SMEs in Global Value Chains”, Informe final de la Conferencia celebrada en Tokio del 31 de mayo al 1 de junio, (www.oecd.org/dataoecd/27/43/38900592.pdf).

Restricciones a la financiación de la PYME en México: una aproximación empírica

(Recibido: febrero/09–aprobado: agosto/09)

Alicia Gómez Martínez^{*}

Domingo García Pérez de Lema^{**}

Salvador Marín Hernández^{***}

Resumen

El objetivo de este análisis consiste en identificar los obstáculos que enfrenta la PYME para la aprobación de un crédito bancario. Se realiza un estudio empírico con 128 empresas del sector manufacturero de Puebla, México. Los resultados, señalan a las tasas de interés como principal restricción a la hora de solicitar un crédito bancario, seguido del exceso de trámites o burocracia bancaria, el tercer lugar, lo ocupan las garantías. Las empresas maduras y medianas, son más proclives a la aprobación de créditos, adicionalmente, es importante contar con un aval con solvencia económica; así como disponer de estados financieros dictaminados para lograr el acceso al financiamiento.

Palabras clave: PYME, financiación bancaria, restricciones al financiamiento.

Clasificación JEL: M2, G2.

^{*} Catedrática de la Facultad de Contaduría Pública de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (al-gomez@siu.buap.mx).

^{**} Catedrático del Departamento de Economía Financiera y Contabilidad de la Universidad Politécnica de Cartagena (Domingo Garcia@upct.es).

^{***} Profesor Titular del Departamento de Economía Financiera y Contabilidad de la Universidad de Murcia, Campus Universitario de Espinardo (salvlau@es).

Introducción

La pequeña y mediana empresa (PYME) tiene un destacado desempeño a nivel mundial, regional y local, a pesar de los acelerados cambios tecnológicos, la globalización y las desventajas que enfrentan con respecto de las grandes compañías en la mayoría de los países. Es reconocida su importancia en el impacto de la economía por estudiosos del tema (Di Tomaso y Dubbini, 2000; Beck *et al.*, 2003; Dussel, 2004). Dichas empresas son protagonistas principales en la mayoría de los países, debido a su capacidad de generar empleos y riqueza. Existen también programas y políticas de apoyo oficiales que alientan a las PYME a crecer; sin embargo, éstas siguen padeciendo restricciones a su financiación, por lo cual sigue siendo necesario estudiar este segmento de la población de empresas (CIPI *et al.*, 2003; Beck *et al.*, 2006).

En el ámbito de los países emergentes de Latinoamérica, tanto Harvey y Wendel (2006), en un informe del Banco Mundial, y Guaipatín (2003) en un reporte del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), señalan el papel importante de las PYME en Latinoamérica y ponen de manifiesto que el acceso al financiamiento bancario es un problema común y tiende a ser una característica de las naciones en desarrollo. Entre las principales restricciones se señalan los costes de financiación y la dificultad de evaluar el historial de la PYME. En México a pesar del esfuerzo llevado a cabo por el gobierno federal para el apoyo de este colectivo, persisten problemas para acceder al financiamiento bancario, así como el desconocimiento de los diferentes programas oficiales que podrían ayudar a su desarrollo (CIPI *et al.*, 2003).

Las preguntas claves a responder son: ¿Cuáles son las restricciones al acceso de financiación bancaria que enfrenta la PYME en México? ¿Qué tipo de garantías le pide a las pequeñas empresas la banca? y ¿Existe racionamiento de crédito en México hacia la pequeña y mediana empresa? Para llevar a cabo el trabajo se realiza un estudio empírico con 128 empresas del sector manufacturero de Puebla, México.

El documento se ha estructurado de la siguiente manera: en primer lugar se presenta el marco teórico y estudios previos analizados. En segundo, se expone la metodología con sus respectivos objetivos, de la misma forma se explica la medición de variables y la caracterización de la muestra. Enseguida se analizan los resultados encontrados y finalmente se enuncian las conclusiones.

1. Marco teórico y estudios previos

El estudio del comportamiento de la estructura financiera de la PYME se puede enmarcar en las siguientes teorías financieras: Teoría de la Jerarquía o *Pecking Or-*

der, enunciada por Donaldson (1961) y popularizada por Myers y Majluf (1984); la Teoría del Ciclo de Vida de Weston y Brigham (1981); la Teoría de la Agencia de Jensen y Meckling (1976) y la Teoría de Racionamiento de Crédito de Stiglitz y Weiss (1981).

En la Teoría de la Jerarquía se establece un orden de preferencias de financiamiento, donde las empresas, en primera instancia se financian mediante recursos propios como beneficios retenidos y aportaciones de los propietarios, en caso de requerir fondos extras, recurrirán a préstamos bancarios y en último lugar a emisión de acciones; el origen de esta preferencia podría ser el costo del financiamiento. Esto coincide, con las prácticas de la PYME de acuerdo con los estudios de Reid (2003), ya que los pequeños negocios prefieren financiarse ellos mismos, pero más importante aún, es conservar la autonomía y el control de la empresa. Los autores Holmes y Kent (1991), proponen un tipo de *Pecking Order* para pequeñas empresas, debido a su limitado acceso al mercado de capitales, ocasionado por la falta de información disponible de dicho tipo de empresas, para explicar que esta carestía, impide conocer la calidad de la gestión de los pequeños negocios, razón por la cual los prestamistas prefieren proteger sus recursos mediante reembolsos a corto plazo como medida de protección de su inversión, por otro lado, los pequeños empresarios se ven forzados a emplear créditos comerciales a corto plazo pero con mayor costo, lo que implica un riesgo mayor para las compañías (Chittenden, Hall y Hutchinson, 1996).

En la Teoría del Ciclo de Vida financiero expuesta por Weston y Brigham (1981), los autores explican, que las diferentes etapas de vida de las empresas son coincidentes con diferentes necesidades financieras. También advierten la posibilidad de que las compañías puedan enfrentar un “gap financiero”, en alguna fase del ciclo de vida con acelerado crecimiento. Un enfoque aceptado para el estudio de las necesidades financieras de la PYME en sus diferentes etapas de crecimiento, es de los autores Berger y Udell (1998). Su modelo relaciona empresas según su tamaño, edad, información y tipos de financiamiento empleado por las empresas. Destacan que las empresas pequeñas, jóvenes y con información más escasa se encuentran en el lado izquierdo del Continuo, ya que las fuentes de financiación que más emplean son los recursos del propietario, crédito comercial y *business angels* (véase Anexo 1). En este mismo enfoque, Gregory *et al.* (2005) emplean encuestas para probar el modelo anterior, encontrando mayor soporte de la variable tamaño (medida por el número de empleados), para conocer que son las empresas más grandes las mejor adecuadas para utilizar deuda pública por emisión de acciones o financiación a largo plazo.

De acuerdo con la Teoría de la Agencia, Jensen y Meckling (1976) estudian los costes de transacción, al buscar la firma de un contrato, señalan la existencia

de información asimétrica, que genera diferentes percepciones de riesgo lo que puede afectar a ambos participantes, dando como resultado altas tasas de interés, aumento en costes de monitoreo de crédito, daño moral y selección adversa. Por tanto, se asume que el financiamiento exterior es más costoso que el financiamiento interno, o debido a la asimetría de información y costes de monitoreo (Beck *et al.*, 2003).

La Teoría de Racionamiento de Crédito de Stiglitz y Weiss (1981), señala la mecánica de los bancos para otorgar préstamos en función de la tasa de interés que esperan recibir y el riesgo que implica el préstamo, dicha tasa puede ser afectada por dos aspectos: 1) el efecto de selección adversa y 2) las acciones de los prestatarios (efecto de incentivo). En el primer caso la selección adversa de la tasa de interés, se refiere a las diferentes posibilidades que tienen los prestatarios de rembolsar el préstamo, como el banco no puede saber fácilmente quienes son buenos clientes, tendrá que utilizar diversos mecanismos para identificar al mejor prestatario.

Sin embargo, el banco tampoco puede controlar las acciones de los prestatarios (efecto de incentivo), por lo que tendrá que establecer formas de conducir a éstos para a tomar decisiones que protejan sus intereses, mediante las cláusulas del contrato. Por otro lado, buscará la manera de atraer a prestatarios que representen un riesgo menor, lo que afecta el contexto de la PYME, ya que ésta significa un riesgo mayor, generando la problemática que le es característica.

Así lo exponen los estudios empíricos realizados por los autores López-Gracia y Aybar-Arias (2000), para pequeñas empresas en España, donde señalan, que el tamaño parecería ser un factor importante que influencia el racionamiento del crédito de los “prestamistas” y entre más pequeña la compañía, mayor la restricción. De la misma forma Gaudici y Paleari (2000) en Italia, mediante encuestas a pequeñas y medianas firmas que se desempeñan en la rama industrial de alta tecnología, indican la importancia del acceso al financiamiento para apoyar a la innovación.

En esta misma línea, Winker (1999) emplea un modelo empírico y recolecta datos mediante un estudio de campo, para probar el racionamiento de crédito en empresas manufactureras de Alemania. El autor establece la información asimétrica, el tamaño y la edad de la empresa, como factores que influyen en la probabilidad de encontrar restricciones al financiamiento bancario. Asimismo, las empresas más antiguas y grandes enfrentan un menor riesgo de ser obstaculizadas en el acceso a los mercados de créditos. Varias contribuciones empíricas han sostenido la hipótesis de la relación entre el crecimiento de las pequeñas empresas y la disponibilidad de financiamiento externo, por ejemplo, Chittenden *et al.* (1996) encuentran en una muestra de pequeñas empresas inglesas, que la sobrevaloración de los fondos

internos y la importancia de las garantías colaterales, son las mayores restricciones en el crecimiento económico de las pequeñas empresas.

Aunque existen pocas fuentes de información sobre financiamiento a PYMES, de las disponibles, se genera cuando se otorgan préstamos bancarios. La relación de préstamo con el banco, beneficia por un lado, a la empresa ante la posibilidad de obtener un historial de crédito y por otro, al banco le permite monitorear la información de la empresa (Berger *et al.*, 2007).

En Italia, Becchetti y Trovatto (2002) en su análisis de empresas de la industria manufacturera, señalan como determinantes para el crecimiento de pequeñas y medianas empresas, la estructura de propiedad, la disponibilidad de financiamiento externo, el acceso a subsidios de entidades gubernamentales, así como la introducción exitosa de productos y procesos. Los resultados de este estudio, observan que las pequeñas empresas, demuestran en promedio mayor potencial de crecimiento, que puede verse limitado por la poca disponibilidad de financiación externa y la falta de acceso a mercados extranjeros.

Lo mismo sucede para las pequeñas empresas en los EUA, como lo indica en su análisis Levenson y Willard (2000) que mediante una encuesta basada en la National Survey of Small Business Finance (NSSBF, 2003), encuentra que las pequeñas empresas enfrentan rechazos en sus solicitudes de financiamiento externo, no sólo en bancos, sino en otras instituciones financieras como compañías de arrendamiento, correduría, compañías de seguros y créditos hipotecarios. En esta investigación, se considera a una empresa racionada en el crédito, cuando alguna institución financiera le niega un préstamo o algún tipo de financiamiento. Lo señalado anteriormente, nos permite expresar la siguiente:

Hipótesis 1: El tamaño y la edad de la PYME influyen en el acceso al financiamiento bancario.

Cowling y Mitchell (2003) indican que existen otros factores que influyen en el éxito o fracaso de las solicitudes de préstamos de las pequeñas firmas, como pueden ser, el propósito del préstamo y la estructura legal de la empresa. De acuerdo con sus resultados, las empresas que solicitaban préstamos para el circulante, tenían altas tasas de fracaso, por el contrario, si su préstamo se invertía en activos fijos, la probabilidad de recibir una respuesta negativa era escasa.

Al analizar la estructura financiera de pequeñas empresas portuguesas, destacando el papel de las restricciones que tienen que enfrentar en los mercados de deuda, Pindado *et al.* (2006) señalan, que la mayoría de los recursos financieros de las pequeñas empresas de Portugal, provienen de crédito bancarios a corto plazo.

Lo anterior debido a que los bancos evitan el riesgo que implica el financiamiento a largo plazo de las pequeñas empresas. La causa principal es que los bancos tienen la ventaja de poder monitorear las cuentas de las compañías. Los autores indican que la estructura financiera de la pequeña empresa, en aquel país, no muestra un patrón que se oriente hacia alguna política de ajuste en sus decisiones sobre la estructura financiera, debido probablemente a que no tienen la capacidad de reaccionar ante una situación financiera adversa (Pindado *et al.*, 2006).

Por otra parte, Baas y Schooten (2006) mediante el análisis de los costos incurridos por el banco, al asignar un préstamo a una pequeña empresa y su impacto en la curva de beneficios del banco, contrariamente a lo que se piensa de la relación bancaria, intentan demostrar que, en mercados financieros donde los bancos confían sólo en la relación de préstamo, como elemento determinante para la autorización de un crédito, a los prestatarios le son cobradas altas tasas de interés. Lo anterior, sucede en mercados donde la relación de préstamo, unida a otros factores como monitoreo del crédito, análisis de estados financieros y garantías, puede beneficiar a los sujetos de crédito.

Los intermediarios bancarios, requieren disponer de datos confiables de sus prestatarios potenciales; lamentablemente la información disponible de la PYME es escasa, debido en parte, a que no es obligatorio para ellas utilizar Sistemas de Contabilidad de Gestión avanzados, ni los mismos, son hechos públicos, en el caso de que los lleven a cabo. Todo esto, tiene como resultado que los intermediarios financieros no dispongan de otra fuente de información que la relación bancaria, pero esta información muchas veces sólo está disponible para el banco que contrata con la empresa, lo que coloca a los pequeños empresarios en una situación de desventaja (Bass y Schooten, 2006). A partir de los planteamientos anteriores se establece la siguiente:

Hipótesis 2: Existe una relación positiva entre la cantidad de información que presenta la PYME ante los intermediarios financieros y la aprobación de un crédito bancario.

Además, es importante considerar, el correcto acceso a servicios bancarios, de acuerdo con la encuesta llevada a cabo por Levine (2005) la existencia de un sistema financiero bien desarrollado, puede favorecer el desarrollo económico y alivio de la pobreza, lo que permitiría disminuir las restricciones que enfrentan las pequeñas y medianas empresas. Entre los factores que mencionan Beck *et al.* (2007) en su análisis, sobre factores que afectan la economía de familias de escasos recursos y pequeños empresarios, se encuentran: información asimétrica, costos de transacción y costos aplicados obligatoriamente en contratos de deuda, debido a

que los prestatarios no cuentan con garantías colaterales, un historial crediticio o conexiones con personal que labore en el banco.

El requisito de garantía es una forma común de contratos de crédito entre compañías y prestamistas; por lo mismo reduce el riesgo de prestar. En general, la relación contractual entre prestamistas y prestatarios puede ser impedida por la presencia de información asimétrica, selección adversa y daño moral, llevando usualmente al racionamiento crediticio. En este escenario la garantía puede jugar un papel indicativo de la calidad del prestatario (Voordeckers y Steijvers, 2006). Lo que nos dirige a expresar la siguiente:

Hipótesis 3: Existe una positiva relación entre el aumento de garantías que exigen los bancos a las pequeñas y medianas empresas y la aprobación de un crédito bancario.

En un estudio transversal que analiza, las principales barreras de financiación y legales, no sólo entre países, las estudia además entre diferentes tamaños de empresas, encuentra que son las compañías más pequeñas, más jóvenes y de propietarios locales, las que enfrentan altas contracciones financieras. (Beck *et al.*, 2002, 2005). Los resultados sugieren que en los países con mayor desarrollo de sus instituciones financieras, tales como mercado de valores, intermediarios, además de adecuados sistemas legales y financieros, con mayores grados de ingresos per cápita, en promedio, las empresas de todos los tamaños enfrentan menores obstáculos financieros.

Lo anterior, es congruente con los estudios de La Porta *et al.* (1998), quienes señalan la importancia de instituciones del sistema legal y la confianza en la administración de justicia, bien desarrolladas para la protección de los inversionistas y mejora de toma de decisiones financieras de las empresas.

1.1 Principales obstáculos al financiamiento bancario

Por un lado, los mercados financieros han sido tradicionalmente los más criticados y sin embargo, los menos comprendidos, de hecho los escándalos de grandes empresas como Enron no han contribuido a cambiar la opinión, por el contrario, se considera incluso que los mercados financieros son una maquinaria para hacer más ricos a los ricos; sin embargo a pesar de lo que se piensa, la existencia de mercados financieros saludables y bien reglamentados pueden contribuir al crecimiento económico (Rajan y Zingales, 2003).

Por el otro lado, es importante recordar que la banca es una institución que se dedica especialmente a localizar el origen de los recursos, para canalizarlos

hacia fines más productivos, por medio de una correcta gestión del riesgo y bajo el esquema de cumplir ciertos requerimientos por parte de los prestatarios, a fin de cuidar que los fondos tengan el retorno esperado (Tuesta, 2006).

Los resultados de estudios empíricos previos señalan como principales obstáculos financieros: las altas tasas de interés, imposibles de pagar por los pequeños negocios; los requerimientos específicos que la banca exige a las empresas, como tener un aval o diversos tipos de garantías; la dificultad de acceso a créditos a largo plazo que prácticamente no existen para la PYME; la enorme cantidad de documentos e información necesaria para el trámite, que puede incluir datos del propietario y de la empresa para la obtención de un crédito bancario, lo que comúnmente se llama “burocracia bancaria”; y todo lo que puede generar desmotivación de los solicitantes, mencionando incluso, la necesidad de contar con un contacto especial entre los funcionarios del banco para obtener un préstamo (Beck *et al.*, 2002, 2003, 2006, 2007).

Otro obstáculo lo constituye la diferencia de cantidades entre el monto solicitado y el monto recibido posterior a todas las comisiones que cobra el banco por el trámite; lo que disminuye la cantidad de recursos netos a invertir por la empresa; también se menciona la poca existencia de fuentes alternativas de financiamiento, como el acceso a valores no bancarios, lo que se suma a las pocas facilidades para obtener apoyo financiero para la exportación, por parte de las autoridades gubernamentales, existiendo también condiciones adversas para contratar arrendamiento financiero, incluso se menciona la falta de información adecuada, referente a requisitos y tipos existentes de créditos disponibles para los pequeños empresarios y la posible corrupción de algunos funcionarios bancarios (Beck *et al.*, 2002, 2003, 2006, 2007).

En México, de acuerdo con la Comisión Intersecretarial para la Política Industrial (CIPI) perteneciente a la Secretaría de Economía y como resultado de la serie de encuestas que junto con el BID y la Universidad de Bolonia, sede Argentina, llevaron a cabo con una muestra de 1,459 PYMES mexicanas (CIPI *et al.*, 2003; CIPI, 2003b) los resultados señalan que existen al menos 12 dependencias de gobierno que coordinan 131 programas de apoyo a la PYME, lo que es desconocido por las empresas. Dichas encuestas revelaron los siguientes aspectos: la pequeña y mediana empresa en México enfrenta restricciones al crédito no reportando su costo, aunque un porcentaje de 31.7% de las empresas encuestadas reportaron que no solicitan créditos bancarios debido a las altas tasas de interés. Se destaca en el estudio una falta de interés por parte de los bancos hacia este tipo de empresas, debido a carencia de garantías y falta de información de su historial financiero.

Por su parte, en su estudio, Dussel (2004) señala que la PYME a nivel nacional ha sido afectada por la estrategia macroeconómica desde 1988, por la sobrevaluación del tipo de cambio, ya que esto se convierte en incentivo a la importación, lo que origina mayor competencia, sobre todo en el mercado interno que es donde se desempeñan la pequeña y mediana empresa; aunado esto a la carencia de financiamiento y altas tasas de interés.

2. Metodología

2.1 Objetivos de la investigación

Es de vital importancia para la PYME contar con financiamiento bancario adecuado a sus necesidades, lo que incluye tasas de interés competitivas que le permitan su desarrollo exitoso. La superación de la crisis bancaria de 1994-95, que costó al país 18% del PIB, rescató el sistema bancario (a pesar de ser ahora mayormente extranjero), razón por lo que hoy existe una banca sólida, estable y capitalizada, donde se observa aumento del crédito al consumo e hipotecario, pero no ocurre lo mismo con el crédito a las empresas. Por todo lo anterior, todavía hay mucho que hacer para contar con un sistema financiero eficiente que canalice adecuadamente el ahorro interno hacia las empresas (Dussel, 2004).

Considerando lo anterior la investigación tiene los siguientes objetivos:

- 1) Analizar cómo influye la edad y el tamaño de la empresa en el acceso al financiamiento bancario.
- 2) Señalar las principales causas de rechazo al solicitar un crédito bancario para la PYME.
- 3) Conocer el tipo de garantías que exige la banca a este tipo de empresas.
- 4) Identificar cómo influye la información de negocios que proporciona la empresa, para la aprobación de un crédito bancario.

2.2 Diseño y cobertura de la muestra

La población para este estudio, es de 1219 empresas provenientes de la base de datos del directorio del sector industrial del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) del estado de Puebla. Primeramente, se buscó la formación de una muestra representativa de empresas manufactureras del estado. A pesar de las restricciones de tiempo y recursos disponibles para realizar la investigación, se respetaron los principios del muestreo estratificado en poblaciones finitas.

La muestra está formada por 128 empresas industriales, lo que representa un grado de cobertura de 10.5% respecto de la población. La elección fue aleatoria a partir del directorio empresarial mencionado anteriormente (véase Cuadro 1).

Cuadro 1
Distribución sectorial de la muestra

| <i>Actividad</i> | <i>Número de empresas</i> | <i>%</i> |
|---------------------------------------|---------------------------|----------|
| Alimenticia | 16 | 12.5 |
| Textil | 39 | 30.5 |
| Madera | 2 | 1.6 |
| Papel | 5 | 3.9 |
| Plásticos y derivados del petróleo | 16 | 12.5 |
| Metálica básica | 11 | 8.6 |
| Maquinaria y equipo | 9 | 7.0 |
| Computación eléctrica y de transporte | 10 | 7.8 |
| Mueble | 5 | 3.9 |
| Otras manufacturas | 15 | 11.7 |
| Total | 128 | 10.0 |

Para efectos del diseño de la muestra, la población fue segmentada siguiendo dos directrices: actividad industrial y tamaño. La variable tamaño se determinó con base al número de empleados, de acuerdo con el criterio establecidos por el *Diario Oficial de la Federación*, en 2002, es decir, pequeña empresa aquella con más de 10 empleados hasta 50, y de 51 empleados a 250 se considera mediana. En este trabajo por tanto no se incluyó a la microempresa.

Para la recopilación de datos, se empleó la técnica de encuesta personal dirigida a los gerentes-propietarios de las empresas durante el periodo del 8 de diciembre de 2007 al 28 de febrero de 2008. Partiendo de una prueba piloto para comprobar la claridad de las preguntas; ya corregidas las dudas encontradas se procedió a realizar el estudio de campo. Es importante mencionar que durante todo el proceso se respetó rigurosamente el secreto estadístico de la información generada.

2.3 Medición de variables

En síntesis la medición de variables comprende:

- a) Antigüedad. Variable Continua. Número de años desde la constitución de la empresa.
Se construye una dicotómica, la cual toma valor 0 cuando la empresa tiene menos de

10 años de antigüedad y se denomina joven; toma valor 1 cuando la empresa tiene 10 o más y se denomina madura. Esta modalidad ha sido empleada previamente por los estudios de Holmes y Nicholls (1989), AECA (2002 y 2005) y Yasuda (2005).

- b) Estructura de la propiedad. Se considera empresa familiar aquella que reúne las siguientes características: propiedad y control de la empresa en la misma familia, influencia de la familia en la toma de decisiones y propósito de transmitir la empresa a la siguiente generación (Romano *et al.*, 2000). Dos variables dicotómicas: control mayoritario familiar tiene más de 50% de capital o no, y puestos de dirección ocupados por miembros de la familia o no.
- c) Sector. Variable Nominal distinguiendo 10 categorías: Alimenticia, Textil, Madera, Papel, Petróleo y sus derivados, Metálicas Básicas, Maquinaria y Equipo, Computación y Eléctricas, Muebles y otros. La clasificación por sectores proviene del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), obtenido con información del INEGI.
- d) Tamaño. Variable continua y nominal. Dos variables (1), a partir de esas variables se construye una nominal que toma valor 1 cuando la empresa es pequeña (11 a 50 trabajadores) y toma valor (2) cuando es mediana, (de 51 trabajadores hasta 250), *Diario Oficial de la Federación* (2002).
- e) Solicitud y obtención de un crédito bancario. Partiendo de la información proporcionada por los gerentes-propietarios, sobre los servicios bancarios utilizados, se construyó una variable de tres grupos de empresas que fueron llamadas: las que no solicitaron créditos bancarios, las que solicitaron un crédito y no lo obtuvieron y las empresas que lo solicitaron y sí lo obtuvieron. Esta variable es una aportación del estudio.
- f) Política de endeudamiento de la empresa (3 ítems). A partir de la opinión subjetiva del administrador, se emplea esta variable para medir la importancia de los factores que influyen en la política de endeudamiento de la empresa, se utiliza la clasificación empleada anteriormente por Graham y Harvey (2001), empleando la escala del autor de rango 1 que significa no es importante a 4 para muy importante.
- g) Grado de obstáculos para la obtención de un crédito bancario (7 ítems). Esta variable se medirá mediante la opinión del gerente, empleando la clasificación de siete ítems usada con anterioridad, y respetando la escala de rango 1 que significa no es obstáculo a 4 para mayor obstáculo (Beck *et al.*, 2003, 2005, 2006 y 2007).

- h) Tipo de obstáculo al solicitar un préstamo bancario (8 ítems). Para medir esta variable partimos de la opinión del gerente y se empleará en una escala de 1 (no es obstáculo) a 4 (mayor obstáculo), respetando la clasificación de estudios anteriores (Beck *et al.*, 2003; 2005, 2006 y 2007).
- i) Tipo de garantía (7 ítems). Esta variable dicotómica, toma valor de 1 cuando la empresa dispone del tipo de garantía que se pregunta y 0 cuando no la tiene. Se busca conocer los tipos de garantía que exigen las instituciones financieras cuando los empresarios solicitan un préstamo bancario. Esta clasificación es una adaptación a la realidad mexicana de la empleada en la encuesta NSSBF (2003).
- j) Disponibilidad de información de la empresa (10 ítems). Variable dicotómica, llamada también variable de transparencia, pretende medir el grado de información de negocios que dispone la empresa, lo cual puede ser un requisito solicitado por instituciones financieras, se basa en la clasificación empleada en el estudio de Gregory *et al.* (2005), adaptado a los requerimientos de las entidades bancarias en México.
- k) Factores importantes a evaluar para acceder a un crédito (5 ítems). Busca recopilar información, en opinión del gerente, sobre la importancia que dan las entidades bancarias a los aspectos que definen una empresa. Se mide mediante una escala de tipo Likert, donde 1 significa poca importancia y 5 mucha.

3. Análisis de resultados

3.1 Características generales de la muestra

En este espacio se expondrán las características generales de las empresas que delimitan la muestra. En primer lugar, la parte más importante de las empresas entrevistadas pertenecen al sector textil (30.5%), seguidas por empresas del sector alimenticio y del sector de plásticos y derivados del petróleo con un mismo porcentaje de 12.5% (véase Cuadro 1).

Del total de las empresas de la muestra, 54.7 % son medianas (de 51 a 250 empleados) y 45.3% son pequeñas (de 11 a 50 empleados). Las empresas con control mayoritariamente familiar, constituyen 71.9%, contra 27.3% que no lo tienen. En cuanto a los puestos directivos, en 65.6% de las empresas se encuentran ocupados por miembros de la familia a diferencia de 34.4% que los ocupan personal ajeno a ésta (véase Cuadro 2).

Cuadro 2
Análisis descriptivo de características de las empresas

| <i>Características</i> | <i>%</i> |
|---|----------|
| Medianas | 54.7 |
| Pequeñas | 45.3 |
| Empresa con control mayoritario familiar | 71.9 |
| Empresa con control mayoritario no familiar | 27.3 |
| Puesto directivos de la empresa, ocupados mayoritariamente por familiares | 65.6 |
| Puestos directivos de la empresa, ocupados mayoritariamente por personas ajenas | 34.4 |

3.1.1 Características de las empresas que solicitan servicios financieros

Por lo que respecta a las empresas que hicieron uso de servicios financieros, se puede mencionar que la edad promedio de las compañías que solicitaron un crédito y lo obtuvieron es de 24.1 años, a diferencia de los 21.8 años de las empresas que no lo obtuvieron. El promedio de empleados de la PYME durante 2007 que solicitaron un crédito y lo obtuvieron es de 104 empleados, contra 51 empleados de las empresas que obtuvieron una respuesta negativa a su petición, lo que representa una diferencia significativa. Con esto se confirma que la variable tamaño puede influir en la obtención de un crédito bancario, como se propuso en la hipótesis 1; sin embargo la edad no se confirma. En relación al promedio de ventas de 2007, las empresas que obtuvieron un crédito lograron 160,000,008 pesos mexicanos a diferencia de 44,055,572 de las que no lo obtuvieron (véase Cuadro 3).

Cuadro 3
Características de las empresas que solicitaron servicios bancarios

| <i>Variables</i> | <i>Servicios financieros</i> | | <i>Sig.</i> |
|-----------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------|
| | <i>Solicitó y no obtuvo</i> | <i>Solicitó y sí obtuvo</i> | |
| Edad | 21.80 | 24.15 | 0.654 |
| Tamaño (empleados 07) | 51.60 | 104.5 | 0.071* |
| Tamaño (ventas 07) | \$ 44,055,572 | \$ 160,000,008 | 0.423 |

ANOVA, significación de la F.

(*): $p < 0.1$ (**): $p < 0,05$; (***) : $p < 0,01$.

Valor del ítem: 1: No es obstáculo; 4: Mayor obstáculo.

3.2 Obstáculos a la financiación bancaria

Al preguntar a los gerentes que solicitan servicios de la banca, sobre los principales obstáculos que perciben al buscar recursos necesarios para sus necesidades de inversión, el factor más valorado fueron las altas tasas de interés con una calificación

de 2.64 sobre un valor de 4. En segundo lugar se señaló el exceso de trámites, lo que se conoce como burocracia bancaria con una valoración de 2.15.

Es importante la diferencia significativa entre las empresas que no obtuvieron un crédito bancario, quienes perciben mayor burocracia bancaria, medida con una calificación de 3.10 de una escala de 1 a 4, a diferencia de las que sí lo obtuvieron (2.30) (véase Cuadro 4).

En tercer lugar, las empresas mencionaron como obstáculo, los requisitos de garantía con una valoración de 2.14 sobre una escala de 1 a 4. Sin embargo, factores como la necesidad de un contacto especial en el banco (1.74) y la diferencia entre el dinero solicitado y el dinero recibido (1.73) obtuvieron valoraciones muy inferiores (véase Cuadro 4).

Cuadro 4
Obstáculos a la financiación bancaria de las empresas

| <i>Variables</i> | <i>Medias</i> | <i>Desviación estándar</i> | <i>Servicios financieros</i> | | | <i>Sig.</i> |
|---|---------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|
| | | | <i>No solicitó</i> | <i>Solicitó y no obtuvo</i> | <i>Solicitó y sí obtuvo</i> | |
| Altas tasas de interés | 2.64 | 1.20 | 2.58 | 3.00 | 2.65 | 0.610 |
| Requisitos de garantía | 2.14 | 1.13 | 2.10 | 2.70 | 2.10 | 0.277 |
| Burocracia bancaria | 2.15 | 1.13 | 1.84 | 3.10 | 2.30 | 0.002 *** |
| Necesidad de un contacto especial | 1.74 | 1.04 | 1.56 | 2.50 | 1.78 | 0.030 ** |
| Diferencia entre dinero solicitado y recibido | 1.73 | 0.93 | 1.60 | 1.80 | 1.84 | 0.364 |
| Inadecuada información o crédito | 1.70 | 1.03 | 1.53 | 2.30 | 1.76 | 0.079 * |
| Extralimitación del funcionario bancario | 1.58 | 0.96 | 1.44 | 2.00 | 1.65 | 0.191 |

ANOVA, significación de la F.

(*): $p < 0.1$ (**): $p < 0,05$; (***): $p < 0,01$.

Valor del ítem: 1: No es obstáculo; 4: Mayor obstáculo.

Al analizar los datos de empresas que no lograron un crédito bancario, se observa una diferencia significativa en la necesidad de tener un contacto especial en el banco, valorado en 2.50 contra 1.78 de las empresas que sí lo lograron. Además, la inadecuada información o la no existencia de un crédito idóneo, se percibe como un obstáculo con diferencia significativa entre las empresas que no tuvieron éxito, quienes la calificaron con 2.30 a diferencia de las que lo lograron (1.76). Lo que denota que percibieron mala información o carestía de créditos adecuados a sus expectativas (véase Cuadro 4).

3.2.1 Tipos de garantía e información de negocios solicitados a la PYME

Adicionalmente, se les preguntó a los gerentes-propietarios de las empresas, sobre los tipos de garantía que les fueron solicitados al requerir un préstamo bancario. Al comparar las empresas que no obtuvieron (30%) y las que sí obtuvieron un crédito se puede apreciar que a estas últimas se les exigió en mayor medida un aval (66.7%), resultando una diferencia estadísticamente significativa (véase Cuadro 5).

La solicitud inicial de garantía hipotecaria se les hizo en mayor medida a las empresas que solicitaron y no obtuvieron un préstamo (70%), frente a 55% de empresas que finalmente sí se les concedió. Aunque esta diferencia no resultó estadísticamente significativa (véase Cuadro 5).

Cuadro 5
Análisis de los tipos de garantía e información solicitados a las empresas

| <i>Variables</i> | <i>Servicios financieros</i> | | <i>Sig</i> |
|--|------------------------------|-----------------------------|------------|
| | <i>Solicitó y no obtuvo</i> | <i>Solicitó y sí obtuvo</i> | |
| % empresas que solicitan garantía hipotecaria | 70.0 | 55.0 | 0.298 |
| % empresas que solicitan aval con solvencia económica | 30.0 | 66.7 | 0.033 ** |
| % empresas que disponen de estados financieros auditados | 40.0 | 81.7 | 0.010 *** |
| % empresas que disponen de estados financieros proyectados | 40.0 | 68.3 | 0.087 * |
| % empresas que tiene establecido un sistema de costos | 80.0 | 76.7 | 0.590 |

Test χ^2 Pearson (Corrección de Yates).

(*): $p < 0.1$ (**): $p < 0,05$; (***): $p < 0,01$.

Al solicitar un crédito bancario, es importante contar con estados financieros auditados, de acuerdo con los valores porcentuales de las empresas que solicitaron un crédito y lo obtuvieron (81.7%), a diferencia de las empresas que lo hicieron y no lo obtuvieron (40.0%), siendo una diferencia significativa.

Es trascendental, contar con estados financieros proyectados al solicitar un crédito como lo demuestran los valores de las empresas que solicitaron y lo obtuvieron (68.3%), contra las que no lo obtuvieron (40.0%) resultando una diferencia significativa. Los resultados muestran que contar con un sistema de costos establecido, para obtener la aprobación de un crédito (76.7%), a diferencia de 80.0% de las empresas que no lo obtuvieron, no representa un factor determinante (véase Cuadro 5).

3.2.2 Factores de importancia al solicitar un crédito

Para solicitar un crédito bancario, los resultados señalan a la información contable, en primer lugar, con una puntuación de 4.27 de un valor máximo de 5 para indi-

car la importancia, que en opinión de los empresarios, las instituciones bancarias consideran información valiosa de las empresas. En segundo lugar se calificó a las garantías (4.19). Ya con cierta distancia se señaló al producto y servicio con una medida de 3.72 (véase Cuadro 6).

La estrategia y organización de las empresas se calificó con 3.61. Y finalmente la personalidad y experiencia del empresario obtuvo una valoración alta (3.54), en una escala de 1 a 5 (véase Cuadro 6).

Al estudiar los resultados entre empresas que obtuvieron un crédito bancario, el factor de producto o servicio y mercado, es valorado con 3.96 en una escala de 1 a 5, contra 2.80 de las que no lo lograron, resultando una diferencia significativa. En relación a la estrategia y organización de la empresa, existe esa misma diferencia entre las empresas que lograron un crédito (3.86) contra las que no lo obtuvieron (2.50) (véase Cuadro 6).

Cuadro 6
Factores de importancia para acceder a un crédito

| <i>Variables</i> | <i>Media</i> | <i>Desviación estándar</i> | <i>Servicios financieros</i> | | <i>Sig.</i> |
|---|--------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------|
| | | | <i>Solicitó y no obtuvo</i> | <i>Solicitó y sí obtuvo</i> | |
| Personalidad y experiencia del empresario | 3.54 | 1.58 | 3.00 | 3.68 | 0.429 |
| Producto o servicio y mercado | 3.72 | 1.36 | 2.80 | 3.96 | 0.032 ** |
| Estrategia y organización de la empresa | 3.61 | 1.35 | 2.50 | 3.86 | 0.010 *** |
| Información contable | 4.27 | 1.28 | 3.80 | 4.50 | 0.137 |
| Garantías | 4.19 | 1.27 | 4.50 | 4.36 | 0.172 |

ANOVA, significación de la F.

(*): $p < 0.1$ (**): $p < 0,05$; (***): $p < 0,01$.

Valor del ítem: 1 Poca importancia; 5 Mucha importancia.

3.3 Análisis multivariante

En este espacio, se busca conocer las características de las empresas que tienen mayor probabilidad de obtener un crédito bancario. La variable dependiente utilizada es de tipo categórica. Como variables independientes se emplearon aquellas que arrojaron significatividad estadística en el análisis univariante.

Para analizar este objetivo se plantea una regresión logística por el método de Wald. Los resultados permiten observar las posibles interrelaciones entre los grupos de estudio. Se constata la validez de los modelos utilizando el test de la razón de verosimilitud, la medida de Hosmer y Lemeshow de ajuste global y el

porcentaje global de acierto en la clasificación. En cuanto a la bondad del ajuste del modelo ofrecemos los estadísticos R^2 alternativos de Cox y Snell y de Nagelkerke (véase Cuadro 7).

Cuadro 7
Obtención de un crédito bancario

| <i>Variables independientes</i> | <i>B</i> | <i>E.T.</i> | <i>Wald</i> | <i>Sig.</i> | <i>Exp (B)</i> |
|---------------------------------|----------|-------------|-------------|-------------|----------------|
| Aval con solvencia económica | 2.086 | 0.419 | 24.822 | 0.000 | 8.050 |
| Estados financieros auditados | 0.8800 | 0.468 | 3.538 | 0.060 | 2.411 |
| Consante | -1.629 | 0.440 | 13.726 | 0.000 | 0.196 |

Nota: B: coeficientes logísticos, son en realidad medidas de los cambios en el ratio de probabilidades, denominado odds ratio. Un coeficiente positivo aumenta la probabilidad, mientras que un valor negativo disminuye la probabilidad predicha. E.T.: error típico. Wald: estadístico de Wald. Sig.: nivel de significación. Exp(B): coeficiente exponenciado. La significación estadística del modelo se ha determinado utilizando la medida de Hosmer Lemeshow de ajuste global, donde se obtiene un contraste estadístico que indica que no existe diferencia estadística significativa entre las clasificaciones observadas y predichas, ya que el valor de la Chi-cuadrado es no significativo (Chi-cuadrado: 3.679 (sig.: 0.055). Como medida de calidad de ajuste obtenemos un porcentaje global de acierto de 74.2% si utilizamos el modelo con función clasificatoria.

Resumen del modelo: $-2 \log$ de la verosimilitud: 142,360 R^2 de Cox y Snell: 0.237. R^2 de Nagelkerke: 0,316. Pruebas omnibus sobre los coeficientes del modelo Chi-cuadrado: 34.586 (sig.: 0,000)

En el Cuadro 7, se aprecia en los signos del coeficiente beta una relación positiva y significativa en las variables aval con solvencia económica (significativa a 99%) y estados financieros auditados (significativa a 90%). Esta relación positiva indica que las empresas con mayor probabilidad de lograr un crédito bancario, se caracterizan por ser las que cuentan con un aval solvente y disponen de estados financieros auditados.

Conclusiones

En este trabajo se analizan, por una parte, las restricciones al acceso de financiación bancaria; y por otra, los principales obstáculos a los que se enfrenta la PYME para obtenerlo y las garantías e información, sobre el negocio que las entidades financieras solicitan a las pequeñas y medianas empresas en México. Para ello se realiza un estudio empírico con 128 empresas manufactureras de Puebla (México).

Los resultados indican que las empresas que obtienen un crédito bancario son en su mayoría maduras (más de 10 años de edad) y medianas, medidas por el número de empleados (de 51 a 250). Se anota que las tasas de interés son el principal obstáculo en el momento de solicitar un crédito bancario, seguido del exceso

de trámites o burocracia bancaria y las garantías que exige la banca. Estos hallazgos, coinciden con estudios previos, los cuales señalan que la edad y tamaño de la empresa, son restricciones que pueden afectar el acceso al financiamiento bancario de las pequeñas compañías (Beck, Demiygur y Maksimovic, 2002, 2003, 2006, Gregory *et al.*, 2005). Adicionalmente, se plantea que es importante, para solicitar y recibir un crédito bancario, presentar un aval con solvencia económica. De la misma forma, disponer de estados financieros dictaminados, podría representar una diferencia significativa para lograr una aprobación positiva.

El tema de esta investigación es relevante debido al impacto que la PYME posee en la economía mexicana, en su capacidad generadora de empleo y su aportación al PIB. Por tanto, se hace necesario comprender el proceso de solicitud y aprobación de un préstamo bancario, para facilitar el acceso de las pequeñas empresas a los mercados de crédito, favoreciendo así su desarrollo y en muchos casos su supervivencia.

Este trabajo pretende aportar datos empíricos para conocer que es importante, en el momento de solicitar un crédito bancario, contar con un aval más que disponer de una garantía hipotecaria. De la misma forma, mantener estados financieros auditados y estados financieros proyectados, pueden convertirse en factores determinantes para lograr dicha aprobación.

La información que proporciona el presente estudio será de utilidad a las instituciones públicas de apoyo a la PYME, para mejorar su comprensión sobre los obstáculos que enfrentan las empresas al acceder al financiamiento bancario y mejorar sus políticas de ayuda a las empresas. De igual manera busca auxiliar a la banca, para conocer las necesidades de los pequeños negocios y desarrollar programas de asesoría en materia de información de tipos de créditos, y difusión de requisitos para aprobación de financiamiento a la PYME. A las empresas, para orientarlas en el proceso de solicitud de créditos a los bancos. Y finalmente a las universidades para actualizar sus programas de estudio y capacitación sobre pequeñas y medianas empresas.

Se pueden apreciar varias limitaciones en este trabajo, primeramente la muestra es relativamente pequeña, futuros estudios podrían incluir número mayor de empresas. Este análisis es de tipo transversal, por lo que, realizar uno de tipo longitudinal permitiría validar las conclusiones que aquí se apuntan.

Referencias bibliográficas

AECA (2002). *Factores determinantes de la eficiencia y rentabilidad de las Pyme en España, estudios empíricos*, Madrid: Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas.

- . (2005): *Estrategia e innovación de la Pyme industrial en España*, Estudios Empíricos, Madrid:Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas.
- Ang, J.S. y Jung, M. (1992). “Financial Management Practices Among South Korean Firms”, *Pacific- Basin Capital Markets Research*, vol. III, pp. 159-184.
- Baas, T. y Schrooten, M. (2006). “Relationship Banking and SMEs: A Theoretical Analysis”, *Small Business Economics*, num. 27, pp. 127-137.
- Becchetti, L. y Trovatto, G. (2002). “The Determinants of Growth for Small and Medium Sized Firm. The Role of the Availability of External Finance”, *Small Business Economics*, num. 19, pp. 291-306.
- Beck, T., Demygur-Kunt, A. y Martínez, M. (2007). “Reaching out: Access to and Use of Banking Services Across Countries”, *Journal of Financial Economics*, num. 85, pp. 234-266.
- y Demygur-Kunt, A. (2006). “Small and Medium-Size Enterprises: Access to Finance as a Growth Constraint”, *Journal of Banking and Finance*, num. 30, pp. 2931-2943.
- Demygur-Kunt, A. y Levine, R. (2005). “SMEs, Growth, and Poverty: Cross-Country Evidence” *Journal of Economic Growth*, num. 10, pp. 199-229.
- Demygur-Kunt, A. y Maksimovic, V. (2003). “The Determinants of Financing Obstacles”, *World Bank Working Paper*, E22, G30, O16.
- Demygur-Kunt, A. y Maksimovic, V. (2002). “Financial and Legal Constraints to Growth: Does Firm Size Matter?”, *The World Bank, Policy Research Working Paper Series*.
- Berger, A. N. y Udell, G. F. (1998). “The Economics of Small Business Finance: The Roles of Private Equity and Debt Markets in the Financial Growth Cycle”, *The Economics of Small Business Finance*, num. 22, pp. 613-673.
- Chittenden, F., Hall, G. y Hutchinson, P. (1996). “Small Firm Growth, Access to Capital Markets and Financial Structure: Review of Issues and an Empirical Investigation”, *Small Business Economics*, num. 8 (1), pp. 59-67.
- CIPI/BID/Universita di Bologna/INEGI/SE./Observatorio de la Pequeña y Mediana Empresa (2003). *Encuesta de la Pequeña y Mediana Empresa 2002*, México: Secretaría de Economía.
- Cowling, M. y Mitchell P. (2003). “Is the Small Firms Loan Guarantee Scheme Hazardous for Banks or Helpful to Small Business?”, *Small Business Economics*, num. 21, pp. 63-71.
- Diario Oficial de la Federación* (2002). México.
- Di Tomaso, M. y Dubbini, S. (2000). “Towards a Theory of the Small Firm Theoretical Aspects and Some Policy Implications”, *Desarrollo Productivo* 87, CEPAL.

- Donaldson, G. (1961). *Corporate Debt Capacity: A Study of Corporate Debt Policy and the Determination of Corporate Debt Capacity*, Division of Research, Harvard Graduate School of Business Administration.
- Dussel, E. (2004). "Pequeña y mediana empresa en México: condiciones, relevancia en la economía y retos de política", *Economía UNAM*, vol. 1 núm. 2, pp. 64-84.
- Gregory, B. T., Rutherford, M. W., Oswald, S. y Gardiner, L. (2005). "An Empirical Investigation of the Growth Cycle Theory of Small Firm Financing", *Journal of Small Business Management*, num. 43 (4), pp. 382-392.
- Giudici, G. y Paleari, S. (2000). "The Provision of Finance to Innovation: A Survey Conduced among Italian Technology-based Small Firms", *Small Business Economics*, num. 14, pp. 37-53.
- Guaipatín, C. (2003). *Observatorio Mipyme compilación estadística para 12 países de la región*, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D. C.
- Harvey, M. y Wendel, Ch. (2006). "SME Scoring: Key Initiatives, Opportunities and Issues", *Boletín World Bank*, No. 38995.
- Holmes, S. y P. Kent, (1991). "An Empirical Analysis of the Financial Structure of Small and Large Australian Manufacturing Enterprises", *The Journal of Small Business Finance*, vol. 1, pp. 141-154.
- Holmes, S. y Nicholls, D. (1989). "Modelling The Accounting Information Requirements of Small Business", *Accounting and Business Research*, num. 19 (74), pp. 143-150.
- INEGI (2004). "Micro, Pequeña, Mediana y Gran Empresa", *Censos Económicos*, México.
- (2002). *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte*, México.
- Jensen, M.C. y Meckling, W. (1976). "Theory of the Firm: Managerial Behaviour, Agency Cost and Ownership Structure", *Journal of Financial Economics*, num. 3, pp. 305-360.
- La Porta, R., López de Silanes F. y Shleifer, A. (1998). "Law and Finance", *Journal of Political Economy*, vol. 106, num. 6, pp. 1113-1155.
- Levine, R. (2005). "Chapter 12. Finance and Growth: Theory and Evidence", *Handbook of Economic Growth*, vol. 1, part. 1, pp. 865-934.
- Levenson, A. y Willard, K. (2000). "Do Firms Get the Financing they Want? Measuring Credit Rationing Experienced by Small Businesses in the U.S.", *Small Business Economics*, num. 14, pp. 83-94.
- López-Gracia, J. y Aybar-Arias, C. (2000). "An Empirical Approach to the Financial Behaviour of Small and Medium Sized Companies", *Small Business Economics*, num. 14, pp. 55-63.

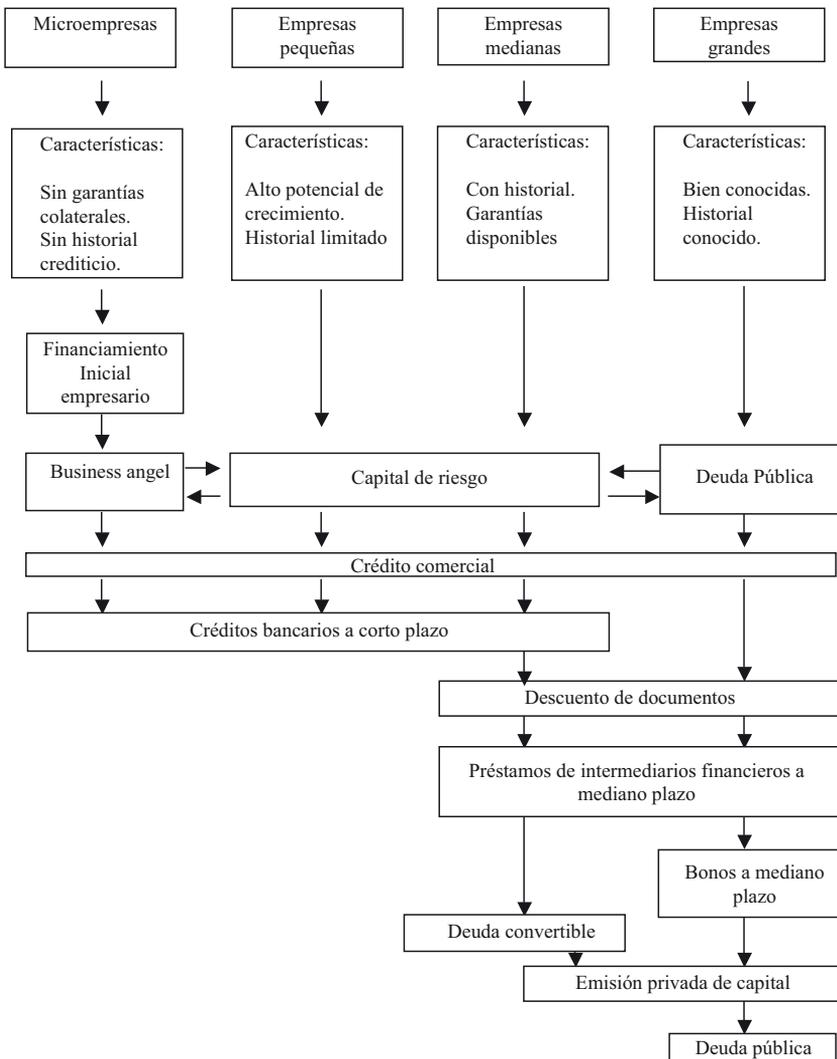
- Myers, S. y Majluf, N. (1984). "Corporate Financing and Investment Decisions When Firms Have Information That Investors Do Not Have", *Journal of Financial Economics*, num. 13, pp. 187-221.
- National Survey of Small Business Finance (NSSBF).
- (2003) (www.federalreserve.gov/pubs/oss/oss3/nssbftoc.htm).
- Pindado, J., Rodrigues, L. y Ch. De la Torre, (2006). "How does Financial Distress Affect Small Firms' Financial Structure?", *Small Business Economics*, num. 26, pp. 377-391.
- Rajan, R. y Zingales, L. (2003). *Saving Capitalism from the Capitalists*, Crown Business Division of Random House, New York.
- Reid, G. (2003). "Trajectories of Small Business Financial Structure", *Small Business Economics*, num. 20, pp. 273-285.
- Romano, C. A., G. A. Tanewski y Smyrniotis, K. X. (2000). "Capital Structure Decision making: A Model for Family Business", *Journal of Business Venturing*, num. 16, pp. 285-310.
- Sistema de Información Empresarial Mexicano (<http://www.siem.gob.mx/portal-siem/>).
- Stiglitz, E. y Weiss, A. (1981). "Credit Rationing in Markets with Imperfect Information", *American Economic Review*, num. 71, pp. 393-410.
- Tuesta, D. (2006). "Regulación, intervencionismo y profundización bancaria", *Economicwatch*, Perú 12 de octubre.
- Voordeckers, W. y Steijvers, T. (2006). "Business Collateral and Personal Commitments in SME Lending", *Journal of Banking and Finance*, num. 30, pp. 30067-3086.
- Weston, J. y Brigham E. (1981). *Managerial Finance*, Holt Saunders, International Edition, seventh edition.
- Winker, P. (1999). "Causes and Effects of Financing Constraints Level", *Small Business Economics*, num. 12, pp. 169-181.
- Yasuda, T. (2005). "Firm, Growth, Size, Age and Behaviour in Japanese Manufacturing", *Small Business Economics*, num. 24, pp. 1-15.

Anexo 1 Ciclo de vida financiero de acuerdo con Berger Udell (1998)

Tamaño _____

Edad _____

Disponibilidad de información _____



Una propuesta de clasificación de las entidades federativas mexicanas para la gestión de la banca de desarrollo

(Recibido: mayo/09–aprobado: agosto/09)

Ricardo Padilla Hermida^{*}
Celso Garrido Noguera^{**}

Resumen

Una gestión eficiente de la banca de desarrollo requiere de una oferta específica de productos y servicios financieros destinada a segmentos relativamente homogéneos, no sólo desde el punto de vista de la actividad económica sectorial, sino también desde el punto de vista geográfico. No es factible ofrecer los mismos productos y servicios en todos los lugares. Así, este trabajo tiene como objetivo proponer una clasificación de los estados mexicanos atendiendo a su grado de desarrollo relativo que sea útil a la misión de la banca de desarrollo. Se propone clasificarlos en tres grupos más o menos homogéneos considerando aspectos industriales y socioeconómicos.

Palabras clave: clasificación regional, banca de desarrollo, productos y servicios financieros, componentes principales.

JEL Classification: C49, G20, L60, O16.

^{*} Profesor-Investigador del Departamento de Economía de la UAM-Azcapotzalco (rph@correo.azc.uam.mx).

^{**} Jefe del Área de Investigación “Empresas, Finanzas e Innovación” del Departamento de Economía de la UAM-Azcapotzalco (garridocelso@hotmail.com).

Introducción

Como parte del proceso de planeación nacional, es del interés de las instituciones pertenecientes a la banca de desarrollo del gobierno federal, definir las áreas en donde su acción produciría mayores beneficios (segmentos, productos, sectores y regiones), reconociendo de antemano que existen algunas empresas con claras ventajas competitivas y otras que, ante los profundos cambios en el entorno nacional e internacional, probablemente desaparecerán. Por tal motivo, es importante atender las necesidades financieras, de asistencia técnica y capacitación de las empresas, tomando en cuenta las características y el grado de desarrollo de las entidades federativas de la República.

En un estudio al respecto, se buscó identificar las características principales que definen las necesidades de apoyo que potencialmente ofrecería la banca de desarrollo en cada estado, con el fin de adecuar su oferta de productos y servicios.¹ Para lograr el propósito del análisis regional se consideraron 44 variables, de las cuales se seleccionaron las siguientes:

- 1) Contribución al ingreso neto nacional.
- 2) Concentración empresarial total por tamaño de empresa.
- 3) Contribución de las empresas micros y pequeñas al ingreso neto estatal.
- 4) Índice de generación neta de ahorro.
- 5) Concentración de sucursales bancarias.
- 6) Indicador de demanda bancaria insatisfecha.
- 7) Tamaño y dinamismo de la cartera del crédito total y del redescuento.
- 8) Calidad de la cartera.

Con base en el análisis efectuado se identificaron tres grandes grupos de estados, los cuales se integran en el siguiente cuadro.

Cuadro 1
Clasificación de entidades federativas

| <i>Grupo I</i> | | <i>Grupo II</i> | | <i>Grupo III</i> | |
|----------------------------------|--------------|---------------------------------------|--|----------------------------------|--|
| <i>Menor desarrollo relativo</i> | | <i>Desarrollo relativo intermedio</i> | | <i>Mayor desarrollo relativo</i> | |
| Baja California Sur | Oaxaca | Aguascalientes | | Chihuahua | |
| Campeche | Quintana Roo | Baja California | | Coahuila | |
| Colima | Tabasco | Guanajuato | | Distrito Federal | |
| Chiapas | Tlaxcala | Michoacán | | Jalisco | |
| Durango | Yucatán | Querétaro | | Edo. de México | |
| Guerrero | Zacatecas | San Luis Potosí | | Nuevo León | |
| Hidalgo | | Sinaloa | | Puebla | |
| Morelos | | Sonora | | | |
| Nayarit | | Tamaulipas | | | |
| | | Veracruz | | | |
| | 15 | 10 | | 7 | |

¹ NAFIN (1995).

Esta clasificación puede apoyar a la banca de desarrollo en la aplicación de estrategias adecuadas a cada grupo de estados, ya que no sólo es importante precisar las ramas de actividad económica que deben apoyarse de una manera prioritaria, sino que también es igualmente relevante establecer una diferenciación de productos y servicios financieros de acuerdo con las prioridades en el espacio geográfico. Así, el disponer de una clasificación estatal constituye un apoyo para la gestión de las oficinas estatales y regionales de la banca de desarrollo de gran relevancia, debido al carácter estratégico de dicha clasificación.

Cabe destacar que las instituciones que integran la banca de desarrollo mexicana reconocen la importancia de contar con un plan estratégico, cuya implementación requiere un análisis regional que conduzca a una clasificación *ad hoc* de las entidades federativas. Por sólo citar un caso relevante, en 1994 el Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT), realizó un análisis regional que consideró las variables críticas a fin de calificar a los estados en función del mercado actual y potencial para dicho banco, la atención financiera y bancaria, así como la infraestructura de la entidad federativa, las cuales, al igual que en el caso de Nacional Financiera (NAFIN), fueron definidas en función de distintos indicadores.

En este trabajo también se propone una clasificación estatal que emplea indicadores relativos a las variables relevantes de la actividad bancaria de fomento al desarrollo económico pero, a diferencia de la regionalización de BANCOMEXT y de la regionalización previa de NAFIN, se construye un índice que genera automáticamente un orden entre las entidades federativas con base en la técnica estadística de Componentes Principales,² bajo la cual se han realizado aplicaciones importantes en México.

Durante las dos últimas décadas destacan de manera sobresaliente, y en orden cronológico, los trabajos publicados de la Coordinación General del Plan Nacional de Zonas Deprimidas y Grupos Marginados (COPLAMAR), del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y del Consejo Nacional de Población (CONAPO), órganos desconcentrados de la Presidencia de la República, de la Secretaría de Programación y Presupuesto –en la época en que se elaboró la clasificación– y de la Secretaría de Gobernación, respectivamente.

A continuación se presentan las principales características metodológicas de siete índices elaborados con el propósito de clasificar, en términos de su grado de desarrollo relativo, a las entidades federativas y a los municipios del país, mediante

² La técnica estadística de Componentes Principales es ampliamente utilizada en el país y el extranjero. Organismos internacionales, tales como la Organización de Estados Americanos (OEA), recomiendan a sus países miembros el uso de dicha técnica debido a que se le considera la mejor, o una de los mejores, para el trabajo profesional práctico en muchas disciplinas.

la medición de la marginación, el bienestar social y el desarrollo socioeconómico, financiero e industrial.

Cuadro 2
Clasificaciones del nivel de desarrollo de las entidades federativas
con base en siete índices seleccionados

| <i>Institución</i> | <i>Año</i> | <i>Núm. de Indicadores</i> | <i>Temas Tratados</i> | <i>Estratos</i> | | | <i>Índice</i> |
|--------------------|------------|----------------------------|---|-----------------|---|--|--|
| | | | | <i>Núm.</i> | <i>Significado</i> | <i>Rango del índice</i> | |
| COPLAMAR | 1982 | 19 | Alimentación Salud Vivienda y sus servicios Otras necesidades | 5 | Muy alto Alto Medio Medio bajo Bajo | 10.00 y más 0.01 a 9.99 -0.01 a -9.99 -10.00 a -19.99 -20.00 y menos | Marginación |
| INEGI | 1986 | 15 | Ingresos Educación Vivienda Salud Empleo | 3 | Alto Medio Bajo | Variable Variable Variable | Bienestar social |
| INEGI | 1993 | 24 | Igual al anterior | 7 | A un mayor nivel corresponde un desarrollo socioeconómico más favorable | Variable | Desarrollo socioeconómico |
| CONAPO | 1993 | 9 | Educación Vivienda Población Ingresos | 5 | Muy bajo Bajo Medio Alto Muy alto | -2.68 a -1.59 -1.59 a -0.50 -0.50 a 0.04 0.04 a 1.13 1.13 a 2.77 | Marginación municipal 1990 |
| CONAPO | 1993 | 9 | Igual al anterior | 5 | Muy bajo Bajo Medio Alto Muy alto | -1.69 a -1.34 -1.34 a -0.45 -0.45 a -0.03 -0.03 a 0.75 0.75 a 2.36 | Marginación estatal 1990 |
| NAFIN | 1994 | 16 | Infraestructura financiera Financiamiento Enfoque NAFIN Educación Vivienda Población Ingresos | 3 | Bajo (Extremadamente bajo, Muy bajo, y Bajo) Medio Alto | -2.55 a 0.73 0.74 a 2.30 2.30 a 23.03 | Desarrollo socioeconómico y financiero de los municipios |
| NAFIN | 1995 | 8 | Infraestructura financiera Financiamiento Enfoque NAFIN Empleo Ingresos | 3 | Bajo Medio Alto | -0.73 a -0.34 -0.34 a 0.33 0.33 a 2.85 | Desarrollo industrial de los estados |

Fuente: COPLAMAR, INEGI, CONAPO y NAFIN.

1. Propuesta de un índice de desarrollo regional

Para lograr una asignación eficiente de sus recursos financieros en el apoyo del desarrollo regional, la banca de fomento puede clasificar las entidades federativas en tres grupos, de acuerdo a su grado de desarrollo económico relativo y a su necesidad de productos y servicios financieros.³

En este contexto, es necesario enfocar la actividad bancaria con mayor precisión en el nivel municipal. Algunos bancos de desarrollo han propuesto lineamientos estratégicos regionales por municipio. Para complementar lo anterior, se debe trabajar también en una clasificación de los municipios con base, tanto en variables económico-financieras, como en variables socioeconómicas.

El objetivo del presente trabajo, como se señaló antes, es proponer una regionalización de las 32 entidades federativas conforme a su nivel relativo de desarrollo industrial, a fin de ser atendidas con mayor eficiencia por la banca de fomento al desarrollo económico, basándose en un índice que las ordene y empleando para tal propósito las técnicas estadísticas de Componentes Principales y Estratificación Óptima. Por otra parte, la selección de las variables consideró tanto la disponibilidad de información como el comportamiento estadístico de los datos.

1.1 Variables

Si bien se analizaron poco más de 50 variables, las seleccionadas se redujeron a ocho, cuyas principales fuentes son la Asociación Mexicana de Bancos (AMB), el Banco de México (BANXICO) y los *Censos Económicos 1994* (INEGI). Todas estas variables están referidas al 31 de diciembre de 1993:

- 1) Número de sucursales bancarias por establecimientos susceptibles de apoyo.
- 2) Número de intermediarios financieros no bancarios por establecimientos susceptibles de apoyo.
- 3) Proporción del crédito total otorgado por la banca comercial a la actividad industrial del sector privado (%).
- 4) Número de establecimientos manufactureros.
- 5) Personal ocupado en la industria manufacturera.

³ Aquí se incluyen también aquellos productos y servicios no financieros que guardan estrecha relación con los financieros y que son necesarios para que éstos cumplan su cometido; por ejemplo, otorgar cierto tipo de créditos a microempresarios sin la debida asesoría y capacitación podría provocar el impago del financiamiento.

- 6) Personal ocupado en establecimientos manufactureros micros y pequeños.
- 7) Ingresos de las manufacturas.
- 8) Ingresos de los establecimientos manufactureros micros y pequeños.

De esta manera, la interpretación del índice estatal es la siguiente: a medida que disminuya su valor, mayor será la necesidad de presencia de la banca de fomento para que, con base en su misión, apoye la consecución del desarrollo sostenible considerando explícitamente el ámbito regional.

1.2 Metodología de clasificación y escala de medición

Una vez calculados los valores de los ocho indicadores que miden el grado de desarrollo (enfaticando el aspecto industrial), se procedió a la construcción del índice.

A priori, en este trabajo se decidió que esta clasificación constara de tres grupos de estados. Si bien, el número de grupos puede ser tan extenso como se quiera, lo importante es seleccionar la metodología que garantice que los estados pertenecientes al mismo grupo tienen efectivamente condiciones semejantes.

Las vías para clasificar las entidades federativas son múltiples, las más usuales consisten en obtener una escala de intervalo entre cada una de las observaciones o una escala nominal. Al respecto, se optó por la escala de intervalo ya que ésta aporta mayor información.⁴ De hecho, la clasificación de los estados parte de los valores que adopta el índice. Así, se obtuvo una escala de intervalo que permite establecer un orden absoluto entre las entidades, calcular distancias entre ellas y, posteriormente, clasificarlas en grupos de desarrollo industrial. Para ello, se aplicaron en forma combinada los métodos estadísticos de Componentes Principales y Estratificación Óptima.⁵ Este último método permite agrupar adecuadamente a los estados, basándose en la función de densidad $f(x)$ definida a partir del índice.

Sean x_0 y x_3 los valores mínimo y máximo del índice. Es necesario encontrar los puntos x_1 y x_2 que permitan la agrupación de los valores de las entidades federativas mediante la condición:

| | |
|-----------|-----------------|
| Grupo I | $x_0 < x < x_1$ |
| Grupo II | $x_1 < x < x_2$ |
| Grupo III | $x_2 < x < x_3$ |

⁴ Daniel (2000) discute la importancia de la clase de escala utilizada.

⁵ Para consulta refiérase a Dalenius (1959: 88-101) y Jarque (1981: 163-169).

Cuadro 3
Estratificación óptima

| <i>Clase</i> | <i>Intervalos preliminares</i> | <i>Frecuencias de clase</i> | <i>Raíz cuadrada</i> | <i>Raíz cuadrada acumulada</i> | <i>Límites que determinan los puntos de corte</i> | <i>Número de estados en cada grupo</i> | <i>Redefinición de intervalos</i> |
|--------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------------------|---|--|-----------------------------------|
| 1 | -0.73 a -0.37 | 14 | 3.74 | 3.74 | 4.48 | 15 | -0.73 a -0.34 |
| 2 | -0.37 a -0.01 | 5 | 2.24 | 5.98 | | | |
| 3 | -0.01 a 0.33 | 7 | 2.64 | 8.62 | | | -0.34 a 0.33 |
| 4 | 0.33 a 0.69 | 2 | 1.41 | 10.03 | 8.97 | | |
| 5 | 0.69 a 1.05 | 0 | 0 | 10.03 | | 11 | |
| 6 | 1.05 a 1.41 | 2 | 1.41 | 11.45 | | | 0.33 a 2.85 |
| 7 | 1.41 a 1.77 | 1 | 1 | 12.45 | 13.45 | | |
| 8 | 1.77 a 2.12 | 0 | 0 | 12.45 | | | |
| 9 | 2.12 a 2.48 | 0 | 0 | 12.45 | | | |
| 10 | 2.48 a 2.85 | 1 | 1 | 13.45 | | 6 | |

La agrupación resultante es la siguiente:

Cuadro 4
Clasificación de entidades federativas
con base en un índice de desarrollo industrial

| <i>Grupo I</i> <i>Menor desarrollo relativo</i> | | <i>Grupo II</i> <i>Desarrollo relativo intermedio</i> | | <i>Grupo III</i> <i>Mayor desarrollo relativo</i> |
|--|--------------|--|------------|--|
| Baja California Sur | Nayarit | Aguascalientes | Sinaloa | Distrito Federal |
| Campeche | Oaxaca | Baja California | Sonora | Guanajuato |
| Colima | Quintana Roo | Coahuila | Tamaulipas | Jalisco |
| Chiapas | Tabasco | Chihuahua | Veracruz | Edo. de México |
| Durango | Tlaxcala | Michoacán | | Nuevo León |
| Guerrero | Yucatán | Querétaro | | Puebla |
| Hidalgo | Zacatecas | San Luis Potosí | | |
| Morelos | | | | |
| 15 | | 11 | | 6 |

Como se puede observar, la actualización de la clasificación estatal resulta en una reagrupación de las entidades federativas entre los Grupos II (desarrollo relativo intermedio) y III (mayor desarrollo relativo). En efecto, Coahuila y Chihuahua pasan del Grupo III al II, en tanto que Guanajuato se reclasifica en sentido contrario.

2. Análisis regional

Grupo I

Este grupo está conformado por los 15 estados con menor desarrollo relativo. Los dos primeros indicadores (de carácter financiero), permiten conocer la concentración de los intermediarios financieros bancarios y no bancarios de acuerdo al número de establecimientos, ya que éstos son los principales canales por los que la banca de desarrollo ha venido otorgando sus créditos.

Excepto Zacatecas, Tabasco, Quintana Roo y Nayarit, los estados pertenecientes a este grupo carecen de infraestructura suficiente para atender a la posible demanda de servicios financieros, lo que implicaría que son pocos los canales por los que la banca de fomento puede hacer llegar sus créditos a los micros y pequeños empresarios.

En cuanto al indicador 3, son Tlaxcala y Yucatán los que sobresalen del grupo por su alto porcentaje de crédito otorgado a la actividad industrial; así también Morelos, Campeche, Durango y Quintana Roo mantienen un porcentaje medio del crédito hacia la industria; el resto otorga un porcentaje pequeño a la actividad industrial (Nayarit, Baja California Sur, Colima y Guerrero destacan por su bajísimo porcentaje del crédito), lo que nos muestra la baja demanda de créditos por parte de la actividad industrial en estos estados, en favor de otras actividades (servicios, agricultura, comercio, turismo), siendo ello también una muestra del poco dinamismo de la industria en este grupo.

Con respecto al indicador 4 los casos de Oaxaca y Yucatán son muy significativos, ya que los dos estados cuentan con un alto número de establecimientos manufactureros, aunque conformados predominantemente por empresas artesanales y, presumiblemente, de tipo familiar; mientras que Colima, Quintana Roo y Baja California Sur se ubican en los niveles más bajos del país en cuanto a número de establecimientos manufactureros, los tres con alta actividad turística y de servicios relacionados; la información que nos proporciona este indicador se complementa con los siguientes cuatro indicadores (empleo e ingresos de las industrias manufactureras).

Al observar el comportamiento del indicador 5 sobresalen nuevamente en los niveles más bajos del país Colima, Quintana Roo y Baja California Sur, cuyo sector manufacturero genera muy poco empleo (lógicamente esto es producto del pequeño número de establecimientos); mientras que Hidalgo, Yucatán, Oaxaca y Durango son los estados con mayor personal ocupado en manufacturas (es importante mencionar que en el caso de Hidalgo y Durango las empresas grandes y medianas generan una parte importante del empleo en las manufacturas).

El indicador 6 muestra el empleo generado por las micros y pequeñas empresas en la manufactura (recuérdese que el principal objetivo de apoyo de la banca de desarrollo son precisamente las micros y pequeñas empresas manufactureras); los estados con un nivel importante son Oaxaca, Yucatán y Durango y, en menor grado, Guerrero, Chiapas e Hidalgo en la parte baja (pero es en Oaxaca, Yucatán, Guerrero y Chiapas donde estas empresas aportan más de la mitad del empleo manufacturero); para los cuatro estados con el nivel más bajo del país (Colima, Baja California Sur, Quintana Roo y Nayarit), existen también características diferentes, mientras que para Colima y Quintana Roo el empleo en las micros y pequeñas empresas representa las cuatro quintas partes del total de la manufactura, para Baja California Sur y Nayarit, éste representa menos de la mitad.

En el índice 7, que muestra los ingresos de las manufacturas, Hidalgo sobresale junto con Oaxaca y Morelos por tener ingresos importantes en el sector manufacturero, pero el comportamiento de los tres estados en los anteriores índices es muy diferente, mientras que Hidalgo y Morelos cuentan con menos de la mitad de los establecimientos manufactureros de Oaxaca, en el empleo generado por el sector es muy similar en los tres, y en cuanto al personal ocupado en las empresas micros y pequeñas del sector, Hidalgo y Morelos ocupan poco más de una tercera parte del empleo en manufacturas, mientras que Oaxaca ocupa las dos terceras partes en la micro y pequeña; les siguen Chiapas y Tabasco, el primero con un comportamiento muy parecido al de Oaxaca y Tabasco con una actividad más cercana a la de Morelos. Los estados con un nivel más bajo son Campeche, Colima, Quintana Roo y Baja California Sur, siendo el último quien posee baja actividad en empresas micros y pequeñas.

El último indicador (número 8) muestra los ingresos de las micros y pequeñas empresas manufactureras. En los estados con el nivel más bajo en el país, Baja California Sur y Nayarit tienen una representatividad poco importante en ese sector; no así Colima, Campeche y Quintana Roo, que comprenden una importante parte del empleo total de las manufacturas en micro y pequeña; Yucatán, Durango e Hidalgo son los estados que destacan con los mayores ingresos dentro del grupo, siendo el primero, el estado donde la micro y pequeña industria manufacturera contribuye con un mayor porcentaje del empleo manufacturero, pero con datos muy similares entre los tres en empleo absoluto en micro y pequeña.

Grupo II

Al interior de este grupo se ubican los once estados con desarrollo relativo intermedio. Su comportamiento para las ocho variables consideradas es el siguiente: en

el indicador 1, el número de sucursales bancarias por establecimientos susceptibles de apoyo, es Veracruz junto con Aguascalientes y San Luis Potosí, con poco menos de dos sucursales por cada mil establecimientos susceptibles de apoyo, pero mientras que los dos últimos cuentan con un número reducido de sucursales (46 y 92, respectivamente), Veracruz posee un número importante de éstas, debido a su gran actividad económica en todos los sectores, lo que hace insuficiente la cantidad de sucursales bancarias (228) para todo el estado. Con más de tres sucursales bancarias por cada mil establecimientos están Baja California, Tamaulipas, Sonora y Sinaloa, siendo cuatro de los cinco estados con mejor nivel en este indicador a nivel nacional,⁶ lo que indica que cuentan con infraestructura bancaria suficiente para cubrir la posible demanda de servicios financieros, sirviendo como canal de los créditos otorgados por la banca de desarrollo.

El segundo indicador muestra el número de intermediarios financieros no bancarios por establecimientos susceptibles de apoyo. Michoacán y Veracruz se ubican en el nivel más bajo dentro del grupo, con poco más de un intermediario financiero no bancario por cada diez mil establecimientos; destacando de forma importante en los tres lugares más altos para este indicador en todo el país, Sonora, Sinaloa y Coahuila (aparte de ubicarse en los mayores niveles del indicador anterior) son estados con una infraestructura completa en el país, en relación a la prestación de servicios financieros bancarios y no bancarios. Estos datos son importantes para la banca de desarrollo, debido a que las instituciones financieras bancarias y no bancarias son las intermediarias entre los destinatarios de los apoyos financieros y dicha banca.

En cuanto a la proporción del crédito total otorgado por la banca comercial a la actividad industrial de la iniciativa privada (indicador 3), son dos los estados que se ubican con niveles muy bajos (inclusive siendo de los más bajos del país) dentro del grupo, Sonora y Sinaloa, cuya actividad agrícola es sumamente importante, con altos niveles de exportación, por lo que su industria queda en segundo término. Para Aguascalientes, Querétaro y San Luis Potosí, la actividad industrial es más importante y el dinamismo de ésta explica los altos porcentajes del crédito de la banca comercial destinados a la industria; cabe destacar que para el resto de los estados dentro del grupo, los porcentajes que manejan son similares.

Por lo que corresponde al indicador 4, se observa que el número de establecimientos manufactureros representa más de tres o cuatro veces el del resto de los estados. Michoacán y Veracruz se ubican dentro de los primeros cinco lugares

⁶ El primer lugar del Grupo III lo ocupa Nuevo León con cuatro sucursales bancarias por cada mil establecimientos.

en el país, diferenciándose significativamente del resto del grupo, pero también hay que subrayar que son los dos estados en el grupo con el mayor porcentaje de micros y pequeñas empresas manufactureras del total de establecimientos, y en los que la banca de desarrollo debería tener especial atención. Los nueve estados restantes tienen características análogas, siendo Aguascalientes y Querétaro los de menor nivel, con unas de las menores proporciones de micros y pequeñas empresas. En el Grupo II la mediana y gran empresas tienen una presencia importante con respecto al resto de los establecimientos.

Para el indicador 5, personal ocupado en las manufacturas, cuatro estados fronterizos se ubican por arriba del resto del grupo (Chihuahua, Tamaulipas, Baja California y Coahuila). Esta situación se explica por el gran número de empresas maquiladoras establecidas en ellos y un importante número de empresas medianas y grandes, lo que no sucede en los casos de Sinaloa y Aguascalientes que se ubican en la parte baja del grupo y que, como se observa en el índice anterior, cuentan con un número reducido de establecimientos manufactureros. El resto de los estados del grupo presenta características parecidas.

El personal ocupado en establecimientos manufactureros micros y pequeños (índice 6) tiene el nivel más bajo en Querétaro y Aguascalientes, donde las empresas medianas y grandes aportan más de la mitad del empleo, mientras que Veracruz y Michoacán, donde las micros y pequeñas empresas tienen mayor peso en el número de establecimientos y en el empleo totales, se ubican por arriba del resto del grupo.

Veracruz y Coahuila tienen los niveles más altos de ingresos de la actividad manufacturera (indicador 7) dentro del grupo, pero es importante señalar que en el caso de Coahuila las empresas grandes y medianas, aparte de aportar la mayor parte del empleo en el sector, generan casi la totalidad de los ingresos. Aguascalientes y Sinaloa, por sus ingresos tan reducidos, se ubican al final del grupo; en los estados mencionados, el número de establecimientos en las manufacturas es también muy reducido.

En el último indicador (ingresos de los micros y pequeños establecimientos manufactureros) sobresale del resto del grupo, por mucho, Veracruz, teniendo uno de los tres ingresos por estrato más alto del país, es uno de los estados con importante actividad manufacturera y donde las micros y pequeñas empresas aportan una parte importantísima en esta actividad, tal como muestran los indicadores anteriores; mientras que hacia abajo, también por mucho, es notoria la posición que toman Aguascalientes y Querétaro que si bien tienen una actividad industrial medianamente importante, el papel que juegan las micro y pequeñas empresas es muy reducido.

Grupo III

A este grupo pertenecen las seis entidades federativas con mayor desarrollo relativo, sus principales características se comentan en los párrafos siguientes.

El comportamiento del Estado de México en los dos primeros indicadores lo ubican en el lugar más bajo de todo el país, debido al gran número de establecimientos susceptibles de apoyo, con respecto a la relativamente pequeña cantidad de intermediarios bancarios y no bancarios que, se puede señalar, se complementan con la gran cantidad de éstos ubicados en el Distrito Federal, aprovechando la cercanía para los establecimientos localizados en los municipios conurbados de la zona metropolitana de la Ciudad de México.

El otro extremo es Nuevo León, que dispone de una infraestructura completa de servicios financieros, suficiente para cubrir la demanda de los establecimientos susceptibles de apoyo. Jalisco y el Distrito Federal tienen una situación semejante, contando con una infraestructura bancaria lo suficientemente importante para cubrir la demanda; no es el mismo caso en cuanto a los intermediarios no bancarios donde se ubican en un nivel medio. Guanajuato y Puebla poseen características parecidas: el peso de las sucursales bancarias es ligeramente mayor en Guanajuato mientras que el de los intermediarios no bancarios favorece ligeramente a Puebla. En ambos casos, la infraestructura financiera es capaz de cubrir la demanda de los establecimientos susceptibles de apoyo.

En cuanto al indicador 3 (proporción de crédito total otorgado por la banca comercial a la actividad industrial del sector privado), Nuevo León, Puebla y el Estado de México mantienen tres de los niveles más altos del país, en ellos se otorga casi la mitad del crédito a la industria. Las otras tres entidades del grupo (Distrito Federal, Guanajuato y Jalisco) absorben una tercera parte del crédito otorgado al sector industrial. No obstante que Jalisco y el Distrito Federal son dos de las entidades con mayor actividad industrial, también las actividades comerciales y de servicios tienen gran importancia, lo que explica el menor porcentaje del crédito a la industria; Guanajuato, por su lado, cuenta con un sector agrícola muy dinámico que también entra en disputa por los créditos con la actividad industrial y el comercio.

De acuerdo al índice 4 (número de establecimientos manufactureros), el Distrito Federal, Puebla y el Estado de México son las tres entidades con el mayor número de establecimientos en el país, teniendo Puebla el mayor porcentaje de establecimientos micros y pequeños. Por su parte, Jalisco y Guanajuato, no muy lejos de los tres primeros, no son estados que cuenten con una micro y pequeña empresa de gran peso específico en cuanto al número de establecimientos.

El estado de Nuevo León presenta características diferentes al resto del grupo por el número relativamente pequeño de establecimientos, siendo las empresas medianas y grandes de vital importancia e influencia.

El indicador 5 (personal ocupado en las manufacturas) reporta que el Distrito Federal y el Estado de México poseen la mayor ocupación, seguidos por Jalisco y Nuevo León, los cuales representan la mitad del personal ocupado en los dos primeros. A pesar del dinamismo industrial de Puebla y Guanajuato en el contexto nacional, su generación de empleo manufacturero es la menos importante en el Grupo III.

La información del personal ocupado en el total de la industria manufacturera se complementa con el indicador 6, el cual se refiere a la misma variable pero circunscrita a los establecimientos micros y pequeños. Al respecto, el Distrito Federal destaca por mucho en el nivel más alto del país, manteniendo un importante porcentaje del empleo total generado por las micros y pequeñas empresas; detrás le siguen el resto de los estados del grupo con cifras comparables entre sí, pero mientras que en Jalisco, Guanajuato y Puebla el empleo de las micros y pequeñas industrias representa la mitad del empleo total en la industria manufacturera, en Nuevo León y el Estado de México éstas aportan la tercera parte del total.

En cuanto a los dos últimos indicadores (ingresos de las manufacturas y de los establecimientos micros y pequeños), Guanajuato y Puebla poseen los ingresos totales de las manufacturas más bajos del grupo, ubicándose también en este nivel los ingresos de las micros y pequeñas empresas; en Puebla aportan 15% del total y en Guanajuato arriba de 25%. Nuevo León y Jalisco se encuentran en el nivel medio del grupo; respecto de los ingresos totales, el primero se sitúa ligeramente arriba. Sin embargo para Jalisco, el cual reporta un mayor número de personal ocupado en los establecimientos micros y pequeños, los ingresos en el indicador 8 son mejores. El Distrito Federal y el Estado de México son las entidades con mayores ingresos totales en manufacturas; una característica interesante es que las empresas micros y pequeñas del Distrito Federal aportan el doble de ingresos que las del Estado de México.

3. Clasificación propuesta

Dado que la banca de fomento debe apoyar prioritariamente el desarrollo económico del país y, al mismo tiempo, promover un desarrollo regional lo más equilibrado posible, la clasificación de entidades federativas que se proponga debe tomar en cuenta el nivel de bienestar socioeconómico de los habitantes de cada entidad.

Por eso, una vez obtenido el índice de desarrollo industrial se combina con el índice de marginación construido por el CONAPO, el cual resulta ser el más

adecuado, puesto que utiliza la misma metodología, ya referida y recomendada por instituciones internacionales, empleada en este trabajo, es decir, Componentes Principales. El índice de desarrollo “combinado” es una ponderación del índice de desarrollo industrial, con un peso de 85% y del de bienestar socioeconómico, al cual se le asignó un peso de 15%.⁷

Consecuentemente, el estado de Puebla, que presenta un alto grado de desarrollo industrial y al mismo tiempo un grado de marginación muy alto –equivalente a un nivel de bienestar socioeconómico muy bajo–, quedaría ubicado en un nivel de desarrollo intermedio, en tanto que Sonora, con un nivel intermedio de desarrollo industrial y un nivel alto de bienestar socioeconómico, se ubicaría en nivel alto de desarrollo “combinado”. Así, la reagrupación resultante se especifica en el siguiente cuadro.

Cuadro 5
Actualización de la clasificación de entidades federativas
con base en un índice de desarrollo “combinado”

| <i>Grupo I</i> | | <i>Grupo II</i> | | <i>Grupo III</i> |
|----------------------------------|-----------------|---------------------------------------|------------|----------------------------------|
| <i>Menor desarrollo relativo</i> | | <i>Desarrollo relativo intermedio</i> | | <i>Mayor desarrollo relativo</i> |
| Baja California Sur | Nayarit | Aguascalientes | Tamaulipas | Baja California |
| Campeche | Oaxaca | Chihuahua | Veracruz | Coahuila |
| Colima | Quintana Roo | Guanajuato | | Distrito Federal |
| Chiapas | San Luis Potosí | Michoacán | | Jalisco |
| Durango | Tabasco | Puebla | | Edo. de México |
| Guerrero | Tlaxcala | Querétaro | | Nuevo León |
| Hidalgo | Yucatán | Sinaloa | | Sonora |
| Morelos | Zacatecas | | | |
| 16 | | 9 | | 7 |

Al comparar las clasificaciones reportadas en los cuadros 1, 4 y 5, se observan los resultados consignados en el Cuadro 6.

Cuadro 6
Comparación de las clasificaciones de las entidades federativas mexicanas

| | <i>Grupo I</i> | <i>Grupo 2</i> | <i>Grupo 5</i> |
|-----------|-------------------------|--|---------------------------|
| | <i>Índice “inicial”</i> | <i>Índice de “desarrollo Industrial”</i> | <i>Índice “combinado”</i> |
| Grupo I | 15 | 15 | 16 |
| Grupo II | 10 | 11 | 9 |
| Grupo III | 7 | 6 | 7 |
| Total | 32 | 32 | 32 |

⁷ Obviamente, estas ponderaciones reflejan la importancia que se le desea dar al aspecto industrial y al bienestar socioeconómico. Se pueden cambiar de acuerdo al contexto de implementación de las políticas públicas.

En esta propuesta de clasificación basada en un índice combinado, destaca el hecho de que la consideración del bienestar socioeconómico influye para que el estado de San Luis Potosí se reclasifique del Grupo II al I, es decir, de un grado de desarrollo relativo intermedio a uno de menor desarrollo. Por su parte, en el Grupo II se da un fenómeno interesante; si sólo se considera el desarrollo industrial, en el grupo se tienen once estados a diferencia de los diez referidos en el Cuadro 1, en el cual aparece Guanajuato, pero dicho estado se clasifica en el Grupo III sólo considerando su desarrollo industrial. Coahuila y Chihuahua dejan de pertenecer al Grupo III cuando se utiliza el índice de desarrollo industrial y pasan al Grupo II.

La inclusión de los aspectos socioeconómicos provoca una reasignación de los estados en comparación con la clasificación basada únicamente en aspectos industriales: Baja California, Coahuila y Sonora pasan del Grupo II al III, Puebla pasa del Grupo III al II, y San Luis Potosí se reubica del Grupo II al I.

Referencias bibliográficas

- Cochran, William G. (1977). *Sampling Techniques*, México: John Wiley.
- CONAPO y Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (1993). *Indicadores Socioeconómicos e Índice de Marginación Municipal, 1990. Primer informe técnico del proyecto "Desigualdad regional y marginación municipal en México"*, Dirección General de Estudios de Población, México, enero.
- COPLAMAR (1982). *Necesidades esenciales en México, situación actual y perspectivas al año 2000. Geografía de la marginación*, tomo 5, México: Siglo XXI.
- Dalenius, T. (1959). "Minimum variance stratification", *Journal of American Statistical Association*, vol. 54, pp. 88-101.
- Daniel, Wayne W. (2000). *Applied Nonparametric Statistics*, Duxbury Classic Series, Georgia State University.
- Dunteman, George H. (1989). *Principal Components Analysis*, Reino Unido: Sage Publications Lmted., serie: Quantitative Applications in the Social Sciences,.
- Hope, Keit (1968). *Multivariate Analysis*, Londres: Unibooks.
- Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES) y División de Desarrollo Social de las Naciones Unidas (comp.) (1980). *Ensayos sobre Planificación Regional del Desarrollo*, México: Siglo XXI.
- INEGI (1983). *Censos Económicos 1989, Resultados Definitivos* (uno por cada entidad federativa), México.
- (1994). *Censos Económicos 1994, Resultados Oportunos*, México, octubre.
- (varios años). *Cuaderno de Información para la Planeación* (uno para cada entidad federativa), México.

- (1993). *Niveles de Bienestar en México*, México, noviembre.
- Jarque, Carlos M. (1981). “A solution to the problem of optimum stratification in multivariate sampling”, *Journal of the Royal Statistical Society*, vol. 30, num. 2, pp. 163-169.
- Johnson, Dallas E. (1998). *Applied Multivariate Methods for Data Analysis*, Belmont, California: Books Cole Publishing Company.
- Kim, Jae-On y Charles W. Mueller (1978). *Introduction to Factor Analysis: What it is and how to do it*, Sage University Paper num. 13, Sage Publications, Beverly Hills y London.
- NAFINSA (1995), *Índice Regional para el Plan Estratégico Institucional*, mimeo, México.
- Pla, Laura E. (1986). *Análisis Multivariado: Método de Componentes Principales*, Washington, D. C.: Secretaría General de la OEA.
- Siegel, Sydney (1990). *Estadística no paramétrica*, México: Trillas.
- Serrano Camarena, Antonio y Alfredo Sandoval Musi (1996). *Atracción de la Inversión en México*, México: Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (Centro de Estudios Estratégicos).

Choques externos y fluctuaciones macroeconómicas, alguna evidencia para la economía argentina

(Recibido: marzo/09–aprobado: agosto/09)

*Luis N. Lanteri**

Resumen

Este trabajo investiga las fuentes de las fluctuaciones macroeconómicas empleando una propuesta de modelo de vectores autoregresivos estructural (SVAR) y datos trimestrales de la economía argentina que abarcan el periodo 1980:1-2008:2. A tal efecto, se imponen restricciones de largo plazo al modelo de SVAR y se identifican cuatro choques estructurales: precios externos, oferta agregada, demanda agregada y precios nominales. Los resultados muestran que los choques de precios externos tienen un efecto positivo sobre el PIB real manufacturero y que la principal fuente de las fluctuaciones en el producto obedece a los choques de oferta agregada. A su vez, los choques de demanda agregada serían menos importantes que otros para explicar las fluctuaciones en el tipo de cambio real multilateral.

Palabras clave: choques externos y domésticos, fluctuaciones macroeconómicas, propuestas de SVAR.

Clasificación JEL: C32, E34, F41.

* Funcionario del Banco Central de Argentina, Área de Investigaciones Económicas (lnlante@yahoo.com.ar).

Introducción

Uno de los temas de análisis de la macroeconomía surgido en los últimos años, ha sido el tratar de identificar empíricamente los factores que inducen las fluctuaciones en los agregados económicos. La motivación de esta literatura se origina en el interés de evaluar la importancia relativa de los choques reales y nominales,¹ así como de establecer la contribución de los choques de oferta y de demanda agregada en la generación y propagación de los ciclos económicos. Algunos de estos trabajos, de los cuales se desprenden importantes enseñanzas positivas y normativas, han sido encarados más recientemente en contextos de economías abiertas.

Tal como se destaca en el trabajo seminal de Lucas (1977), entender el funcionamiento de los ciclos económicos sería el primer paso para poder diseñar políticas de estabilización apropiadas. Aunque no existen *a priori*, razones para pensar que los mismos presentan diferencias entre las economías desarrolladas y en desarrollo, las más rápidas tasas de crecimiento y la mayor volatilidad de las variables macroeconómicas, en estos últimos países, sugieren la existencia de algunas asimetrías entre ellos (Hoffmaister y Roldós, 1997).

Asimismo, se ha venido observando, de manera reciente, un incremento en los precios de las materias primas que exportan los países en desarrollo, lo que ha traído aparejado importantes cambios en estas economías. La Argentina, al igual que otros países de la región, también se ha visto favorecida por el auge de los *commodities* y por las mejoras registradas en los precios reales de sus exportaciones.

Mientras algunos trabajos señalan que las fluctuaciones en los términos de intercambio externos podrían afectar al crecimiento del producto y los ciclos económicos (entre ellos, Macklem, 1993; Mendoza, 1995; Hoffmaister y Roldós, 1997; Kose y Riezman, 2001 y Kose, 2002), otros autores sugieren que no serían los choques en los precios reales de las materias primas los que determinarían los niveles de actividad económica, sino más bien las políticas macroeconómicas implementadas por los gobiernos para hacer frente a los incrementos de precios (entre ellas la política monetaria), las que afectarían en definitiva a los cambios en el producto doméstico (Bernanke *et al.*, 1997 y Bjornland, 2000).

El objetivo de este trabajo es determinar la participación relativa en la economía argentina de los choques de precios reales externos y de algunos choques domésticos en la generación de las fluctuaciones económicas, y establecer el impacto dinámico de éstos sobre algunas variables macroeconómicas. A tal efecto, se estima empíricamente un modelo econométrico, un VAR estructural con restricciones de

¹ En el trabajo se utiliza la palabra choques en lugar de *shocks*.

largo plazo, a partir de la contribución de Blanchard y Quah (1989) y de las extensiones para economías abiertas propuestas por Ahmed *et al.* (1993), Hoffmaister y Roldós (1997), Prasad (1999), Bjornland (1998 y 2000), y Mehrara y Oskoui (2007). En este sentido, se trata de establecer la importancia relativa de los choques externos (precios reales) y domésticos (oferta y demanda agregadas y precios nominales), a partir del análisis de descomposición de la varianza y de la dinámica del proceso de ajuste (funciones de impulso-respuesta). Los modelos estimados incorporan también algunas variables de control (tasas de interés), a efectos de verificar la robustez de los resultados encontrados en el modelo base.

Los resultados muestran que los choques no anticipados en los precios reales externos tienen un efecto positivo y casi permanente sobre el PIB real manufacturero, y que la principal fuente de las fluctuaciones en el producto obedece a los choques de oferta agregada. A su vez, los choques de demanda agregada serían, por lo general, menos importantes que otros para explicar las fluctuaciones en el tipo de cambio real multilateral.

El resto del trabajo se desarrolla como sigue. En la sección 1 se analizan los efectos teóricos de los principales choques externos y domésticos, a partir de un modelo de economía pequeña y abierta, mientras que en la 2 se describen los supuestos de identificación y las restricciones planteadas al modelo de SVAR. En la sección 3 se considera las propiedades estadísticas de las series, en tanto que en las secciones 4 y 5 se presentan los resultados empíricos obtenidos para la economía argentina. Por último, se comentan las conclusiones del trabajo.

1. Efectos de los choques externos y domésticos sobre las variables macroeconómicas, en un modelo de economía pequeña y abierta

A partir de un esquema de equilibrio general planteado originalmente por Dornbusch (1989), Hoffmaister y Roldós (1997) desarrollan un modelo para una economía pequeña y abierta, que produce bienes transables y no transables e importa insumos intermedios, y tratan de establecer los efectos de diferentes choques sobre el producto real doméstico y el tipo de cambio real.

El modelo sugiere que las mejoras en los términos de intercambio externos inducen una respuesta positiva en el PIB real doméstico. Un incremento en los precios internacionales de los productos exportables favorecería el crecimiento de las exportaciones y, de esta forma, del empleo sectorial y del producto.² Los choques

² El efecto positivo de los términos de intercambio externos sobre el producto también es observado, entre otros autores, por Mendoza (1995) y por Becker y Mauro (2006).

positivos de oferta agregada, ocasionados, por ejemplo, al progreso tecnológico en el sector de bienes transables, o a reformas que mejoren la competitividad de la economía, también provocarían una respuesta positiva en el producto doméstico.

A efectos de determinar las respuestas de las variables macroeconómicas a los choques de demanda agregada, Hoffmaister y Roldós suponen que los gastos del gobierno recaen preferentemente sobre los bienes no transables. De esta forma, una política fiscal expansiva, al cambiar la composición de la demanda (y por tanto de la producción) hacia los bienes no transables, tendría un efecto ambiguo (pequeño) sobre el PIB total en el largo plazo (debido a ello, dichos autores no sugieren un signo determinado para la respuesta del producto frente a los choques de política fiscal).³

Las mejoras en los términos de intercambio externo generarían una apreciación en el tipo de cambio real. Ello sería el resultado del denominado fenómeno de la enfermedad holandesa: el efecto de un auge en las exportaciones de algún sector sobre las actividades de los otros sectores de la economía. Los aumentos en los precios de algunas materias primas exportables, podrían determinar la absorción de recursos de otros sectores (usualmente transables que compiten con las importaciones y en menor medida no transables) y generar una contracción en su actividad. De esta forma, debido al abundante ingreso de divisas, podría apreciarse el tipo de cambio real, afectarse la competitividad y registrarse un proceso de desindustrialización en otros sectores de la economía (Corden, 1984).⁴

Los choques de oferta positivos también podrían provocar una apreciación en el tipo de cambio real. Al igual que en el caso de los términos de intercambio externos, los choques de oferta determinarían un efecto riqueza positivo y generarían una mayor demanda de bienes no transables (un incremento de sus precios). Sobre el particular, el efecto Harrod-Balassa-Samuelson, establece que una economía podría experimentar una apreciación en el tipo de cambio real (un incremento en el nivel de precios relativos), si se observara un aumento de la productividad en el sector transable en relación con el no transable.⁵ En contraste, Thomas (1997) sugiere que un choque de oferta positivo provocaría un exceso de oferta en el mercado de bienes domésticos, lo que determinaría una depreciación del tipo de cambio real en el largo plazo.

³ Podría verificarse el caso clásico (como opuesto al keynesiano). Al causar un desplazamiento (*crowding out*) sobre el sector privado, la política fiscal expansiva no afectaría al producto en el largo plazo.

⁴ Mehrara y Oskoui (2007), destacan que el auge en los precios del petróleo habría llevado a una apreciación real del tipo de cambio y a una declinación de las exportaciones no petroleras en algunas economías productoras del Golfo Pérsico y del este de Asia.

⁵ Al respecto, Obstfeld y Rogoff (1996) mencionan el caso del Japón, que experimentó una apreciación real del yen en el periodo de posguerra, debido al incremento de productividad en el sector manufacturero.

A su vez, los choques de demanda estarían destinados a determinar una apreciación del tipo de cambio real. Dado que los gastos del gobierno corresponden mayormente a bienes no transables, una política fiscal expansiva alentaría incrementos en los precios relativos de estos bienes, afectando al tipo de cambio real. Este argumento se origina en el modelo de Mundell-Fleming, donde un choque de demanda positivo lleva a una apreciación del tipo de cambio real en el largo plazo (Thomas, 1997).

Finalmente, a partir de los trabajos de Clarida y Gali (1994), el modelo sugiere que los choques de demanda y los de precios nominales presentan solamente efectos temporarios sobre el producto, mientras que estos últimos sólo afectan al tipo de cambio real en el corto plazo. Para Fisher y Huh (2002), este último supuesto se basa en la aceptación de la paridad del poder de compra (PPP) en el equilibrio de largo plazo de la economía. La neutralidad nominal (en particular la PPP) sería un rasgo de este modelo de economía abierta, al suponer que los precios se ajustan plenamente en el largo plazo.⁶ Por su parte, la variabilidad en el nivel de precios se explicaría básicamente por los choques de precios nominales.

Cabe agregar que para Jiménez y Sánchez (2004), los efectos de los choques en los precios de algunas materias primas (petróleo, por ejemplo) serían distintos para las economías importadoras, que para las exportadoras de estos productos. Mientras que un incremento en los precios debería considerarse una buena noticia (*good news*) para los países exportadores y una mala noticia (*bad news*) para los países importadores (y a la inversa, cuando los precios se reducen). En el caso de los últimos, las alzas en los precios podrían generar aumentos en los costos e inducir a las firmas para reducir la producción. Estos incrementos afectarían también al consumo, al disminuir el ingreso disponible, y a la inversión, al afectar los costos de las firmas. De esta forma, los choques en los precios reales de algunas materias primas podrían impactar negativamente sobre el producto doméstico. No obstante, es posible que las repercusiones sobre el nivel de actividad económica respondan no tanto a los choques en los términos de intercambio externos, sino más bien a las políticas gubernamentales implementadas para hacer frente a los choques mencionados. En particular, los gobiernos podrían aplicar políticas monetarias restrictivas (por ejemplo, alzas en las tasas de interés), afectando así los niveles de actividad (Bernanke *et al.*, 1997 y Bjornland, 2000).

⁶ Véase, por ejemplo, la formulación estocástica de Clarida y Gali (1994) del modelo IS-LM de economía abierta de Obstfeld (1985). No obstante, en el corto plazo, el ajuste de precios sería más lento y los precios podrían afectar al tipo de cambio real.

2. El modelo de VAR estructural (SVAR) con restricciones de largo plazo

El principal propósito de la estimación de estos modelos es obtener una ortogonalización no recursiva de los términos de error para el análisis de impulso-respuesta. A diferencia de la ortogonalización recursiva de Cholesky, la propuesta de SVAR requiere imponer restricciones al VAR, a efectos de identificar los componentes estructurales ortogonales (o sea, no correlacionados entre sí) de los términos de error. Estas restricciones están basadas en la teoría económica.

El modelo planteado en el trabajo trata de distinguir los choques externos de los domésticos, así como de establecer las contribuciones de los choques reales y nominales en las fluctuaciones de algunas variables macroeconómicas. A tal efecto, se utiliza un esquema de identificación propuesto por Blanchard y Quah (1989) y King *et al.* (1991), extendido a economías abiertas. Las restricciones impuestas al SVAR establecen que los choques de precios nominales no afectan a las variables reales (el tipo de cambio real y el producto), en el largo plazo. En este caso, los choques de oferta agregada tendrían efectos permanentes sobre el producto, pero no así los de demanda agregada y de precios nominales.⁷ No obstante, los choques de precios reales externos podrían afectar al producto doméstico, al tipo de cambio real y a los precios nominales, en el largo plazo.

El modelo considera al vector de variables X_t con el siguiente orden: precios reales externos ($Prext$), PIB real manufacturero ($PIBman.$),⁸ tipo de cambio real multilateral (TCR) y el índice de precios al consumidor (IPC), con las variables en logaritmo, donde Δ representa el operador de primeras diferencias (en el Anexo se describen las fuentes de las series utilizadas en el trabajo).⁹

$$X_t = [Prext, \Delta PIBman., \Delta TCR, \Delta IPC] \quad (1)$$

⁷ Véanse, por ejemplo, los trabajos de Clarida y Gali (1994), Hoffmaister y Roldós (1997), además de Mehrara y Oskoui (2007).

⁸ Se incluye al PIB real manufacturero, en lugar del PIB real (total), como en los trabajos de Agenor *et al.* (2000) y Mehrara y Oskoui (2007). Estos autores sugieren que el empleo del PIB real no sería del todo adecuado, en el caso de países en desarrollo, para captar el comportamiento del ciclo económico. La producción de energía y la agricultura podrían estar influenciadas por factores externos, o por condiciones climáticas, más bien que por factores cíclicos. A su vez, una pobre medición de los servicios y de los sectores informales podría generar sesgos en las estimaciones. En particular, el PIB real manufacturero sería una buena aproximación del producto del sector de bienes transables y reflejaría más fielmente el comportamiento del ciclo económico. Por su parte, los precios reales externos representan los precios de exportación en relación con los precios al productor de los EUA.

⁹ Suponiendo que las variables son estacionarias en primeras diferencias, excepto los precios reales externos que serían estacionarios en niveles (véase sección 3 del trabajo).

La representación estructural promedio móvil del vector X_t sería:

$$X_t = C(L) \varepsilon_t \tag{2}$$

Donde:

L es el operador de rezagos.

$\varepsilon_t = [\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}, \varepsilon_{3t}, \varepsilon_{4t}]$ indica el vector de choques estructurales no observables y exógenos.

Se supone que los errores no tienen correlación serial y que presentan una matriz de varianza-covarianza normalizada a la matriz identidad.

La propuesta de SVAR plantea recuperar el vector de choques estructurales (ε_t), que no resulta directamente observable, a partir de la estimación de un modelo de VAR irrestricto. Este VAR es invertible y genera la siguiente representación promedio móvil:

$$X_t = A(L) \mu_t \tag{3}$$

Donde:

$A(L)$ indica la matriz identidad.

μ_t señala el vector de los residuos de la forma reducida, con la matriz de covarianza Σ .

Las expresiones (2) y (3) establecen una relación lineal entre la forma reducida de los residuos y los choques del modelo estructural:

$$\mu_t = C_0 \varepsilon_t \tag{4}$$

De esta forma, sería necesario identificar la matriz C_0 (4x4) a efectos de recuperar el vector de choques estructurales ε_t , a partir del vector de errores estimados μ_t .¹⁰

¹⁰ De otra forma, el VAR irrestricto a estimar podría simbolizarse como:

$$y_t = A^{-1} C(L) y_t + A^{-1} B u_t \tag{a}$$

Donde el error estocástico u_t está normalmente distribuido, $u_t \sim N(0,1)$, y A, B, C son matrices no observables separadamente (la idea es imponer restricciones de largo plazo al VAR irrestricto para recuperar la forma estructural del modelo: $Ay_t = C(L)y_t + Bu_t$, la cual no puede estimarse directamente debido a problemas de identificación). Reagrupando los términos de (a) queda:

$$[I - A^{-1} C(L)] y_t = A^{-1} B u_t \tag{b}$$

En términos matriciales, la forma general irrestricta del modelo de largo plazo, sería:

$$\begin{bmatrix} \text{Prext}_t \\ \Delta \text{PIBman}_t \\ \Delta \text{TCR}_t \\ \Delta \text{IPC}_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{11}(L) & C_{12}(L) & C_{13}(L) & C_{14}(L) \\ C_{21}(L) & C_{22}(L) & C_{23}(L) & C_{24}(L) \\ C_{31}(L) & C_{32}(L) & C_{33}(L) & C_{34}(L) \\ C_{41}(L) & C_{42}(L) & C_{43}(L) & C_{44}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \\ \varepsilon_{4t} \end{bmatrix} \quad (5)$$

De acuerdo con el modelo de SVAR podrían identificarse cuatro choques estructurales: de precios reales externos, de oferta agregada, de demanda agregada y de precios nominales. El sistema de cuatro variables endógenas requiere al menos dieciséis restricciones para recuperar las innovaciones estructurales. Diez restricciones proceden de las reglas de normalización y del supuesto de que las innovaciones estructurales son mutuamente ortogonales. Las restantes seis corresponden a las restricciones de largo plazo, a partir de un modelo de economía pequeña y abierta, y se basan en los supuestos que a continuación se mencionan.¹¹

Las tres primeras restricciones de identificación consideran que los precios reales externos son estrictamente exógenos. Ello implica que los valores corrientes y retrasados del PIB real manufacturero, del tipo de cambio real multilateral y de los precios al consumidor domésticos no deberían incluirse en la ecuación de los precios externos, los que sólo se verían afectados en el largo plazo por sus propios choques. Debido a estas restricciones, los coeficientes $C_{12}(L) = C_{13}(L) = C_{14}(L) = 0$.

Las restricciones cuarta y quinta establecen que el producto real manufacturero sólo resulta influenciado, en el largo plazo, por los choques de oferta agregada (Blanchard y Quah, 1989) y de precios reales externos. De esta forma, los choques de demanda agregada y los de precios nominales afectarían al producto solamente en el corto plazo. De acuerdo con estas restricciones, $C_{23}(L) = C_{24}(L) = 0$.

Por último, la sexta restricción establece que los choques de precios nominales influyen exclusivamente en el tipo de cambio real en el corto plazo. Suponiendo la vigencia de la PPP, los choques de precios nominales incrementan los precios y

De esta forma:

$$y_t = [I - A^{-1} C(L)]^{-1} A^{-1} B u_t \quad (c)$$

Haciendo $M = [I - A^{-1} C(L)]^{-1} A^{-1} B$, se obtiene:

$$y_t = M u_t \quad (d)$$

La expresión (d) indica cómo los choques estocásticos afectan los niveles de largo plazo de las variables (se emplea a la matriz M para estimar la matriz B y se supone que A es una matriz identidad).

¹¹ Dado que la matriz simétrica $\Sigma = C_0 C_0'$ impone 10 de las 16 restricciones requeridas, sería necesario establecer seis restricciones adicionales.

deprecian el tipo de cambio proporcionalmente, por lo que el tipo de cambio real no se vería afectado en el largo plazo. La restricción sería: $C_{34}(L) = 0$.

Al incorporar las restricciones de largo plazo, el modelo de SVAR a estimar, con las variables en logaritmo, quedaría:

$$\begin{bmatrix} \text{Prext}_t \\ \Delta \text{PIBman}_t \\ \Delta \text{TCR}_t \\ \Delta \text{IPC}_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{11}(L) & 0 & 0 & 0 \\ C_{21}(L) & C_{22}(L) & 0 & 0 \\ C_{31}(L) & C_{32}(L) & C_{33}(L) & 0 \\ C_{41}(L) & C_{42}(L) & C_{43}(L) & C_{44}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \\ \varepsilon_{4t} \end{bmatrix} \quad (6)$$

Donde:

ε_{it} representa el vector de choques estructurales ortogonales, con media cero y una matriz de varianza-covarianza diagonal, $E(\varepsilon_t \varepsilon_t') = D$.

Una vez estimado el modelo de SVAR indicado en (4), con cinco rezagos, es posible obtener las funciones de impulso-respuesta de las variables ante diferentes choques estructurales.¹² Asimismo, podría emplearse el análisis de descomposición de la varianza para determinar la importancia cuantitativa de los choques de precios externos y de los choques domésticos en las fluctuaciones del producto y del tipo de cambio real.

3. Pruebas de raíz unitaria

A efectos de determinar si las series son no estacionarias en niveles, se realizan las pruebas de raíz unitaria mediante los estadísticos Dickey-Fuller Aumentado (ADF). Las series se presentan en logaritmo natural (las tasas activas de interés serán utilizadas posteriormente como variable de control en la estimación de los modelos de SVAR).

¹² El método de estimación es el de *scoring (analytic derivatives)*, las funciones de impulso-respuesta corresponden a la factorización estructural y para las estimaciones se utilizó el programa *EViews 5*. En los modelos de SVAR, se empleó el criterio de seleccionar un número de retrasos igual a la periodicidad más uno (cinco retrasos en el caso de variables trimestrales). De esta forma, no se observa autocorrelación de residuos, pero se mantiene, a su vez, cierta "parsimonia" en las estimaciones. Este criterio permite considerar el cuarto retraso, que es sumamente relevante en el caso de datos de periodicidad trimestral. No obstante, el programa empleado no permite estimar las bandas de confianza en las funciones de impulso-respuesta.

Cuadro 1
Pruebas de raíz unitaria. Estadísticos Dickey-Fuller Aumentado (ADF) y DF
Rolling. Periodo 1980: 1-2008: 2

| <i>Series</i> | <i>Significatividad de la constante</i> | <i>Significatividad de la tendencia</i> | <i>ADF</i> | <i>DF Rolling</i> | <i>Orden de integración</i> |
|--------------------------------------|---|---|------------|-------------------|-----------------------------|
| Precios reales externos | Sí | No | -3.61 | -3.94 | 0 |
| PIB real manufacturero | Sí | Sí | -2.31 | -2.37 | 1 |
| TCR multilateral | Sí | No | -2.13 | -2.30 | 1 |
| IPC | No | No | -2.11 | -1.71 | 1 |
| Tasas de interés activas (nominales) | No | Sí | -2.59 | -3.07 | 1 |

En las pruebas ADF no se rechaza la hipótesis nula de existencia de raíz unitaria a 5% de significatividad (en el nivel general de los precios al consumidor no se rechaza a 1%), salvo en los precios reales externos que se rechaza a 5 y a 1%. En las pruebas *Rolling* no se rechaza la H_0 a 5% (en los términos de intercambio no se rechaza a 1%), excepto en los precios reales externos que se rechaza a 5 y a 1%. Las pruebas ADF se estimaron con cinco retrasos.

Variables en logaritmos.

Los resultados de las pruebas ADF determinan la imposibilidad de rechazar la hipótesis nula de existencia de raíz unitaria en los niveles de las variables a 5% (en el nivel general de precios al consumidor no se rechaza a 1%), salvo en los precios reales externos que serían estacionarios en niveles (la H_0 se rechaza a 5 y a 1%). Se rechaza la hipótesis nula para las primeras diferencias.

Asimismo, se estiman las pruebas DF *Rolling* (las cuales operan como una ventana móvil al correr el periodo muestral), que serían de mayor potencia que los ADF, y que incluyen una constante y una variable de tendencia. Las pruebas *Rolling* no rechazan la hipótesis nula de existencia de raíz unitaria a 5% (en las tasas de interés no se rechaza a 1%), excepto en los precios reales externos que serían estacionarios. A partir de los resultados de los tests de raíz unitaria, se considera que las series presentan una raíz unitaria en niveles y, por tanto, se computan las primeras diferencias para lograr estacionariedad, salvo en el caso de los precios reales externos que se estiman en niveles.

Debe notarse que no se han realizado las pruebas a fin de determinar la existencia de cointegración entre las variables (para la estimación de los modelos de SVAR resulta conveniente que no exista cointegración), dado que no presentan el mismo orden de integración: los precios reales externos serían estacionarios en niveles, mientras que el PIB real manufacturero, el tipo de cambio real multilateral y el nivel de precios al consumidor serían variables $I(1)$.¹³

¹³ Las pruebas de cointegración serían válidas solamente cuando se incluyen variables que no son estacionarias en niveles.

4. Funciones de impulso-respuesta

Los modelos de SVAR permiten estimar las funciones de impulso-respuesta, que indican los comportamientos de las variables endógenas, frente a un choque estructural inicial en alguna de ellas.

En la Gráfica 1 se muestran las respuestas acumuladas del PIB real manufacturero, del tipo de cambio real multilateral y del índice de precios al consumidor (en primeras diferencias del logaritmo), frente a diferentes choques de un desvío estándar (de precios reales externos, de oferta y demanda agregadas y de precios nominal).¹⁴ Se observa que los choques de precios reales externos y los de oferta agregada generan efectos positivos y permanentes sobre el producto real manufacturero (salvo durante los trimestres siete a quince en el caso de los precios externos), mientras que los choques de demanda agregada y los de precios nominales no afectan a dicha variable en el largo plazo (en el corto plazo, debido a las rigideces nominales y reales, los cuatro choques podrían influenciar al producto (Mehrra y Oskoui, 2007)).¹⁵

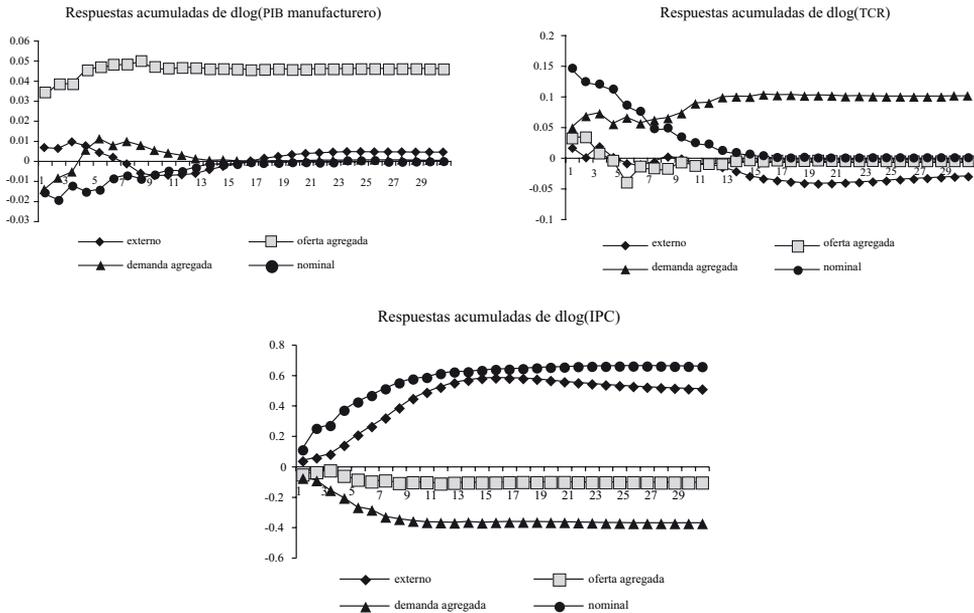
Los choques de precios reales externos generan una apreciación en el tipo de cambio real multilateral (un TCR más bajo), salvo en el corto plazo, tal como sugiere el fenómeno de la enfermedad holandesa. El auge en los precios de las materias primas de exportación llevaría (*ceteris paribus*) a una apreciación en el tipo de cambio real, lo que podría desalentar al resto de las exportaciones. Los choques de oferta agregada deprecian inicialmente al tipo de cambio real, pero generan una apreciación en esta variable después del cuarto trimestre, verificando así el efecto Harrod-Balassa-Samuelson, mientras que los choques de demanda agregada inducen un efecto positivo y permanente sobre el tipo de cambio real.

¹⁴ Para las variables expresadas en diferencias, se consideran las respuestas acumuladas a efectos de recuperar su nivel.

¹⁵ Los choques de precios nominales impactan negativamente sobre el producto en el corto plazo. Tal como muestran algunos modelos de crecimiento endógeno, que analizan el nexo entre inflación y crecimiento (Gregorio, 1992 y Jones y Manuelli, 1995), mayores tasas de inflación reducen la eficiencia del mecanismo de precios, imponen costos que no se presentan en un contexto de precios estables y afectan las decisiones de ahorro e inversión y, de esta forma, al crecimiento económico.

Gráfica 1

Funciones de respuesta acumulada de las variables a diferentes choques estructurales (un desvío estándar)



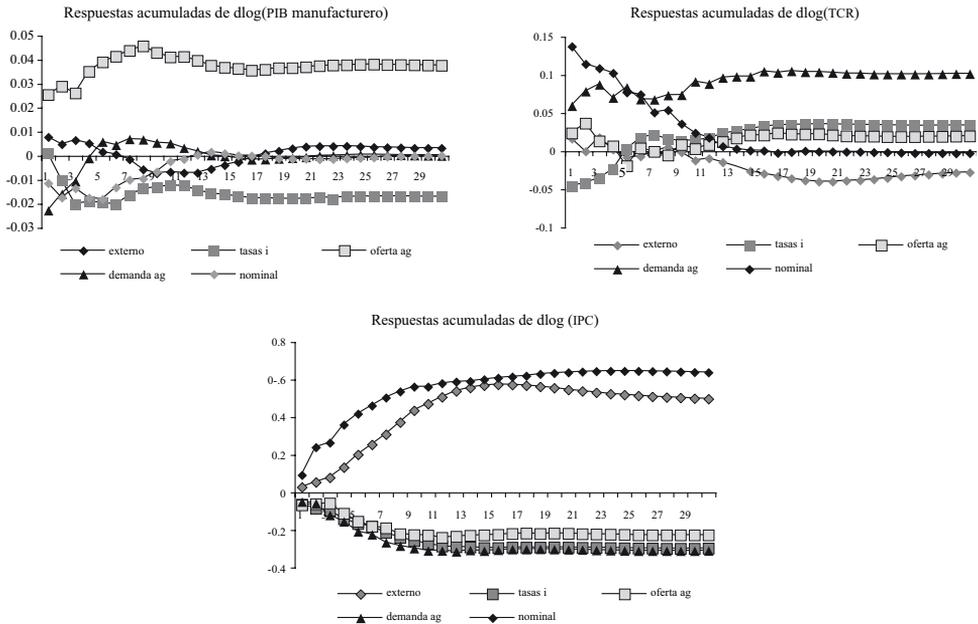
Los choques de oferta y de demanda agregadas impactan en forma negativa y permanente sobre el nivel de precios, mostrando resultados similares a los de Hoffmaister y Roldós (1997), para un panel de economías latinoamericanas y a los de Mehrara y Oskoui (2007), en el caso de Kuwait e Indonesia.¹⁶ Por su parte, los choques de precios externos y los nominales generan un incremento permanente en los precios.

Por su parte, en la Gráfica 2 se muestran las respuestas acumuladas de las variables frente a los choques externos y domésticos, en un modelo en el cual se incluye a las tasas nominales activas de interés como variable adicional de control. Esta última se ubica en segundo lugar en el SVAR.¹⁷

¹⁶ Las tasas de inflación podrían ser afectadas por otras variables del sistema económico, en forma directa mediante la demanda de dinero, o vía alguna regla de realimentación si el gobierno eligiera algún ancla nominal (Hoffmaister y Roldós, 1997).

¹⁷ En este caso, el vector de variables sería: $X_t = [Prext, \Delta i, \Delta PIBmanuf., \Delta TCR, \Delta IPC]$. En una matriz 5x5, la tercera, cuarta y quinta columnas de la segunda fila tomarían valores de cero. De esta forma, los choques de oferta agregada, de demanda agregada y de precios nominales no afectarían a las tasas de interés en el largo plazo (se

Gráfica 2
Funciones de respuesta acumulada de las variables a diferentes choques
(una desviación estándar), al incorporar las tasas de interés como variable
adicional de control



Debe notarse que estos resultados podrían ser más difíciles de interpretar, debido al menor respaldo teórico para las restricciones de identificación cuando se incorporan variables de control. No obstante, su inclusión podría ser útil a efectos de determinar la robustez de los resultados encontrados en el modelo base.

Se observa que los choques positivos en las tasas de interés inducen un efecto contractivo sobre el PIB real manufacturero (salvo en el primer periodo), mientras que los choques de precios reales externos y los de oferta agregada siguen afectando en forma positiva al producto real manufacturero, al igual que en el modelo base. Las tasas nominales de interés generan una apreciación en el tipo de cambio real, durante los primeros trimestres, y una depreciación en el largo plazo, así como una disminución permanente en el nivel de precios.

considera que durante buena parte del periodo estimado prevalecieron tasas de interés reguladas o administradas por la autoridad monetaria) y, a su vez, las tasas de interés no impactarían en los precios reales externos, que seguirían siendo estrictamente exógenos en el largo plazo.

La inclusión de las tasas de interés como variable de control no altera, por lo general, los resultados de las funciones de impulso-respuesta encontrados en el modelo base, excepto que los choques de oferta agregada muestran una depreciación casi permanente en el tipo de cambio real (en el modelo base estos choques deprecian al tipo de cambio real sólo durante los primeros trimestres).

Los choques de oferta agregada (productividad) y de precios externos habrían acontecido principalmente durante las décadas de los años noventa y en el presente decenio, respectivamente. Durante los noventa, la mayor apertura externa de la economía alentó la incorporación de tecnologías y de bienes de capital, lo que contribuyó a mejorar notablemente la productividad de los factores. La economía mostró durante esos años un crecimiento basado en parte en el crecimiento de la PTF. Por su parte, en los últimos años, la mayor demanda de algunos países asiáticos (China e India, por ejemplo), y el posicionamiento de inversores en materias primas contribuyó al incremento de los precios de estos productos, y en particular a la alza de las cotizaciones de las materias primas agropecuarias que exporta la Argentina. Estos factores habrían ayudado al crecimiento del producto doméstico en ambos periodos.

Cabe agregar que la aplicación de impuestos a las exportaciones podría determinar que se genere una brecha entre los precios reales externos y los términos de intercambio internos (estos últimos podrían representarse por la relación entre los precios implícitos de las exportaciones y los precios implícitos de las importaciones, o por los precios implícitos de las exportaciones en términos reales). La diferencia entre ambas variables reflejaría, en buena medida, la existencia de impuestos o derechos de exportación. En teoría, dado que estos impuestos restan competitividad y rentabilidad al sector exportable, podría reducirse la respuesta positiva de los choques de precios sobre el producto real doméstico.

5. Análisis de descomposición de la varianza

Mientras que las funciones de impulso-respuesta miden el comportamiento dinámico de las variables, a partir de un choque estructural de una desviación estándar, el análisis de descomposición de la varianza permite distribuir la varianza del error de predicción de cada variable, en función de sus propios choques y de las innovaciones en las restantes variables del sistema. En otros términos, este análisis considera la importancia relativa de cada innovación aleatoria en las fluctuaciones de las variables, de forma que la suma de estos porcentajes alcance a cien.

Cuadro 2
Análisis de descomposición de la varianza del PIB real manufacturero,
el tipo de cambio real multilateral y del nivel de precios al consumidor,
frente a diferentes choques estructurales
(porcentajes)

| <i>PIB real manufacturero</i> | | | | |
|-------------------------------|-------------------------|-----|------------------------|------|
| <i>Periodo/choques</i> | <i>Precios externos</i> | | <i>Oferta agregada</i> | |
| 1 | | 2.7 | | 66.5 |
| 2 | | 2.5 | | 65.7 |
| 4 | | 3.0 | | 59.5 |
| 6 | | 3.7 | | 56.8 |
| 8 | | 5.2 | | 55.5 |
| 10 | | 5.2 | | 55.3 |
| 12 | | 5.2 | | 55.1 |

| <i>TCR multilateral</i> | | | |
|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| <i>Periodo/choques</i> | <i>Precios externos</i> | <i>Oferta agregada</i> | <i>Demanda agregada</i> |
| 1 | 1.1 | 4.3 | 10.0 |
| 2 | 2.0 | 4.1 | 11.0 |
| 4 | 4.1 | 6.9 | 11.4 |
| 6 | 4.2 | 12.2 | 11.0 |
| 8 | 4.4 | 11.9 | 10.8 |
| 10 | 4.6 | 12.2 | 11.5 |
| 12 | 4.6 | 12.1 | 11.7 |

| <i>Nivel de precios al consumidor</i> | | | | |
|---------------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|----------------|
| <i>Periodo/choques</i> | <i>Precios externos</i> | <i>Oferta agregada</i> | <i>Demanda agregada</i> | <i>Nominal</i> |
| 1 | 5.9 | 14.0 | 26.6 | 53.5 |
| 2 | 4.0 | 7.7 | 14.2 | 74.2 |
| 4 | 8.6 | 7.1 | 19.6 | 64.6 |
| 6 | 16.1 | 6.6 | 20.3 | 57.0 |
| 8 | 21.7 | 6.0 | 19.7 | 52.5 |
| 10 | 25.6 | 5.6 | 18.7 | 50.0 |
| 12 | 26.8 | 5.6 | 18.2 | 49.4 |

Factorización estructural. Se excluyen los choques donde se imponen restricciones de largo plazo sobre la variable respectiva.

En el Cuadro 2 se indican los porcentajes de la varianza del PIB real manufacturero, del tipo de cambio real multilateral y del nivel de precios al consumidor, explicados por los choques de precios externos y por los domésticos.

La variabilidad del PIB real manufacturero obedece, en su mayor parte, a los choques de oferta agregada (55.1%), mientras que los de precios externos ex-

plican sólo 5.2% de la variabilidad del producto después de doce trimestres. Estos resultados contrastan con los obtenidos por Mehrara y Oskoui (2007) para algunas economías exportadoras de petróleo. En algunos países del Golfo Pérsico y del este de Asia los términos de intercambio representarían más de 50% de la variabilidad en el producto, debido a la escasa diversificación de estas economías. Por su parte, Bjornland (2000) sugiere que para los EUA, el Reino Unido, Noruega y Alemania, los choques de oferta agregada serían la fuente más importante de las fluctuaciones en el producto en el largo plazo.

Los choques de demanda agregada explican únicamente 11.7% de la variabilidad del tipo de cambio real multilateral, después de doce trimestres, mientras que los de precios externos representan alrededor de 4.6% de la varianza de dicha variable.¹⁸ Por su parte, la variabilidad del nivel de precios responde en primer lugar a los choques nominales (alrededor de 50% después de doce trimestres), seguidos por los de precios reales externos (26.8%) y los restantes choques.

De esta forma, los choques de precios reales externos resultan más importantes para explicar las fluctuaciones en el nivel de precios domésticos, que para explicar la variabilidad del producto o del tipo de cambio real.

La incorporación de la tasa de interés como variable de control en el modelo de SVAR altera sólo ligeramente estos resultados. Los choques de precios externos continúan explicando alrededor de 5.3% de la variabilidad del PIB real manufacturero después de doce trimestres (porcentaje similar al del modelo base), pero los de demanda agregada pasan a ser casi tan importantes como los de oferta agregada como fuente de las fluctuaciones del producto (34.4 y 36.6%, respectivamente). Por su parte, los choques de demanda resultan los segundos en importancia para explicar la volatilidad en el tipo de cambio real multilateral (15.1%), mientras que los de precios externos mantienen casi la misma participación que en el modelo base (4.5% después de doce trimestres).

Cabe agregar que al utilizar los términos de intercambio externos, en lugar de los precios reales externos, en la estimación del modelo base de SVAR, los primeros explicarían un porcentaje mayor de las fluctuaciones en el producto y en el tipo de cambio real (alrededor de 14 y 11%, respectivamente, después de doce trimestres), mientras que las respuestas acumuladas de las variables a dichos choques serían similares a las observadas en el modelo estimado en el trabajo. No obstante, se ha

¹⁸ Hoffmaister y Roldós (1997) encuentran, para un conjunto de economías latinoamericanas, que los movimientos en el tipo de cambio real son explicados principalmente por los choques de demanda agregada, seguidos por los nominales, mientras que los choques externos y los de oferta resultan poco importantes.

preferido no emplear a los términos de intercambio en las estimaciones, dado que en este caso se observa evidencia de cointegración entre las variables, lo que podría implicar que el modelo de SVAR a estimar estuviese mal especificado.

Conclusiones

La literatura relacionada con el tema del presente trabajo se ha ocupado de analizar la importancia de los choques reales y nominales como fuentes de los ciclos económicos, así como de establecer las contribuciones relativas de los choques externos y de los principales choques domésticos.

Numerosos trabajos han señalado el papel que juegan los términos de intercambio externos como determinantes del crecimiento del producto y de los ciclos económicos. Varios autores, como Mendoza (1995), Hoffmaister y Roldos (1997), Kose y Riezman (2001) y Kose (2002), entre otros, sugieren que los choques de precios externos podrían afectar la asignación de recursos y explicar un porcentaje apreciable de la variabilidad en el producto. Para otros, en cambio, los efectos sobre el nivel de actividad económica responderían, no tanto a los choques externos, sino más bien a las políticas gubernamentales implementadas para hacer frente a dichos choques. En particular, los gobiernos podrían aplicar políticas monetarias restrictivas, afectando así los niveles de actividad económica (Bernanke *et al.*, 1997).

En este trabajo, se analizan los efectos dinámicos de los choques externos y domésticos (oferta y demanda agregadas y precios nominales) y se trata de determinar la importancia cuantitativa de cada uno de ellos en las fluctuaciones del producto, del tipo de cambio real y del nivel de precios domésticos, utilizando datos trimestrales para la economía argentina, que cubren el periodo 1980:1-2008:2. A tal efecto, se utiliza una propuesta de VAR estructural con restricciones de largo plazo, sobre la base de un modelo de economía abierta y pequeña, a partir de las contribuciones de Blanchard y Quah (1989), Ahmed *et al.* (1993), Hoffmaister y Roldós (1997), Prasad (1999), Bjornland (1998 y 2000) y Mehrara y Oskoui (2007). El modelo de SVAR planteado en el trabajo supone que los choques de precios reales externos son estrictamente exógenos en el largo plazo, que los de demanda agregada y los de precios nominales afectan al producto sólo en el corto plazo y que los choques nominales no impactan en el tipo de cambio real en el largo plazo.

Los resultados de las estimaciones muestran que los choques de precios reales externos inducen una respuesta acumulada positiva y casi permanente en el PIB real manufacturero, lo mismo que los de oferta agregada, mientras que los de precios nominales afectarían negativamente al producto en el corto plazo. Por su parte, los choques de precios externos aprecian en forma casi permanente al tipo

de cambio real multilateral (efecto de la llamada enfermedad holandesa), al igual que los de oferta agregada (salvo estos últimos en el corto plazo).

Del análisis de descomposición de la varianza (la contribución relativa de los diferentes choques), se observa que las fluctuaciones en el producto real manufacturero obedecen principalmente a los choques de oferta agregada (55% después de doce trimestres) y en mucha menor medida a los de precios externos (5.2%). Por su parte, estos últimos choques explican alrededor de 4.6% de las fluctuaciones en el tipo de cambio real multilateral, después de doce trimestres y los de demanda alrededor de 11.7%, mientras que la varianza del nivel de precios responde en primer lugar a los choques nominales, seguidos por los de precios externos. De esta forma, los choques de precios reales externos resultan más importantes para explicar las fluctuaciones en los precios domésticos que para explicar la variabilidad del producto o del tipo de cambio real.

Al incluir a las tasas nominales de interés como variable de control, resulta que los choques de precios reales externos, continúan explicando porcentajes similares de la varianza del producto real manufacturero y del tipo de cambio real multilateral, después de doce trimestres, en tanto que los choques de demanda agregada pasan a ser los segundos en importancia (explican 15.1%), después de los nominales, como fuente de las fluctuaciones en el tipo de cambio real multilateral.

Los efectos potenciales de los choques de precios externos, sobre las principales variables macroeconómicas, destacan la vulnerabilidad que podría llegar a enfrentar la economía argentina frente a la reversión del ciclo favorable en los precios internacionales de las materias primas, observado en los últimos años, y el consiguiente deterioro en los términos de intercambio externos.¹⁹

Referencias bibliográficas

- Agenor, P., McDermott, C. y Prasad, E. (2000). "Macroeconomic Fluctuations in Developing Countries: some Stylized Facts", *The World Bank Economic Review*, (14), pp. 251-285.
- Ahmed, S., Ickes, B., Wang, P. y Yoo, B. (1993). "International Business Cycles", *American Economic Review*, (83), pp. 335-359.

¹⁹ No obstante, se reconoce que los precios reales de exportación explican sólo un pequeño porcentaje de las fluctuaciones en el producto doméstico y en el tipo de cambio real, aunque dichos porcentajes serían mayores si se incluyera a los términos de intercambio externos en las estimaciones en lugar de la variable externa utilizada.

- Becker, T. y Mauro, P. (2006). "Output Drops and the Shocks that Matter", *IMF Working Paper 172*, IMF.
- Bernanke, B., Gertler, M. y Watson, M. (1997). "Systematic Monetary Policy and the Effects of Oil Price Shocks", *Brookings Papers on Economic Activity*, (1), pp. 91-142.
- Bjornland, H. (1998). "Economic Fluctuations in a Small Open Economy: Real versus Nominal Shocks", *Statistics Norway Discussion Papers*, Vol. 215.
- (2000). "The Dynamic Effects of Aggregate Demand, Supply and Oil Price Shocks. A Comparative Study", *The Manchester School*, (68), pp. 578-607.
- Blanchard, O. y Quah, D. (1989). "The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances", *American Economic Review*, (79), pp. 655-673.
- Clarida, R. y Gali, J. (1994). "Sources of Real Exchange Rate Fluctuations: how Important are Nominal Shocks?", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, (41), pp. 1-56.
- Corden, W. (1984). "Booming Sector and Dutch Disease Economics: Survey and Consolidation", *Oxford Economic Papers*, (36), pp. 359-80.
- Dornbusch, R. (1976). "Expectations and Exchange Rate Dynamics", *Journal of Political Economy*, (84), pp. 1161-1176.
- (1989). "Real Exchange Rates and Macroeconomics: a Selective Survey", *Scandinavian Journal of Economics*, (91), pp. 401-32.
- Fisher, L. y Huh, H. (2002). "Real Exchange Rates, Trade Balances and Nominal Shocks: evidence for the G7", *Journal of International Money and Finance*, (21), pp. 497-518.
- Gregorio, J. De (1992). "The Effects of Inflation on Economic Growth", *European Economic Review*, (36), pp. 417-425.
- Hoffmaister, A. y Roldós, J. (1997). "Are Business Cycles Different in Asia and Latin America?", *IMF Working Paper 9*, IMF.
- Jiménez Rodríguez, R. y M. Sánchez (2004). "Oil Price Shocks and Real GDP Growth: Empirical Evidence for Some OECD Countries", *Working Paper Series*, Banco Central Europeo, vol. 362.
- Jones, L. y Manuelli, R. (1995). "Growth and the Effects of Inflation", *Journal of Economic Dynamics and Control*, (19), pp. 1405-1428.
- King, R., Plosser, C., Stock, J. y Watson, M. (1991). "Stochastic Trends and Economic Fluctuations", *American Economic Review*, (81), pp. 819-840.
- Kose, M. (2002). "Explaining Business Cycles in Small Open Economies. How Much do World Prices Matter?", *Journal of International Economics*, (56), pp. 299-327.

- y Riezman, R. (2001). “Trade Shocks and Macroeconomic Fluctuations in Africa”, *Journal of Development Economics*, (65), pp. 55-80.
- Lucas, R. (1977). “Understanding Business Cycles”, *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, (5), pp. 7-29.
- Macklem, T. (1993). “Terms of Trade Disturbances and Fiscal Policy in a Small Open Economy”, *The Economic Journal*, (103), pp. 916-36.
- Mehrara, M. y Oskoui, K. (2007). “The Sources of Macroeconomic Fluctuations in Oil Exporting Countries: a Comparative Study”, *Economic Modelling*, (24), pp. 365-379.
- Mendoza, E. (1995). “The Terms of Trade, the Real Exchange Rate and Economic Fluctuations”, *International Economic Review*, (36), pp. 101-37.
- Prasad, E. (1999). “International Trade and the Business Cycle”, *The Economic Journal*, (109), pp. 588-606.
- Obstfeld, M. (1985). “Floating Exchange Rates: experience and prospects”, *Brookings Papers on Economic Activity*, (2), pp. 369-450.
- y Rogoff, K. (1996). *Foundations of International Macroeconomics*, Cambridge, Ma.: The MIT Press.
- Thomas, A. (1997). “Is the Exchange Rate a Shock Absorber? The Case of Sweden”, *IMF Working Paper 176*, IMF.
- Trinh, T., Voss, S. y Dyck, S. (2006). “China’s Commodity Hunger”, *Deutsche Bank Research*, Junio.

Anexo

Fuentes de los datos utilizados en las estimaciones

Precios reales externos. Corresponden a los precios externos de exportación (fuente: CEPAL e INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos)), en relación con los precios al productor (*producer prices*) de los EUA. (Fuente: FMI).

TIE. Los términos de intercambio externos provienen de la CEPAL, desde 1980:1 hasta 1985:4 inclusive, y del INDEC, para el resto del periodo (series empalmadas). Representan la relación entre los precios externos de exportación y los precios externos de importación.

PIB real manufacturero. Fuente: Cuentas Nacionales. Están expresados a precios de 1993 (los datos anteriores a 1993 fueron empalmados con la serie del PIB a precios de 1986). El PIB real fue desestacionalizado mediante el programa X12-ARIMA dada la presencia de estacionalidad en dicha serie.

Índice de Precios al Consumidor. Los datos provienen del INDEC (Instituto Nacional de Estadísticos y Censos).

Tipo de cambio real multilateral y tasas de interés activas nominales. Fuente: Banco Central.

Estimación de la tasa de desempleo no aceleradora de la inflación en México

(Recibido: febrero/09–aprobado: agosto/09)

Rogelio Varela Llamas^{*}

Víctor Hugo Torres Preciado^{**}

Resumen

El objetivo de esta investigación es estimar la tasa de desempleo no aceleradora de la inflación (NAIRU, por sus siglas en inglés) para la economía mexicana. Se aplican diferentes metodologías a un conjunto de datos disponibles con frecuencia mensual para el periodo 1985-2005, entre éstas se encuentra la planteada por Staiger, Stock y Watson (1997) para obtener una NAIRU constante, la propuesta por Ball y Mankiw (2002) y la estimación de un modelo de vectores autorregresivos estructural (SVAR) para calcular una NAIRU variable en el tiempo. Los resultados son consistentes entre sí, y apuntan a una NAIRU constante alrededor de 4%, mientras que las estimaciones para la NAIRU variable fluctúan entre 2-13%.

Palabras clave: NAIRU, inflación, tasa de desempleo, México.

Clasificación JEL: C32, C51, E24, E31.

^{*} Profesor e investigador de la Facultad de Economía y Relaciones Internacionales de la Universidad Autónoma de Baja California (rvll_uclm@hotmail.com).

^{**} Estudiante del Doctorado en Ciencias Económicas en la Universidad Autónoma de Baja California, becario CONACYT, Profesor-Investigador de la Facultad de Economía de la Universidad de Colima (tpreciado04@hotmail.com). Agradecemos los comentarios y sugerencias de dos dictaminadores anónimos, los errores u omisiones que prevalezcan en el documento son responsabilidad nuestra.

Introducción

En 1958 Alban W. Phillips propuso, con base en información para la economía británica, un intercambio entre inflación salarial y tasa de desempleo la cual enseguida sería conocida como la curva de Phillips y tendría una amplia aceptación en la conducción de la política económica y el control de la inflación. Sin embargo, Friedman (1968) y Phelps (1968) argumentaron que dicha relación deja de ser estable cuando se incorporan las expectativas inflacionarias en la determinación del salario real. En particular, propusieron un modelo ampliado con expectativas inflacionarias adaptativas y se sustituyeron los salarios por la inflación. Las implicaciones son ampliamente conocidas, en el corto plazo era posible encontrar una relación inversa entre inflación y desempleo, pero en el largo plazo dicha relación se desvanecía dando lugar a una curva de Phillips vertical.

En tal sentido, Friedman (1968) propuso la noción de tasa natural de desempleo como el nivel de desempleo consistente con el equilibrio general walrasiano entre los mercados de trabajo y de bienes, con el cual las tasas de salarios reales tienden a crecer a una tasa “normal” secular. Esta noción implica que una desviación del desempleo efectivo por debajo (encima) de la tasa natural de desempleo dará lugar a aumentos (disminuciones) en la inflación, de tal manera que si la tasa de desempleo efectiva es igual a la natural se podrá conseguir una inflación estable. En palabras de Ball y Mankiw (2002), una vez que dicho intercambio se acepta, el siguiente paso es reconocer la existencia de una tasa de desempleo la cual haga posible una inflación estable. En la literatura reciente, el concepto de tasa natural de desempleo es tratado frecuentemente como sinónimo de la NAIRU, término que ha sido atribuido a Modigliani y Papademos (1975).

Sin embargo, la NAIRU ha estado sujeta a un permanente debate prácticamente desde su aparición. Es posible detectar por lo menos tres fuentes de discusión en la literatura, la primera se relaciona con críticas respecto a la propia existencia de la NAIRU. La principal objeción proviene de los teóricos del ciclo económico real, quienes señalan la imposibilidad de que fenómenos monetarios tengan influencia en variables reales como el desempleo y la producción, lo cual invalida el intercambio entre inflación y desempleo, y la posibilidad de utilizar la política monetaria para controlar la inflación (Prescott, 1986).

La segunda fuente del debate se asocia con la conceptualización más adecuada del de la NAIRU y sus implicaciones para entender el rol de la política monetaria. Al respecto, Estrella y Mishkin (1998) señalan la necesidad de diferenciar el concepto de NAIRU a corto plazo el asociado con el largo plazo, de acuerdo

con los autores la primera es más volátil, de tal manera que una política monetaria adecuada evitaría utilizar la NAIRU como una meta, sin embargo concluyen que la NAIRU de corto plazo es el concepto más relevante para la elaboración de la política monetaria.

Una tercera fuente es aquella vinculada con la especificación del modelo para estimar la NAIRU, la elección del método de estimación y la incertidumbre con respecto a la magnitud de los coeficientes estimados y de la propia NAIRU. En este sentido, la mayoría del trabajo empírico realizado ha concluido que, a pesar de los avances alcanzados en esta dirección, la estimación de la NAIRU sigue estando sujeta a incertidumbre y debe ser considerada como una alternativa entre los diferentes indicadores disponibles para analizar el proceso inflacionario (Turner *et al.*, 2001).

No obstante, el creciente número de trabajos empíricos que buscan estimar la NAIRU en sus diferentes versiones, así como el interés de los bancos centrales por contar con indicadores que sirvan como elementos de decisión para conducir la política monetaria, evidencia la cada vez mayor aceptación de dicha noción. Entre los trabajos pioneros se encuentran los de Gordon (1997) y Staiger, Stock y Watson (1997), y más recientemente los de Turner *et al.* (2001), Greenslade, Pierse y Saleheen (2003) y Dickens (2008), entre otros. En el caso de México, el estudio de la NAIRU es escaso, entre las investigaciones empíricas se encuentran las de Rodríguez, Ludlow y Peredo (2004) y Loría, Márquez y Ramírez (2008).

Con la finalidad de contribuir al estudio de la inflación y su vínculo con el mercado laboral en México, esta investigación pretende complementar los estudios realizados sobre la NAIRU en México. El objetivo es estimar la NAIRU mediante diversas técnicas que permitan arribar a cierto consenso acerca de su magnitud. Entre ellas se encuentra el método de estadístico basado en el filtro Hodrick-Prescott (FHP), posteriormente se llevan a cabo estimaciones con base en diferentes versiones de la curva de Phillips que consideran una NAIRU constante, la aplicación de la metodología propuesta por Ball y Mankiw (2002) que supone una NAIRU variable en el tiempo y una metodología basada en la aplicación de un SVAR.

El documento se organiza de la siguiente manera, en el primer apartado se presenta una revisión de diversos estudios empíricos elaborados para diferentes países; en el segundo se describe el comportamiento general de la inflación y el desempleo en México; en el tercero se describe el modelo teórico utilizado; en el cuarto se abordan la metodología y las bases de datos; en el quinto se describen los resultados; y finalmente se presentan las conclusiones.

1. Revisión de la literatura

En su estudio pionero, Gordon (1997) establece un modelo que relaciona la tasa de inflación con las expectativas inflacionarias de los agentes, la demanda y la oferta. Esta relación denominada el “modelo del triángulo” contribuyó al reposicionamiento de la curva de Phillips. Los principales resultados del estudio para la economía estadounidense sugieren que la NAIRU se ha encontrado alrededor de 6% durante 1955 y 1996, en un rango entre 5.3-6.5%, y que parece haber declinado desde finales de la década de los ochenta. Por su parte, Apel y Jansson (1999) elaboran un estudio para EUA, Canadá y RU, en el cual proponen un modelo de ecuaciones múltiples que incluye una versión de la curva de Phillips en línea con la propuesta por Gordon (1997) y una versión de la ley de Okun. Sus resultados, obtenidos mediante el filtro de Kalman, sugieren que se cumplen las relaciones económicas implicadas en ambos modelos.

En un estudio elaborado por Estrella y Mishkin (1998), se señala que el concepto de NAIRU de largo plazo, compatible con el de tasa natural de desempleo, es poco adecuado para la instrumentación de la política monetaria. En su lugar construyen un modelo teórico que propone una NAIRU de corto plazo como un elemento de decisión más adecuado. Estiman el modelo con información mensual desde 1954 hasta 1997 y encuentran que la NAIRU de corto plazo es más variable y precisa en comparación con estimaciones para la NAIRU de largo plazo. Un resultado adicional indica que si bien la magnitud de la incertidumbre asociada con los parámetros estimados y la selección del modelo pueden influir en la elección óptima de los instrumentos de política monetaria, no debilita la importancia del concepto de NAIRU como referencia en la conducción de la política monetaria.

Por otro lado, Turner *et al.* (2001) mencionan que las estimaciones de la NAIRU basadas en modelos estructurales o puramente estadísticos, como en el caso del FHP, preservan ciertas dificultades asociadas con la precisión en las estimaciones de la NAIRU. En su lugar, proponen una metodología para estimar simultáneamente la NAIRU y la curva de Phillips mediante la técnica del filtro de Kalman; de acuerdo con los autores, esta metodología, denominada el “enfoque de la forma reducida”, evade los problemas de especificación e identificación del modelo, permite realizar estimaciones de una NAIRU que varía en el tiempo y mejora notablemente la precisión de las mismas.

Por su parte, Ball and Mankiw (2002) consideran que la NAIRU es equivalente al concepto de tasa natural de desempleo y afirman que en la actualidad es una referencia importante para la elaboración de la política monetaria. Sus estimaciones sugieren que la NAIRU ha declinado en EUA y que entre los factores de oferta que explican esta tendencia destaca la influencia de los cambios en la productividad. En

un contexto de panel de datos, Staiger, Stock y Watson (1997) investigan para los estados en EUA si la curva de Phillips se ha desplazado o la relación entre las variables del modelo ha cambiado; los autores encuentran que el primer caso ha ocurrido. Sin embargo, para llegar a lo anterior estiman una NAIRU variable mediante el cálculo de efectos fijos de tiempo y posteriormente llevando a cabo un proceso de filtrado.

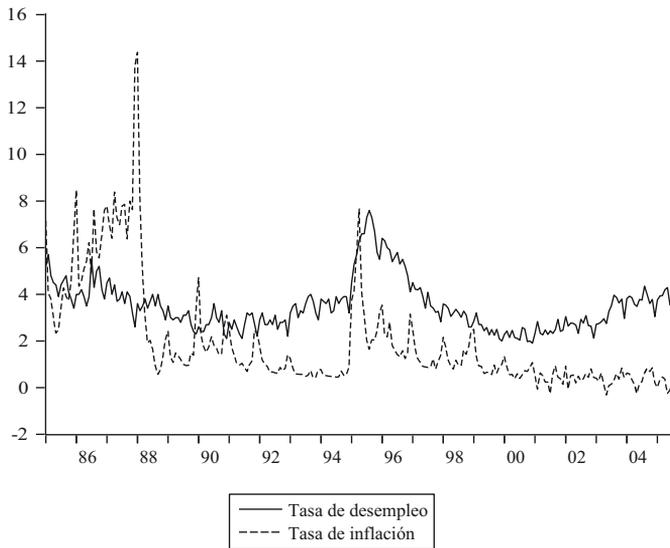
Aunque la mayoría de estudios empíricos en un inicio se han enfocado al caso de EUA o a muestra de países pertenecientes a la OCDE, recientemente han empezado a surgir estudios para otros países, incluyendo latinoamericanos. Gruen (2002) estima de forma simultánea la curva de Phillips y la NAIRU mediante el filtro de Kalman para la economía australiana. Szeto y Guy (2004) aplican una metodología similar para el caso de Nueva Zelanda, determinan que la NAIRU se encuentra alrededor de la tasa de desempleo actual y es un elemento fundamental para la conducción de la política monetaria. En el caso de Latinoamérica, Restrepo (2006) aplica diferentes metodologías para calcular la NAIRU en Chile, concluye que la NAIRU es similar en todos los casos y se encuentra entre 7.6-8.1%, sin embargo, señala que las estimaciones encierran cierto nivel de incertidumbre.

Para el caso de México, un estudio pionero es el de Rodríguez, Ludlow y Peredo (2004), en el cual se supone que la NAIRU es constante y se estima mediante una curva de Phillips entre 1987-2003. En un estudio más reciente, Loría, Márquez y Ramírez (2008) estiman la NAIRU fija y variante para México desde 1980 hasta 2007 mediante la metodología propuesta por Ball y Mankiw (2002), encuentran que la NAIRU variante muestra una tendencia descendente hasta inicios de los noventa para empezar a estabilizarse hacia finales del periodo de análisis.

2. Inflación y desempleo en México

Es posible caracterizar el proceso inflacionario en México al menos en tres etapas durante el periodo 1985-2005. La primera etapa 1985-1988 se caracteriza por una inflación persistente que alcanzó su mayor nivel a principios de 1988. A partir de este año, en una segunda etapa 1988-1994, aunque la inflación parece haberse situado alrededor de un valor promedio, dicho periodo se caracterizó por una elevada volatilidad en los precios. De hecho, a principios de 1990 se observa un repunte importante de la inflación, aunque de menor magnitud al observado en la década pasada. La siguiente etapa se enmarca en la crisis económica y financiera que detonara a finales de 1994 en el país. Como resultado de este acontecimiento la inflación tuvo un nuevo repunte en los primeros meses de 1995 y a partir de entonces ha disminuido acompañada por una elevada volatilidad. Incluso, dicha volatilidad parece reducirse a partir de 2000 (véase Gráfica 1).

Gráfica 1
México: evolución de la inflación y el desempleo, 1985-2005



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Por su parte, el desempleo en México muestra un comportamiento relativamente estable con fluctuaciones alrededor de una tasa promedio de 3.5% entre 1985-2005. Sin embargo, es posible observar una tendencia decreciente del desempleo en la segunda mitad de la década de los ochenta y un ligero repunte a partir de 1991 que culmina con un incremento abrupto en 1995 como resultado de la crisis económica en este año. A partir de entonces, la tasa de desempleo muestra una tendencia decreciente hacia niveles similares a los observados durante la década de los noventa, hasta 2001 cuando dicha tendencia empieza revertirse.

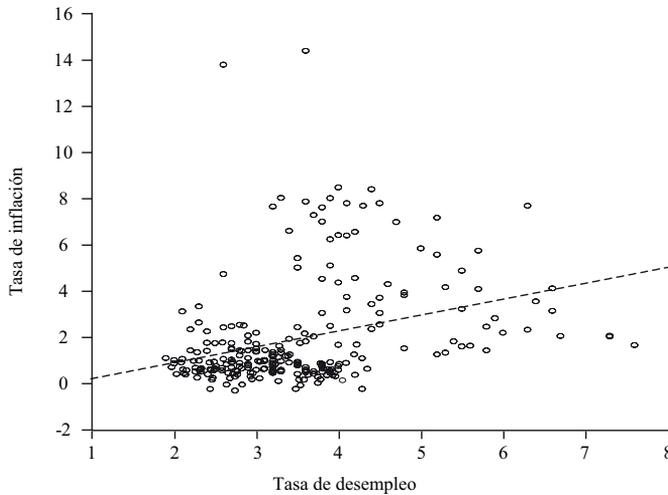
Los factores que detonaron los periodos de elevada inflación y desempleo en México están vinculados principalmente con las crisis económicas experimentadas, mientras que la estabilidad de la inflación iniciada a mediados de la década de los noventa está asociada en gran medida con la decisión del banco central por implementar una política monetaria estabilizadora. Sin embargo, la relación entre la inflación y el desempleo en México es menos clara, por lo cual es particularmente complicado señalar si los movimientos en la tasa de desempleo han repercutido en los movimientos de la tasa de inflación. En la Gráfica 1 se observa que a partir de

la crisis de 1994 ambas tasas muestran una tendencia descendente común, mientras que desde 2000 parecen mostrar tendencias encontradas. Similarmente, los movimientos de corto plazo de ambas series parecen corresponderse positivamente en algunos casos y negativamente en otros.

En este sentido, no es posible decir que el desempleo es poco importante para explicar algunas de las presiones inflacionarias observadas en este periodo, no obstante es claro que en estas últimas influyeron tanto las expectativas inflacionarias de los agentes económicos como los diversos choques de oferta derivados de la inestabilidad económica en dicho periodo.

En la Gráfica 2 se muestra la curva de Phillips para los datos de desempleo e inflación entre 1985 y 2005. La relación entre ambas variables es positiva, situación que ha sido previamente documentada en algunos estudios para México (Loría, Márquez y Ramírez, 2008). Sin embargo, la relación entre inflación y desempleo puede tornarse negativa una vez que se consideran las expectativas inflacionarias y los choques de oferta.

Gráfica 1
México: curva de Phillips, 1985-2005



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

3. El modelo teórico

En este documento se utiliza como base el modelo teórico de la curva de Phillips propuesto por Gordon (1997) y retomado frecuentemente en la literatura sobre el tema. El modelo se ha denominado “modelo del triángulo” debido a que incorpora tres factores explicativos de la inflación: las expectativas inflacionarias, la demanda y la oferta. El modelo general es el siguiente:

$$\pi_t = \alpha(L)\pi_{t-1} - \beta(L)(u_t - u_t^*) + \gamma(L)z_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

El término π_t representa la inflación, L es un operador de rezagos de tal forma que las expectativas inflacionarias se representan mediante la inflación en varios periodos retardados, $(u_t - u_t^*)$ representa el exceso de demanda en la inflación y z_t es un vector de factores de oferta que influyen en la inflación. Tanto los factores de demanda y oferta pueden tener efectos retardados en la inflación, como indica el operador L . El término u_t^* es la NAIRU, de tal manera que una disminución en el desempleo real u_t por debajo de u_t^* tendría un efecto positivo en la inflación, mientras que lo contrario ocurre si u_t se ubica por encima de u_t^* . En este tipo de modelos la tasa de desempleo es considerada como un indicador de la capacidad utilizada de la economía, por lo cual una expansión de la demanda la cual se traduzca en una reducción del desempleo puede tener efectos inflacionarios.

Es importante señalar que debido a la diversidad de metodologías aplicadas en la estimación de la NAIRU, es necesario modificar el modelo teórico base conforme a las necesidades metodológicas, razón por la cual también se consideran diferentes versiones de la curva de Phillips.

4. Aspectos metodológicos y descripción de la información

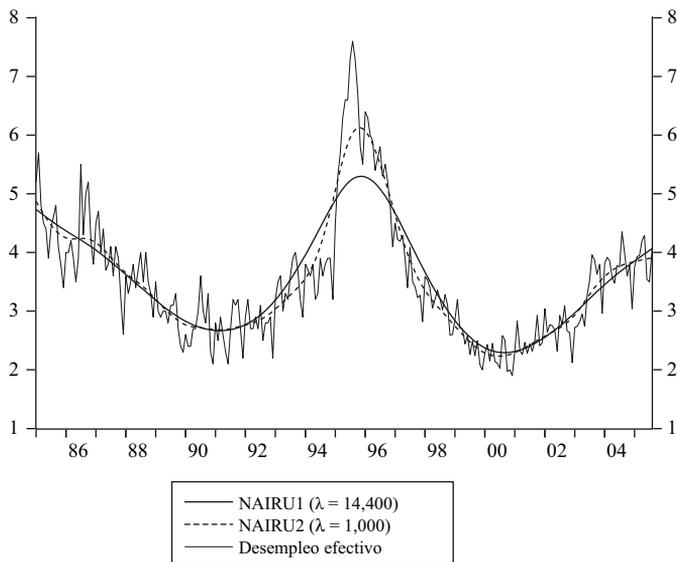
La información estadística se obtuvo del Banco de México (BANXICO) tanto para la tasa de desempleo como para la construcción de la tasa de inflación en frecuencia mensual desde enero de 1985 hasta agosto de 2005. La tasa de desempleo corresponde a la tasa de desocupación abierta total en áreas urbanas publicada por el BANXICO y calculada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) como la proporción entre el número de personas desocupadas abiertas y la población económicamente activa en México con base en la *Encuesta Nacional de Empleo Urbano*. La inflación se calculó como la tasa de crecimiento mensual del índice nacional de precios al consumidor que elabora y publica el BANXICO. Con respecto a las variables de oferta, se utiliza el índice de productividad de la industria

manufacturera de no exportación. La elección de las variables estuvo determinada en parte por la disposición de la información.

5. Estimación de la NAIRU mediante el FHP

Una primera aproximación de la NAIRU se obtuvo mediante la aplicación del FHP a la serie del desempleo efectivo en México, esta técnica se utiliza frecuentemente en la literatura y se caracteriza por proveer un medio puramente estadístico para estimar la NAIRU. La serie NAIRU1 se estimó asignando arbitrariamente un valor de λ igual a 14,400, lo cual otorga un mayor grado de suavizamiento a la serie. De acuerdo con estos resultados, la NAIRU se encontraba en el primer mes de 1985 en 4.7, mientras que para agosto de 2005 alcanzó un nivel de 4 (véase Gráfica 3).

Gráfica 3
Desempleo efectivo y estimación de la NAIRU mediante el FHP



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Por otro lado, el valor máximo estimado es 5.2 en noviembre de 2005 y el mínimo 2.2 en septiembre de 2000. Por su parte, la serie NAIRU2 se estimó

con un valor de λ igual a 1,000, lo cual otorga un menor grado de suavizamiento a la serie, en este caso la NAIRU obtenida es similar, por ejemplo en enero de 1985 el valor estimado es 4.8 y en agosto de 2005 es 3.9. La principal diferencia ocurre en el valor máximo alcanzado, ya que en este caso es de 6.1 mientras que el valor mínimo es similar.

5.1 Estimación de la NAIRU constante

En diferentes investigaciones empíricas es común considerar que durante ciertos periodos de tiempo la NAIRU es lo suficientemente estable para suponer que su comportamiento es constante en el tiempo. Entre los principales trabajos que recientemente han abordado este enfoque se encuentra el de Staiger, Stock y Watson (1997). Realizamos estimaciones de una NAIRU constante para México con base en la metodología propuesta por los autores mencionados; en particular se estimó la siguiente curva de Phillips:

$$\pi_t = c + \alpha \sum_{i=1}^n \pi_{t-n} + \beta \sum_{i=1}^n \pi_{t-n} + \gamma_j z_t^j + \varepsilon_t \quad (2)$$

Los choques se aproximaron mediante las variaciones en el tipo de cambio z_t^1 , un índice que mide la productividad media manufacturera excluyendo la maquiladora z_t^2 , y un índice que mide la producción industrial z_t^3 . Los resultados de la estimación para tres modelos distintos (A, B y C) se observan en el Cuadro 1, los coeficientes para los tres modelos son significativos al 5%, así como también la R -cuadrada y la R -cuadrada ajustada indican un ajuste aceptable de la regresión. La forma que los autores proponen estimar la NAIRU (u^*) a partir de (2) es la siguiente:

$$u^* = -\frac{c}{\beta} \quad (3)$$

En el caso del modelo A, la NAIRU estimada es 3.9, mientras que en el B es 4.2 y en el C es 3.9. De acuerdo con lo anterior, la NAIRU constante se encontraría alrededor de 4 y es consistente con la primera aproximación obtenida a partir del FHP; en particular, concuerda con las estimaciones para los últimos años de la muestra.

Cuadro 1
Resultados de la estimación del modelo de NAIRU constante^a

| Variable / estadísticas | Modelo A | Modelo B | Modelo C |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Constante | -0.16 (0.10) | -0.25 (0.15) | -0.22 (0.13) |
| α | 0.20 (0.01) | 0.16 (0.01) | 0.19 (0.01) |
| β | 0.04 (0.02) | 0.06 (0.03) | 0.06 (0.02) |
| γ_1 | -0.43 (0.24) | -0.50 (0.24) | -0.69 (0.24) |
| γ_2 | -0.02 (0.01) | -0.02 (0.01) | -0.02 (0.01) |
| γ_3 | 0.02 (0.01) | 0.02 (0.02) | 0.02 (0.01) |
| NAIRU estimada | 3.91 | 4.24 | 3.98 |
| R-cuadrada | 0.71 | 0.70 | 0.72 |
| R-cuadrada ajustada | 0.71 | 0.69 | 0.71 |
| Estadístico F | 113 | 109 | 115 |

^a El número de rezagos se seleccionó considerando que las variables fueran significativas. Para el modelo A son: $\alpha \sum_{i=1}^4 \pi_{t-4}$, $\beta \sum_{i=1}^4 u_{t-4}$, $\gamma_1 z^1_{t-4}$, $\gamma_1 z^2_{t-12}$ y $\gamma_1 z^3_{t-16}$; en el B son: $\alpha \sum_{i=1}^5 \pi_{t-5}$, $\beta \sum_{i=1}^4 u_{t-4}$, $\gamma_1 z^1_{t-4}$, $\gamma_1 z^2_{t-12}$ y $\gamma_1 z^6_{t-16}$; y en el C son: $\alpha \sum_{i=1}^4 \pi_{t-4}$, $\beta \sum_{i=1}^4 u_{t-4}$, $\gamma_1 z^1_{t-16}$, $\gamma_1 z^1_{t-12}$ y $\gamma_1 z^6_{t-17}$.

Fuente: Elaboración propia.

5.2 Estimación de la NAIRU variable

Aunque la estimación de una NAIRU constante permitió a algunos gobiernos contar con un elemento de decisión en la conducción de la política monetaria, un conjunto de estudios para la economía estadounidense empezaron a señalar la posibilidad de un declive en la NAIRU a finales de la década de los noventa. El argumento principal sostiene que las variaciones temporales de la NAIRU reflejan un desplazamiento de la relación entre inflación y desempleo. Una metodología para estimar una NAIRU variable es la propuesta por Ball y Mankiw (2002), de acuerdo con los autores el punto de partida es la curva de Phillips rescrita en la forma siguiente:

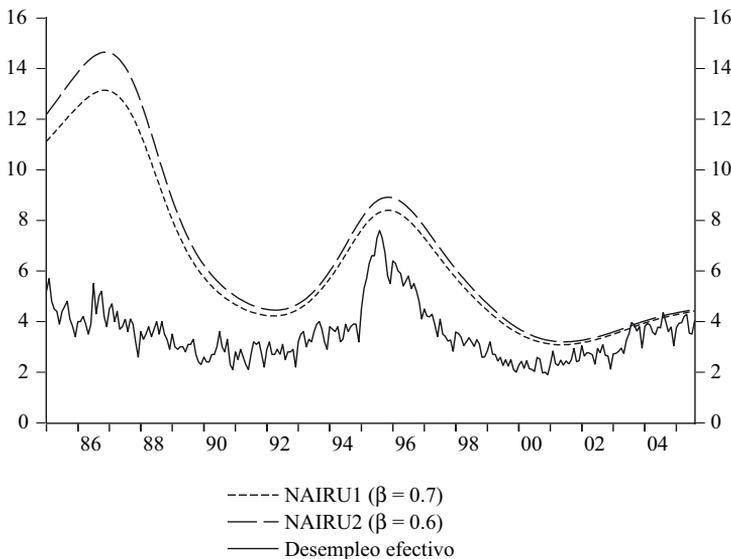
$$\Delta \pi_t = \beta \cdot u^* - \beta \cdot u + v \tag{4}$$

En este caso, la NAIRU (u^*) reflejaría posibles desplazamientos de la relación entre inflación y desempleo, mientras que el término r recoge el conjunto de choques que reflejan las fluctuaciones de corto plazo. A partir de la relación en (4) es posible establecer la siguiente igualdad:

$$u^* + v/\beta = u + \Delta\pi_t/\beta \quad (5)$$

Debido a que los términos de la derecha son observables a partir de los datos y el parámetro β se obtiene estimando una regresión de $\Delta\pi_t$ con respecto a una constante y u , es posible obtener un estimado de $u^* + v/\beta$. La NAIRU se estima extrayendo el componente de tendencia, frecuentemente, mediante la aplicación del FHP. Se aplicó el procedimiento anterior para el caso de México, en la Gráfica 4 se observa la NAIRU1 estimada con $\beta = 0.7$ considerando como regresor a la tasa de desempleo contemporánea y la NAIRU2 con $\beta = 0.7$ para la tasa de desempleo retardada en un periodo. El comportamiento es similar para ambas aproximaciones, sobresaliendo el comportamiento descendente de la NAIRU. En particular, la NAIRU parece encontrar su nivel mayor hacia finales de 1986, y a partir de entonces comienza a reducirse hasta mediados de 1992 para repuntar a finales de 1995. No obstante, la trayectoria sigue descendiendo para alcanzar un valor ligeramente superior al 4% a finales del periodo de análisis.

Gráfica 4
Desempleo efectivo y estimación de la NAIRU variable



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

De acuerdo con estos resultados, la NAIRU parece encontrarse por encima del nivel de desempleo efectivo durante la mayor parte del periodo de análisis, solamente a partir de 2003 se observa un proceso de convergencia entre las series estimadas de la NAIRU y el desempleo efectivo hacia un nivel cercano a 4%, acompañado de algunos repuntes del desempleo efectivo por encima de la NAIRU. Esta situación sugiere que, al menos en este periodo, es posible que haya habido presiones inflacionarias como resultado de una tasa de desempleo efectiva por debajo de la NAIRU. Sin embargo, los cambios en el nivel de la NAIRU dependen de los choques que ocurren en la economía, como sugiere el alza observada en los periodos de crisis económicas en el país.

5.3 Estimación de la NAIRU mediante un SVAR

En este apartado se estima un SVAR con la finalidad de identificar la tendencia de largo plazo del desempleo la cual se puede interpretar como una estimación de la NAIRU. En particular, se basa en el trabajo elaborado por Restrepo (2006) quien utiliza la metodología planteada por Blanchard y Quah (1989) y Clarida y Galí (1994) para descomponer el desempleo en una parte permanente (NAIRU) y otra cíclica. Siguiendo las metodologías anteriores, se proponen dos tipos de choques con efectos permanentes no correlacionados: uno de oferta y uno de demanda. El primero de ellos es posible separarlo a su vez en un choque dirigido directamente al mercado de trabajo y a la producción, y en un choque tecnológico dirigido a la producción pero no al mercado de trabajo. El choque de demanda tendría un efecto sobre la inflación, aunque solamente transitorio en el mercado de trabajo y en la producción.

La identificación concreta de los choques se llevó a cabo mediante la imposición de las restricciones adecuadas en la matriz de largo plazo (c_{ij}) conforme a la siguiente especificación:

$$\begin{bmatrix} u_t \\ z_t \\ \pi_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11}(1) & 0 & 0 \\ c_{21}(1) & c_{22}(1) & 0 \\ c_{31}(1) & c_{32}(1) & c_{33}(1) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_t^n \\ e_t^o \\ e_t^d \end{bmatrix} \quad (6)$$

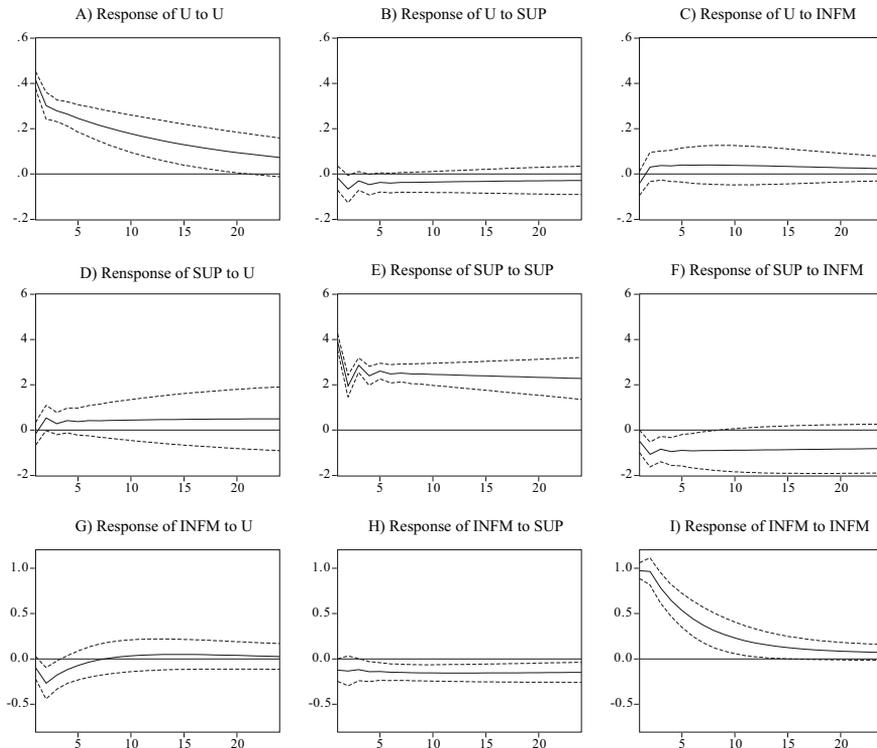
De acuerdo con (6), la tasa de desempleo recibe un choque de productividad denotado por e_t^n con efectos permanentes dados por la magnitud $c_{11}(1) e_t^n$, lo cual se interpreta en este caso como un choque permanente a la NAIRU. Los ceros en la matriz significan que un choque determinado no tiene un efecto permanente sino únicamente transitorio. Así, los choques tecnológico e_t^o y de demanda e_t^d tendrían

solamente un efecto transitorio sobre el mercado de trabajo (NAIRU). Las variables de desempleo, producción e inflación se construyeron conforme a lo señalado en el cuarto apartado.

Se estimaron las funciones de impulso-respuesta para el SVAR especificado, los resultados son congruentes con lo esperado y se ofrecen en la Gráfica 5. Un choque dirigido al mercado de trabajo que disminuya la NAIRU (*Panel A*) tendría un efecto positivo sobre la producción (*Panel D*) y uno negativo sobre la inflación (*Panel G*). De manera particular, en la simulación se observa que en los primeros meses tanto la NAIRU como la inflación disminuirían, esto puede ocurrir si se considera que el desempleo efectivo puede permanecer temporalmente por encima de la NAIRU.

Gráfica 5
Funciones de impulso-respuesta

Response to Generalized One S.D. Innovations $2 \pm$ S.E.



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Asimismo, un choque tecnológico que disminuya transitoriamente el desempleo (*Panel B*), disminuiría en el corto plazo la producción (*Panel E*),¹ mientras que parece no observarse un efecto permanente importante en la inflación (*Panel H*). Por otra parte, un choque de demanda que aumente transitoriamente el desempleo, tendría un efecto transitorio negativo en la producción y un efecto negativo en la inflación, es decir, en este caso un aumento transitorio del desempleo por encima de la NAIRU resultaría en una disminución de la inflación en los meses subsecuentes. En este sentido, los resultados anteriores parecen apoyar la idea de la existencia de una relación inversa entre inflación y desempleo durante el periodo de análisis para la economía mexicana.

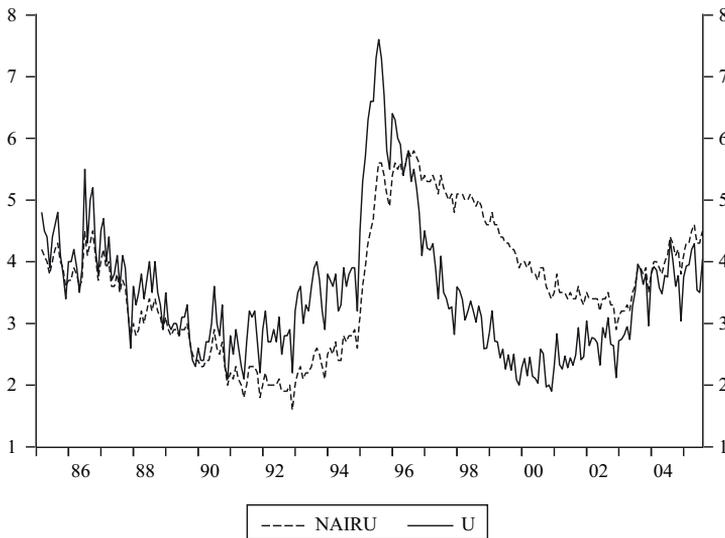
Adicionalmente, la estimación del SVAR permite obtener un cálculo de la NAIRU una vez que se recogen los efectos acumulados o permanentes de los choques al mercado de trabajo. Para calcular la NAIRU se parte de la igualdad siguiente:

$$\Delta u = \sum_{i=1}^n c_{11}(k) e_{t-k}^n$$

La fórmula anterior permite calcular la variación de la NAIRU de tal manera que es posible seleccionar un valor inicial para iniciar el proceso de recuperación de la NAIRU en niveles. En la Gráfica 6, se observa la NAIRU obtenida mediante la aplicación del SVAR, en general se aprecia que sigue el comportamiento del desempleo efectivo y es congruente con las estimaciones anteriores.

¹ La simulación parece arrojar, en este caso, un resultado contra intuitivo con respecto a la relación mostrada entre producción y desempleo en los paneles *E* y *B*. Este resultado es similar al obtenido por Blanchard y Quah (1989), los autores encuentran que un choque el cual eleve la producción también eleva inicialmente el desempleo. Argumentan que la posible presencia de rigideces nominales evita que la demanda responda inicialmente al aumento en la producción para mantener el empleo constante y la presencia de rigideces en el salario real explicaría la posterior disminución de la tasa de desempleo. En tal caso, parece ser que factores similares pueden explicar el resultado obtenido en los paneles *E* y *B*: si la producción disminuye el lento ajuste de la demanda a esta nueva situación puede asociarse con una disminución inicial en la tasa de desempleo.

Gráfica 6
Desempleo efectivo y estimación de la NAIRU variable mediante un SVAR



A partir del comportamiento de la NAIRU estimada y del desempleo efectivo es posible observar algunos rasgos importantes asociados al desempeño de la economía mexicana. En particular, resalta la sensibilidad de la NAIRU con respecto al ciclo económico del país, de tal manera que los periodos de crisis económicas, las reformas económicas y la conducción de la política económica parecen determinar el comportamiento de la NAIRU. Por ejemplo, posterior a la crisis económica de 1995, durante el periodo de recuperación se observa un rápido descenso de la tasa de desempleo efectiva, mientras que, de acuerdo con la estimación, la NAIRU parece seguir una trayectoria similar con cierto retardo. Asimismo, a partir de 2000 cuando la tasa de desempleo efectivo comienza a aumentar, la NAIRU sigue un proceso similar tres años después cuando ambas series empiezan a converger.

Conclusiones

Con la finalidad de contribuir al entendimiento de la relación entre inflación y desempleo en México, en el presente trabajo se estima la NAIRU a partir de distintas técnicas disponibles en la literatura, las cuales permiten complementar los estudios realizados para México. En particular, se estima un modelo puramente estadísti-

co de NAIRU mediante la aplicación del FHP, se aplica la metodología de Staiger, Stock y Watson (1997) para estimar una NAIRU constante, asimismo con base en la metodología propuesta por Ball y Mankiw (2002) y Restrepo (2006) se obtienen estimaciones de una NAIRU variable en el tiempo.

Los resultados confirman lo señalado por diversos autores con respecto a la incertidumbre que encierra el cálculo de un componente no observado como la NAIRU, y aunque las estimaciones arrojan resultados relativamente distintos, parece posible extraer algunos resultados relevantes. Una limitación importante que se debe mencionar es que la utilización de la tasa de desocupación abierta que elabora el INEGI puede llevar a una subestimación de los cálculos debido a la presencia de un amplio sector informal en la economía.

En este contexto, aunque la NAIRU constante situada en un valor aproximado de 4% parece aceptable dado el desempleo promedio en el periodo de análisis, es más adecuado como punto de referencia para periodos más recientes. Esta situación lo confirma la estimación de la NAIRU variable, donde se observa una relativa menor dispersión a partir de 1995 y un proceso de convergencia hacia una magnitud alrededor de 4%. Al comparar las técnicas para calcular la NAIRU variable, parece que el SVAR provee una estimación más congruente con los datos de desempleo, aunque ambas técnicas son más bien complementarias.

Por otro lado, la relativa sensibilidad de la NAIRU estimada al ciclo económico, confirma la idea en diversos estudios de evitar considerar a la NAIRU como una meta de política monetaria para controlar la inflación, sino más bien considerarla sólo como un elemento entre tantos otros para decidir la conducción de la política monetaria. Asimismo, parece poco probable que el desempleo sea un instrumento que pueda reaccionar rápido y sea de fácil control por parte del gobierno.

En los últimos años la política monetaria de estabilización de precios en México parece dominar cualquier presión inflacionaria que provenga de una ampliación en la brecha de desempleo, como la ocurrida entre 1996-2003, e incluso pareciera que la brecha de desempleo se ajusta al nivel de inflación establecido por el banco central. La convergencia hacia finales de 2005 entre la NAIRU y el desempleo efectivo significa que es posible lograr niveles de desempleo compatibles con la estabilidad de precios.

Referencias bibliográficas

- Apel, Mikael and Per Jansson (1999). "A theory-consistent system approach for estimating potential output and the NAIRU", *Economics Letters*, 64(3).
- Ball, Lawrence and N. Gregory Mankiw (2002). "The NAIRU in theory and practice", *Journal of Economics Perspectives*, 16(4).
- Blanchard, O. and D. Quah (1989). "The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances", *American Economic Review*, 79(4).
- Clarida, R. and J. Galí (1994). "Sources of Real Exchange Rate Fluctuations: How Important are Nominal Shocks?", *Carnegie-Rochester Series on Public Policy*, 41.
- Dickens, Williams T. (2008). "A new method to estimate time variation in the NAIRU", *Federal Reserve Bank of Boston*, presentation at the Federal Reserve Bank of Boston's Conference: Understanding inflations and the implications for monetary policy, a Phillips curve retrospective.
- Estrella, Arturo and Frederick S. Mishkin (1998). "Rethinking the role of NAIRU in monetary policy: implications of model formulation and uncertainty", *NBER*, Working Paper 6518.
- Friedman, M. (1968). "The Role of Monetary Policy", *American Economic Review*, 58.
- Gordon, R. J. (1997). "The time-varying NAIRU and its implications for economic policy", *Journal of Economic Perspectives*, 11(1).
- Greenlade, Jennifer V., Richard G. Pierse and Jumana Saleheen (2003). "A Kalman filter approach to estimating the UK NAIRU", *Bank of England*, Working Paper 179.
- Gruen, David (2002). "Estimating the NAIRU and the output gap in Australia", *Reserve Bank of Australia*, presentation at The Center of Full Employment and Equity, University of Newcastle.
- Loría, Eduardo, Juan C. Márquez y Jorge Ramírez (2008). "Cálculo de la NAIRU en México, 1980-2007", *Comercio Exterior*, 58(8-9).
- Modigliani, F. and L. Papademos (1975). "Targets for Monetary Policy in the Coming Year", *Brookings Papers on Economic Activity*, 1.
- Phelps, E. (1968). "Money-Wage Dynamics and Labor Market Equilibrium", *Journal of Political Economy*, 76.
- Phillips, Alban W. (1958). "The relation between unemployment and the rate of change of money wage rates in the United Kingdom, 1861-1957", *Economica*, 25(100).
- Prescott, Edward C. (1986). "Theory ahead of business cycle measurement", *Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy*, 25.

- Restrepo, Jorge E. (2006). “Estimaciones de NAIRU para Chile”, *Banco Central de Chile*, Documento de Trabajo 361.
- Rodríguez, Patricia, Jorge Ludlow y Felipe Peredo (2004). “La curva de Phillips y la NAIRU en México”, *Economía Teoría y Práctica*, 20.
- Staiger, D., J. H. Stock and M. W. Watson (1997). “How precise are estimates of the natural rate of unemployment?”, C. Romer and D. Romer, *Reducing Inflation: Motivation and Strategy*, Chicago: University of Chicago Press.
- Szeto, Kam and Melody Guy (2004). “Estimating a New Zealand NAIRU”, *New Zealand Treasury*, Working Paper 04/10.
- Turner, David, Laurence Boone, Claude Giorno, Mara Meacci, Dave Rae and Pete Richardson (2001). “Estimating the structural rate of unemployment for the OECD countries”, *OECD Economic Studies*, 33.

Imaginario y realidad en la exploración de América Septentrional

(Recibido: enero/09–aprobado: mayo/09)

Elvira Buelna Serrano^{*}

Lucino Gutiérrez Herrera^{**}

Santiago Ávila Sandoval^{**}

“Por lo general, los hombres creen fácilmente lo que desean”
Julio César, *Comentarios a la guerra de las Galias*

Resumen

En 1539 el informe que presentó fray Marcos de Niza al virrey de la Nueva España, don Antonio de Mendoza, contribuyó a desencadenar una serie de expediciones rumbo del Septentrión que financiaron el mismo virrey y el emperador Carlos V, lo cual generó el rompimiento entre el conquistador Hernán Cortés, con las autoridades reales. La búsqueda de Cíbola y las ciudades doradas respondían más a la mentalidad e imaginario hispanos que a la realidad, sin embargo, dicha mentalidad se encontraba influida por la concepción mercantil de la riqueza que dominaba al pensamiento ibérico. El artículo trata sobre la importancia de reconocer al imaginario como un elemento metodológico para explicar la acción histórica.

Palabras clave: imaginario, conquista, América Septentrional.

JEL Classification: B1.

*Profesora-Investigadora del Departamento de Humanidades de la UAM-Azcapotzalco (ebuelna2000@yahoo.com.mx).

**Profesor-Investigador del Departamento de Economía de la UAM-Azcapotzalco (lucinoggh@hotmail.com).

**Profesor-Investigador del Departamento de Economía de la UAM-Azcapotzalco (sas@correo.azc.uam.mx).

Introducción

Desde un punto de vista general, la historia misma es el imaginario del pasado escrito por los historiadores. Los hechos, desde luego, existen, pero las narraciones sobre los mismos son una reconstrucción; por tanto, los productos históricos no son, como en las matemáticas, una deducción lógica de las premisas, sino el resultado de la interacción entre el proceso deductivo del historiador y el imaginario, tanto de quienes realizaron los hechos como de quien los reconstruye: los productos históricos, son el imaginario de un imaginario.

El tema de este artículo tiene que ver con el planteamiento metodológico de la reconstrucción del imaginario como elemento explicativo de la acción histórica. Desde nuestra perspectiva el imaginario es una construcción explícita de la necesidad de introducir los elementos subjetivos en el campo de la explicación histórica, comprende asimismo una forma de ver la vida en la cual concurren las creencias que están fuera del campo que vincula la percepción con la razón como base explicativa de los actos, y se encuentran en la esfera de la relación entre la percepción y la creencia.

Este trabajo se desarrolla en el marco de los imaginarios de los cronistas de Indias, aunque en particular trataremos del imaginario relativo a los hechos que circundan las rutas del descubrimiento geográfico del Septentrión de América. El ensayo se integra en dos grandes secciones. En la primera se resalta el papel de los imaginarios en el trabajo histórico y nos referimos a ellos como elementos explicativos de las acciones humanas del pasado, rechazando así el principio positivista del hecho objetivo. En una segunda parte se hace referencia a todo el proceso exploratorio realizado en las inmediaciones de la conquista de Tenochtitlán, para encontrar nuevos imperios en el norte de América, sobre la expedición a las ciudades de Cibola y en general sobre la conquista del Septentrión. Ahí nos referimos al carácter material que movía estas acciones, pero también al sentido mítico que ocasionaron los informes sobre las posibles civilizaciones ubicadas en ese territorio y de los vínculos culturales que los europeos configuraban para justificar su existencia en términos de su propio pasado.

Por último expresamos elementos del tránsito cultural vivido en Iberia después de la reconquista, porque los hombres de esta península de cultura terrestre, plena de imaginación con respecto de su posición particular en referencia a los musulmanes, se propuso surcar el mar y se convirtieron entonces en marineros y luego en los caballeros andantes de América; para tal efecto cruzaron la mar océano en sus caballos de hierro y madera, y así, con una mentalidad fantástica, asumieron tareas de descubrimiento y conquista en búsqueda de oro, ya que al moro lo habían

derrotado. Concluimos con un conjunto de comentarios relativos a el uso del imaginario como recurso explicativo en la historia.

Cabe hacer notar que nuestro trabajo encaja en el marco de estudio que proporciona la economía en el mundo moderno, es parte constitutiva del revisionismo histórico que deviene con la posmodernidad; es decir, con las explicaciones multifuncionales que dan cuenta de la creación del mundo moderno y contemporáneo del proceso civilizatorio iniciado con el Renacimiento y en el cual subsistimos, en otras palabras, se trata de la exploración de las rutas comerciales y de sistemas económicos mundiales con que los españoles pretendieron y lograron contener el monopolio musulmán e italiano en materia de especies.

1. El imaginario del imaginario, negación o develación de la realidad

El trabajo histórico es siempre una reconstrucción determinada por una función subjetiva que vivifica los hechos precisando el entorno en el que suceden y los significados posibles de los mismos. Entonces no existe la objetividad del acto, sino el acto mismo, y existe siempre la subjetividad de la construcción de su significado. La historia implica una forma de asumir lo que fue la vida, una manera de explicar el “por qué” del pasado, una relación entre la racionalidad que circunda al historiador y la otredad que circunda al tiempo estudiado, un vínculo entre el conciente y el inconciente, entre la racionalidad e irracionalidad como factores que juegan un papel en la determinación de las acciones humanas y, con ellas, de los hechos y develamientos que el historiador realiza cuando explica el acontecer del hombre.

La reconstrucción que llevamos a cabo los historiadores es siempre el resultado de una hipótesis ordenadora que permite eliminar y conjuntar acciones hasta encontrar el vínculo de los eventos que se indagan. El historiador utiliza archivos, testimonios, cronologías que le permiten conocer su objeto hasta generar significados. Encontrar el significado de los hechos es el producto de esta labor, es hacer historia. Pero al realizarla, el historiador encuentra que la objetividad de sus relaciones se basa en la subjetividad de sus convicciones y, este hecho, que es perceptible a simple vista, no constituye un basamento del análisis histórico hasta que su revisión historiográfica lo hace explícito.

Todo este planteamiento previo simplemente para dejar sentado que en el tiempo la forma de hacer historia cambia, y que el desconocimiento de este acontecer limita la capacidad de comprensión, no de los hechos, sino del significado de los mismos. Es el caso del imaginario relacionado al tema particular del artículo. En efecto, al analizar los hechos de los cronistas no podemos desconocer que su interpretación del Nuevo Mundo está comprometida con sus propias creencias culturales

y con sus deseos, como lo plasma el epígrafe que encabeza el presente estudio. No es para menos, porque cuando los españoles e ibéricos en general, descubren las rutas para circundar África y lo que resultara el Nuevo Mundo, es el asombro lo que les espera, dimensiones desconocidas en todo los aspectos, geográficamente desbordante: ríos, montañas, valles y sociedades organizadas, como en el Perú y en los valles de lo que ahora es México no podían más que causar asombro y expectativas; imaginarios justificados en sus propias historias y necesidades.

El imaginario, en consecuencia, no debe verse sólo como resultado de la incompreensión, sino de la interacción entre el mundo comprendido y el mundo de las creencias. Por ejemplo, cómo comprender la realidad en el siglo de Pericles sin el conocimiento del que estaba impregnada, tanto de Sócrates y Platón como de Dionisio, ya sea por la ciencia y la filosofía, como por Tiresias y las predicciones de Delfos. Ambos universos son parte de la realidad y fundamento del dualismo en que se desenvolvía la vida cotidiana del mundo antiguo. Sin esta dialéctica que mueve la acción humana difícil es descubrir la verdad de los hechos; sin el imaginario, la realidad no resulta del todo perceptible.

El imaginario en la historia forma parte del inconciente colectivo que hace real un estado de creencia y, como la utopía, tienen un papel similar en la historia porque, al no ser suficiente para explicar los hechos pasados, sin él resulta difícil comprender las motivaciones que llevaron a los europeos a construir una realidad alternativa a la de su cotidianidad. En otras palabras, es casi inasequible la comprensión del pasado sin un entendimiento entre la dialéctica existente entre creencia y conocimiento.

2. Caballeros andantes en pos de las ciudades doradas

Dado el planteamiento metodológico, podemos ubicar conocimientos y creencias respecto de la redondez del mundo desde tiempos remotos, éstos, a partir de diferentes ópticas, se constituyeron en móviles de la actividad humana que hicieron posible la modernidad; por ejemplo, desde el mundo antiguo, cuando los griegos aceptaban que la tierra era redonda, se tenía la creencia de que en el mundo existía la Atlántida. En el mundo medieval europeo, caracterizado por la opresión y la escasez, surgieron muchas creencias relativas a la libertad y a la existencia de sitios signados por la abundancia. Una de estas creencias era la del legendario reino de Juan Preste; otra fue la de los siete obispos de Mérida, quienes habían huido de los moros llevando consigo los símbolos sagrados y construido siete ciudades caracterizadas por la abundancia en las tierras ulteriores. Pues bien, aunque estas creencias no resultaron verdaderas, movieron la acción humana como si en realidad lo fueran. Con esto queremos decir

que el imaginario puede corresponder a la verdad aceptada por un conjunto social, pero no a la verdad de la historia del mismo conglomerado, y, sin embargo, puede explicar las acciones humanas de los mismos.

Cuando observamos a los ibéricos al término de su reconquista es de resaltar su convicción de alejarlos para siempre de sus costas con una doble acción: la extensión de la guerra y la ruptura del monopolio comercial con el oriente. Para estos fines los ibéricos tomaron Ceuta, encabezados por Enrique el Navegante, descubrieron la relación ciencia-tecnología en la transformación de los medios de transporte marino, como las carabelas, invento tan eficiente como lo sería posteriormente la máquina de vapor, en ellas portugueses y españoles salieron de sus terruños. Eran caballeros surcantes que cambiaron los valles por el océano y encontraron nuevos territorios, inmensos en donde cabalgar. Motivados por su pasado andante salieron de Iberia decididos a circundar el globo, y así lo hicieron: navegaron a lo largo de las costas de África abriendo rutas nuevas al comercio; descubrieron América y, en este nuevo continente desde su extremo austral hasta el septentrión, nunca desistieron de hacerlo para hacer realidad sus idealizaciones.

Este ensayo tiene como objetivo central estudiar las rutas del septentrión de América, a continuación, relatamos brevemente los viajes emprendidos hacia esos territorios para descubrir nuevas civilizaciones y riquezas. Lo primero que señalamos es que en su búsqueda se organizaron expediciones que tuvieron como origen tres fuentes de poder institucional: la Nueva España, organizadas, unas, por el conquistador de México y otras por el propio virrey, y desde la Península, una más instrumentada por el rey Carlos V.

La primera fue la poco afortunada expedición encabezada por Pánfilo de Narváez, de la cual conocemos la relatoría hecha por Cabeza de Vaca. Desde la Nueva España se organizaron las tres expediciones financiadas por Hernando Cortés, la última comandada por él mismo, plena de arrojo y desventura, pero no de rentabilidad; el conquistador no logró ni siquiera reponer la costosa inversión que se realizó, su valor estaba en que dejaron conocimientos primarios sobre el territorio de las Californias. El propio virrey Antonio de Mendoza organizó la jornada de reconocimiento del Septentrión después de conocer el informe de Cabeza de Vaca, y fueron estos expedientes el origen del mito de las siete ciudades doradas de Cíbola, mejores y más importantes que Cuzco y Tenochtitlán. La organización de su conquista puso de manifiesto el desengaño de los descubrimientos tras constatar la realidad de las ciudades encontradas con las buscadas. Por último, la expedición auspiciada por el emperador, la del gobernador de Cuba Hernando de Soto, quien no sólo perdió sus recursos, sino la vida misma en el intento de revivir las hazañas que le dieron fama como conquistador en Nicaragua y Perú, donde lo había distinguido

su heroicidad. Todas ellas son muestras de un estado de conciencia sobre realidad y ficción, pero a su vez son ejemplos de la acción humana, específicamente ibérica, por conocer y realizar expectativas de honor, riqueza y religión. Esta trilogía de valores dialécticos caracteriza todas sus actividades en el siglo XVI.

3. Imaginación y realidad, las expediciones

La imaginación sobre el informe que constituyó un testimonio del fracaso expedicionario de Pánfilo de Narváez, generó tanto en la Nueva España como en la Península, un importante sentimiento contrario a su intención, que se explica no por las luchas sino por los imaginarios en la exploración del Septentrión de América

3.1 Las rutas de Cabeza de Vaca

En el mes de julio de 1536, Álvaro Núñez Cabeza de Vaca entró a la Ciudad de México Tenochtitlan junto con otros tres sobrevivientes de la expedición que enviara el rey Carlos V a conquistar La Florida en el año de 1527. Los extraviados fueron recibidos por el mismo virrey de la Nueva España, don Antonio de Mendoza, con honores, también fueron testigos de su arribo Hernán Cortés, los conquistadores de la Nueva España y los vecinos de la ciudad, quienes manifestaron su júbilo, admiración y curiosidad por conocer las peripecias de su larga travesía, la cual se extendió desde la actual Tampa Bay en Florida, a donde llegaron en abril de 1528, hasta Culiacán, Sinaloa, lugar poblado por españoles y que encontraron en febrero de 1536.

Rolanda Adorno deduce que Cabeza de Vaca y sus acompañantes llegaron a montar un espectáculo sobre los avatares de su recorrido por las tierras ignotas del norte.¹ Menciona que Alonso de Barrera, uno de los expedicionarios que acompañó al gobernador Pánfilo de Narváez a su salida de España en 1527, había regresado a La Habana en uno de los navíos cuando dieron por perdidos a sus compañeros y que vivía en Nueva España desde 1531, recordaba haber visto a los cuatro hombres en la iglesia principal “vestidos de cueros como habían llegado de la dicha tierra de la Florida”.²

Los relatos de Cabeza de Vaca maravillaron a su audiencia y los movieron a realizar grandes hazañas y conquistas en las tierras ignotas; el mismo virrey decidió

¹ Adorno (2004: 251-268).

² Adorno (2004: 255).

ir en pos de las ciudades doradas, de las minas de oro y plata que posiblemente existían en aquellas regiones. Hernán Cortés se sintió agredido por las pretensiones del virrey, pues él había conseguido la concesión de la Corona para conquistar el Mar del Sur, la querrela se prolongó hasta finales de la década de los treinta, cuando el conquistador decidió ir a España en diciembre de 1539 o enero de 1540 a reclamar sus derechos, viaje que le costó no regresar a la Nueva España.

En el mes de abril de 1537, Cabeza de Vaca se embarcó rumbo a España y escribió la relación de sus desventuras, en cuyo proemio destacó que dicho relato era el único servicio que podía hacer al emperador, después de que la expedición que llevaba como encargo la conquista y colonización de La Florida había fracasado rotundamente.³ El libro se publicó en Zamora en 1542. En él, a pesar de que nunca menciona haber encontrado alguna ciudad relevante, mantiene hasta el final la expectativa de que podía encontrarse oro y piedras preciosas.⁴ El relato del naufrago causó un profundo impacto entre los aventureros españoles, ávidos de realizar grandes empresas y vencer a temibles infortunios, cual quijotes ibéricos. Los españoles eran realmente quijotes universales, seres imaginando lo imaginado y haciendo ésto encontraron América, y en ella Cuzco y Tenochtitlan. Cuando Cabeza de Vaca emitió su juicio sobre posibles ciudades, los españoles encontraron el fundamento que deseaban para seguir haciendo lo que tan bien hacían, y siguen haciendo: imaginar la realidad. No obstante, queda claro que no fue el relato, sino

⁴ “Entre estas casas había algunas de ellas que eran de tierra, y las otras todas son de estera de cañas; y de aquí pasamos más de cien leguas de tierra, y siempre hallamos casas de asiento, y mucho mantenimiento de maíz y frísoles, y débannos muchos venados y muchas mantas de algodón, mejores que las de la Nueva España. Débannos también muchas cuentas y de unos corales que hay en la mar del Sur, muchas turquesas muy buenas que tienen de hacia el Norte; y finalmente, dieron aquí todo cuanto tenían, y a mí me dieron cinco esmeraldas hechas puntas de flechas, y con estas flechas hacen ellos sus arietos y bailes. Y pareciéndome a mí que eran muy buenas, les pregunté de dónde las habían habido, y dijeron que las traían de unas sierras muy altas que están hacia el Norte, y las compraban a trueco de penachos y plumas de papagayos, y decían que había allí pueblos de mucha gente y casas muy grandes”.

“Por toda esta tierra donde alcanzan sierras vimos grandes muestras de oro y alcohol, hierro, cobre y otros metales. Por donde están las casas de asiento es caliente, tanto, que por enero hace gran calor. Desde allí hacia el mediodía de la tierra, que es despoblada hasta la mar del Norte, es muy desastrosa y pobre, donde pasamos grande e increíble hambre. Y los que por aquella tierra habitan y andan es gente crudelísima y de muy mala inclinación y costumbres. Los indios que tienen casa de asiento, y los de atrás, ningún caso hacen de oro y plata, ni hallan que pueda haber provecho de ello”.

“[...] y con mucho trabajo e importunación les hicimos volver a sus casas, y les mandamos que se asegurasen, y asentasen en sus pueblos, y sembrasen y labrasen la tierra, que, de estar despoblado, estaba ya muy llena de monte; la cual sin duda es la mejor de cuantas en estas Indias hay, y más fértil y abundosa de mantenimientos, y siembran tres veces en el año. Tienen muchas frutas y muy hermosos ríos, y otras muchas aguas muy buenas. Hay muestras grandes y señales de minas de oro y plata; la gente de ella es muy bien acondicionada; sirven a los cristianos (los que son amigos) de muy buena voluntad. Son muy dispuestos, mucho más que los de Méjico, y, finalmente, es tierra que ninguna cosa le falta para ser buena”. Adorno (2004: 255).

la imaginación, la que los indujo a buscar lo que imaginaban que era la realidad, la suposición que transformó el relato en una seducción que se convirtió en acción: en acción histórica.

3.2 Expedición comandada por Pánfilo de Narváez, 1527

El Emperador Carlos V concedió a Pánfilo de Narváez poder y mando para conquistar y gobernar las provincias que estuviesen más allá del Río de las Palmas (actual río Soto la Marina en Tamaulipas), hasta el Cabo de la Florida. Es conveniente aclarar que, como aún no se conocía nada sobre la geografía de estos lugares, los límites podían ser cualesquiera. En esta expedición Cabeza de Vaca fue nombrado tesorero y alguacil mayor de tales provincias. El 17 de junio de 1527 se embarcaron en San Lúcar de Barrameda cinco naves con 600 hombres. Después de arribar a Santo Domingo, donde permanecieron 45 días, partieron a Santiago de Cuba, después al Cabo de Santa Cruz y a la Trinidad. A partir de entonces la expedición sólo padeció desgracias, en ese lugar los azotó un huracán que destruyó dos barcos. Ante la adversidad, decidieron invernar en el puerto de Xagua, actual bahía de Cienfuegos, y recuperarse.

Finalmente Narváez se hizo de otro navío y de un bergantín, y embarcó rumbo a la Florida en el mes de febrero de 1528. En abril del mismo año llegaron a la actual Tampa Bay, lugar en el cual, según el relato del andaluz, hallaron lienzo y paño, penachos y muestras de oro:

Por señas preguntamos a los indios de adónde habían habido aquellas cosas; señalaronnos que muy lejos de allí había una provincia que se decía Apalache, en la cual había mucho oro, y hacían seña de haber muy gran cantidad de todo lo que nosotros estimamos en algo. Decían que en Apalache había mucho, y tomando aquellos indios por guía, partimos de allí.⁵

El tránsito hacia lo que entendieron era Apalache fue duro y difícil. Desde ese momento hubo muestras de desavenencias entre Narváez y Cabeza de Vaca respecto a las tropas de mar y tierra. El primero proponía que los navíos fueran costeando y los hombres que permanecieran en tierra tendrían acceso a las embarcaciones en cualquier momento; el segundo estaba convencido de que primero debían arribar todos a un puerto seguro, después partirían las expediciones terrestres. Narváez logró imponer su punto de vista. Esto acarreó como consecuencia que los navíos nunca volvieran a encontrar a los 300 expedicionarios que siguieron el camino terrestre, y después de buscarlos durante un año decidieron regresar definitivamente a La Habana.

⁵ Adorno (2004: Cap. IV).

Dos meses después, el 24 de junio de 1528, Narváez y sus hombres llegaron a la tierra prometida, pero su decepción fue mayúscula cuando encontraron que:

En el pueblo había cuarenta casas pequeñas y edificadas, bajas y en lugares abrigados, por temor de las grandes tempestades que continuamente en aquella tierra suele haber. El edificio es de paja, y están cercados de muy espeso monte y grandes arboledas y muchos piélagos de agua, donde hay tantos y tan grandes árboles caídos, que embarazan, y son causa que no se puede por allí andar sin mucho trabajo y peligro.⁶

Para cruzar los caudalosos ríos, probablemente el actual Mississippi, Narváez y su compañía construyeron balsas con las que navegaron a lo largo de la costa norte del Golfo, esperando alcanzar lo más pronto posible el norteño asentamiento español de Pánuco. Las cinco balsas transportaron aproximadamente doscientos cincuenta hombres, que alcanzaron la costa oeste del Golfo en el este del actual estado de Texas, pero sólo quedaron los cuatro sobrevivientes: Cabeza de Vaca, Andrés Dorantes y Alonso del Castillo Maldonado, así como el esclavo africano de Dorantes, Esteban.

Durante su recorrido sufrieron la esclavitud y las más extremas necesidades entre los indios de la región costera de Texas, a lo largo de un poco más de seis años y medio, cuatro de los cuales estuvo Cabeza de Vaca separado de sus tres compañeros. Luego de reunirse en 1534, volver a separarse y reencontrarse nuevamente, se fugaron en el verano de 1535, fueron conducidos durante diez meses, entre 1535 y 1536, por un grupo de nativos de un lugar a otro a través de las montañas y los valles del sudoeste de Texas y el noroeste de México. Su peregrinación terminó en 1536 en el Río Petatlán (hoy el Sinaloa), donde los encontró una avanzada de españoles cazadores de esclavos procedentes del asentamiento norteño de San Miguel de Culiacán, en la antigua provincia de Sinaloa.

3.3 Expediciones de Hernán Cortés, 1532-1536

Hernán Cortés regresó de España en el año de 1530 tras defender ante Carlos V sus posesiones y denunciar los abusos que había cometido en su contra la Primera Audiencia. En 1529 el monarca le había concedido las mercedes reales sobre 23,000 vasallos en 22 pueblos, el título de Marqués del Valle de Oaxaca, el nombramiento de capitán general de la Nueva España y del Mar del Sur, lo cual quería decir del Pacífico, puesto que al Atlántico se le denominaba el Mar del Norte. Asimismo

⁶ Adorno (2004: Cap. VI).

recibió de la reina Juana, la madre del emperador, las capitulaciones para los descubrimientos de dicho mar. Entre julio de 1530 y enero de 1531 Cortés se vio obligado a esperar en Texcoco el arribo de la Segunda Audiencia, pues por orden real se le había prohibido entrar a la Ciudad de México hasta que llegaran a ésta los representantes del gobierno de la Corona. En el mes de septiembre Cortés recibió en Cuernavaca la confirmación de la capitulación para la exploración y conquista del Mar del Sur, apresurándolo a iniciar la construcción de la armada. En 1532 se abocó a organizar la expedición, donde imaginaba que podría existir algún otro imperio similar al de Tenochtitlan, sólo que, en este caso, su imaginación tenía como respaldo su propia historia.

3.3.1 Primera expedición al Mar del Sur

El 30 de junio de 1532 salieron del puerto de Acapulco las naves San Marcos y San Miguel con 80 soldados bajo las órdenes del capitán Diego Hurtado de Mendoza, primo de Cortés, con el encargo de explorar las islas y costas del Pacífico más allá de la Provincia de Nueva Galicia que gobernaba Nuño de Guzmán. En el puerto de Matlanchel o Xalisco (San Blas) intentaron proveerse de agua, pero se los impidieron los subordinados de Guzmán. Llegaron a la Isla la Magdalena (una de las Islas Marías) y después a Culiacán, probablemente a Altata o la ensenada de Pabellón. Los soldados se amotinaron y tomaron una nave, la otra la conservó Hurtado, quien naufragó y murió con los hombres que lo acompañaban. Mientras tanto, de los cuarenta amotinados, veinte de ellos se empeñaron en permanecer en tierra, caminaron durante cuarenta días hasta Jalisco, donde Guzmán los hizo sus prisioneros. Los otros veinte navegaron, pero naufragaron en Bahía de Banderas, lugar en el que fueron atacados por los indios, murieron diecisiete, uno de los sobrevivientes se unió a Nuño de Guzmán, otros dos caminaron hasta Acapulco y dieron cuenta de sus desgracias. La primera expedición explica el estado de contradicción y lucha interna entre los españoles por dominar sus propios territorios, de la frustración de los descubrimientos con relación a las expectativas, pero la motivación de Cortés para encontrar nuevos reinos en el norte no cejaba.

3.3.2 Segunda expedición

Ante el fracaso, Cortés decidió supervisar la construcción de nuevos navíos, así que en noviembre de 1532 se trasladó a Tehuantepec, donde tenía su astillero. Las naves Concepción y San Lázaro estuvieron listas para zarpar en octubre de 1533, y se hicieron a la mar el día 30 de dicho mes en el puerto de Santiago de

Buena Esperanza, cerca del actual Manzanillo. La Concepción quedó al mando de otro primo del marqués, Diego Becerra de Mendoza; San Lázaro fue capitaneada por Hernando de Grijalva. Sin embargo, desde el primer momento se presagió la mala fortuna, pues el día 1º de noviembre el mal tiempo obligó a los navíos a separarse.

Las desavenencias entre el capitán Becerra de Mendoza y el piloto Fortuno Jiménez de La Concepción generaron graves problemas, al grado de que el segundo se concertó con algunos marineros para matar al primero durante la noche. Los frailes que acompañaban a los expedicionarios impidieron más muertes y conminaron a los amotinados a dejar a los heridos en la costa. El barco continuó su cometido, llegó hasta la Bahía de Santa Cruz (La Paz), donde encontraron perlas. Los indios del lugar mataron a quienes desembarcaron, el resto regresó a las costas de Jalisco. Ahí Nuño de Guzmán se apoderó de la nave.

Mientras tanto, el capitán Grijalva buscó durante dos días la nave perdida. El 20 de diciembre desembarcaron en la Isla Santo Tomás, una de las Revillagigedo, y emprendieron el regreso. Finalmente llegaron al puerto de Acapulco y se dirigieron a Tehuantepec en febrero de 1534. Esta expedición aportó mapas, descripción de la fauna, e incluso la existencia de un hombre pez, probablemente un manatí. Nuevamente el éxito fue pírrico, no obstante, la motivación permaneció indeleble.

3.3.3 Tercera expedición

Un año después, en febrero de 1535, Cortés en persona decidió participar en los descubrimientos. Construyó otros dos barcos, Santa Águeda y Santo Tomás, a los que se les sumó el San Lázaro. Decidió enviar un contingente por tierra, que él mismo conducía. Cuando sus antiguos compañeros de armas se enteraron de la participación del extremeño, inmediatamente ofrecieron sus servicios porque seguramente el marqués realizaría otra gran conquista.

El punto de reunión entre la armada marítima y la terrestre sería Chame-tla en el actual estado de Sinaloa. Evidentemente el contingente tenía que pasar por Nueva Galicia. El marqués se encontró con Nuño de Guzmán en Compostela, y para su asombro, éste lo trató con toda consideración, incluso le proporcionó bastimentos, probablemente porque las tropas del conquistador sumaban más de trescientos hombres.

El 15 de abril de 1535 el ejército de tierra encontró a los tres navíos en Chame-tla, tal y como lo habían convenido. Una tercera parte de los hombres se embarcaron y arribaron a la Bahía de Santa Cruz, el resto aguardó el regreso del

navío que los trasladaría a la península. Sin embargo, debido al mal tiempo les fue imposible embarcar y quedaron varadas más de tres meses. Por esta razón, los hombres del contingente terrestre, hambrientos, decidieron abandonar la empresa. En cuanto el temporal amainó, una de las naves transportó alimentos a quienes se habían quedado en la actual bahía de La Paz. Mientras tanto, Cortés y sus hombres vivieron las inclemencias del tiempo y la falta de abasto, al grado de que murió casi la cuarta parte del contingente, unos 23 hombres. Las otras dos naves emprendieron el viaje de regreso, una de ellas encalló en Matanchel (San Blas), la otra sufrió la misma suerte entre dos arrecifes en Guayabal, cerca del río Mocorito. El navío donde regresó Cortés también tuvo un percance, pero él esperó hasta que logró salir a flote y llegaron a buen puerto para reparar el barco. Finalmente, con grandes pérdidas de hombres y recursos el conquistador regresó a Acapulco en abril de 1536, y en junio del mismo año se encontraba en Cuernavaca, un mes después llegaron a la Ciudad de México Cabeza de Vaca y sus tres compañeros.

Francisco López de Gómara describe bien las expectativas de Cortés respecto a la conquista del Mar del Sur:

Pensaba Fernando Cortés hallar por aquella costa y mar otra Nueva España; pero no hizo más de lo que digo tengo, tanta nao como armó, aunque fue allá él mismo. Creese que hay muy grandes islas y muy ricas entre la Nueva España y la Especería. Gastó doscientos mil ducados, a la cuenta que daba, en estos descubrimientos, que envió muchas más naos y gente de lo que al principio pensó, y fuera causa, como después diremos, que hubiese de tornar a España, tomar enemistad con el virrey don Antonio, y tener pleito con el rey sobre sus vasallos; pero nunca nadie gastó con tanto ánimo en semejantes empresas⁷.

En síntesis, la obsesión por descubrir nuevos imperios, proporcionó conocimientos sobre el territorio y, un resultado inesperado, nuevas motivaciones que dieron fin a la presencia de Cortés en sus territorios conquistados. Éste no regresó más, la batalla en contra del virrey en referencia al Mar del Sur también la perdió; el reconocimiento del Septentrión, de su ficción y de su realidad fue realizada por obra de Antonio de Mendoza, virrey de la Nueva España.

⁷ López de Gómara (1947: 202).

3.4 Expediciones de don Antonio de Mendoza, 1539-1542

3.4.1 Marcos de Niza, un fraile quijotesco

El virrey don Antonio de Mendoza quería para sí la gloria de conquistar otros reinos, posiblemente tan prominentes como la antigua Tenochtitlan. Pero para asegurar el futuro de su empresa, pensó en la conveniencia de enviar a un hombre fiable que pudiese certificar las historias un tanto inverosímiles de Cabeza de Vaca. Solicitó al provincial de los franciscanos que le recomendara a un religioso capaz de cumplir tan importante encargo. En ese entonces el provincial era fray Antonio de Ciudad Rodrigo, quien, después de consultar con los definidores diputados de la Provincia del Santo Evangelio de la Nueva España propusieron a fray Marcos de Niza, a quien recomiendan como:

[...] sacerdote, fraile y religioso y en toda virtud... [quien] fue aprobado y habido por idóneo y suficiente para hacer esta jornada y descubrimiento, así por la suficiencia arriba dicha de su persona como por ser docto, no solamente en teología, pero aún en cosmografía en el arte de la mar .

Fray Marcos había participado con Francisco Pizarro y Hernando de Soto en la conquista de Cuzco, después había partido a Guatemala y llegó a la Ciudad de México en 1536. Fue escogido debido a sus méritos supuestos por el virrey, quien le solicitó informes sobre la geografía de la región, las características de la población, cuál era la calidad y fertilidad de la tierra, sus plantas, animales, la orografía, los metales que en ella hubiera. En este viaje de reconocimiento Esteban, el negro que había acompañado a los naufragos sobrevivientes, iría como guía.

En la relación que presentó al virrey sobre su viaje nunca demostró ser un hombre docto y versado en cosmografía, aunque sí uno de gran imaginación; no dio cuenta pormenorizada de las características de los lugares que recorrió, la posible ubicación de los mismos, no elaboró mapas, tampoco describió las condiciones climatológicas, la orografía, ni la flora, ni la fauna como lo hicieran otros expedicionarios, y que contribuyó a que poco a poco se fuera acumulando el conocimiento para elaborar las diversas cartografías del globo terráqueo; en contraste, su relato versó sobre las noticias que recibía de los expedicionarios acerca de la existencia de ciudades y reinos fantásticos.

La *Relación* fue entregada el 2 de septiembre de 1539 al virrey, el oidor Francisco de Ceynos, el gobernador de Nueva Galicia, Francisco Vázquez de Coro-

nado, testigos y escribanos, certificando que era verdad su contenido. Es un relato breve de nueve fojas escritas por ambos lados.

El texto inicia con la salida de la expedición conducida por el franciscano el 7 de marzo de 1539 de la Villa de San Miguel de Culiacán, con el negro Esteban de Dorantes por guía y la compañía de una cantidad indeterminada de indios, unos de ellos eran naturales de los pueblos llamados Petatlán y Cuchillo, ubicados en las inmediaciones de Culiacán, otros que el virrey había comprado y liberado para tal propósito.

De los lugares a donde llegaba, sólo menciona el nombre de dos poblaciones, Petatlán y Vacapa, no los describe, sino que hace alusión a que lo recibían con rosas, comida, le hacían casas de petates y ramas donde estaba despoblado, que le tocaban la ropa y le decían sayota, que, según él, quería decir hombre del cielo, a lo que respondía que había un señor en el cielo y una majestad en la tierra.

La narración se avoca principalmente a dar noticia de posibles riquezas: conoció a indios de las islas donde había estado Cortés con collares de conchas, les preguntó si tenían perlas y contestaron que así era; preguntaba por grandes poblaciones y le contestaban que después de la sierra, en una llanura, se encontraban éstas, con habitantes que vestían algodón; él le mostraba metales y los indios tomaban el oro y le decían que en esos lugares había en gran cantidad.

Al llegar a Vacapa, envió a tres encargados de darle informes, a unos indios hacia el mar y a Esteban con otros indígenas hacia el norte. Después de cuatro días, el negro Esteban envió mensajeros con buenas noticias, le habían informado de una ciudad enorme llamada Cibola, la primera de siete ciudades maravillosas donde existían casas grandes de piedra y de cal, de uno, dos o tres pisos, incluso la de su gobernante era de cuatro; las puertas de las casas principales estaban labradas con turquesas, de las que había en abundancia.

De la *Relación* se deduce que salió de Vacapa siguiendo los pasos de la avanzada que conducía Esteban. En la medida que pasaba el tiempo, recibía mayores nuevas, pues no sólo estaban las siete ciudades, sino había otros tres reinos: Maratta, Acus y Totontec, y los indios afirmaban que este último era el más rico de todos, incluso había paños como el que el fraile vestía, y, en su relato menciona que llevaba un hábito de paño pardo llamado de Zaragoza que le había regalado Francisco Vázquez de Coronado. En una de las poblaciones los lugareños tocaban el hábito y le decían que había mucho en Totontec, que lo traían vestido los naturales de ahí. Él se rió y dijo que no podía ser, que llevarían mantas de algodón como las que ellos, quienes respondieron: ¿piensas que no sabemos que esto que tú traes y lo que nosotros traemos es diferente? Le dijeron que en Cibola todas las casas estaban llenas de ropa de algodón, pero en Totontec había unos animales pequeños de los que sacaban lo necesario para hacer la tela como la de su hábito. Quiso saber

más acerca de tales animales, y le contestaron que eran del tamaño de dos galgos de Castilla, como los que llevaba Esteban, y había muchos en Totonteac. No pudo saber qué género de animal era.

En otra población tuvo noticias de Cíbola, como en la Nueva España se había tenido de México y en Perú de Cuzco. Eran noticias sobre la estructura de las casas, detalles de la población, calles y plazas, datos en relación a personas que habían estado en ella muchas veces y traían de allá las cosas que tenían. Él cuestionaba que las casas tuvieran varios pisos, ellos tomaban tierra y ceniza, vertían agua y señalaban cómo ponían la piedra y de qué manera subían los edificios, los cuales eran muy altos. Les preguntaba cómo podían subir tantos pisos, si tenían alas, se reían y le señalaban la escalera. Decían que cada piso era del tamaño de un hombre más un palo. También aquí le hablaron sobre los paño de lana de Totonteac. Le decían que ahí las casas eran más y mejores que las de Cíbola.

A finales de mayo, cerca de tres meses después de haber iniciado el recorrido, llegó cerca de Cíbola. Ahí vieron a un joven indio, hijo de un principal, que huía porque los habitantes de la gran ciudad habían matado a Esteban y a los 300 indios que lo acompañaban. Más adelante encontraron a otros dos sobrevivientes, quienes narraron cómo Esteban había enviado su calabazo con mensajeros según acostumbraba para enterarles de su arribo. El calabazo llevaba unas hileras de cascabeles y dos plumas, una blanca y otra colorada. Llegaron a Cíbola ante el señor y le dieron el calabazo. Éste lo tomó en las manos y vio los cascabeles. Arrojó el calabazo al suelo con ira y enojo y ordenó a los mensajeros que se fueran, él conocía qué gente era aquella, advirtió que no entraran a la ciudad porque si los hacían los mataría. Los mensajeros volvieron e informaron a Esteban lo sucedido, éste afirmó que eso no era nada, que los que se mostraban enojados los recibían mejor y prosiguió su camino hasta llegar a Cíbola, ahí no sólo se le impidió entrar, sino también fue hecho prisionero, y encerrado en una casa grande ubicada fuera de la ciudad, donde estuvieron toda la noche sin alimento ni agua. Al día siguiente, los cibolenses salieron a matar a los intrusos que no hicieron caso de sus advertencias.

Ante el relato sobre la muerte de Esteban fray Marcos de Niza repartió regalos a los principales y les invitó a continuar hasta la ciudad, prometió que el Señor castigaría a Cíbola y también el emperador en cuanto supiera lo que había pasado, y enviaría muchos cristianos a castigarlos. Los indios no le creyeron porque dijeron que nadie bastaba contra el poder de Cíbola. Los consoló lo mejor que pudo; un indio llamado Marcos que llevó de México le dijo: “padre, éstos tienen concertado matarte porque sus parientes murieron por tu causa y por Esteban”. Él les repartió la ropa y rescate que le quedaba y les dijo que si lo mataban no le hacían

ningún mal porque moría cristiano y se iría al cielo, en cambio, sus asesinos penarían toda la eternidad, los cristianos irían a buscarlo y castigarían su muerte. Les rogó que fueran a Cíbola para ver si había escapado algún otro indio. Ninguno deseaba ir. Él afirmó que de cualquier forma iría a ver la ciudad, después, cuando lo vieron determinado a seguir, dos principales lo acompañaron, con ellos y dos indios suyos continuó el camino hasta Cíbola.

Fray Marcos sostiene que vio de lejos la ciudad. Ésta se encontraba asentada en un llano a la falda de un cerro redondo, era un hermoso de pueblo, el mejor que en esas parte había visto. Las casas eran a la manera que le habían dicho los indios, todas de piedra con pisos y azoteas, y fue lo que le pareció ver desde un cerro. La población era mayor que la de la Ciudad de México. Finalmente temió por su vida porque no podría dar relación de esa tierra, que, a su ver, era la mayor y mejor de todas las descubiertas. Les dijo a los principales lo bien que le parecía Cíbola. Le dijeron que era la menor de las siete ciudades, que Totontec era mucho mayor y mejor que estas siete. Vio la disposición de la ciudad y le pareció llamar a aquella tierra el nuevo reino de San Francisco, hizo un montón de piedra y puso una cruz delgada y pequeña porque era lo único que tenía para hacerla, dijo que ponía aquel mojón en nombre de don Antonio de Mendoza, gobernador de Nueva España y en señal de posesión de las siete ciudades y reinos de Totontec, de Acus y de Maratta.

3.4.2.1 El informe que dejó entrever lo que todos deseaban ver

El informe de Niza fraile impresionó a las autoridades virreinales, básicamente porque era una persona con reputación suficiente. No obstante, las expediciones que desencadenó demostraron que sus aseveraciones eran erróneas. Cabe preguntarse: ¿por qué fray Marcos presenta un informe sin poner visos de incertidumbre en lo reportado, él sabía que su seguridad al informar generaría subsecuentes expediciones, el destino de innumerables recursos y su reputación? Hay varias posibilidades aunque el asunto no sea sencillo.

La explicación podría ser el sentido de iluminado del informante, en tal caso, era un fraile que veía lo que quería ver, y que los indios informantes comprendiendo ésto, y que respondían lo que deseaba oír, en tales circunstancias la comitiva que le circunda extrapolaba su visión mimetizando e idealizando el cometido místico y mercantil de la expedición.

Podría decirse a la vez que la mimetización de la realidad poseía elementos que le respaldan, tales como la dificultad de comprensión de lo dicho por los indios, y que esto indujera conclusiones erradas. Su informe, no obstante, tiene la peculia-

ridad de no detallar nada, sólo apunta sobre la existencia de reinos mejores que los encontrados en el sur, no da ninguna indicación científica de tipo étnico o geográfico, señala la existencia de diferentes poblaciones que hablaban diversas lenguas, pero no hay referencias a las dificultades de comunicación de las que puede derivar su equivocación. De esta manera tenemos un campo amplio para respondernos sobre la relación entre imaginación y hecho, es decir entre creencia e historia.

Existe también la posibilidad de que fray Marcos nunca haya pasado de Vacapa y que se haya quedado varado, esperando en ese lugar los informes de la expedición comandada por Esteban. Esto explicaría el por qué no describe los lugares, no hace alusión al clima, a la flora, todas sus descripciones, incluso de animales, son producto de lo que le comentan. Ensimismado en sus creencias obsesivas los indios, ya fueran los supuestos informantes de los lugares o los guías que llevaba de México, le decían lo que deseaba escuchar, creando así un imaginario que correspondía a sus preguntas incisivas; por ello Cíbola, la ciudad dorada, poco a poco se convirtió en un reino conformado por siete ciudades que después, no sólo era un reino, sino que había otros tres, cada uno con siete ciudades que fueron adquiriendo nombres, y en unos meses, uno de los reinos, Totontecac, era mayor y la misma Cíbola, la cual de por sí era “la mayor y mejor de todas las descubiertas” según afirma y pudo observar a lo lejos. Asimismo, las casas edificadas en pisos se fueron elevando de cuatro a diez, los paños fueron adquiriendo mejor calidad, los collares de turquesas daban más vueltas al cuello de sus portadores.

Otra explicación es que la incomprensión no fuera producto de una muy deficiente comunicación, sino del marco de referencia de sus formas de vida; de esta manera cuando fray Marcos preguntaba si existía una gran ciudad, los indios respondieran que sí la había de acuerdo a sus propios referentes, y se refirieran a una gran ciudad en relación a sus caseríos, fray Marcos hacía lo propio y se imaginaba una ciudad grande como Cuzco o Tenochtitlan.

Casi al final del relato, el franciscano menciona que Esteban le había enviado un mensaje en el cual le comentaba que confiara en los indios, pues todo lo que le habían dicho respecto a los lugares por los que andaba era verdad, y él mismo se reafirma expresando que también él lo había constatado. Esta aseveración nos muestra que fray Marcos dudaba acerca de la veracidad de los relatos, pero que mismo se autoconvencía, o tal vez los informantes disipan sus dudas.

Aquí tuve mensajeros de Esteban, los cuales de su parte me dijeron que iba ya en el postrer despoblado y muy alegre por ir más certificado de las 30 grandezas de la tierra, y me envió a decir que desde que se apartó de mí nunca había tomado a los indios en ninguna mentira, ya que hasta allí todo lo había hallado por la manera que le habían dicho,

y que así pensaba hallar lo demás y así lo tengo por cierto porque es verdad que desde el primer día que yo tuve noticia de la ciudad de Cíbola y los indios me dijeron todo lo que hasta hoy he visto, diciéndome siempre los pueblos que había de hallar en el camino y los nombres de ellos y en las partes donde no había poblado me señalaban donde había de comer y dormir sin haber errado en un punto con haber andado desde la primera nueva que tuve de la tierra hasta hoy, ciento y doce legas, que no parece poco digna de escribir la mucha verdad de esta gente.⁸

Esta cita también sugiere la idea de la participación de Esteban en un entramado de engaños que fomentaran las creencias del sacerdote, tal vez auspiciado por el esclavo de Dorantes para cambiar su vida.

Cuánta imaginación negada por la realidad ocasionaría el imaginario creado por el franciscano, cuántas consecuencias negativas propició su falta de capacidad geográfica y de observación; y, sin embargo, cuántas expediciones y esfuerzos ocasionarían su informe. La situación en la cual se redacta la *Relación*, la manera en que arguye su veracidad hace patente la fuerza que tiene la frase de Julio César de que, por lo general, los hombres, y añadiría, las sociedades que integran, “creen fácilmente lo que desean creer”, tal y como sucedió con esta relación que encendió las expectativas a pesar de sus carencias.

3.4.2.2 Expedición de Francisco Vázquez de Coronado, 1540-1542

Después de conocer la *Relación* de fray Marcos de Niza, don Antonio de Mendoza no perdió tiempo para organizar la siguiente expedición a Cíbola, él mismo se aprestaba para ir en persona a las lejanas tierras y laurearse con la gloria y honor de conquistar ciudades mejores que la Nueva España, sólo lo detuvo la Guerra del Mixtión, que comandó para vencer a los indios sublevados en Nochistlán. Así, nombró a Francisco Vázquez de Coronado capitán general de la empresa.

En marzo de 1540 el virrey se trasladó a Compostela para auspiciar la salida de la expedición terrestre compuestas por 150 hombres de a caballo, 200 de infantería, 800 indios y abasto suficiente para la jornada. Asimismo destinó tres navíos, el San Pedro, el Santa Catalina y el San Gabriel. El capitán de la armada marítima fue Hernando de Alarcón.

La expedición llegó al valle que Cabeza de Vaca había denominado “Los Corazones”. Según la *Relación del suceso de la jornada que Francisco Vázquez*

⁸ M. de Niza, fray. *Relación*. fs. 7 y 7v.

*hizo en el descubrimiento de Cíbola,*⁹ a 150 leguas de Culiacán y otras tantas de Cíbola.

Todo este camino hasta cincuenta leguas antes de Cíbola, es doblado, aunque en algunas partes está apartado del camino; la población es toda una suerte de gente, porque las casas son todas de petates, e alguna entre ellas, de azoteas bajas. Tienen maíz todos, aunque no mucho, y en algunas partes muy poco; tienen melones e frisoles; lo mejor de todo lo poblado es un valle que llaman de Señora, que es diez leguas más adelante de los Corazones, a donde después se pobló una villa.

El padre fray Marcos había entendido o dio a entender que el circuito e comarca en que están siete pueblos, era un sólo pueblo que llamaba él, Cíbola, e toda esta poblazón e comarca se llama Cíbola. Los pueblos son de a trescientas e doscientas, e de a cien cincuenta casas; algunos están las casas de los pueblos todas juntas, aunque en algunos pueblos están partidos en dos o tres barrios; pero por la mayor parte son juntos y dentro sus patios, y en ellos sus estufas de invierno, e fuera de los pueblos, las tienen de verano. Las casas son de dos e tres altos, las paredes de piedra e lodo, y algunas de tapias. Los pueblos por muchas partes son casa muro para indios; son demasiados de buenas casas, mayormente para estos que son bestiales e no tienen otra policía sino en las casas.¹⁰

Finalmente, cuando los expedicionarios lograron llegar a la imaginada ciudad, la decepción fue mayúscula, según Pedro Castañeda de Nájera: “Vieron el primer pueblo que fue Cíbola, fueron tantas las maldiciones que algunos echaron a fray Marcos cuales Dios no permita le comprendan. Él es un pueblo pequeño, ariscado y apretujado que, de lejos, hay estancias en la Nueva España que tiene mejor apariencia”.¹¹

No obstante, a pesar de constatar que no existían las ciudades doradas de los relatos, Francisco Vázquez de Coronado de nuevo fue presa de su imaginario, de manera que uno de los guías lo convenció de que había rumbo al noeste una ciudad fabulosa plena de oro llamada Quiviria, la actual Wichita, y decidió ir en su búsqueda en el mes de abril de 1541. Cuando llegaron a la ciudad deseada, nuevamente sufrió una gran decepción. El guía confesó que los llevaba tierra adentro para que muriesen en el camino. Coronado hizo así el relato de sus peripecias:

⁹ Anónimo (2004).

¹⁰ Anónimo (2004).

¹¹ Castañeda (s.f.).

La provincia de Quivira está de México novecientas y cincuenta leguas [...] Y lo que pude haber es que no había oro ni otro metal en toda aquella tierra; y las demás, de que me dieron relación, no son sino pueblos pequeños; y en muchos dellos no siembran ni tienen casas sino de cueros y cañas, y andan mudándose con las vacas. Por manera, que la relación que me dieron fue falsa, porque me moviese a ir allá con toda la gente; creyendo que, por ser el camino de tantos desiertos y despoblados y falta de aguas, nos metieran en parte donde nuestros caballos y nosotros muriéramos de hambre. Y así lo confesaron las guías, y que por consejo y mandamiento de los naturales de estas provincias lo habían hecho [...]. Yo he hecho todo lo a mí posible por servir a Vuestra Majestad y descubrir tierra, donde Dios Nuestro Señor fuese servido y ampliado el Real Patrimonio de Vuestra Majestad, como su leal criado y vasallo; porque desde que llegue a la provincia de Cíbola, a donde el Visorrey de la Nueva España me envió en nombre de Vuestra Majestad, visto que no había ninguna cosa de las que fray Marcos dijo, he procurado descubrir esta tierra, ducientas leguas y más a la redonda de Cíbola, y lo mejor que he hallado es este río de Tiguex en que estoy y las poblaciones dél, que no son para poderlas poblar, porque demás de estar cuatrocientas leguas de la mar del Norte, y de la del Sur más de doscientas, donde no puede haber ninguna manera de trato, la tierra es tan fría, como a Vuestra Majestad tengo escrito, que parece imposible poderse pasar el invierno en ella, porque no hay leña ni ropa con que se puedan abrigar los hombres, sino cueros de que se visten los naturales, y algunas mantas de algodón, en poca cantidad.¹²

La realidad dio término a la imaginación y sin embargo en otros reinos el informe también había motivado el retorno de otro conquistador exitoso.

3.4.2.3 Expedición de Hernando de Soto, gobernador de Cuba, 1539-1543

Paralela a la expedición de Coronado, Hernando de Soto organizó la propia como gobernador de Cuba. El nombramiento lo había recibido del emperador Carlos V en 1537, así como el de adelantado de La Florida.

De Soto había participado en el descubrimiento de Nicaragua y Honduras, acompañó a Francisco Pizarro al Perú, había descubierto la ciudad de Cajas y el camino a Cuzco y conoció al emperador Atahualpa. Regresó a España en 1536 cuando la escisión entre los españoles empezó a ahondarse, los enfrentamientos entre Almagro y Pizarro concluyeron con la derrota del primero, quien fue procesado y condenado a muerte, pero también la del segundo, ya que los partidarios de Almagro se concertaron para matarlo.

¹² Vázquez de Coronado (Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes).

Hernando de Soto regresó a su patria como un hombre rico, con fama y gloria y se casó con Inés de Bobadilla, quien pertenecía a una respetada familia castellana con influencia en la corte. Después de conocer el relato de Cabeza de Vaca se dispuso a conquistar las tierras ignotas, consiguió los nombramientos necesarios y zarpó de San Lúcar el 6 de abril de 1538, transportando un contingente de más de 600 hombres, nueve navíos, 220 caballos, armas, perros y cerdos. Además de los marineros viajaron varios sacerdotes y frailes dominicos, un médico cirujano, un herrero y un carpintero entendido en la fabricación de barcos.

El gobernador de Cuba permaneció en La Habana un año y se embarcó rumbo a La Florida en mayo de 1539. Arribó al mismo lugar que Pánfilo de Narváez, cerca de la bahía de Tampa, el 3 de junio de 1530. Ahí buscó a Juan Ortiz, un sobreviviente de la fallida expedición anterior, quien permanecía como cautivo de los indios, el cual le sirvió como intérprete y guía.

Después de visitar la playa donde tuvo lugar el embarque de los hombres de Narváez en la bahía de Apalache, se dirigió al este. Llegó al reino de lo que ahora se denomina Savannah, en Georgia. La soberana de aquella tribu lo obsequió regiamente, pero el adelantado no supo pagar sino con traición, se llevó cautiva a la soberana, quien escapó posteriormente.

Siguió de Soto hacia el norte y llegó al valle de Saula (en la Carolina del Norte), donde descansó quince días aprovechándose de los muchos pastos y la hospitalidad de los indios de esa región. Atravesó luego las montañas Smoky; cruzó los inmensos territorios de Tennessee y entró por el norte al estado de Alabama, ahí encontró indios amigos y tierra poblada, amplia y fértil.

Un poco más hacia el sur tuvo un fuerte descalabro frente a un poblado de nombre Nervila, lugar en el que se habían concentrado los indios para atacarlo. Cuarenta y ocho soldados murieron en la batalla y veintidós fallecieron después por falta de medicinas, pues éstas, con todo lo demás de sus abastos, había caído en poder de los indios.

Pasaron luego los soldados de la expedición a Cicosa, donde pensaron encontrar buena acogida para pasar el invierno, pero los indígenas los atacaron de nuevo, murieron en la batalla cuarenta españoles y cincuenta caballos.

Supo entonces el capitán que un poco más adelante, en territorios del actual estado de Mississipí, había una gran ciudad. El asalto fue sangriento y murieron muchos de los capitanes. Los indios sufrieron grandes bajas, pues los españoles hicieron con ellos una feroz carnicería.

El lugar no era sano ni había pasto para los caballos. Por eso, aunque de Soto pudo hacer de la ciudad conquistada su cuartel de invierno, decidió abandonarla y seguir adelante. Él y sus soldados cruzaron un río en dos piraguas,

al otro lado encontraron una población grande. Un cacique llamado Casquín los recibió como amigos. Se adentraron en territorios que son ahora del estado de Arkansas.

Después de recorrer la región durante casi tres años, de Soto no cesaba en su intento de establecer un asentamiento propicio para la navegación, pero no tan cercano a la costa para evitar el ataque de los piratas.

Pero nunca vio cumplidos sus deseos, enfermó de fiebres y ante la eminencia de su muerte, nombró a Luis Moscoso de Alvarado capitán de la expedición, se despidió de todos y murió el 21 de mayo de 1542. Lo enterraron por la noche y procuraron disimular el lugar de la sepultura. Pero luego, temerosos de que los indios diesen con el cuerpo, lo mutilaron y lo exhibieron a la manera de los indios, retiraron el cuerpo por la noche, lo envolvieron en una manta, lo pusieron en el hueco de una gruesa encina y decidieron arrojarlo al río.

Al día siguiente, el jefe de la tribu de Guachoya llevó al campamento dos muchachos indios para que acompañaran al capitán y le sirvieran en el otro mundo. Moscoso le contestó que le daba las gracias por el obsequio, pero que el capitán no había muerto, sino que había ido al cielo a unirse con otros soldados cristianos que lo necesitaban y pronto volvería.

El 15 de julio se pusieron en marcha de nuevo. Su pensamiento era ir a México donde podrían encontrar abundante comida, medicinas y, sobre todo, descanso. Atravesaron los estados de Arkansas, Oklahoma y Texas. No podían encontrar el camino hacia Nueva España, regresaron y llegaron nuevamente a las orillas del gran río. Cien hombres y ochenta caballos murieron en esta última travesía.

Al llegar al río doblaron hacia el sur y encontraron pueblos grandes de doscientas casas más o menos, pidieron que les permitieran pasar el invierno. Como los indios se lo negaron, determinaron tomar las poblaciones por la fuerza. Acometieron y ganaron, aunque murieron los capitanes Nuño de Tovar y Andrés Vasconcelos, además del intérprete Juan Ortiz.

Cansados de tantas correrías, diezmados y enfermos, se propusieron regresar a algún asentamiento español. Como los barcos se habían perdido, decidieron fabricarlos. Dos meses y medio tardaron en construir siete bergantines, cuya construcción finalizó el 24 de junio de 1543.

Los bergantines navegaron río abajo por las aguas del Mississippi, ahí se encontraron con el ejército indio que iba en una flota de casi mil canoas teñidas de negro, azul y rojo, atestadas de flecheros que cantaban sones de guerra. Los españoles comprendieron lo difícil de su situación, no tenían modo de defenderse porque habían fundido sus arcabuces para hacer los clavos de los navíos. El ataque duró diez días, casi todos los españoles resultaron heridos, pero navegaban rápidamente

hacia el sur con el fin de alcanzar el mar y que los indios no pudieran seguirlos en sus pequeñas canoas.

Finalmente llegaron a las aguas del Golfo de México, los nativos cesaron su persecución. Navegaron a la deriva y después de casi dos meses y medio, llegaron a tierra firme en el Pánuco. La tripulación llegó descalza, algunos cubiertos con pieles de venado, oso, tigres y otros animales, otros iban desnudos. El gobernador de la provincia los cobijó y proporcionó alimentos, medicinas y ropa. En cuánto el virrey Mendoza se enteró de los nuevos naufragos, ordenó que se les transportara a la ciudad de México.

Los relatos, el de Cabeza de Vaca y el de fray Marcos de Niza, propiciaron la organización de una serie de expediciones, la auspiciada por el emperador, la organizada por el virrey, y las que impulsaba el conquistador de México-Tenochtitlan. Estos relatos no sólo motivaron que sus receptores diera rienda suelta a su imaginación, sino también que se emplearan enormes recursos materiales, y movilizaron acciones humanas de muy diverso tipo, unas llenas de heroísmo e ingenio, otras de competencia, de envidia, de enojo, de odios, también provocaron cientos de muertos y enfermos, tanto hispanos como indios del norte de América.

4. El Imaginario del imaginario

En el tiempo, las consecuencias de los informes fueron diferentes, las creencias respecto a los mismos se fueron transformando y creando nuevos imaginarios. En efecto, la *Relación* de fray Marcos de Niza generó la pervivencia de un imaginario social que impulsó a explorar en generaciones posteriores el Septentrión de América; también forjó un vínculo con otro tipo de explicación, pues historiadores y creencias sociales legendarias fueran ligadas, las siete ciudades de fray Marcos se transformaron en las siete ciudades que fundaron los obispos de Mérida allende el mar. Con ello deseamos establecer que la ficción ligó las míticas ciudades de Cibola con las no menos ficticias ciudades creadas por los obispos que huyeron del furor moro, pero ésta es una reconstrucción imaginaria de siglos posteriores que no se deriva de las relaciones o crónicas de los exploradores españoles del siglo XVI y que se ha difundido hasta la fecha.

Probablemente fue en el siglo XIX cuando se difundió la idea que persiste en la cultura popular de que las crónicas hispanas, sobre todo la de Cabeza de Vaca y Marcos de Niza respecto de la existencia de siete ciudades en el Septentrión, que se rememora, fueron construidas por los obispos de Mérida. Esta creencia, como hemos sostenido, no resulta verídica porque en las relaciones no existe ningún vínculo al respecto, sino que es, más bien, resultado de la mentalidad y creencias de lo que los historiadores del siglo XIX recordaban como motivaciones del siglo XVI.

Recordemos la leyenda: los obispos de esta ciudad huyeron de la invasión árabe llevando sus tesoros, o la versión portuguesa, que data del siglo XII, considera que los obispos salieron de Oporto, se embarcaron y establecieron en una isla o en una tierra del occidente. De acuerdo con el doctor Eduardo Saavedra esta idea persistía en el siglo XVI, y expresa:

Algo menos famosa, pero no menos legendaria, fue la isla de las Siete Ciudades. Al tiempo de la invasión árabe en España, un obispo de Oporto, decían, con otros compañeros hasta siete, y gran número de fieles, huyendo de la furia sarracena, vinieron a dar con sus naves en cierta isla remotísima, donde cada uno fundó una ciudad episcopal, no sin el gastado y consabido incendio de los barcos para cortar toda tentación de regreso a la destrozada patria. La isla figuró también en los mapas hasta el siglo XVI, y cuando ya los grandes descubrimientos demostraron que no existía, la terquedad y apego a la autoridad de las tradiciones pudo más que la evidencia de los hechos, y los geógrafos transportaron entonces las Siete Ciudades a una comarca deliciosa de la América del Norte, a donde continuaron por mucho tiempo diversas expediciones en su busca.¹³

Entonces, queda preguntarnos ¿cómo explicar por qué los españoles eran tan receptivos a las imprecisiones de la *Relación*?, ¿por qué efectuaron sus travesías hacia Cíbola con tanta convicción?, tanta que aún perdura en nuestro recuerdo. Para responder tales cuestionamientos debemos tener presentes dos hechos: el primero tiene que ver con la realidad, es decir, con la existencia misma del Perú y de México-Tenochtitlan, entonces, por qué no pensar que en el norte existieran reinos similares. La otra está relacionada con el impacto que tiene la creencia y costumbre sobre la imaginación y acción de los hombres: la mentalidad del espíritu hidalgo español inmortalizado por Cervantes. Así, la explicación de los hechos exploratorios parece estar imbuido del imaginario del común del español promedio del siglo XVI, y particularmente de quienes se aventuraban a cruzar el océano, pareciera que poseían un espíritu inspirado en la falta de realización de sus expectativas materiales, que nostálgicamente retrataban las novelas de caballería.

Para acentuar nuestro punto de vista haremos referencia a dos ejemplos. La denominación de la California, nombre con el cual desde 1535 se le empezó a denominar a la península descubierta por Cortés. Edward Everett Hale encontró en 1862 que la palabra procedía de la novela de caballería *Las sergas de Esplandián* de Garci Rodríguez de Montalvo, escritor de ascendencia judeoconversa y regidor de la localidad de Medina del Campo. La novela salió a la luz como quinta parte

¹³ Saavedra (1892: 20).

del *Amadis de Gaula* y se publicó en Sevilla en 1510. La trama es el sitio de Constantinopla, ciudad que intentaban conquistar los turcos. En uno de los combates los musulmanes recibieron ayuda de la reina de la isla California, Calafia, y de sus amazonas, valientes guerreras montadas en enormes aves llamadas grifos. Cuando la ciudad estaba por rendirse, Calafia retó al paladín de la cristiandad, Esplandián, hijo del poderoso rey Amadis de Gaula, pero quedó prendada de él; para no separarse de su lado, contrajo matrimonio con Talanque, hijo del rey de Sobradisa y compañero inseparable de Esplandián. En esta narración se menciona:

Sabed que a la diestra mano de las Indias existe una isla llamada California muy cerca de un costado del Paraíso Terrenal; y estaba poblada por mujeres negras, sin que existiera allí un hombre, pues vivían a la manera de las amazonas. Eran de bellos y robustos cuerpos, fogoso valor y gran fuerza. Su isla era la más fuerte de todo el mundo, con sus escarpados farallones y sus pétreas costas. Sus armas eran todas de oro y del mismo metal eran los arneses de las bestias salvajes que ellas acostumbraban domar para montarlas, porque en toda la isla no había otro metal que el oro.

El segundo ejemplo recurre a la esencia de la imaginación en la vida que construyó Cervantes para retratar el comportamiento imaginario, los españoles del siglo XVI, donde mostró con gracia y realismo su avidez por realizar grandes hazañas. Cervantes criticaba de manera mordaz esta forma de concebir el mundo por la sociedad hispana, pero a la vez ponía en evidencia el carácter mágico con que el español de aquel entonces, y el actual, construye su realidad, es decir, el papel que la intrépida metáfora demiúrgica da a la vida, según nos explica León Felipe en su famoso poema. Dejemos explicar a Cervantes la situación.

Es, pues, de saber que este sobredicho hidalgo, los ratos que estaba ocioso, que eran los más del año, se daba a leer libros de caballerías, con tanta afición y gusto, que olvidó casi de todo punto el ejercicio de la caza, y aun la administración de su hacienda; y llegó a tanto su curiosidad y desatino en esto, que vendió muchas hanegas de tierra de sembradura para comprar libros de caballerías en que leer, y así, llevó a su casa todos cuantos pudo haber dellos; [...].¹⁴

Cervantes también alude al gusto que el “vulgo” tenía por esta literatura:

—Yo, a lo menos —replicó el Canónigo—, he tenido cierta tentación de hacer un libro de caballerías, guardando en él todos los puntos que he significado; y si he de confesar la

¹⁴ Cervantes (Biblioteca virtual Miguel de Cervantes. Cap. 1).

verdad, tengo escritas más de cien hojas. Y para hacer la experiencia de si correspondían a mi estimación, las he comunicado con hombres apasionados desta leyenda, dotos y discretos, y con otros ignorantes, que sólo atienden al gusto de oír disparates, y de todos he hallado una agradable aprobación; pero, con todo esto, no he proseguido adelante, así por parecerme que hago cosa ajena de mi profesión, como por ver que es más el número de los simples que de los prudentes, y que, puesto que es mejor ser loado de los pocos sabios que burlado de los muchos necios, no quiero sujetarme al confuso juicio del desvanecido vulgo, a quien por la mayor parte toca leer semejantes libros.¹⁵

La demiúrgica esta en su sangre, la vida con imaginación es más placentera que la realidad porque la transforma, así se explican mejor las hazañas de Colón, de Cortés y de Pizarro. Los españoles de allende el mar eran seres creativos, América les dio posibilidad a su imaginación, al honor, a la utopía religiosa y a su acción económica, es decir, a los elementos con que ahora podemos reconstruir sus imaginarios, a sus móviles existenciales y a nuestras realidades ancestrales.

Colofón: la subestimación del imaginario en la explicación histórica

Nada de lo sucedido con los españoles en América puede comprenderse sin asumir la naturaleza teocrática y mercantil de su vida: Dios, el rey y el oro son la base de su fe trinitaria, pero también el conjunto de valores postmedievales y convicciones renacentistas dominaran sus pensamientos y actos. A los pueblos ibéricos pertenece el mérito de descubrir rutas comerciales y el deseo vuelto convicción de actuar militar y religiosamente con varios afanes: encontrar riqueza y bienestar que mejorara su existencia precaria, defender los valores del cristianismo, a ellos acompañó una fe inquebrantable de escudar y difundir el cristianismo, y de eliminar el poder militar y comercial de los moros. Así concurrieron a Lepanto y buscaron alternativas comerciales para romper el monopolio musulmán. Poder, religión y economía se acrisolaron con sus creencias subjetivas, y, dando cause a su imaginación, encontraron alternativas para el moderno mundo occidental, es decir, para el proceso civilizador en el que aún existimos.

Fue así que estos caballeros armados mutaron su cultura terrestre por una marina, dejaron el arado y el caballo, cual Sancho lo hiciera para seguir a don Quijote, y surcaron el mar con una visión quijotesca de la vida, aplicando sus convicciones mágicas de la existencia hidalga, descubriendo y explorando nuevos mundos, abriendo los horizontes comerciales de Occidente.

¹⁵ Cervantes (Biblioteca virtual Miguel de Cervantes Cap. XLVIII)..

Ahora, nos resta con la tarea de la reconstrucción de sus actos, de conocer cómo realizaron sus proezas, porque, quizá, ningún acto europeo iguale el arrojío ibérico en la búsqueda de alternativas económicas y defensa religiosa de Europa. Esta ponencia ha intentado explicar el por qué no podemos comprender las acciones ibéricas sin recurrir a su imaginario, es decir, a los elementos subjetivos de su cultura para comprender el alcance de sus irracionales acciones y de sus asombrosos resultados.

El imaginario es una reacción posmoderna que contrasta la negación respecto a la validez del ámbito subjetivo de la historia en el siglo XIX, y como reacción al positivismo histórico y los vestigios positivistas en la filosofía de la historia. Durante las últimas décadas del siglo XX el imaginario se puso de moda, tanto que, en ocasiones, pareciera que es la reconstrucción de la realidad, y no la de la creencia que coadyuba a comprenderla. Hay, sin embargo, una contrariedad cuando el imaginario, sin referencia a los hechos se constituye como alternativa del conocimiento histórico, porque en tales casos se crea como una lectura paradigmática de la realidad, o como un mito alrededor de la misma, y no como una parte de ella, por lo tanto, no propicia la comprensión del arquetipo social como referente general que mueve la acción histórica. En tales casos el imaginario se constituye en mito, ya sea por la defensa de realidades remotas, ya sea por la búsqueda de hitos, o simplemente para justificar los actos derivados de una realidad nueva.

En consecuencia, el imaginario actual responde a dos situaciones: 1) al conjunto de creencias derivadas de una forma de concebir la vida, y a esta concepción de la existencia se ajustan las explicaciones de los eventos nuevos, los cuales, en un principio son discordantes con el estado de creencia o conocimiento; 2) cuando el mismo imaginario es un paradigma al cual se ajustan los hechos como explicaciones mitológicas de la realidad. Es decir, que las interpretaciones sobre lo desconocido tienen siempre un sustento en el estado de creencias sociales que devienen de la religión, la economía, la política, la filosofía, o el desarrollo de la ciencia y de las instituciones que formamos para desarrollarlas y favorecer un tipo de convivencia, y que sin este sustento dicha explicación no deviene en conocimiento y explicación como recurso histórico. Por lo tanto puede considerarse que, sin la razón y la percepción, el imaginario representa una traba para la creación o recreación de la realidad.

Existe en la historia de la humanidad una larga comunicación de trabajos relacionados con el imaginario, sobre todo en materia de exploración de espacios al inicio de la modernidad. Hay espacios reales que son descubiertos, pero también espacios imaginarios que son los que estimularon el conocimiento del más allá o sea de los espacios reales que mostraron la globalidad actual. El imaginario está en

el pensamiento porque inicia en el momento en que la experiencia deja de ser su límite. Por ello es posible afirmar que cada cultura tiene su imaginario.

Cuando tratamos el pasado, el imaginario es todo porque lo que delimita a la razón basada en la experiencia y en la creencia se pierde en el tiempo por su escasez, y puesto que no existen jerarquías en las formaciones culturales, como no existen en el arte, la estructura subjetiva que movía las acciones del pasado se transformó en los imaginarios actuales. La iconografía es parte del imaginario, pero no sabemos leerla. La realidad, el pasado inmediato y su creencia constituyen siempre un coto o un resquicio, una ilusión o un sueño. La realidad y el imaginario, sin embargo, tienen la fuerza para crear una nueva realidad y también para reconstruir la historia, en el primer caso, como recurso literario, en el segundo, como recurso histórico.

Referencias bibliográficas

- Adorno, R. (2004). “La prole de Cabeza de Vaca: el legado multicentenario de una de las primeras jornadas europeas en América del Norte”, *Revista de crítica literaria latinoamericana*, año XXX, núm. 60, Lima-Hanover, 2do. semestre, pp. 251-268.
- Anónimo. *Relación de suceso de la jornada que Francisco Vázquez hizo en el descubrimiento de Cibola* (2004), Edición digital: Alicante: Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, Título de serie: Nueva España. Textos históricos.
- Castañeda de Nájera, P. (s.f). *Relación de la jornada de Cibola*.
- Cervantes Saavedra, M. de. *El ingenioso hidalgo don Quijote de la Mancha*, Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, Cap. 1.
- León Portilla, Miguel (2001). *Cartografía y crónicas de la antigua California*. México, UNAM/IIH, 2001, p. 61.
- López de Gómara, F. (1947). *Historia de la conquista de México*, México, Robledo, p. 202.
- Núñez Cabeza de Vaca (1997). *Naufragios*, Losada, Argentina.
- Saavedra, E. (1892). *Ideas de los antiguos sobre las tierras atlánticas. Conferencias*. Madrid, Establecimiento Tipográfico “Sucesores de Rivadeneyra”, p. 20.
- Vázquez de Coronado, F. *Carta de Francisco Vázquez Coronado al Emperador; dándole cuenta de la expedición a la Provincia de Quivira, y de la inexactitud de lo referido a fray Marcos de Niza, acerca de aquel país*, Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes.

Documentos

A un año de la profundización de la crisis financiera internacional: impacto, respuestas y expectativas

José Francisco Rodríguez Montoya^{*}
Jesús Zurita González^{**}

Introducción

Hace poco más de un año la economía mundial estuvo al borde del colapso. Entre el 15 y el 17 de septiembre de 2008 se vivieron quizá los tres días más difíciles para la economía estadounidense, con repercusiones mundiales instantáneas. Durante esos tres días Lehman Brothers se declaró en quiebra, el gobierno de EUA tuvo que hacerse cargo de la enorme compañía de seguros AIG y Merrill Lynch fue absorbida por el Bank of América mediante de un acuerdo financiado por el gobierno de EUA. El pánico financiero se extendió y los mercados de crédito prácticamente se congelaron. El costo del financiamiento de las empresas se fue al cielo de un día para otro y la palabra depresión se volvió común en el vocabulario financiero.

El pánico llevó a los inversionistas a comprar Bonos del Tesoro (*Treasury Bills*) sin esperar ningún retorno a cambio, buscando simplemente encontrar un lugar seguro en donde colocar su dinero. En la fuga de los inversionistas hacia

^{*} Asesor del Secretario de Economía de México (primofrank@gmail.com).

^{**} Profesor-Investigador del Departamento de Economía de la UAM-Azcapotzalco y Director de *Análisis Económico* (jzg@correo.azc.uam.mx).

instrumentos con tasa libre riesgo, se llegó al extremo de que el rendimiento sobre estos bonos fuera negativo por algunos momentos (véase Gráfica del T-Bill a tres meses). Desde hace más de un año la tasa de los bonos del tesoro ha estado muy cercana a cero, debido al incremento en la percepción de riesgo por parte de los inversionistas.

Hoy los mercados financieros reflejan mucho mayor tranquilidad y se han comenzado a observar algunas señales de recuperación económica, el crédito se reactivó, los precios de los activos hipotecarios han frenado su ritmo de deterioro y los mercados de valores están retornando a los niveles de hace un año.

Pero persiste un serio problema: la crisis financiera afectó profundamente la actividad económica de las principales economías, lo que contagió y provocó una contracción significativa en las economías emergentes y de manera particular en México. Con ello, el desempleo ha seguido aumentando tanto en nuestro país como en EUA. Además, todo parece indicar que una vez que se recupere el crecimiento económico, éste será a una tasa mucho menor a la observada antes de la crisis. Y esta tasa no será suficiente para recuperar los niveles de empleo previos a la crisis sino hasta después de varios años.

En el caso de la economía de los EUA y utilizando la Ley de Okun, se estima que el PIB real debe crecer 2 puntos porcentuales por encima del potencial para reducir en un punto porcentual la tasa de desempleo (el crecimiento potencial estimado para los EUA es de 3.5% según Mankiw (2006: 381-383), lo que implica que la tasa de desempleo abierto previa a la crisis no se recuperará sino hasta 2013 o 2014, asumiendo que la economía estadounidense crece a tasas anuales superiores a 5%, a partir de 2010.

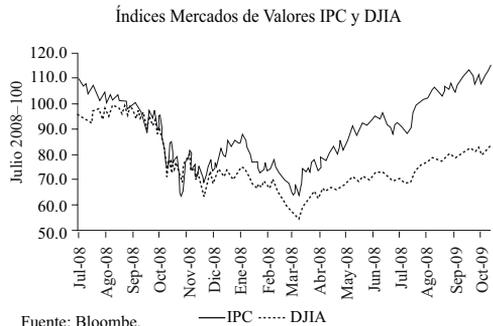
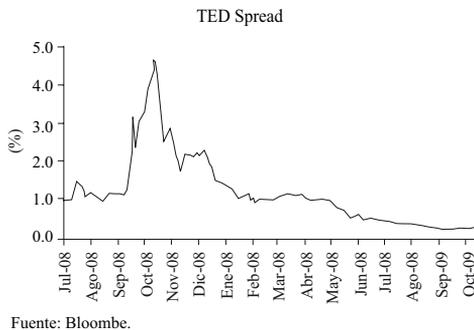
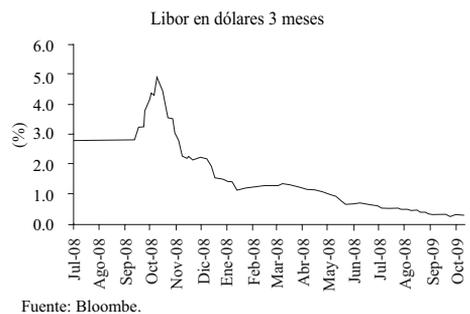
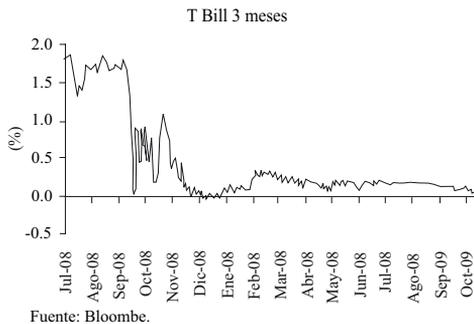
En México, además de la grave crisis económica con origen epicentro en EUA, nuestro principal socio comercial, durante el segundo trimestre de 2009 atravesamos por la contingencia sanitaria del virus A/H1N1, que tuvo un impacto significativo en la actividad económica, principalmente en los servicios y en todas las actividades asociadas al turismo. Esto sin duda agravó la contracción de la actividad económica del país.

En esta información se hace un recuento de lo que ocurrió durante este año, principalmente en México y en los EUA, a partir del estallido de la primera gran crisis financiera del siglo XXI. Se enlistan algunas de las acciones de política económica que se instrumentaron y se mencionan sus costos, así como las lecciones que nos sigue dejando la crisis y, finalmente, se plantea una visión de lo que podemos esperar hacia adelante a partir de las condiciones actuales.

1. ¿Qué ha pasado en este año?

En los días que siguieron a la caída de Lehman Brothers, el 15 de septiembre de 2008, los mercados de crédito se congelaron, las bolsas de valores se hundieron, el gobierno de EUA tomó el control de AIG, el Congreso de ese país aprobó un plan de rescate de Wall Street por 700 mil millones de dólares y la Reserva Federal creó diversos programas de apoyo a los mercados financieros. En Europa, Japón y Canadá, los bancos centrales y los gobiernos también inyectaron importantes sumas de dinero al sistema financiero para evitar su colapso. Pero aun con la implementación de estas acciones la economía de los EUA y la mayoría de las economías del mundo (con la importante excepción de China) incluida la mexicana, entraron en una espiral descendente.

Como ejemplo de lo que pasó en los mercados financieros en el último año, se presentan las gráficas de las tasas de interés de referencia, la TED Spread y la evolución de los principales mercados financieros en México y los EUA.



El desempeño de la tasa de rendimiento de los T-Bills revela la fuga hacia activos libres de riesgo que ha caracterizado la crisis financiera mundial de 2008-2009: el significativo incremento en la percepción de riesgo por parte de los inversionistas. De casi 2% a mediados de 2008, la tasa se ha mantenido en casi cero desde ese momento. Por su parte la Libor pasó de casi 3% a poco menos de 0.5% en ese mismo periodo.

El spread TED (o diferencial TED) es la diferencia entre la tasa Libor a tres meses y la tasa de interés de los T-Bills a tres meses. Refleja por ello las condiciones de riesgo de crédito de la economía. Obsérvese como el riesgo de crédito se elevó sustancialmente durante los peores momentos de la crisis financiera en el último trimestre de 2008, para después empezar a disminuir conforme la percepción de dicho riesgo se fue abatiendo.

Si bien la crisis comenzó y se extendió en los mercados financieros, rápidamente se trasladó al llamado sector real de la economía. En el tercer trimestre de 2008 el PIB de EUA se contrajo en 2.7% en términos anuales, mientras que en México el impacto de la desaceleración económica en los EUA se manifestó plenamente con unos meses de retraso, aunque con gran virulencia. Por ello, la economía mexicana registrará durante 2009 su peor caída en la historia económica.

Según las proyecciones del Fondo Monetario Internacional, en 2009 la economía mexicana observará la caída más pronunciada de su producto entre las economías emergentes (-7.3%). Para la CEPAL, México tendrá la peor contracción entre las economías de América Latina y el Caribe (-7.0%), mientras que para la OCDE México también será la economía con peor desempeño entre los países miembros (-8.0%).¹

Cuadro 1
Variación anual del PIB

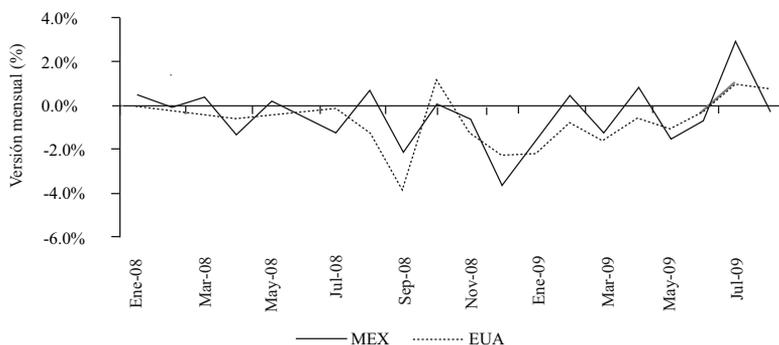
| <i>País</i> | <i>T3 2008</i> | <i>T4 2008</i> | <i>T1 2009</i> | <i>T2 2009</i> |
|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| México | 1.7 | -1.6 | -8.0 | -10.3 |
| EUA | -2.7 | -5.4 | -6.4 | -0.7 |

Fuente: INEGI y *Bureau of Economic Analysis*.

En diversos estudios se ha mostrado la elevada correlación que existe entre las economías de México y EUA, principalmente a través de la actividad industrial. Correlación que se ha mantenido durante la crisis como puede observarse en la gráfica que sigue.

¹ Véase CEPAL (2009).

Actividad industrial



Datos desestacionalizados.

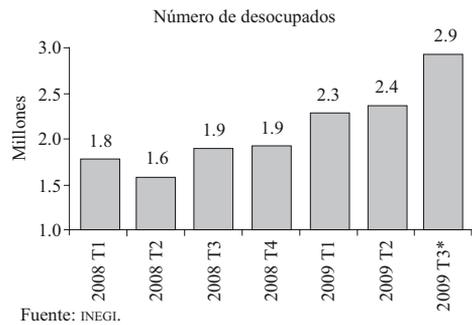
Fuente: INEGI y Reserva Federal.

Por la gran asimetría en tamaño entre estas economías (el PIB de los EUA es aproximadamente veinte veces el de México, tal correlación puede interpretarse como causalidad, en el sentido de que la evolución de la actividad industrial de los EUA determina el comportamiento de la actividad industrial en México. En particular, 2008 y 2009 han demostrado cómo la industria automotriz de México, pilar de la actividad manufacturera, es muy vulnerable al ciclo económico de los EUA.

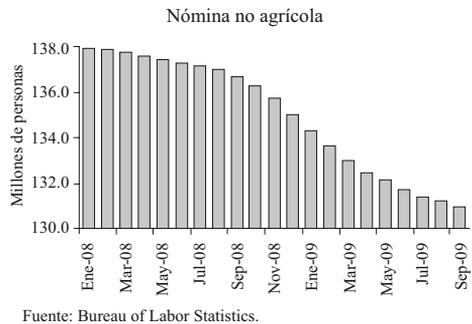
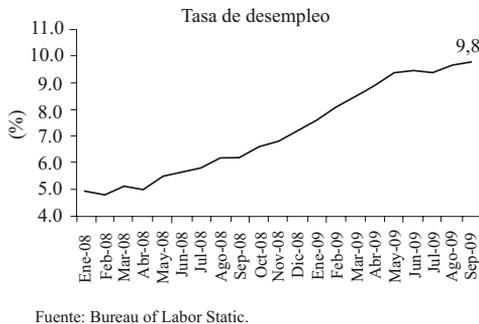
Sin embargo, la caída observada en la actividad económica en México durante el primer semestre de 2009 ha sido superior a la observada en EUA. Existen varias razones que explican esto:

- 1) Mayor peso en México de la producción industrial en el PIB, 31.2% *versus* 20.0% en EUA, y a su interior la actividad manufacturera representa 18.1% del PIB en México y 11.5% en EUA.
- 2) Una contracción mucho mayor del sector servicios en México.
- 3) La producción manufacturera e industrial de México es intensiva en bienes durables, siendo éste el sector más afectado por la actual crisis global.
- 4) México es uno de los países con mayor exposición en comercio, turismo e inversión proveniente de EUA.
- 5) El efecto temporal del brote de influenza.

El elemento más dramático de las crisis económicas es la caída del empleo y la actual no es la excepción. Durante el último año un gran número de personas han perdido sus empleos. En México la tasa de desocupación abierta pasó de de 4.3 a 6.3% entre septiembre de 2008 y agosto de 2009 (último dato disponible), mientras que el número de desocupados aumentó marcadamente: entre septiembre de 2008 y agosto de 2009, el número de personas desocupadas en México se incrementó en más de un millón, un incremento de 53.2% que sin duda es la manifestación más impactante de la crisis económica.



En EUA el impacto en el empleo también ha sido considerable. La tasa de desempleo pasó de 6.2 a 9.8% entre septiembre de 2008 y septiembre de 2009; durante el mismo periodo la nómina no agrícola se redujo en 5.8 millones de personas.



Los niveles de desempleo, tanto en México como en los EUA, se mantienen muy altos a pesar de que ya se observan algunos avances en la actividad económica y este es el gran riesgo que enfrentará la economía en el futuro cercano.

La crisis económica está impactando también severamente los niveles de pobreza. Si bien los datos con los que se cuenta a la fecha son de 2008, en México el número de pobres aumentó entre 2006 y 2008: el porcentaje de personas en condición de pobreza alimentaria a nivel nacional pasó de 13.8 a 18.2% al incrementarse de 14.4 a 19.5 millones el número de personas en pobreza alimentaria. En EUA el número oficial de pobres, que responde a una definición diferente que en México, aumentó en el 2008 en 39.8 millones de personas con respecto a 2007.

2. Acciones de política

El Programa para Impulsar el Crecimiento y el Empleo, el Acuerdo Nacional a Favor de la Economía Familiar y el Empleo y los apoyos económicos emergentes por el brote de influenza, todo con efecto en 2009, implican recursos fiscales y financiamiento adicional inducido por la banca de desarrollo que representan alrededor de 0.7% del PIB nominal estimado para 2009.

El principal problema que han enfrentado los diferentes programas implementados ha sido la velocidad de ejecución, principalmente los proyectos del Fondo Nacional de Infraestructura que debido a los diferentes procesos de contratación y ejecución se han visto muy retrasados. Según datos del Colegio de Ingenieros Civiles de México, al mes de agosto se reportaba un avance de 70% contra lo programado para ese periodo.

En EUA, el programa de infraestructura anunciado tampoco se ha ejecutado por culpa de los largos lapsos que ha requerido la conversión del plan de estímulo en verdaderos proyectos de construcción.

Los diversos programas implementados en México, definitivamente no alcanzan el nivel de otros países, debido principalmente a las fuertes restricciones presupuestarias del gobierno Mexicano, sobre las cuales además, durante 2009 y hacia el 2010 el panorama se ha deteriorado.

En marcado contraste, en EUA se implementaron una serie de acciones fiscales que representan compromisos y garantías por un monto de 12.5 billones de dólares, cifra que representa 86.8% del PIB anual de EUA que en el 2008 fue de 14.4 billones de dólares. Al mismo tiempo y quizá aun más importante, el Banco de la Reserva Federal instrumentó acciones para evitar que el sistema financiero se colapsara.

Del monto comprometido, hasta el mes de septiembre de 2009 se habían ejercido alrededor de 2 trillones de dólares, pero a la vez se generaron 20 mil mi-

lones por concepto de intereses, dividendos y cuotas. Inclusive, diversas instituciones financieras ya han comenzado a pagarle al gobierno federal los créditos que recibieron para superar la crisis financiera.

A continuación se presenta un cuadro con los principales apoyos del gobierno de los EUA.

| <i>Concepto</i> | <i>Monto (dólares)</i> |
|---|----------------------------|
| Garantías de deudas bancarias | 789 mil millones |
| Garantías sobre depósitos bancarios (Federal Deposit Insurance Corporation) | 736 mil millones |
| Respaldo de activos de Citigroup | 249 mil millones |
| Respaldo de activos de Bank of America | 98 mil millones |
| Préstamos a empresas financieras | 1.34 billones |
| Term Asset-Backed Securities Loan Facility (TALF) | 1 billón |
| Programa de Inversiones Público-Privadas | 1 billón |
| Préstamos a PYMES | 15 mil millones |
| Fannie Mae y Freddie Mac | 400 mil millones |
| Compra de activos respaldados por hipotecas (Mortgage Backed Securities) | 1.45 billones |
| Apoyo a propietarios de casas | 50 mil millones |
| Apoyo a mercados financieros | 3 billones |
| Apoyo al fondo de la reserva del gobierno | 3.6 mil millones |
| Fondeo en el mercado de papel comercial | 1.8 billones |
| American International Group (AIG) | 183 mil millones |
| Ensambladoras automotrices | 82.6 mil millones |

Fuente: Weissman (2009).

Sin duda, estos recursos representan un estímulo considerable para la economía de los EUA y han sido muy útiles para que esta economía se alejara del riesgo de una depresión. Debe señalarse también que no todos estos recursos representan un compromiso para las finanzas públicas hacia el futuro. Al menos una parte de los apoyos se recuperarán cuando las empresas privadas y el sector financiero haga lo propio. Sin embargo, hacia el futuro la única manera de sostener el crecimiento es que el gasto privado ocupe el lugar del gasto público. De otra forma habría que generar déficit fiscales insostenibles intertemporalmente.

Un problema de los montos masivos de apoyo en EUA es que presionarán las finanzas públicas y en algún momento podrían afectar las tasas de interés y la inflación. No obstante, el costo de una depresión económica habría sido mucho mayor en términos del producto no generado y, sobre todo, del sufrimiento humano que habría ocurrido con tasas de desempleo de dos dígitos.

Además, el costo final de los diversos programas de rescate y apoyo implementados dependerá de qué tan rápido se recupera la economía y se vuelva al sendero del crecimiento económico. La Oficina de Presupuesto del Congreso (CBO) estimó en agosto pasado que el costo actual de los programas de rescate asciende a 600 mil millones de dólares.

Algunas de las acciones de Ben Bernanke sorprendieron a los mercados y, a un año de distancia, parece que fueron las correctas. Las acciones, emprendidas para lidiar con la crisis financiera y con sus consecuencias económicas, en palabras del propio Bernanke, abarcaron tres componentes:² el primero fue una política monetaria expansionaria, con reducciones agresivas en tasas de interés líderes que las llevaron a casi cero;³ el segundo componente consistió en sostener los mercados de crédito y garantizar la provisión de liquidez al sector privado vía líneas de crédito en efectivo y conversión de activos ilíquidos en líquidos;⁴ el tercer componente, quizá el más importante en esta ocasión, consistió en utilizar todas las herramientas disponibles del FED para mantener la estabilidad financiera, evitando que importantes instituciones financieras con efectos sistémicos pudieran quebrar y afectar a toda la economía. Quizá haber dejado caer a Lehman Brothers fue un error, pero desde entonces las acciones fueron efectivas para contener la crisis financiera y evitar una depresión económica que hubiera tenido consecuencias desastrosas.

3. Lecciones

La crisis financiera y económica actual tuvo su origen en múltiples causas, por lo que las acciones para tratar de contenerla fueron diversas y por lo tanto las lecciones derivadas de ésta todavía se encuentran en desarrollo, sin embargo, es posible señalar algunas para tratar de evitar que un episodio de esta naturaleza se repita. Resulta claro que es prácticamente imposible saber si un evento de esta magnitud se repetirá, pero las crisis siempre dejan algún tipo de enseñanza. A continuación se mencionan algunas que consideramos importantes:

- 1) Quizá lo fundamental es que se necesita un marco regulatorio que vaya adaptándose a los nuevos instrumentos financieros rápidamente. Se ha señalado a

² Bernanke (2008).

³ Entre finales de 2007 y octubre de 2008 la tasa de fondos federales se redujo en 405 puntos base.

⁴ Un ejemplo de esto fue que las reservas del sistema bancario aumentaron de 50 mil millones a 900 mil millones de dólares a partir de septiembre de 2008, multiplicándose por un factor de casi veinte en unos cuantos meses.

la falta de regulación adecuada como una de las causas de la crisis financiera, pero a un año del estallido de ésta no se han desarrollado nuevos esquemas regulatorios. Una de las medidas anunciadas fue la creación de una agencia federal de protección financiera, sin embargo, a la fecha no se han dado mayores avances en ese sentido. El poder de cabildeo del sector financiero es tan significativo que a un año de la crisis el número de propuestas de reformas al sistema financiero aprobado en el Congreso norteamericano es de cero.

- 2) No permitir que las empresas financieras lleguen a ser tan grandes como para no impedir su quiebra. En el escenario post crisis financiera empresas como Goldman Sachs y J.P. Morgan Chase son más grandes que hace un año y eso puede constituir un riesgo para el sistema financiero.
- 3) Cuidar más el desarrollo de burbujas en los mercados de activos y que los bancos centrales concedan atención a este hecho cuando se presente. Otorgar más atención a variables como la evolución del crédito y el endeudamiento.
- 4) Evitar la confianza excesiva en la eficiencia de los mercados financieros.

La estabilidad de precios es una condición necesaria para la estabilidad financiera, pero no es una condición suficiente.

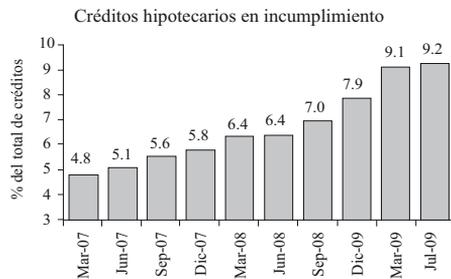
- 5) Los episodios de inestabilidad financiera pueden conllevar importantes riesgos para la estabilidad de precios.
- 6) La política monetaria debe plantearse buscando la mayor coherencia posible con el resto de políticas económicas, tanto con las domésticas entre sí, como con las adoptadas por otros países.
- 7) Se ha hablado mucho de la necesidad de aumentar el rol del Estado en la economía a raíz de esta crisis, pero lo que realmente hace falta es un mejor entendimiento del papel del Estado y del mercado y de cómo interactúan en el proceso del crecimiento económico.
- 8) Revisar el papel de las calificadoras. Algunas de ellas otorgaron calificaciones triple A a instrumentos que ahora se denominan tóxicos porque contienen, al menos en parte, activos que tienen un valor cercano a cero.
- 9) Regulación de los mercados de derivados OTC.
- 10) No confundir mercado libre con mercado no regulado.
- 11) Habrá que repensar el modelo de desarrollo basado en exportaciones. La capacidad de absorción del mundo desarrollado no volverá a su nivel anterior a la crisis por un largo tiempo. Los países en desarrollo tendrán que rebalancear sus fuentes de crecimiento y dar mayor peso al mercado interno.

4. ¿Qué viene hacia adelante?

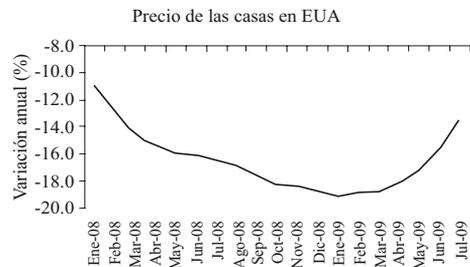
A raíz de la crisis financiera, económica y de confianza global, para 2009 se espera la mayor caída en la producción mundial desde la posguerra, y por primera vez en 27 años se observará una caída en el comercio mundial. Finalmente, la capacidad de crear empleos también será menor que antes de la crisis.

Los mercados financieros han experimentado un excesivo optimismo en los últimos meses, se registran seis meses consecutivos de avances en las bolsas de valores, el IPC de la Bolsa Mexicana de Valores ha aumentado 80% desde su mínimo en marzo pasado, el Dow Jones ha aumentado 46% desde el mismo mes y el Nasdaq casi 60%. Pero es importante preguntarnos si este optimismo podrá sostenerse dado el escenario económico que se percibe hacia adelante. Hasta el momento, los mercados de valores han desafiado a los altos niveles de desempleo, un mercado inmobiliario que no se recupera y una economía todavía en recesión.

La crisis hipotecaria no ha sido todavía frenada, más de 1.5 millones de embargos se ejecutaron en los primeros siete meses del 2009 y alrededor de la tercera parte de los créditos hipotecarios valen ahora más que las propiedades adquiridas. Aunque un signo positivo es que los precios de las casas se han estado recuperando durante todo 2009.



Fuente: Bloomberg.

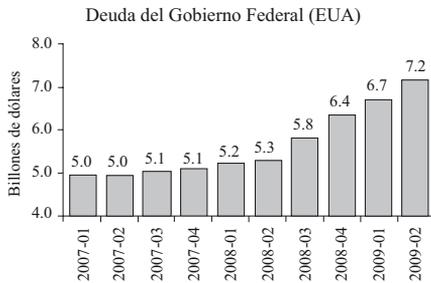


Fuente: Índice Case-Shiller. Bloomberg.

Algunas cosas cambiaron dramáticamente, principalmente en el sector real, pero el poder político de Wall Street permanece casi intacto: no hay todavía nuevas reglas que reduzcan el riesgo de una nueva crisis económica con origen en el sector financiero. No se ha avanzado en la reestructuración del sistema financiero de EUA, este gobierno ha asumido el riesgo de una gran parte del sistema financiero y eso ha llevado el riesgo moral a niveles elevados. El problema es que las instituciones financieras que han salido fortalecidas de esta crisis son, otra vez, “demasiado grandes para dejarlas caer”, por lo que habrá que seguir sus movimientos muy de cerca.

En algún momento se tendrán que dejar de administrar las medicinas aplicadas por diversos países para contener la crisis. El gasto público se tendrá que reducir y el sector privado deberá cubrir el faltante para que la recuperación sea sostenible. La corrección de los desequilibrios en las cuentas corrientes de algunas economías muy importantes en el mundo, como la de EUA y las de Asia, en particular China, tendrá que producirse de manera paulatina para prevenir ajustes drásticos que constituyan un cisma para la economía mundial: Asia está obligada a elevar sus importaciones y en general su gasto interno, y EUA a incrementar sus exportaciones y elevar su ahorro interno, por lo que el dólar tendrá que ajustarse a la baja para ir acomodando el desbalance actual. Hacia adelante se vislumbran aumentos de impuestos en varios países y una inflación mayor.

En un estudio reciente, Reinhart y Rogoff (2009) muestran que las economías en crisis tardan en recuperar no sólo su nivel de producción previo, sino también las tasas de crecimiento que exhibían antes de la crisis.⁵



Fuente: Reserva Federal.



Fuente: Reserva Federal.

Existe además el riesgo de que la crisis financiera se transforme en una crisis de deuda gubernamental. Rogoff (2009) ha señalado que:

Para bien o para mal, la razón por la que la mayoría de los inversores tiene ahora mucha mayor confianza que hace unos meses es la de que los gobiernos de todo el mundo han colocado una enorme red de seguridad bajo gran parte del sistema financiero. Al mismo tiempo, han apuntalado las economías incurriendo en déficit en gran escala, mientras que los bancos centrales han reducido los tipos de interés casi a cero.

El ritmo al que se está acumulando la deuda gubernamental podría propiciar fácilmente una segunda oleada de crisis financieras dentro de unos años. Preocupa en

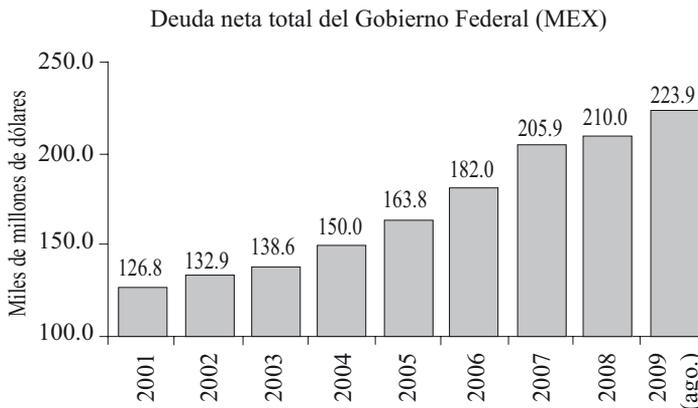
⁵ Reinhart y Rogoff (2009).

particular la enorme dependencia de EUA respecto al financiamiento de otros países, en especial de China, pero como el primero es el principal cliente de China en el mundo, probablemente se mantendrá este tenso equilibrio durante un buen tiempo. La estrategia de los déficit fiscales no es sostenible en el mediano y largo plazos.

La pregunta clave que deberá responderse pronto es: cuándo se consolidará la recuperación y, con ello, comenzará a eliminarse el exceso de liquidez y volverán a subir las tasas de interés, así como cuándo será el momento de elevar los impuestos y recortar el gasto público. El asunto del cuándo es fundamental porque retirar los estímulos muy pronto podría repetir el escenario japonés de 1998 y hacer que la economía se estanque durante un largo periodo. No obstante, del otro lado se encuentra el riesgo de la inflación y una crisis de deuda pública.

Los planes de estímulo aumentan los déficit presupuestarios, y la única manera de corregirlos es reduciendo el gasto o subiendo los impuestos futuros, esto es precisamente los que enfrenta México hacia el futuro.

Es claro que en México se vive un problema importante de finanzas públicas. La menor actividad económica, junto con la caída en el precio y en el nivel de producción de petróleo se combinó para reducir los ingresos públicos drásticamente. Los ingresos petroleros representan cerca de 40% del total de ingresos del sector público. En el periodo enero-agosto de 2009, los ingresos presupuestarios del sector público cayeron marcadamente: -17.8% los petroleros y -7.9% los tributarios. Ante esta situación el gobierno federal ha propuesto utilizar la combinación de diferentes instrumentos para garantizar la viabilidad de las finanzas públicas del país. Los instrumentos son fundamentalmente tres: reducir el gasto, aumentar la recaudación y elevar el déficit de manera temporal (contratar mayor deuda).



Fuente: SHCP.

Un problema que enfrenta México, si se decide elevar el endeudamiento, es encontrar fuentes de financiamiento sanas, sostenibles y en condiciones favorables, en términos de tasas de interés y de plazos, lo que es poco probable en un periodo tan corto y en un contexto de recesión económica global como el actual, aunado a que para conseguir financiamiento en condiciones favorables, habría que convencer a los mercados financieros de que a futuro se hará una reforma fiscal de fondo que evite depender de los ingresos petroleros, que se están agotando. Endeudarse sin una planeación adecuada ocasiona que dicha deuda se sirva en condiciones desfavorables y a tasas de interés excesivamente altas, lo cual al final generaría un mayor debilitamiento de las finanzas públicas.

Del otro lado existe el riesgo de que la economía no crezca lo suficiente por falta de una política de gasto público que haga posible en el corto plazo evitar una mayor pérdida de producción y de empleos al encontrarse la economía por debajo de su producción potencial; sobre todo si esta situación se mantiene durante largo tiempo, como ocurrió con Japón.

Referencias bibliográficas

- Mankiw, N. G. (2006). *Macroeconomía*, España: Antoni Bosch.
- Reinhart, C. M. y K. Rogoff (2009). *This Time is Different: Eight Centuries of Financial Folly*, EUA: Princeton University Press

Recursos electrónicos

- Bernanke, B. (2008). *Federal Reserve policies in the financial crisis*, (<http://docs.google.com/gview?a=v&q=cache:6dW4aWc2NE0J:www.bis.org/review/r081204b.pdf+federal+reserve+actions+to+face+the+financial+crisis&hl=es&gl=mx&pid=bl&srcid=fa>).
- CEPAL (2009). *Panorama de la inserción internacional de América Latina y el Caribe 2008-2009* (http://www.eclac.org/publicaciones/xml/6/36906/PANORAMA_DE_LA_ISERCIÓN_INTERNACIONAL_2008_2009_vf.pdf).
- Rogoff, Kenneth (2009). *From Financial Crisis to Debt Crisis?* (<http://www.project-syndicate.org/commentary/rogoff60/English>).
- Weissman, Robert (2009). *The Financial Crisis One Year Later: The More Things Change, the More They Stay the Same* (http://www.huffingtonpo-st.com/robert-weissman/the-financial-crisis-one_b_286974_html).