



Universidad Nacional Autónoma de México

Programa de Maestría en Economía

Precios, Productividad y Crecimiento Económico en México

TESIS

Que para optar por el grado de

Maestro en Economía

Presenta:

Balzac Ramírez Villanueva

Tutor:

Dr. Gerardo Esquivel Hernández

Facultad de Economía

Ciudad Universitaria, Cd. Mx., septiembre de 2017.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Precios, Productividad y Crecimiento Económico en México.

Índice Temático.

Introducción.	1
Capítulo 1. Algunos aspectos históricos del crecimiento económico en México.	6
1.1 La ausencia de convergencia.	7
1.2 El papel del comercio.	8
1.3 La productividad y el crecimiento históricos en México.	9
1.4 Inversión en capital físico y crecimiento.	11
Capítulo 2. Contabilidad del crecimiento: Una Perspectiva Neokeynesiana.	15
2.1 Influencia de los precios en la contabilidad del crecimiento.	18
2.2 Estimación econométrica de la productividad y la brecha en precios.	24
2.2.2 Modelo.	25
2.2.1 Datos.	26
2.3 Análisis de la brecha en precios.	31
Capítulo 3. El crecimiento económico con equilibrio general y la fijación de precios.	34
3.1 Mecanismos de transmisión de la productividad de los factores a la brecha en precios.	35
3.2 Crecimiento económico: Una perspectiva schumpeteriana.	36
3.3 El modelo de cambio tecnológico directo.	41
3.4 Modelo de crecimiento neoclásico y el equilibrio general.	42

3.5 Evidencia empírica para crecimiento el sector manufacturero en México.	49
3.5.1 Datos.	49
3.5.2 Modelo.	50
3.6 Evidencia Empírica para el crecimiento económico y la fijación de discrecional de precios.	52
3.6.1 Datos.	53
3.6.2 Modelo.	54
3.6.3 Estimación del modelo <i>pricing</i> ineficiente-crecimiento económico para el sector manufacturero en México	56
3.7 Modelo de crecimiento económico dinámico y fijación de precios.	59
3.8 Evidencia empírica internacional para convergencia en la productividad de los factores y su relación con el gap en precios.	64
3.8.1 Influencia de las distorsión de precios sobre el crecimiento en países seleccionados.	66
3.8.2 La evidencia empírica de la convergencia en la productividad de los factores.	70
Conclusión.	72
Referencias bibliográficas.	84

Introducción.

Al transcurrir los años y no vislumbrarse novedad en el tema del crecimiento económico en México, ni mucho menos un cambio en su patrón de comportamiento, el tema se ha vuelto materia de estudio un tanto trillada. Pasó de ser un tema con alguna relevancia en los medios y entre los formadores de opinión, a ser algo que ante su invariabilidad ha llevado a los analistas a caer en una especie de indiferencia al respecto; de tal manera que la inercia en el actual estado de cosas parece lo más probable de ocurrir.

Sin embargo, la realidad, persistente como es, nos recuerda con cierta periodicidad lo difícil que resulta permanecer en una situación de expansión económica como la que se vive en el país.

Según datos de la Reserva Federal (Fed), la tasa de crecimiento económico en México en términos reales es en promedio anual de 1982 a 2015 de 2.3%; si se la ve en relación al aumento poblacional que es de aproximadamente 1.72% entre los mismos años, resulta en un crecimiento per cápita promedio real a tasa anual de apenas 0.6%.

Constantemente se alude al hecho de que el país está listo para crecer. Frecuentemente, con los cambios de administración federales o a veces con el cambio de año, se dice que - ésta vez sí que estamos listos para despegar, que es el momento que el país había estado esperando desde hace tiempo - Parece que al menos, pero el lado de la tendencia histórica de crecimiento del PIB, el argumento no es creíble. El país está en un *impasse* en lo que se ha vuelto la senda de expansión de la economía mexicana a largo plazo desde hace unos treinta años.

La sociedad y la política oscilan en buena medida alrededor de la economía, que se logre un buen nivel de expansión del ingreso es entonces fundamental para la viabilidad y estabilidad nacionales. Además, si bien es cierto que existen muchos temas en los que la Economía no ha dicho todo, el tema de que el desarrollo es sólo posible con buenas tasas de expansión del producto, es uno donde posiblemente nadie se atrevería a contravenirlo.

Por esta razón también, es de capital importancia, para asegurar el bienestar de las generaciones presentes y futuras, lograr destrabar las condiciones que nos mantienen con las actuales tasas de crecimiento.

Inficionado de análisis, opiniones y pocos resultados está el tema; por lo mismo ha perdido cierta relevancia y sobre todo novedad entre los analistas. Pero cuando se ve que el estancamiento económico no es sólo cuestión nacional, sino que parece una característica del capitalismo contemporáneo el tema diera la impresión de cobrar nueva vida. De hecho, se conoce como *nueva normalidad en el crecimiento económico mundial*, a las tasas de crecimiento lento que muchos países desarrollados y emergentes han mostrado luego de la crisis financiera de 2008-2009. Aún así, el análisis en esta investigación irá someramente más allá de las fronteras de la economía mexicana.

Al estudiar la teoría del equilibrio general, se concluye como el punto más importante que hay cuando menos un vector de precios que logra equilibrar todos los mercados que conforman una economía en un momento dado, mismo al que se le conoce como *punto de asignación de equilibrio walrasiana*, (WEA por sus cifras en inglés), y se ubica en el *core* de la economía.

Por el primer teorema de la economía del bienestar, todo WEA es un punto de asignación Pareto-eficiente. Es un punto al que la sociedad debe llegar, al menos en teoría, bajo el *laissez faire*, la *racionalidad* de los agentes y un número finito de ellos como puntos torales.

En la teoría del equilibrio general, desde el enfoque de una economía de réplica, se demuestra cómo partiendo de una economía que crece o se replica en su número de agentes y en su tamaño, el *core* de la economía, su corazón, donde se aloja el WEA permanece idéntico. Así, se establece finalmente que, conforme la economía crece, el corazón y con él el punto de equilibrio general o de vaciamiento de mercados, se encoge.¹

La presente investigación tratará de demostrar, a través de la evidencia empírica, que justo el encogimiento de este punto de equilibrio general, al que cada vez es más difícil llegar ya sea por prácticas monopólicas, por *incapacidad en los agentes para fijar sus precios adecuadamente* o por el mero aumento de la economía en su tamaño e integrantes, está repercutiendo en la productividad de los factores disminuyéndola, y luego así el nivel de crecimiento.

Se desglosa el objetivo de esta investigación en tres secciones que permitan expresar sus intenciones en un sentido más claro al lector y darle un cuerpo más organizado:

¹ Puede desde este punto inferirse, como más adelante en el capítulo 3 se abordará superfluamente el tema, que existe una explicación verosímil desde la teoría del caos al crecimiento económico inestable a medida que las economías evolucionan.

- 1) Analizar la posibilidad de que conforme transcurre el tiempo y la economía mexicana crece, la brecha entre precios observados y nivel potencial de precios (o precios acordes al WEA) se haya agrandado. De ser así, podría implicar que una economía que crece y donde el *core* se encoge, es entonces una economía donde cada vez es más improbable, más complejo y factiblemente hasta más tardado que se encuentre el equilibrio.
- 2) Si por lo anterior los mercados no se vacían, el nivel de crecimiento se encuentra contenido a medida que se acumulan existencias. Si cada vez los precios están más lejanos de su nivel de WEA, entonces cada vez pesa más esta restricción sobre la expansión del producto. Se analizará si la brecha entre precios observados y los de WEA, explican en parte el comportamiento de la variación del producto.
- 3) Finalmente, se tratará de demostrar que una parte al menos de la explicación en la brecha de precios del primer punto, está dada por la manera en que los empresarios fijan sus precios, *haciéndolo de forma discrecional*; es decir, posiblemente sin atender a consideraciones económicas. Así, siguiendo la ruta causal, una parte al menos del estancamiento económico vivido en el país desde hace décadas debería en consecuencia adjudicarse a la manera en que las firmas determinan precios al consumidor.

En el tema del crecimiento económico hay un acuerdo más bien general en cuanto al hecho de que la productividad de los factores es la principal variable, por sobre la acumulación, para determinar el crecimiento en una economía.

Existe también un acuerdo general entre diferentes autores en que el tema de la productividad total de los factores (PTF), se comporta como una variable con causales que no están del todo claras ni son definitivas para todos los países. Tan es así, que cualquier factor que afecte la eficiencia con que se usan los factores de la producción es un candidato para explicar el residuo de Solow, Ros (2014).

La hipótesis que se sostiene, es que el crecimiento económico en México se halla contenido actualmente por los bajos niveles en la expansión de la PTF y en parte también, por la baja inversión, principalmente la pública. Éstas variables a su vez están estancadas en parte, por la brecha que existe entre precios observados en la economía y precios potenciales, la cual es creciente con el tiempo y obedece finalmente, en algún grado, a prácticas incorrectas de fijación

de precios. El crecimiento económico en México está ralentizado por el modo en que las empresas determinan sus precios al consumidor, mismo que al ser discrecional en muchos casos, no siempre las lleva a maximizar beneficios.

Como colofón a esta hipótesis, con fines de esclarecer el posible mecanismo de acción, se establece que buena parte de las firmas en su intento por extraer el mayor excedente al consumidor o en su intento por seguir el comportamiento del líder del mercado, pues se parte de que la mayoría de los mercados son no competitivos, fijan precios de una forma incorrecta de acuerdo a sus propias intenciones de beneficio.

El país tiene una prevalencia mayor al 90% en sus mercados de pequeñas y medianas empresas de las que no es poco creíble esperar que, al fijar sus precios, posiblemente lo hagan de tal manera que fijen uno tan alto que terminen ingresando menos que a un precio menor; la demasía en precio menos que compensa la baja demanda por el bien o viceversa. Esto, paulatinamente, las lleva a acumular inventarios que de otro modo se agotarían o serían menores.

Hay una especie de incapacidad o *confusión* de los oferentes para *controlarse racionalmente* al fijar precios, para su propio provecho ulterior, a través de la búsqueda de beneficios mediante la discrecionalidad en la determinación de sus márgenes de beneficio.

La investigación se dividirá en tres capítulos generales y una conclusión: en el primero, se aborda el tema del crecimiento en México con algunos matices históricos para tratar de sondear entre ellos, pistas que guíen la hipótesis y la investigación subsecuente. En el capítulo dos, se estudia primeramente el comportamiento en la brecha entre precios observados en el país y los de WEA. Desde una óptica neokeynesiana, se determina la posibilidad de existencia de un vínculo entre la brecha en precios con el comportamiento de la PTF.

En el capítulo tres, por cuestiones de accesibilidad a las estadísticas y datos, se eligió sólo al sector manufacturero y no a la economía en su conjunto, para explicar la relación causal entre brecha en precios y crecimiento. Además, se eligió al sector de las manufacturas porque participa con alrededor de 18% del PIB desde 1993 según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) e implica una de las principales fuentes de incorporación tecnológica nacional. De esta manera, se estudia la brecha en precios para el sector y su vínculo con la productividad; posteriormente, se encuentran los determinantes de la brecha, y se concluye el capítulo

explicando los nexos de algunos de estos últimos determinantes con el crecimiento económico del sector.

Finalmente, se agrega un breve ejercicio de evidencia empírica internacional a las hipótesis planteadas junto con un modelo de crecimiento dinámico con fijación de precios en un marco no competitivo.

Capítulo 1.

Algunos aspectos históricos del crecimiento económico en México.

En el país muchas cosas han cambiado en materia económica luego de la crisis de deuda de 1982. Hemos pasado de un régimen liderado por el Estado, a otro mucho más liberal como la principal diferencia, transitamos de un régimen proteccionista a uno de apertura comercial, y de uno basado primordialmente en el consumo interno, a otro guiado por un modelo secundario-exportador. Nos hemos movido desde un estatus de altos niveles inflacionarios y de tipo de cambio fijo, a un régimen de libre flotación y de estabilidad macroeconómica. En fin, muchos aspectos de la configuración económica nacional han cambiado, pero el modesto crecimiento económico luego de ocurrida la crisis de la deuda, permanece hasta nuestros días.

Durante las últimas tres décadas pasamos de un período con de crecimiento irregular e inestabilidad macroeconómica hacia un período con estabilidad macroeconómica y bajo crecimiento...conocido irónicamente [este último lapso,] como estancamiento estabilizador, Esquivel (2010). Entre las muchas cosas que hoy nos diferencian de aquella época debe haber una o más que sin duda, dado el cambio estructural que aconteció, estén marcando aún hoy la causalidad del estancamiento económico en algún grado.

Como argumentos para este capítulo están, primeramente, que parece una buena idea empezar desde un enfoque retrospectivo a desprender las partes causantes del fenómeno. Se trata de encontrar a lo largo de la historia, un patrón de comportamiento o la ruptura en el mismo que pueda explicar, en este caso, el fenómeno analizado.

Por otro lado, es importante hacer notar al lector que muchas de las variables usualmente utilizadas por diversas vertientes del pensamiento económico para explicar el crecimiento, encuentran en la década de los ochenta un cambio fundamental en su comportamiento.

El capítulo se centra en el análisis histórico de las variables comercio, productividad e inversión en capital físico en México desde 1980 hasta la primer década del siglo XXI; se ha elegido la etapa así, porque es hasta las cercanías a la década de los ochenta cuando ya existieron la mayor parte de los indicadores estadísticos que se utilizarán, y porque entre más se retrase en el tiempo la

explicación de un fenómeno actual, es menos probable, después de cierto umbral, que dicha explicación sea al menos estadísticamente hablando sostenible.

Se toma el argumento histórico como punto de inicio para tratar determinar ¿Qué pasó en la década de los ochenta?; Es decir, a qué se debió el cambio estructural en materia de precios y crecimiento que alrededor de esos años acaeció. Desde entonces el país, al menos en términos de crecimiento, no ha sido el mismo. Si bien afortunadamente el ciclo económico se ha suavizado, los promedios de crecimiento antes y después de la década mencionada distan entre sí sensiblemente.

Según la Fed, el crecimiento real anual promedio por décadas para México fue el siguiente: de 1951-1960 un 6.3%, de 1961-1970 un 6.7%, de 1971-1980 se creció en promedio 6.6%; pero de 1981-1990 el crecimiento cambió sustancialmente, fue de 1.9%, de 1991-2000 el promedio fue 3.5%, de 2000-2010 se obtuvo un 1.9% y de 2010-2014 promedió un 3.4%.

1.1 La ausencia de convergencia.

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), México en 1980 tenía un PIB per cápita que lo catalogaba como ahora, dentro de los países de ingreso medio-alto, la diferencia es que antes la distancia entre este indicador y el promedio de la OCDE lo enmarcaba en un 40% por encima de la media; 35 años después, se le ubica en la mitad inferior de la tabla. Las razones según Ros y Moreno-Brid (2010) que llevaron a este buen comportamiento entonces, son diferencias en la participación de la fuerza de trabajo, diferencias en la estructura ocupacional y diferencias en el producto por trabajador en los diferentes sectores de la economía; al final, esto se tradujo en *diferencias en productividad*, que era una variable mejor comportada que ahora.

De haber seguido la economía el comportamiento de 1980 y de haber mantenido sus tasas de participación de la fuerza de trabajo y estructura ocupacional, el PIB per cápita de México a finales de la primera década del siglo XXI habría casi duplicado el nivel de 1980 y habría alcanzado un valor cercano al 75% del nivel de los países de ingreso alto.

Así, en la medida en que las estructuras demográfica y ocupacional de México convergieran a las de los países de ingresos altos, de haber mantenido la tendencia en productividad de 1980 y de

haber absorbido la fuerza de trabajo que iba en aumento, México se habría vuelto en nuestros días un país de ingreso alto.

La convergencia no ocurrió. De hecho, el crecimiento económico en México ha sufrido un severo proceso de cambio por décadas. Para recientes comparaciones, México ahora se ubica a un tercio del nivel de los países de ingreso alto de la OCDE. Incluso, la economía mexicana tuvo un alejamiento, un retroceso respecto de las economías en subdesarrollo según los datos del organismo internacional, excepto respecto a países del África subsahariana, de Europa del Este y de Oriente Medio.

1.2 El papel del comercio.

El efecto de la inserción de México en el Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT) junto con el proceso reformador-integrador que sobrevino desde entonces, tuvo efectos mixtos sobre la economía nacional. Por un lado, la liberalización incrementó el monto y valor de los productos exportados; pero por otro, el crecimiento de las exportaciones no se ha visto acompañado de un crecimiento económico suficientemente liderado por ellas. Parece que ha sido así, porque no se han derivado externalidades tecnológicas de la exportación hacia las empresas; más bien parece ser que las empresas más productivas se autoseleccionan para exportar, en vez de que el comercio genere innovación al interior de las firmas.

Existe evidencia empírica en favor del hecho de que el nivel de sofisticación tecnológica de las exportaciones de un país en relación con su ingreso, predice bien el crecimiento del país. Por la estructura de las exportaciones mexicanas de mediano a alto valor agregado, (para las manufacturas), la apertura debió haber generado crecimiento, pero esto no fue así. Muchas empresas y sectores exportadores han debilitado o extinguido sus eslabonamientos productivos con la economía doméstica.

Además, otro factor que ha contribuido a esto es que la sofisticación tecnológica productiva mexicana es, en parte, una quimera disfrazada por el hecho de que la maquila de alto valor agregado producida localmente ya viene en buena parte conformada desde los países de avanzada. Aquí, muchas veces sólo se utiliza la relativa abundancia de mano de obra barata para

su ensamblaje, generando con ello absorción de empleo con poco valor agregado y estancada productividad del trabajo.

En cierta forma, [al respecto del comercio internacional en el crecimiento], el país está atrapado entre la pérdida de ventajas comparativas en la manufactura intensiva en trabajo, frente a países con menores costos de la mano de obra, y la incapacidad de adquirir ventaja comparativa en bienes con mayor intensidad de capital humano y tecnología, producidos por los países con alto ingreso per cápita, Ros (2010).

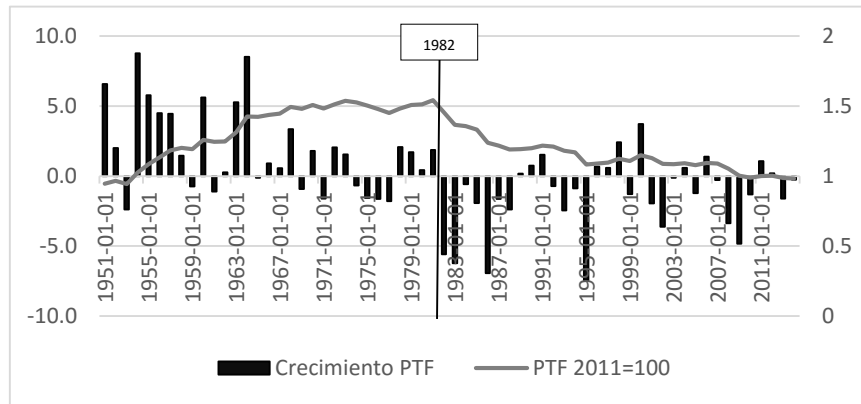
1.3 La productividad y el crecimiento históricos en México.

En la literatura económica sobre el tema, existe un acuerdo generalizado en suscribir que la variable de la productividad total de los factores (PTF), es primordial sobre la acumulación de factores para explicar las diferencias en el crecimiento entre países, Hall y Jones (1998). Así, resulta que en buena parte el débil crecimiento económico en México desde principios de los ochenta, es atribuible a un débil comportamiento de la PTF, Ros (2014).

Con datos provenientes de la Fed, puede notarse en la gráfica 1.1, que hubo un cambio estructural en el crecimiento de la productividad en México alrededor de la década de 1980. Dicha variable en el período 1951-1982, creció a una tasa promedio anual real de 1.6%, mientras que en el período 1983-2014, creció a una tasa de -1.2%. El débil crecimiento de la PTF es causa en buena medida de la debilidad del crecimiento económico mexicano en las últimas tres décadas².

² Argumento sobre el cual la vertiente de la influencia de las estructuras de mercado en el crecimiento, y en consecuencia la formación de precios, tiene un papel preponderante. Véase Aghion y Howitt (1997).

Gráfica 1.1 Evolución de la PTF en México, 1951-2014.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Fed para México.

Algo más de lo que explica la fuerte desaceleración de la productividad, es el incremento masivo del subempleo en el sector terciario de la economía. El hecho se reflejó en la bien documentada participación del empleo asalariado en el total de la fuerza de trabajo y el incremento en el tamaño del sector informal, compuesto principalmente por las actividades de baja productividad del sector servicios.

El mensaje es que el deterioro del desempeño de la productividad desde los ochenta, tiene que interpretarse como una consecuencia endógena de la lenta expansión económica. Fue el *lento desempeño de la economía* lo que explica el *lento crecimiento de la productividad*, o al menos, es una ruta causal a veces aludida.

Un hecho que se considera en esta investigación necesario resaltar como un posible hallazgo dentro de este recuento al período en que el crecimiento en México se contuvo, es el ocurrido en 1976, cuando José López Portillo accedió a la presidencia y estableció una alianza para crecer sin inflación.

La alianza se fundó sobre pactos de producción que a su vez eran pactos de inversión y fijación de precios, así como de cuotas de exportación en 10 ramos productivos que se consideraba poseían efectos multiplicadores importantes sobre la economía. Incluía fomentos y medidas de protección específicos a cada empresa por parte del Estado, llevando a formar lo que se conoció como una *Alianza para la Producción*. Era una política de ingresos que posiblemente se expresó en el positivo nivel de la productividad mostrado de 1975 a 1982.

El aumento en la productividad factorial impacta en la disminución de costos con que las empresas trabajan, y de ahí su contraparte en aumento en beneficios; por eso, si existía un acuerdo general de determinación de precios y de inyección de inversión, es posible que esa inversión se haya tenido que traducir en un incremento en la productividad de las empresas para que, al no poder subir sus precios disminuyesen así sus costos. Fue una especie de paradójico efecto de competencia que resulta luego de la liberalización de los mercados, pero en este caso bajo un régimen de estatización de la economía y de autarquía comercial.

Luego, entre 1976 y 1981, la inversión aumentó notablemente y el PIB creció 7% anual en términos reales, Tello (2006)³. Posteriormente, con el establecimiento del Consenso de Washington, se modificaron instituciones, se modificaron las relaciones entre los factores de la producción y ulteriormente, se llegó a un reacomodo del poder.

Llega de esta manera la época de la liberalización comercial y financiera, así como la consecuente reducción del sector gobierno, y la burbuja que era la política pública de la Alianza de la Producción años atrás, se rompió llevando a un cambio estructural en el comportamiento de la productividad.

1.4 La inversión en capital físico y el crecimiento.

A pesar de que en muchos textos sobre el tema se subestima la influencia de la participación de la inversión en capital en el tema del crecimiento; en México, la inversión en capital sí parece tener un papel más protagónico. Su acumulación en el país pasó de una media de 6.1% anual entre 1960-1979, a otra de 3.4% entre 1980-2003 y a un valor entre 2004-2015 de 3.6%. Justo a inicios de los ochenta con la marcada desaceleración de la tasa de crecimiento promedio, la inversión cayó a ser un poco más de la mitad de lo que era entre 1960-1979.

En general y abordando el mismo punto desde otro ángulo, se sostiene que, por los datos de largo plazo, la participación del trabajo en el ingreso es mucho menor a lo que tradicionalmente se adjudica en los ejercicios de la contabilidad del crecimiento, pues posiblemente sea sólo de 0.1 ó 0.2 [en una escala de 0 a 1], Romer (1987). Las razones que más allá de la evidencia empírica validan esta hipótesis son que hay externalidades positivas asociadas a la inversión en capital

³ Se nota la posible causalidad bidireccional entre productividad e inversión en capital físico.

físico, que llevan a que exista una elevación generalizada de la productividad en una economía al crearse una innovación en un proceso, y difundirse parte de ésta entre los agentes en general, así como entre productores del sector de donde proviene la innovación; suscitándose beneficios sociales del incremento en la inversión en capital físico y desde luego los beneficios privados del inversionista.

También, la PTF resulta ser endógena a la inversión, pues su baja posiblemente condiciona el que se abran menos puestos de trabajo de alta productividad y que se retrase la modernización de la capacidad productiva.

Dejando de oscilar sobre las generalidades del fenómeno, pueden irse estableciendo algunos puntos de determinación final; por ejemplo, que la caída de la inversión luego de 1980 y hasta la fecha es en Ros (2010), debida a la caída en la inversión pública. Pasó de una proporción del 11% del PIB en 1979-1981, a otra de 4.4% para 2004-2007. De hecho, según datos de INEGI, la variación de la inversión pública promedio en México durante 1990-1999 fue de -0.2% promedio por año, durante 2000-2009 fue de 2.4% y durante 2010-2013 fue de -5.7%.

De manera histórica, el país ha mantenido niveles de inversión pública relativamente bajos entre el 4 y 5% del PIB. No obstante, a partir de 2014, la variable comenzó a sufrir una caída; pasó de 4.8% del PIB en ese año, a 4.2% en 2015 y a 3.8% en que se espera cierre el 2016. Hacia futuro, la tendencia seguirá siendo negativa, 2.7% del PIB es la inversión esperada para 2017 y continuará así hasta el 2020 llegando a su mínimo de 2%. Comenzará a revertirse el comportamiento en 2021 de manera lenta y a partir de una base muy baja, Instituto Belisario Domínguez del Senado de la República (2017).

La cuestión finalmente a resaltar es que, para todo el crecimiento negativo en la inversión reseñado, parece no existir efecto-sustitución de la inversión privada por pública. Lo que el gobierno no invierta en este aspecto, nunca será realizado. Es más, la caída en la inversión pública es responsable en algún grado de la disminución de la inversión privada, *disminuyendo así la inversión total* para el período referido.

Inclusive, en ejercicios para la contabilidad del crecimiento, se tiene que para un modelo desarrollado en el *paper Crazy Explanations for the Productivity Slowdown* para economías desarrolladas de 1960 a 1981, se encuentran todos los parámetros estadísticamente significativos. La elasticidad del producto con respecto al capital, parece ser cercana a 0.75 y ésta

puede ser incluso mayor en los países menos desarrollados... Para los valores de β , [la participación del trabajo en el producto], posiblemente caiga en el rango de 0.1 a 0.3, Romer (1987).

Ante el declive de la productividad en México, o al menos el estancamiento mostrado en el cuadro 1.1, es necesario analizar el concepto de inversión; ampliándolo para reconocer cómo ésta al incidir en el capital humano, medido por el aporte de capital físico, puede incidir en el crecimiento. Como medida de aumento a la inversión se sugieren medidas para asegurar los derechos de propiedad y el diseño de *sistemas de precios apropiados* para descentralizar las decisiones de inversión entre los participantes en el sector privado, Jorgenson y Yip (2001).

Como una posible primer conclusión al tema acerca de la relevancia de la inversión del capital físico en el crecimiento económico, se puede decir que, partiendo del hecho de que en México los sectores que más absorbieron empleo durante los últimos veinte años fueron el de comercio y servicios, fueron justamente estos mismos los que menores niveles de expansión en la tasa de productividad tuvieron pues su comportamiento fue negativo, arrastrando con ello al comportamiento de la productividad conjunta de la economía, según Ros (2010).

Uniendo todo lo hasta ahora mencionado, podría decirse que parece existir un *trade-off* entre productividad y empleo, Romer (1987), aportando ello otro posible mecanismo para el cumplimiento de la hipótesis de esta investigación. Si por alguna causa en una economía partiendo del equilibrio, de un momento a otro aumenta el empleo por encima de su nivel potencial, ello deberá aumentar los precios por arriba de su nivel de equilibrio y esto a su vez causará una disminución en el nivel de producto que se logra asignar en el mercado y luego finalmente impactará a la productividad.

Finalmente, debe mencionarse el aspecto de la baja en la inversión total en el país de tres décadas a la fecha por la falta de financiamiento bancario a las actividades productivas. Según el Banco de México (Banxico) y la Fed, los créditos al sector privado no financiero para 1975 ascendieron a alrededor de 49% del PIB, mientras que para el año 2000 eran sólo el 20%, para 2007 eran un 25%, aunque para 2010 ya eran el 30%; han ido recientemente en aumento hasta ser en 2014 el 39% del PIB (las últimas dos cifras son ajustadas *por breaks*), por lo que aunque son cifras medianas, no parecería, al menos recientemente, residir buena parte del problema en este aspecto.

Resumiendo, parece que problemas de *inversión* y de *productividad* que pueden tener una causalidad bidireccional primeramente, la falta de una política industrial, la carencia de *spillovers* del sector exportador sobre la estructura económica interna y la falta de intermediación financiera al sector productivo en grado posterior; son los esbozos que se han podido detectar en esta breve historia como cotos al crecimiento económico en México desde 1980.

La tarea consiste en pocas palabras, en diseñar políticas públicas que en forma creativa corrijan fallas en los mercados de factores, enfrenten los problemas de coordinación entre los productores, [...], todo lo cual genera tasas de inversión inferiores a las socialmente óptimas en actividades que son decisivas para una transición exitosa hacia un nuevo modelo de especialización y desarrollo, Ros y Moreno-Brid (2010).

Además, que la brecha en precios disminuya, así como que siga existiendo un control inflacionario adecuado desde la postura de este texto, parecen ser dos condiciones *sine qua non* para que el producto describa la mejor senda de expansión posible en el tiempo, cuestión que en el capítulo 3 será tomada a todo detalle.

Capítulo 2.

Contabilidad del crecimiento: Una perspectiva Neokeynesiana.

Existen en la literatura sobre el crecimiento económico diversas líneas de investigación como son: la de la productividad, la de la distribución del ingreso, la del comercio internacional; así como una de medianamente reciente creación que es la de la asignación de los recursos, la cual, refiere a que si por alguna causa los recursos en una economía están mal asignados, sobre todo al interior de las empresas, ello repercute vía PTF en el crecimiento económico.

Al respecto de este argumento Rodríguez y Rodrik (2001), establecen que las empresas que se ven favorecidas en sus precios vía comercio exterior ante una mayor demanda externa por sus productos respecto de las que venden para el mercado interno, demandan más trabajo reasignando el recurso laboral a favor de estas empresas. Ellas, debido al *learning by doing*, harán que este trabajo se vuelva más productivo y crezca el producto. A largo plazo, debido a los rendimientos decrecientes del factor, se originará un costo creciente sobre este crecimiento y el crecimiento mismo en algún punto podrá verse rebasado por su costo, lo que llevará a que la reasignación del factor trabajo repercuta en contra de la expansión del ingreso.

En una economía de mercado la manera de asignar recursos es a través del sistema de precios. Si los precios no están fijados en su nivel óptimo para que exista vaciamiento de mercados, ya sea por razones de rigideces nominales, por cuestiones de poder de mercado o por principalmente para esta investigación, una mala determinación de precios *per se*, que posiblemente sea indicativa de no maximización de beneficios; llevará a que los recursos y su asignación en la economía habiendo partido de una hipotética situación de equilibrio, queden mal asignados, pues no se pagarán a su precio de equilibrio y algunos de ellos pueden quedar ociosos.

Dentro de este compendio, no puede soslayarse un cuestionamiento particularmente importante al tema, ¿Cómo queda determinada la tasa de acumulación de capital en una economía?, Esto nos lleva a la literatura neokeynesiana del crecimiento económico, que ve a la acumulación del capital como dependiente de la rentabilidad, función a su vez del grado de

utilización de la capacidad productiva y el margen de ganancias [determinados por los precios y cuan acordes sean al WEA], Ros(2014).

A favor de la anterior idea, está el hecho destacado de que una infraestructura social favorable a altos niveles de producto por trabajador, provee un ambiente que ayuda a las actividades productivas y motiva la acumulación de capital, la adquisición de habilidades, la invención y la transferencia tecnológica. De tal manera, una infraestructura social [de este tipo], *lleva a precios correctos*. En palabras de North (1973), los individuos capturan los retornos sociales a sus acciones como retornos privados, Hall y Jones (1998).

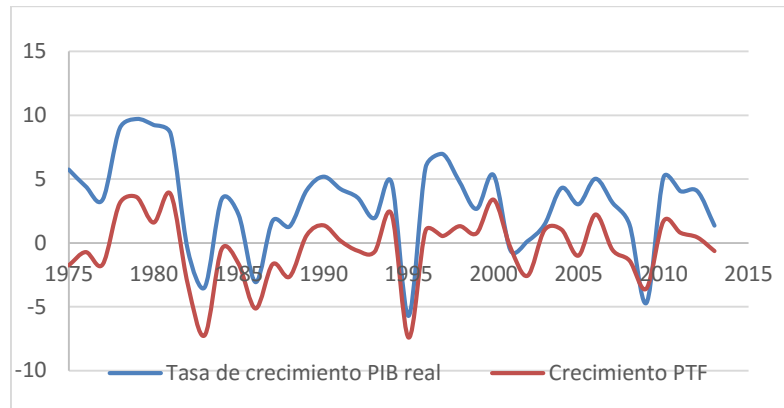
Para Hall y Jones la infraestructura social en la producción juega un rol fundamental, pues si hay malas prácticas sociales (corrupción, capitalismo clientelista⁴, mercados no competitivos, etc.), esto impide el pago por el total de su producción a los agentes; por lo tanto, actúa como un impuesto al producto. Por ejemplo, con inseguridad, en vez de invertirse capital en maquinaria y equipo, puede ser que se invierta capital en protección y ese capital, evidentemente, no es tan productivo como el primero.

Al medir los autores la influencia de la infraestructura social en el producto por trabajador, llegan a que ante un aumento o mejora en la infraestructura social de 0.01 unidades, existe una mejora en el producto por trabajador de 5.14 unidades. Si parte de esta influencia implica precios correctos, como ellos mismos lo declaran; es posible pensar que *mejores precios* tengan una *influencia significativa en el PIB per cápita*.

Por otro lado, si se atiende a la gráfica 2.1 siguiente sobre el comportamiento de la tasa de crecimiento de la PTF y del PIB real en México a tasa anual de 1975 a 2013, se encuentra que hay una gran correlación entre ciclo económico y PTF.

⁴ O mejor conocido como *crony capitalism*.

Gráfica 2.1 Productividad procíclica.



Fuente: Elaboración propia con datos del BIE de INEGI para el PIB real, y de Kehoe (2008) y del Proyecto Klems-INEGI para PTF.

Entre los hechos que causan este comportamiento en la productividad, están: a) que exista resignación de recursos a través de diferentes usos, cada uno con diferentes productos marginales. El crecimiento agregado de la productividad es cíclico, si sectores con mayores márgenes de beneficio tienen un crecimiento en el uso de insumos que son más procíclicos, b) si la innovación tecnológica es una medida bastante cercana a PTF y la innovación es acorde al ciclo, entonces la PTF es procíclica, c) fallas de mercado por competencia junto con rendimientos crecientes⁵ podrían ser otra causa de la prociclicidad o d) el grado de utilización de los insumos, sobre todo el aumento en la intensidad en el uso del trabajo con el auge del ciclo, pueden ser factores que determinen el comportamiento visto en la gráfica 2.1.

La utilización variable de los recursos aporta a los *shocks* en los modelos, [aporta la ciclicidad del fenómeno]. Si las firmas cambian la utilización de cada factor, entonces la productividad marginal del capital y del trabajo se vuelven más elásticas lo que se traduce en fluctuaciones de la PTF. Si el modelo tiene rigideces nominales⁶, estos factores ahora más elásticos incrementan la persistencia en los efectos reales de los shocks nominales, Basu y Fernald (2001)*⁷.

⁵ Aunque esta última causa no se contempla de ningún modo como una posibilidad en el texto.

⁶ Las que más adelante se incorporarán.

⁷ Para todas las referencias con el símbolo (*), implica que se compilan bajo el Libro "New Developments in Productivity Analysis" del NBER (2001).

Con ello, se demuestra que al menos hay cabida para que si la brecha en precios se agranda por causa de precios rígidos, exista así una mayor influencia de la brecha en la determinación del crecimiento real de la PTF.

2.1 Influencia de los precios en la contabilidad del crecimiento.

Desde la década de los noventa el tema del crecimiento económico cobró nuevo interés entre los investigadores. Específicamente, para el tema de la contabilidad del crecimiento económico, que descompone al aumento del ingreso en acumulación de factores y un residuo sobre el que sus determinantes son una interrogante contumaz en la economía.

Posiblemente las líneas de investigación en las que más podría encuadrar este análisis son las de las diferencias en la productividad y asignación de recursos. Ambas explican al final de sus tratados, que no se tiene del todo claro lo que causa a estos dos elementos, dejando como hasta ahora la discusión en un estado yermo y de estancamiento.

Tratando de dilucidar que hay más allá de estas dos variables, productividad y asignación de recursos, se ha encontrado que la tasa de *crecimiento del residuo* no está explicada por el crecimiento de factores. Es un verdadero número índice en el sentido que puede ser *computado directamente a partir de precios y cantidades*, Hulten (2001)*.

Partiendo de la tradicional función de producción agregada Cobb-Douglas del tipo Hicks-neutral para delimitar la manera de producir de una economía hipotética, se tiene:

$$(2.1) \quad Y = A[K^\alpha L^{(1-\alpha)}]$$

$$\ln Y = \ln(A) + [\ln(K^\alpha) + \ln(L^{(1-\alpha)})]$$

$$(2.2) \quad \ln Y = \ln(A) + \alpha(\ln K) + (1-\alpha)\ln(L)$$

$$e^{\ln Y} = e^{\ln(A)} + \alpha e^{(\ln K)} + (1-\alpha)e^{\ln(L)}$$

$$(2.2.1) \quad Y = A + \alpha K + (1-\alpha)L$$

Obteniendo los valores de la ecuación 2.2.1 en tasas de crecimiento:

$$(2.3) \quad \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{A}}{A} + \alpha \frac{\dot{K}}{K} + (1-\alpha) \frac{\dot{L}}{L}$$

La esencia del método de Solow es usar precios para estimar las pendientes de la función de producción...hay necesidad de usar precios como sustitutos de los productos marginales, según Hulten (2001)* en la ecuación 2.3.

Es fundamental hacer esto en este ejercicio, pues Kuznets y Solow identificaron las contribuciones de los activos físicos al crecimiento, con incrementos en el *stock* de capital ponderando por los precios de los activos, que a su vez reflejan el valor presente en el ingreso de un activo de capital sobre su tiempo de vida. Así, al fallar los mencionados para emplear sólo los productos marginales de los activos físicos como ponderadores, Kuznets y Solow mal asignaron las fuentes del crecimiento económico entre inversión en activos físicos y productividad, Jorgenson y Yip (2001)*.

En Mankiw, Romer y Weil (1992), fue corroborado el hecho de que el retorno al capital es igual a la participación del capital en el ingreso (α), dividida por la razón capital-producto; o bien que la participación del capital en el ingreso, $\alpha = \text{PMgK} (K/Y)$.

Así, reescribiendo (2.3) en función de lo anterior:

$$(2.4) \quad \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{A}}{A} + \text{PMgK} (K/Y) \left(\frac{\dot{K}}{K}\right) + \text{PMgL} (L/Y) \left(\frac{\dot{L}}{L}\right)$$

Sustituyendo los productos marginales por sus pagos factoriales pues se supondrá de inicio un marco competitivo y sustituyendo las participaciones factoriales en el ingreso por las constantes c_K y c_L ya que estos elementos a largo plazo son bastante estables⁸, se tiene:

$$(2.5) \quad \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{A}}{A} + i c_K \left(\frac{\dot{K}}{K}\right) + w c_L \left(\frac{\dot{L}}{L}\right)$$

Donde: i es la tasa de interés y w es el salario.

Los precios a los que se pagan los factores son determinantes para poder dar solución a (2.3) que es la ecuación clásica de la contabilidad del crecimiento.

⁸ Según los hechos estilizados del crecimiento económico de Kaldor-Jones, la participación del capital en el ingreso es constante, aunque desde luego difiere entre países.

El salario y la tasa de interés tienen sus propias funciones explicativas; el salario depende de la oferta y demanda de trabajo y la tasa de interés está determinada por una regla monetaria; en este caso una regla de Taylor, siendo ésta el instrumento de política monetaria del banco central.

Sobre la última relación se centrará ésta sección del trabajo y a partir de que la regla de tasa de interés establece lo siguiente, se reestimaré (2.5).

$$(2.6) \quad i - \pi = r^* + \alpha(\pi - \pi^*) + \gamma(y - y^*)$$

Donde: i es tasa de interés nominal, r^* es tasa de interés real potencial, el elemento dentro del primer paréntesis es la brecha inflacionaria, (la inflación observada respecto a la inflación que garantiza una tasa de interés potencial), y el segundo paréntesis es la brecha entre el producto observado y el producto potencial.

Despejando para la tasa de interés:

$$i = r^* + \alpha(\pi - \pi^*) + \gamma(y - y^*) + \pi$$

Reescribiendo la ecuación para la inflación:

$$i = r^* + \alpha \left[\left(\frac{\partial p}{\partial t} \right) - \left(\frac{\partial p}{\partial t} \right)^* \right] + \gamma(y - y^*) + \left(\frac{\partial p}{\partial t} \right)$$

Multiplicando por precios:

$$i(p) = r^*(p) + \alpha \frac{\partial p}{\partial t} p - \alpha \left(\frac{\partial p}{\partial t} \right)^* p + \gamma y_n - \gamma y_n^* + \frac{\partial p}{\partial t} p;$$

donde: y_n es ingreso nominal.

Solucionando la ecuación diferencial planteada para el segundo, tercer y sexto miembros de la derecha, tenemos que, partiendo de una inflación a un valor constante $k \neq 0$ como generalmente se observa en las economías:

$$\frac{\partial p}{\partial t} p = k$$

$$p \partial p = k \partial t$$

$$p \int dp = k \int dt$$

$$p^2 = kt$$

Reexpresando momentáneamente con el resultado anterior:

$$i(p) = r^*(p) + \alpha kt - \alpha (kt)^* + \gamma y_n - \gamma y_n^* + kt$$

Expresando en términos reales:

$$(2.7) \quad i = r^* + \alpha \frac{kt}{p} - \alpha \left(\frac{kt}{p}\right)^* + \gamma(y - y^*) + \frac{kt}{p}$$

Luego, a partir de la última igualdad en negritas, puede extraerse que $\frac{kt}{p} = p$. Así, resulta que:

$$(2.7.1) \quad i = r^* + \alpha(p - p^*) + \gamma(y - y^*) + p$$

Introduciendo (2.7.1) en (2.5):

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{A}}{A} + [r^* + \alpha(p - p^*) + \gamma(y - y^*) + p]c_k\left(\frac{K}{K}\right) + w_L\left(\frac{L}{L}\right)$$

Finalmente, despejando para el residuo de Solow:

$$(2.8) \quad \frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{Y}}{Y} - [(r^* + \alpha(\tilde{p}) + \gamma(\tilde{y}) + p)c_k\left(\frac{K}{K}\right) - w_L\left(\frac{L}{L}\right)];$$

donde: \tilde{p} es la brecha en precios y \tilde{y} es la brecha en producto.

Como se aprecia, el residuo está en relación inversa a la tasa de interés real potencial, pues si se modifican las condiciones que estructuralmente la determinan, que son la frugalidad de los ahorradores y la preferencia por la liquidez a largo plazo, subiendo con ello el costo del financiamiento, habrá menores inversiones y menor renovación de bienes de capital reflejándose en la PTF. *La brecha en precios de la economía (\tilde{p})*, y esto es lo que se tratará de probar empíricamente, es la otra causal junto con la brecha en el producto (\tilde{y}), que están *determinando* en importante grado la tasa de crecimiento de la PTF.

Por otro lado, se resalta el hecho de que según Basu y Fernald (2001)* en la contabilidad del crecimiento al sustituir la productividad marginal de cada insumo por su pago, se pasa por alto el hecho de que existe una elasticidad producto-capital y producto-trabajo que es procíclica (como se vio en el apartado anterior), pues aumenta la intensidad con la que se usan los factores en el auge y disminuye en las recesiones.

Por esto, es sustantivo medir adecuadamente y no como un promedio los parámetros α y $(1-\alpha)$ de (2.3). Es así, porque las elasticidades de cada factor contemplan el uso extensivo del factor pero no el intensivo en la medida en que este va cambiando con el ciclo. Por ello, obteniendo las condiciones de segundo orden a partir de (2.3) y suponiendo que la productividad es endógena al ingreso y sustituyendo $(1-\alpha)$ por β , queda que:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \alpha \left(\frac{\dot{K}}{K} \right) + \beta \left(\frac{\dot{L}}{L} \right) + \frac{\dot{A}}{A}$$

Sustituyendo las tasas de acumulación de los factores por sus minúsculas:

$$y = \alpha k + \beta l + a$$

Derivando respecto a "y" y teniendo como supuesto la endogeneidad del residuo de Solow:

$$(2.9) \quad y' = \alpha \left(\frac{\partial k}{\partial y} \right) + \beta \left(\frac{\partial l}{\partial y} \right) + \left(\frac{\partial a}{\partial y} \right)$$

Obteniendo las condiciones de segundo orden respecto a Y:

$$y'' = \alpha \left(\frac{\partial^2 k}{\partial y^2} \right) + \beta \left(\frac{\partial^2 l}{\partial y^2} \right) + \left(\frac{\partial^2 a}{\partial y^2} \right)$$

Sustituyendo α y β por las elasticidades de cada factor:

$$(2.10) \quad y'' = \left[\left(\frac{\partial y}{\partial k} \right) \left(\frac{k}{y} \right) \right] \left(\frac{\partial^2 k}{\partial y^2} \right) + \left[\left(\frac{\partial y}{\partial l} \right) \left(\frac{l}{y} \right) \right] \left(\frac{\partial^2 l}{\partial y^2} \right) + \left(\frac{\partial^2 a}{\partial y^2} \right)$$

Como se nota, de acuerdo al argumento de Basu y Fernald (2001)* en efecto; al ajustar por el elemento procíclico los factores en la contabilidad del crecimiento obteniendo las segundas derivadas de la ecuación fundamental respecto al ingreso, se nota que si la tasa de crecimiento del producto acelera, (y''), lo que puede ocurrir durante fase ascendente del ciclo, hay una relación directa entre esto y la participación de cada factor en el ingreso. No obstante, para esta investigación se utilizarán los promedios de α y β ; es decir, sin contemplar su prociclicidad.

Finalmente para este subtema, partiendo de la ecuación (2.9) y sustituyendo α y β por ic_k y wc_L respectivamente que son las participaciones del capital y trabajo como se efectuó en la ecuación (2.4), y resolviendo para la segunda derivada del residuo respecto al ingreso:

$$(2.11) \quad \left(\frac{\partial^2 a}{\partial y^2} \right) = -ic_k \left(\frac{\partial k}{\partial y^2} \right) - wc_L \left(\frac{\partial l}{\partial y^2} \right)$$

$$(2.12) \quad \left(\frac{\partial^2 a}{\partial y^2} \right) = \left(\frac{1}{\partial y^2} \right) [-ic_k(\partial k) - wc_L(\partial l)]$$

Esta última ecuación muestra que la aceleración de la tasa de crecimiento de la productividad total de los factores respecto al ingreso; o sea, la ciclicidad de la tasa de crecimiento de la PTF está determinada en relación inversa a la tasa de interés y al salario. Se observa así indirectamente que, por lo manifestado en la ecuación (2.8), hay una *relación inversa entre la brecha en precios y en este caso, la aceleración en la tasa de crecimiento del residuo*, pues si

aumenta le brecha en precios la autoridad monetaria subirá la tasa de interés. También deja entrever que como varios autores parecen aseverar, puede existir un *trade-off* entre productividad y empleo en la economía, pues si el salario aumenta, disminuye la aceleración de la PTF y con ella el crecimiento del ingreso que después se manifestará en un menor empleo, buscando regresar la relación a su equilibrio.

Queda por agregar que si la ecuación fundamental de la contabilidad del crecimiento puede ser representada por la siguiente ecuación:

$$(2.13) \quad \frac{\dot{Y}}{Y} = i_{cK} \left(\frac{\dot{K}}{K} \right) + w_{cL} \left(\frac{\dot{L}}{L} \right) + \frac{\dot{A}}{A}$$

Luego, si como en el modelo de Solow simple la acumulación de capital está determinada por la inversión en capital menos la depreciación del mismo y suponiéndose nula ésta última; la inversión en capital físico estará entonces determinada por:

$$(2.14) \quad K = \rho - di;$$

donde: ρ es el elemento autónomo de la inversión, d es un parámetro de sensibilidad respecto a i que es la tasa de interés.

Sustituyendo (2.14) en (2.13):

$$(2.15) \quad \frac{\dot{Y}}{Y} = i_{cK} \left[\frac{(\rho - di)}{\rho - di} \right] + w_{cL} \left(\frac{\dot{L}}{L} \right) + \frac{\dot{A}}{A}$$

Volviendo a expresar las tasas de acumulación de cada factor con sus minúsculas:

$$(2.16) \quad y = i_{cK}(\rho - di) + w_{cL}l + a = \rho_{cK}i - c_{cK}di^2 + w_{cL}l + a;$$

Derivando respecto a la tasa de interés:

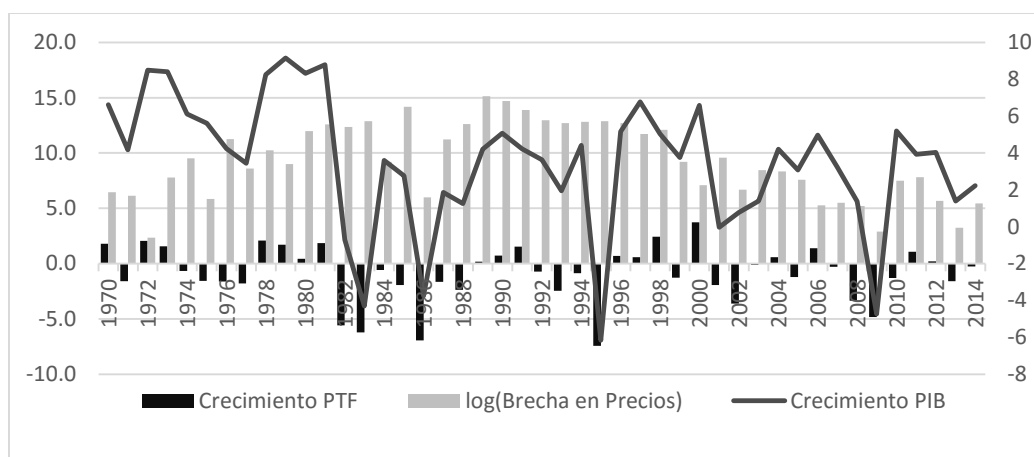
$$(2.17) \quad y' = \rho_{cK} - 2c_{cK}di$$

Así entonces, se puede mostrar que existe una participación doble de la tasa de interés e indirectamente de la brecha en precios sobre el nivel de crecimiento económico; primero expresada como una relación directa por la ecuación (2.15), y otra que incide en el crecimiento a través del residuo de Solow como en (2.8) y donde los precios aparecen explícitamente.

Como un apéndice está que, si los precios son los competitivos en el mercado, la PTF es una medida igual al cambio tecnológico y al bienestar. Bajo estructuras de mercado no competitivas,

la economía en vez de ubicarse en su frontera de posibilidades de producción (FPP), se ubica en puntos inferiores a ésta debido a distorsiones en los precios de los insumos. Así, podría moverse la economía de un punto infra-FPP a otro sobre la frontera o más cercano a ella, con sólo que desaparecieran las distorsiones en precios debidas a prácticas no competitivas o a *cuestiones de mala determinación del precio por sí mismas*. Incluso, podría ocurrir sin que aumente la tecnología.

Gráfica 2.2 Histórico del crecimiento, precios y PTF en México, 1970-2014.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Fed e INEGI.

Nota: Las tasas de crecimiento están expresadas en porcentaje y se rezagaron las observaciones del log(brecha en precios) 2 periodos para emparar el análisis gráfico con los rezagos del modelo econométrico que sigue más adelante.

En casos competitivos, según los autores que se citan en seguida, el residuo al ser una medida igual en su totalidad a la innovación tecnológica, es exógeno. En el caso mexicano, donde hay concentración en muchas industrias, el análisis de distorsión en precios y sus causas cobra sentido. Incluso, los precios de los productos marginales de los insumos pueden variar respecto a sus productividades debido a fricciones o distorsiones en la economía, Basu y Fernald (2001)*.

2.2 Estimación econométrica para la productividad y la brecha en precios.

Por alguna causa que aún no queda del todo clara pero resulta importante a esta investigación y opuestamente a lo que se observa para la inflación, los precios determinados por el INPC en México se han alejado de su tendencia de largo plazo desde 1975 hasta 2014. Particularmente,

para los últimos tres años, esta brecha se ha acrecentado ligeramente luego de que parecía reducirse durante el presente siglo, (véase gráfica 2.4 al final del capítulo). Justo lo que resulta difícil de explicar es: ¿Cómo sucedió esto en una etapa donde la economía se liberalizó? El mercado mismo debió haber llevado a que la brecha que antes de los ochenta era bastante pequeña, se mantuviera así o incluso disminuyera.

Las fallas de mercado son una causa innegable de intervención gubernamental en la determinación económica; ¿Será entonces que dado lo expresado estos fallos han aumentado? En ese caso estaría justificado que quien está organizado para lidiar con un problema generalizado en la economía lo haga; es decir, el Estado.

Rodríguez y Rodrik (2001), dicen que si bien el comercio internacional ha llevado a que con la apertura de los países exista una mayor aceleración en la generación del producto, esto sólo es posible si la apertura se acompaña de otras reformas complementarias o de segunda generación; pero que siempre esto, bajo el auspicio de un Estado que guíe el proceso.

Barro (1991), establece en el apartado de efectos de otras variables sobre el crecimiento del ingreso per cápita, específicamente, en la parte de distorsiones de mercado, que es continuamente argumentado que *distorsiones en los precios de mercado impactan negativamente en el crecimiento económico*. En su trabajo utilizó como *proxy* para la concentración de mercado, a las desviaciones de precios del deflactor de la inversión respecto al precio de paridad de poder de compra, y corrió un modelo donde el PIB per cápita depende de la desviación de los precios. Encontró un coeficiente de -0.014 estadísticamente significativo. El mecanismo de transmisión de las desviaciones de precios sobre el crecimiento, posiblemente sea a través de la tasa de inversión.

2.2.1 El modelo.

Antes de iniciar con el modelo, se tuvo que identificar para todas las variables cuál es el orden ideal en que deberían introducirse de acuerdo a la endogeneidad de las mismas; por ello se presentan los resultados de la prueba de causalidad de Granger en la siguiente tabla, utilizando como base del modelo a la relación esencial establecida en la ecuación 2.8 entre productividad y gap en precios.

Tabla 2.1 Prueba de causalidad de Granger.

Muestra: 1981-2014.		
Hipótesis nula	Estadístico F	prob.
delta-P no causa en sentido de Granger a delta-Y	4.6912	(0.0182)
delta-Y no causa en sentido de Granger a delta-P	0.3766	(0.6898)
A no causa en sentido de Granger a delta-Y	0.5664	(0.5741)
delta-Y no causa en sentido de Granger a A	0.6540	(0.5280)
A no causa en sentido de Granger a delta-P	0.3269	(0.7238)
delta-P no causa en sentido de Granger a A	4.3021	(0.0235)

De estos resultados se desprende que el crecimiento en la brecha en el nivel de precios (delta-P), causa en el sentido de Granger al crecimiento en la productividad total de los factores (A) al 95%. También, se sostiene que el crecimiento en la brecha en precios causa en el sentido de Granger al crecimiento del PIB real (delta-Y) al 95%. En todos los demás casos no hay causalidad; como se nota tampoco hay una causalidad bidireccional por lo que no es propicio hacer un VAR.

Es a partir de las pruebas de raíz unitaria y de cointegración que no se valida la hipótesis de causalidad a largo plazo⁹, por lo que se ha decidido probar la hipótesis a corto plazo al menos, y correr el siguiente modelo bajo mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para la siguiente forma funcional:

$$\frac{\dot{A}}{A} = \beta_0 + \beta_1(p-p^*)^2 + \beta_2\delta + \varepsilon_t;$$

Donde: el miembro de la izquierda de la ecuación es la tasa de crecimiento de la PTF y el segundo miembro del lado derecho es la brecha en precios, la variable δ es una variable *dummy* para efectos de ajuste por cambio estructural. Se ha decidido estimar la brecha entre precios al cuadrado para que toda la brecha se represente en valores positivos y así se observe mejor su comportamiento.

2.2.2 Datos.

Los datos que se utilizaron fueron el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC), a periodicidad anual para el período 1970-2014 y la brecha en precios, construida como la diferencia entre los del INPC y los potenciales, fue calculada con el filtro para tendencias de largo plazo Hodrick-Prescott (HP). Los datos para la PTF fueron obtenidos de la Fed para el período

⁹ Los resultados para raíz unitaria y cointegración no se presentan por practicidad en parte y porque aunque las series no hubieran tenido raíz unitaria pero hubieran cointegrado, habría sido posible correr un modelo uniecuacional con corrección de error pero la variable precios no resultó significativa bajo esta metodología en un primer ajuste.

1970-2014. El modelo resultante es el que a continuación se presenta en su forma sustituida. Todos los datos están en precios de 2011.

Tabla 2.2 Modelo crecimiento PTF-brecha en precios.

Variable dependiente: Crecimiento PTF				
variable	constante	log(brecha precios) _{t-2}	dum1986	dum1995
coeficiente	-0.5876	-0.2024	-6.0303	-7.0125
(prob.)	(0.0726)	(0.0834)	(0.0069)	(0.0019)
R ²	0.3497			
Prob. Estadístico-F	(0.0004)			
Durbin-Watson	1.4765			

$$\frac{\dot{A}}{A} = -0.5876 - 0.2024 \ln(\tilde{p})_{t-2} - 6.0303 \delta_1 - 7.0125 \delta_2 + \varepsilon_t;$$

donde la variable brecha precios es \tilde{p} .

La variable independiente, brecha en precios (\tilde{p}), tuvo que estimarse en logaritmos y en primeras diferencias con el objetivo de volver su tendencia estacionaria.

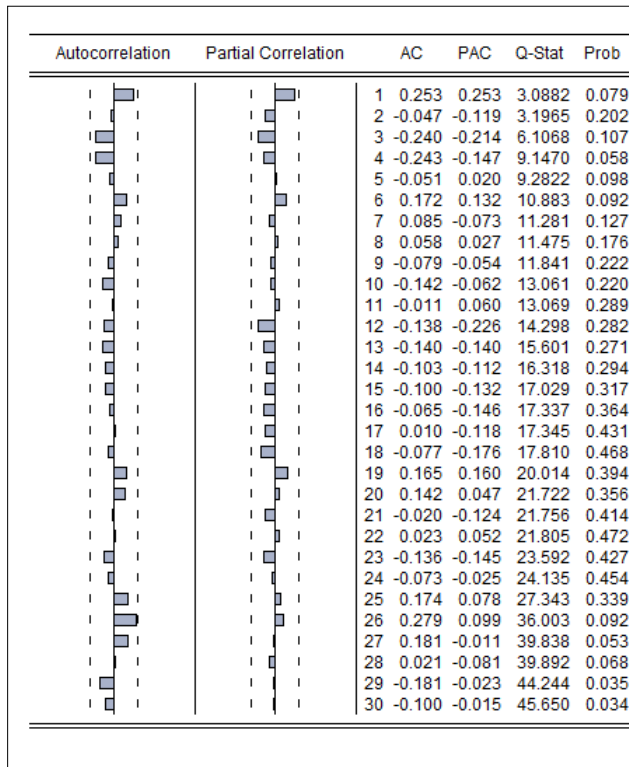
El modelo es del tipo lineal-logarítmico (lin-log), por lo que la lectura de los parámetros es a través de semielasticidades. Ante cambios al alza de una unidad en la brecha en precios de hace dos períodos, la semielasticidad resultante sobre el crecimiento de la PTF es -0.2024 unidades.

El modelo tiene una ordenada al origen de -0.5876 y las *dummies* no tiene una interpretación muy clara en este caso; sólo fueron introducidas para aminorar los efectos de cambio estructural causados en el modelo por las recesiones de 1986 y 1995. El coeficiente del R² indica que la variación residual explica en alrededor de 35% a la variable crecimiento en la PTF, con lo que se determina que, si bien la brecha en precios puede no ser la variable fundamental en el análisis del crecimiento en la productividad, sí lo es en un grado significativo.

Resulta razonable pensar en cuanto al rezago de dos períodos en el regresor de interés, que si ocurrió una distorsión en la brecha en precios en un momento determinado, su efecto sobre la PTF esté siendo manifestado con cierto retraso, pues si ésta última es una medida semejante a todo lo que explica crecimiento que no es acumulación de factores, y si los precios sufrieron un

desajuste, hasta que estos actúan sobre los inventarios y las firmas son conscientes de ello en sus planes periódicos de inversión, es entonces cuando probablemente decidan, ante un reflejo de lo anterior en sus balances contables, disminuir adquisiciones en capital fijo o no mejorar sus métodos de organización productiva, (otra medida de la tecnología), dado su peor desempeño en el mercado.

La prueba F no rechaza la hipótesis nula de que los parámetros son conjuntamente significativos, y el estadístico Durbin-Watson no es tan lejano a 2.



Para el correlograma, se nota que ni la función de autocorrelación (ACF), ni la función de autocorrelación parcial (PACF) tienen rezagos estadísticamente distintos de cero. Es decir, ninguna banda en correlación simple ni serial se sale de los intervalos de confianza.

Para la prueba de normalidad Jarque-Bera (JB) siguiente, no se rechaza la hipótesis nula de normalidad en los residuales ya que el estadístico JB es menor que su valor crítico al 95%, 5.99. Además, en la tabla siguiente se anexa el resto de pruebas a los supuestos del modelo de regresión lineal.

Tabla 2.3 resultados del modelo crecimiento PTF-brecha en precios.

Supuesto	Valor estadístico	(prob).
normalidad	(JB) 3.7573	(0.1527)
autocorr./heteroced.	ARCH(1) 3.5744	(0.0656)
	ARCH(20) 1.2759	(0.4509)
heterocedasticidad	White(no cruzados) 0.3313	(0.8027)
	White(cruzados) 0.2667	(0.8977)
correlación	LM(1) 2.7557	(0.1047)
	LM(20) 0.8909	(0.6004)
multicolinealidad	factor de inflación de varianza	<10

Nota: JB es Jarque-Bera, ARCH implica autorregresivo de heterocedasticidad condicional, y los valores entre paréntesis en los nombres de las pruebas hacen referencia al número de rezagos con que se corrió la prueba.

Para efectos de constatación de normalidad en las perturbaciones del modelo, se agregan las pruebas complementarias a la JB, la Shapiro-Wilk y la Shapiro-Francia.

prueba	variable		estadístico z	prob. (z)
S-Wilk	errores	0.9674 (w)	0.725	0.2349
S-Francia	errores	0.9646 (w')	0.993	0.1604

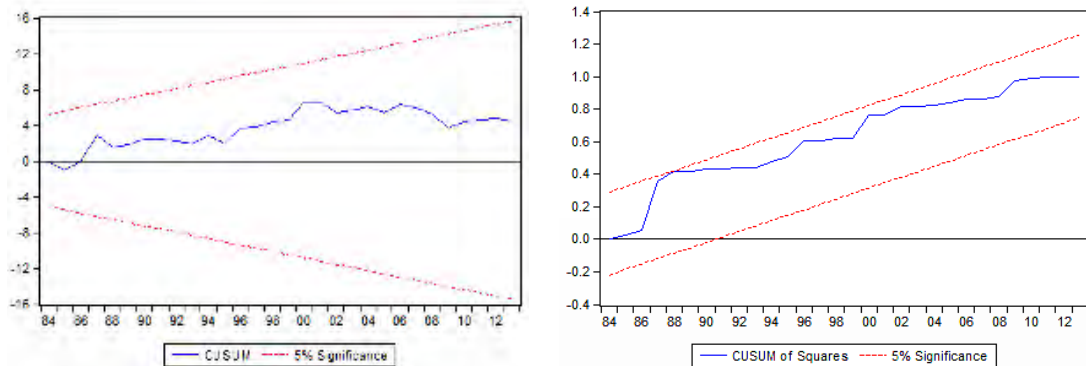
Como los *p-values* de ambas pruebas son mayores que el *alpha* al 0.05, no se rechaza la hipótesis nula de normalidad en lo errores de la regresión.

En lo que a la prueba de correlación serial de Breusch-Godfrey (LM) corresponde, no se rechaza la hipótesis nula de no correlación serial en los errores al 95% de confianza ya que el *p-value* asociado a la prueba es mayor a 5% para todas las variables en lo individual y para su rezago, así como de manera conjunta.

Para la prueba de heterocedasticidad de ARCH que es útil también para detectar autocorrelación, no es posible rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación ni heterocedasticidad con una significancia de 5% para 1 y 20 rezagos en la prueba.

Finalmente, por lo que a las pruebas de White tradicional, de productos cruzados y las de cambio estructural concierne, no se rechaza la hipótesis nula de homocedasticidad en los errores del modelo al 95%.

En la prueba CUSUM siguiente, se nota que las gráficas no rebasan sus bandas de confianza mostradas en rojo por lo que no hay heterocedasticidad ni cambio estructural una vez estimada la regresión con *dummies*.



Como última prueba de heterocedasticidad, dado que ha sido la principal violación a los supuestos del modelo de regresión lineal que ha presentado éste antes del ajuste, se muestra la prueba del cociente de verosimilitudes (LR) con el fin de revalorar si la variable *dummy* fue capaz de eliminar este problema.

Ho: varianza de los errores intragrupos es igual.

$$LR = [n \log(\sigma^2_{ML})] - [\sum_1^g n \log(\sigma^{*2}_{ML})] \sim \chi^2 (1-\alpha, g-1) g;$$

donde: σ^2_{ML} es la varianza de los errores de la regresión original y σ^{*2}_{ML} es la varianza de los errores de cada uno de los grupos de regresión, g es el número de grupos y n es el número de datos.

$$LR = 38 * 0.7068107 - (38 * (0.9367 + 0.5261)) \sim \chi^2 (0.95, 1) g = 0.0039$$

$$LR = -28.7275 < 0.0039$$

Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula de que la varianza de los errores intragrupos es igual, al 95%. Con esta postrer prueba y con las de autocorrelación, así como con la de normalidad, se puede decir que los términos de error del modelo, $\epsilon_i \sim N(\mu, \sigma^2)$.

Respecto a la posibilidad de multicolinealidad, además de la prueba del factor de inflación de varianza (VIF), se presenta la de regresiones auxiliares. En ningún caso para cada variable el VIF resulta en un valor > 10. Respecto al resultado de las regresiones auxiliares, se muestra:

Regresión Auxiliar	R2
dlgap = dum86 + dum95	0.0087
dum 86 = dlgap +dum 95	0.0124
dum95 = dlgap + dum86	0.0032

La prueba se ha presentado sólo por formalidad, pues en realidad no era esperable que una *dummy* causara a los precios o viceversa y como ningún R² fue mayor que el de la regresión original, no se rechaza la hipótesis nula de no multicolinealidad en los datos.

El modelo presenta un R² relativamente bajo, de 34%, y el estadístico Durbin-Watson es de alrededor de 1.5; entoces, se rechaza la hipótesis de una posible regresión espuria en las series.

En conclusión, el presentado es un modelo con suficiente ajuste y corregido por heterocedasticidad debida a cambio estructural, donde *la variación en la productividad se ve explicada en relación inversa por la brecha en precios rezagada dos períodos.*

2.3 Análisis a la brecha en precios.

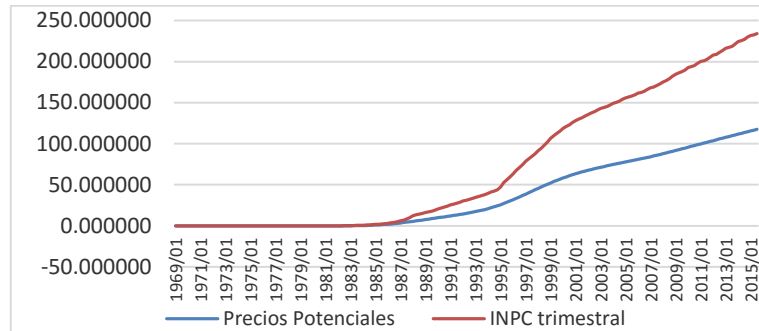
Al inicio del apartado anterior se estableció que es una interrogante para ésta investigación el hecho de cómo es posible explicar que el gap entre el nivel de precios en la economía y nivel potencial de precios se haya ensanchado con el tiempo dada la apertura y mayor competencia.

Como fue visto en la introducción, conforme la economía crece en número de agentes y a la vez crecen sus relaciones de inversión y consumo, el *core* de la economía, donde se aloja el punto de equilibrio general o WEA se encoge, Jehle y Reny (2012). ¿Podría ser esto causa de dicho comportamiento?, ¿Podría el mero hecho de una tendencia natural de las economías a aumentar sus valores en niveles con el tiempo, llevarlas a la par a disminuir sus tasas de crecimiento para arribar a algo similar a la convergencia?¹⁰

¹⁰ Podría ser también posible entender esto a partir de que el crecimiento de un país es un proceso determinista y autorregresivo en cierto grado. Al crecer en agentes e ingreso una economía, surge una situación hacia la que los modelos autorregresivos tienden y en la que algunos degeneran; es una situación que cae dentro de la teoría del caos para la que existe una vertiente aplicada a la economía, y en la que la entropía estaría determinando un desequilibrio general. Véase Lomelí y Rumbos (2003).

Parecería por lo encontrado, que ésta hipótesis es una verdadera posibilidad para la economía mexicana en el período 1970-2015. Es notorio que antes de 1987 los precios observados y los de equilibrio eran cercanos los unos a los otros; después apareció un diferencial.

Gráfica 2.3 INPC trimestral e INPC potencial para México, 1970-2015.

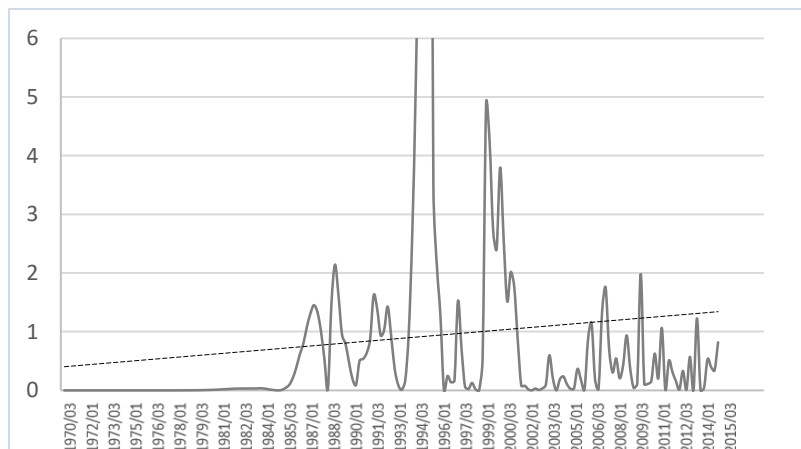


Fuente: Elaboración propia con base en datos del INPC de INEGI.

Como una coincidencia poco esperable al principio de esta investigación, resulta que la evolución divergente de los precios del INPC trimestral y el INPC potencial resultó notoria a partir de finales del año 1987, fue creciente desde entonces hasta 1995 a cierto grado, dicho grado aumentó de 1995 a 2001 y se volvió intensificar desde ese año y hasta 2014. Lo sorprendente resulta en que justo unos años después de la crisis de 1982, cuando el crecimiento en México dejó de ser vigoroso, el gap apareció.

Por esta razón, se decidió analizar no sólo la evolución de cada serie en lo individual, sino que se analizó como tal la brecha misma mostrando el siguiente comportamiento.

Gráfica 2.4 Comportamiento de la brecha en precios.



Fuente: Elaboración propia con base en datos del BIE de INEGI.

La gráfica 2.4 con la escala ampliada, muestra un comportamiento para la serie que inició de ser estacionario y sin varianza, a mostrar un cambio estructural a partir del año 1984; desde entonces, la brecha comenzó a mostrar gran volatilidad llegando a un máximo en 1994, posiblemente debido a la gestación de condiciones para la recesión de ese año. Después de entonces ha aminorado su varianza en amplitud pero parece haberla aumentado en frecuencia. Si se atiende a las últimas observaciones que corresponden a los años 2014 y 2015, se nota que la serie empieza a mostrar nuevamente un incremento; si se agrega una línea de tendencia lineal (línea discontinua) desde el origen, ésta resulta positiva.

Atando ambas evidencias, la del MCO y la del crecimiento en la brecha de precios, es posible determinar que, si la relación entre brecha y aumento de la PTF es negativa, y la brecha ha ido en una tendencia positiva con el tiempo o bien presenta una media mucho mayor desde mediados de la década de los ochenta; entonces resulta verosímil que el modesto *crecimiento en la PTF en México sea explicado, en parte al menos, por el aumento en la brecha de distorsión de precios.*

Por último, es factible pensar también en la distorsión de precios debida a las causas que serán expuestas en el siguiente capítulo, como un elemento más por el cual ajustar para lograr la convergencia condicional, concepto expuesto en Mankiw, Romer y Weil (1992).

Capítulo 3.

El crecimiento económico con equilibrio general y la fijación de precios.

Así como se ha venido estableciendo con anterioridad, la PTF o innovación tecnológica (A)¹¹, es un elemento que juega un papel preeminente en la determinación de la expansión del ingreso. En los hechos estilizados del crecimiento económico neoclásico, se establece la participación del capital en el ingreso como constante a largo plazo y por lo tanto, el residuo de Solow junto con la participación del trabajo en el ingreso, terminan siendo claves para crecer.

Los propósitos de este capítulo son entender, una vez que se ha determinado que el diferencial entre precios observados y de WEA disminuye la productividad: a) ¿Cuál es el mecanismo de transmisión para esto? y b) conocer si la fijación discrecional de precios entre las empresas del sector manufacturero mexicano¹² está incidiendo en algún grado en el comportamiento de A y luego a través de él, en el crecimiento económico.

En este apartado, se tratará de buscar lograr empatar modelos de crecimiento endógeno que no sólo se distinguen por esta cualidad, sino que también relacionan el proceso del cambio tecnológico a la estructura del mercado, políticas anticoncentración, competencia y a derechos de propiedad intelectual, centrándonos sólo en la primer y tercer características; con el modelo de crecimiento neoclásico.

Se inicia el capítulo con los mecanismos de transmisión a los que en el párrafo antepasado se hizo referencia. Dentro del segundo subtema, se abordará el crecimiento económico y el nivel de precios desde una perspectiva schumpeteriana, en el apartado siguiente se analizan superfluamente los modelos de cambio tecnológico directo, posteriormente se estudia el modelo de crecimiento neoclásico con cierta profundidad pues es el eje de este capítulo, en los apartados cinco y seis se realiza un análisis empírico para la hipótesis planteada (b); mientras que en el apartado siete se introduce un modelo dinámico de crecimiento económico sujeto a la

¹¹ Hay un debate incluso a nivel de definiciones sobre si es posible utilizar a la variable A como sinónimo de PTF, se hace constar en este pie de página que para efectos de este trabajo, se utilizarán ambas variables casi indistintamente.

¹² Se ha tenido que optar por la vía del sector manufacturero para probar la hipótesis, pues es necesario para lograr el objetivo, recabar información sobre índices concentración. Hacerlo para la economía agregada es una cuestión bastante compleja y que posiblemente por sí misma, habría rebasado los límites de esta investigación.

formación de precios en la economía. Finalmente y posterior a esto, se agrega la evidencia empírica internacional de las hipótesis planteadas.

Es necesario mencionar que el enfoque de ésta investigación en cuanto a productividad y sus determinantes, se centra en las microinnovaciones tecnológicas; es decir, en aquéllos cambios en la manera de producir un bien o servicio con más eficiencia de recursos o produciendo un nuevo bien que modifica el gusto y preferencias de los consumidores, pero que no es una innovación drástica en la manera de producir, como un salto tecnológico de envergadura tal, que modifique patrones productivos de industrias completas o de la economía en su totalidad.

Se ha decidido así, porque empíricamente parece que las microinnovaciones son las responsables por la mayor parte del crecimiento en la productividad, Acemoglu (2009); y porque determinar los saltos tecnológicos de mayor magnitud parecería obedecer a hechos más estocásticos y por lo mismo menos relacionados a variables económicas. En oposición a los historiadores del cambio tecnológico, quienes creen que este último es un proceso que si acaso, obedece más a la autodeterminación natural del devenir científico, la mayoría de los economistas creen en el beneficio económico como un estímulo a la innovación.

3.1 Mecanismos de transmisión de la brecha en precios a la PTF.

Un problema de oferta en un primer momento, ocasionado por un movimiento en el nivel de precios que los aleje de su senda ideal de largo plazo, por cuestiones de una mala determinación de los mismos, por ejemplo, puede conllevar a que los beneficios para la firma sean subóptimos y se aleje así el crecimiento de la productividad, de su comportamiento ideal.

Ante un escenario como éste, el mercado es aprovechado ineficientemente. Si los empresarios fijan $p \neq p^*$ (el de WEA) y creen que sus ventas y en consecuencia sus beneficios son aceptables a un valor $\pi < \pi^*$ que hubiese ocurrido de fijarse precios de equilibrio acordes a su estructura de mercado; posiblemente sólo inviertan en consonancia un monto $G_{R\&D} < G^*_{R\&D}$ en tecnología para su ramo productivo, llevando a que el crecimiento en la innovación sólo ocurra a $g < g^*$. Si el mercado agregado está limitado en su expansión en parte al menos por una falla generalizada en la determinación de precios, éste crecerá a una tasa menor a la potencial.

Así, se cree que la demanda de innovaciones [motivada por la búsqueda de beneficios], es la clave para entender el proceso del cambio tecnológico, Acemoglu (2009); y de ahí la importancia de una correcta formación de precios entre las firmas.

Los beneficios potenciales son el principal agente conductor del cambio tecnológico, es importante entonces el tamaño del mercado [y no subutilizarlo con una política de fijación de precios no maximizadora]. Un mayor tamaño de mercado incrementa beneficios y hace a la innovación y la invención más deseables, Acemoglu (2009)¹³.

De esta manera, la intuición de que ante una baja en $(p-p^*)$ hay un aumento en las tasas de crecimiento es: 1) que entre menor sea la brecha en precios, mayores serán los beneficios derivados de ésta sobre cada agente en el mercado de manera agregada. Habrá agotamiento de inventarios cuando $(p=p^*)$ y satisfacción de funciones de utilidad y beneficios; ello motivará la inversión en tecnología y desarrollo ante el buen comportamiento de las ventas para cada sector productivo, y 2) la mayor inversión en innovación se traduce en parte en mayor inversión en capital, mejorando la ratio capital-producto y ello aumentando el crecimiento por esta otra vía. Se genera un encadenamiento virtuoso, pues a más crecimiento y más beneficios empresariales, más incentivos para innovar. Por lo tanto, la *influencia de los precios en la PTF* no es sólo directamente a través de *la innovación misma sino también a través de la inversión en capital*.

3.2 Crecimiento económico: Una perspectiva schumpeteriana.

El objetivo de este punto no es desarrollar con amplitud la teoría de Schumpeter sobre el crecimiento, sino sólo tocarla marginalmente en sus puntos nodales, para de ahí tratar de vincular estos temas con el crecimiento económico tradicional y estar en condiciones de buscar explicar los fenómenos planteados con mayor sustento.

¹³ Como ejemplos de caso se tiene que en Griliches (1957), durante el auge del maíz transgénico en Estados Unidos, hubo apoyo para la idea de que el cambio tecnológico está relacionado a la expectativa de beneficios.

Como una de las conclusiones fundamentales de la perspectiva schumpeteriana del crecimiento económico, se propone que el monopolista le adjudica un menor valor a la innovación que la empresa competitiva; por lo tanto, el monopolista tiene siempre menos incentivos para innovar que el competidor perfecto, Acemoglu (2009).

A esto, se le conoce como el *efecto reemplazo de Arrow*. Ocurre porque al monopolista el innovar le implica reemplazar con la innovación sus propios beneficios (porque la innovación a largo plazo puede conllevar disminución de precios), mientras que para el competidor perfecto que tiene por definición cero beneficios extraordinarios, no tiene así beneficios que reemplazar. Luego en base a esto, es posible decir que, a mayor brecha en precios como la mostrada en la gráfica 2.4, mientras más alejada está la economía de condiciones competitivas, en parte debido también a menor racionalidad en su política de *pricing*, menor será la innovación.

Hasta este momento se ha hablado de una fijación de precios para los bienes discrecional o no necesariamente maximizadora de ganancias, pero no se ha dicho el por qué se establece ésta como una hipótesis que aparece con cierta insistencia en el trabajo. La razón para pensar así, descansa en el argumento schumpeteriano del crecimiento económico como un fenómeno de *destrucción creativa*, lo que implica que la productividad es motivada por la búsqueda de beneficios extraordinarios o de monopolio, y está acompañada por la destrucción o desplazamiento de las empresas ya existentes a través del proceso de efecto reemplazo. Así, se establece un ciclo de empresas competitivas que para ganar más, buscan innovar y si lo logran, pueden desplazar a los que en su momento hicieron lo propio y son ahora monopolistas.

La destrucción creativa es la esencia del sistema capitalista en Schumpeter, y se desarrolla en base a un horizonte de generaciones solapadas para las empresas.

La cuestión final, es que en México se observa una divergencia entre precios competitivos y observados (en niveles) relativamente creciente con el tiempo; pero a la vez, un estancamiento o una leve tendencia decreciente en la PTF. Hay pues una brecha entre precios walrasianos y observados pero la productividad no mejora; deben existir así problemas de barreras a la entrada, poder de mercado, rigideces nominales y/o *pricing* en el medio, que dicho todo lo anterior, impiden expandir la innovación y el crecimiento.

Es posible explicar el sostenimiento a través del tiempo en el diferencial entre precios observados y potenciales para la economía (gráfica 2.4), a partir de modelos de extensión al monopolio como

el del monopolista discriminador intertemporal de precios, Tirole (1990); pues de haber modificación en los mismos (a la baja) y en consecuencia en los márgenes de beneficio, el monopolista tendería a perder su poder de mercado, (fenómeno conocido como la *Conjetura de Coase*). De lo que se trata en este capítulo es utilizar al marco competitivo como un esquema sobre el cual imbricar los hechos que aquí se analizan para extraer ciertas conclusiones respecto del fenómeno. Es importante aclarar que sólo se supone la existencia de un entorno competitivo con fines analíticos más no como una cuestión que se observe *de facto* dentro de las situaciones aquí referidas.

Es posible también pensar por otro lado, que los efectos innovadores que ocurran en la economía son absorbidos por los beneficios empresariales en grado primordial, y algo nulo se deja al consumidor vía precios. La desigualdad existente en el país puede no sólo estarse expresando a través del ingreso, sino que ésta sea el resultado a su vez de una desigualdad más profunda, una desigualdad extrema en la distribución de los beneficios de la innovación, que por un lado legítimamente pague la totalidad del beneficio generado por ella al desarrollador, pero que por otro impida que el mercado se ensanche y genere luego mayor incentivo a retroalimentar con una nueva tecnología dicha mejora.

*La economía descentralizada [cuando se alteran los precios de vaciamiento de mercado], subinvierte en investigación y desarrollo en relación al óptimo social...Este resultado, quizás sugiera que la interacción entre la estructura del mercado y las patentes, es posiblemente más importante que el grado de influencia [de los *spillovers*]¹⁴ en el proceso de investigación y desarrollo dentro de sí mismo, Jones (1995).*

La posibilidad de pensar en grandes estructuras de mercado para varios sectores productivos, es una posibilidad real en México con la que el consumidor de bienes finales e intermedios se enfrenta día a día. Para que la brecha en precios venga creciendo a través del tiempo, se necesita que la concentración vaya en aumento, o que existan amplios acuerdos entre productores que busquen extraer el mayor excedente al consumidor; lo cual, sólo en caso de que pudiera ocurrir una coordinación así, sería tomado como una variable por la que se controlaría el modelo subsecuente del apartado 3.6.

¹⁴ Se refiere al hecho de la existencia de externalidades positivas para aumentar el crecimiento en el proceso de investigación y desarrollo.

Otra posibilidad son las rigideces nominales como un elemento que surge para poner de manifiesto que, aún a largo plazo, pueden existir factores como costos de menú, discriminación de precios, factores estocásticos, etc. que hagan que los precios observados no converjan a los precios walrasianos.

Finalmente, cabe la posibilidad de pensar que toda la brecha en precios que no sea explicada por concentración de mercado, rigideces nominales y por los propios rezagos de la brecha, puede deberse mayoritariamente a un elemento de fijación de precios por parte de los empresarios no maximizador de beneficios; al cual, a partir de ahora, se hará referencia como *pricing ineficiente*.

Al no establecerse un precio que maximiza beneficios para al menos una de las partes en la estructura de mercado que exista, independientemente de cual sea, las firmas sólo venderán producto hasta donde el precio determinado por el agente con poder de mercado lo permita y si éste se fija sólo con un *mark-up* (de forma un tanto aleatorio o siguiendo al líder del mercado), cabe la posibilidad de que el precio fijado no sea aquél que lleve a maximizar beneficios; ya sea porque este precio menos que compense la demasía en ventas a un precio menor, o porque dicho precio menos que compense la minusvalía en ventas a un precio mayor. O bien, porque la producción acorde a dicho precio no sea aquélla que permita trabajar a la firma en su escala mínima eficiente.

Como un caso ejemplificado de esto, está el punto en Varian (2003) donde se analiza el traslado de los impuestos del monopolista al consumidor. Se establece que si se parte del equilibrio para el monopolista, y luego hay la implantación de un impuesto (t) al productor; éste debería aumentar en $1/2t$ el precio al consumidor final, en caso de curvas de demanda lineales, para quedarse en una situación de maximización. En realidad, es esperable que traslade íntegramente o incluso más que eso el impuesto al precio, por lo que pasa de una situación maximizadora de beneficios, a otra que no lo es producto de su *pricing*.

Además, en caso de que el monopolista enfrente curvas de demanda con elasticidad de sustitución constante, el análisis del traslado ideal de los impuestos al consumidor pasa de ser $1/2t$, a una transferencia a precios finales mayor al impuesto íntegro. Es decir, la fijación de precios y el *mark-up* dependen de la elasticidad de la demanda que enfrente el productor en su mercado. Esta razón en sí misma da la pauta para pensar que el desconocimiento de la elasticidad de la demanda, particularmente por parte de aquéllas pequeñas y medianas empresas, (la

mayoría de las del país), es un factor que imposibilita que fijen precios adecuadamente a sus propias intenciones de beneficio, Véase Stiglitz (2003).

Estos resultados pueden enmarcarse en los modelos de crecimiento endógeno que lo son en el sentido de que el progreso tecnológico, el cual genera crecimiento de largo plazo, resulta a partir de la investigación y *desarrollo llevados a cabo por los agentes maximizadores de beneficio*, Jones (1995).

El *pricing* ineficiente puede verse bajo el concepto de destrucción creativa, como una situación prevaleciente entre empresas actuando como si todas o la gran mayoría tuvieran algún grado de poder de mercado, ofertando a un precio al que posiblemente crean es el mejor para sus expectativas de beneficio¹⁵ y en este sentido estarían actuando bajo una especie de competencia monopolística, alimentando el gap en precios, y a la vez teniendo bajos incentivos para innovar y no cambiar su precio y no reemplazar con él sus ganancias de monopolio.

De replicarse de manera sistemática en diferentes sectores, éste fenómeno podría llevar a que exista en algún grado un estancamiento general en la economía iniciado por el lado de la oferta, debido al comportamiento de los agentes que, aunado a la cultura empresarial-legislativa nacional, cuestiones institucionales y hasta cuestiones atávicas al comportamiento del individuo promedio de este proceso económico¹⁶, podrían mantener a la economía en un equilibrio sub-óptimo.

Conforme todo lo anterior se asienta, el mercado va alejándose del punto de referencia para este trabajo que marca el primer teorema de la economía del bienestar. Va condicionándose ulteriormente un nivel de producto por debajo de la frontera de posibilidades de producción. El resultado, una pérdida irrecuperable de eficiencia y bienestar, producto del *pricing*.

¹⁵ Quedan implicadas aquí mismo, cuestiones como la discriminación de precios por parte del monopolista que, buscando la extracción del excedente del consumidor, aumente su precio no importando que posiblemente este excedente menos que compense la reducción de economías de escala, incrementando sus costos.

¹⁶ Hay necesidad en este punto, de recurrir a cuestiones más relacionadas con la economía política del crecimiento económico. Se establecen cuestiones acerca; por ejemplo, de cómo la divergencia en el comportamiento económico entre América Latina y el Este de Asia puede deberse en parte a políticas industriales en materia de precios y cantidades relativos.

En la investigación titulada *La Relación de Largo Plazo del PIB Mexicano y de sus Componentes con la Actividad Económica en los Estados Unidos y con el Tipo de Cambio Real*, se encontró que existe una causalidad de precios en niveles hacia producto (algo similar a la aquí estudiada), al relacionar inversamente tipo de cambio real y crecimiento del PIB mexicano. Finalmente, el tipo de cambio real puede verse como un cociente de precios relativos los que, si se expresan en logaritmos y luego se vuelven a linealizar, la ecuación resulta en dos componentes que explican al tipo de cambio real: el tipo de cambio nominal y una brecha o diferencial formado por los precios del resto del mundo y los precios locales.

En dicha investigación se encontró que el PIB mexicano en el largo plazo crecerá en cerca de 0.8% por cada punto que el índice de la producción industrial de los Estados Unidos se incremente. El PIB mexicano decrecerá 0.3% por cada punto de depreciación del tipo de cambio real, Garcés (2003). Así, si incrementa la brecha entre precios locales y foráneos disminuye el crecimiento.

En *Equipment Investment and Economic Growth*, se resalta la importancia de la determinación de los precios de los bienes de inversión en el crecimiento económico, se obtiene que la variable precio del equipo [de inversión], es una medida directa de las distorsiones, ...*sea este un determinante directo del crecimiento*, De Long y Summers (1991).

3.3 El modelo de cambio tecnológico directo.

La literatura de modelos de cambio tecnológico directo también será abordada sólo someramente con la intención de dar mayor sustento a la influencia de la formación de precios en la innovación y el crecimiento, para vincularla después con la teoría estándar. Se trata de modelos que no sólo generan nuevas luces sobre la naturaleza del progreso tecnológico, sino que también permiten responder preguntas acerca del por qué de los desarrollos tecnológicos.

Según estos modelos, las productividades relativas entre factores están determinadas por la frontera de posibilidades de innovación y la oferta relativa de cada factor, de *tal manera que si los precios a los que se paga un factor productivo están fuera de su senda de largo plazo, la productividad se ve mermada vía la oferta del factor*¹⁷. Según el modelo, el mismo razonamiento puede ser aplicado a los bienes intermedios debido a un efecto *tamaño de mercado* pues se

¹⁷ Véase Acemoglu (2009), capítulo 15.

establece que será más redituable desarrollar tecnologías que tengan un mayor mercado (o que éste se expanda simplemente permitiendo la asignación de precios de equilibrio).

Como idea antitética dentro del mismo modelo, está la del *efecto precio*, donde el factor o bien más escaso tenderá a presentar mayor desarrollo innovativo ya que existen mayores incentivos a desarrollar en este caso tecnologías que avien finalmente, a bienes que por ser escasos, presenten mayores precios. Sin embargo, se sostiene que el efecto tamaño de mercado siempre domina al efecto precio, Acemoglu (2009).

El desarrollo de las tecnologías de la información en las últimas décadas del siglo XX, puede explicarse como un fenómeno de innovación por el aumento en la oferta del factor capital humano especializado a quien éstas tecnologías favorecen más. Por el contrario, durante el siglo XIX, la mayoría de las tecnologías desarrolladas fueron acordes a un incremento del factor trabajo no especializado.

Por lo tanto, los modelos de cambio tecnológico directo pueden, a través de la mayor oferta del factor o bien del que se trate, generar un incremento en la productividad para ese factor o bien. De aquí, la posible aceleración en el cambio tecnológico con sesgo a la habilidad y capacitación laborales en los últimos 25 años encuentra posible explicación.

Como un hecho a destacar dentro de esta clase de modelos, está que ante el aumento en la oferta de un bien o factor cualquiera, en un primer momento esto reducirá su precio. Luego, la tecnología mejora y se ajusta a la economía y si la elasticidad de sustitución entre factores o bienes es elástica, habrá entonces un aumento en el pago al bien o factor; es decir, predominará el efecto tamaño de mercado, mientras que si la elasticidad es menor a la unidad habrá un efecto precio. La evidencia empírica en contraparte sugiere que en general, la elasticidad de sustitución entre factores es menor a la unidad.

3.4 Modelo de crecimiento neoclásico y el equilibrio general.

En esta sección, se presenta un sucinto desarrollo del modelo de crecimiento de Ramsey-Cass-Koopmans (RCK), también conocido con el nombre de modelo de crecimiento neoclásico. La finalidad, es hacer notar al lector que al final, existe una participación de la distorsión de precios en el crecimiento económico estándar, guía fundamental de esta

investigación, a través posiblemente de dos factores: por un lado, mediando la productividad de los factores y por otro, que a través de precios de no-WEA, sea imposible llegar a la senda de crecimiento sostenido.

La exposición que del modelo se hará si bien es mayor que en los anteriores casos, no será muy abundante, pues en última instancia, tampoco es el fin de este conjunto de apartados desarrollar los modelos aquí mencionados con profusión, sino sólo darle mejor sustento a la hipótesis para llegar al punto 3.7.

A partir de un conjunto de n-hogares idénticos para una economía hipotética donde cada uno de ellos presenta una función de utilidad instantánea, se tiene que la utilidad depende del consumo en el tiempo.

$$(3.4.1) \quad u = c(t)$$

El crecimiento de la población viene dado por $L(t) = e^{nt}$

Y la función de utilidad para cada hogar se puede definir mediante la siguiente función para un modelo en tiempo continuo.

$$(3.4.2) \quad \int_0^{\infty} e^{-((\rho-n)t)} u(c(t)) dt;$$

donde: ρ es la tasa de descuento y c es el consumo.

Así, se trata de buscar la utilidad para el hogar representativo durante toda su vida en relación al consumo, descontando por la tasa ρ , que depende del tiempo.

Por el lado de la oferta se tiene una función de producción del tipo:

$$(3.4.3) \quad Y(t) = F(K(t), L(t))$$

Donde la tecnología no será introducida por el momento, y donde como es tradicional en esta serie de modelos surgidos a partir del de Solow, puede descomponerse en términos per cápita como:

$$y(t) = \frac{Y(t)}{L(t)}; k(t) = \frac{K(t)}{L(t)}; \text{ etc.}$$

Suponiendo que lo que domina en esta economía es un marco competitivo entre firmas, los factores se pagan por su producto marginal, de tal forma que:

$$R(t) = f'(k(t))$$

$$W(t) = f(k(t)) - k(t)f'(k(t))$$

$R(t)$ es la tasa de interés para capital productivo, $W(t)$ es el pago al trabajo, y suponiendo por otra parte que la existencia del mercado de bonos y acciones es nula, la tasa de interés para este mercado es igual que la tasa de interés para capital productivo, de tal forma que $R(t) = r(t)$.

Por el lado de la demanda en RCK se tiene que:

La posición del hogar representativo en cuanto a capacidad de demanda determinada por su ingreso es:

$$(3.4.4) \quad \lim_{t \rightarrow \infty} (a(t)e^{-\int (r(s)-n)ds}) \geq 0 \quad ;$$

donde: $a(t)$ son los activos del hogar prototipo y r es la tasa de interés sobre activos en general

La ecuación de la demanda se establece como una desigualdad para garantizar el cumplimiento del supuesto de la teoría del consumidor de “no saciedad local” y así poder derivar el resultado mediante métodos tradicionales y que conforme t aumente, no se tienda a una riqueza negativa.

Existe equilibrio competitivo en materia de crecimiento económico, cuando sendas de consumo, acumulación de capital, salarios y tasa de interés son tales que, para n -hogares representativos cuya función de utilidad es cóncava en relación al consumo y dos veces diferenciable, se maximiza la utilidad dado un nivel de capital inicial. *Los precios del capital y trabajo* y sus sendas son tales que, dada la *senda de acumulación del capital y trabajo*, todos los mercados se vacían.

Es importante entonces que los precios de los factores se paguen de acuerdo a sus productividades y que los individuos actúen buscando no formar coaliciones bloqueadoras del precio de equilibrio general.

Como también se establece, el principio general de estos resultados es que *la solución de mercado considera el beneficio al margen apropiado*, [el que permita llegar a vectores de precios de WEA], Dixit y Stiglitz (1977).

Finalmente, es importante que un equilibrio corresponda al conjunto de sendas de tiempo de cantidades reales y sus precios asociados, Acemoglu (2009).

Posteriormente, después de algunos desarrollos que como se expresó no son precisamente de la mayor relevancia en esta revisión se obtiene que:

$$(3.4.5) \quad \frac{\dot{c}(t)}{c(t)} = \frac{1}{\left[\frac{-u''(c(t))c(t)}{u'(c(t))} \right]} (r(t) - \rho)$$

Donde el denominador del miembro derecho de la ecuación, el término entre corchetes, puede verse también como la elasticidad de la utilidad que está en relación directa con la ecuación del consumo de Euler donde, si $\rho=r$, entonces el consumo de hoy será igual al consumo de mañana y el consumo estará en su senda ideal de largo plazo, (el consumo ya no crece en el estado estacionario).

La ecuación (3.4.5) implica que la tasa de crecimiento del consumo aumentará si la tasa de interés es mayor que la tasa descuento y viceversa.

Como en el estado estacionario (E.E.) $\dot{c}(t) = 0$ y como $r(t) = f'(k^*) - \delta$; donde k^* es el capital de E.E. y δ es la depreciación:

$$(3.4.6) \quad f'(k^*) = \rho + \delta$$

Ésta es la tasa de crecimiento óptimo; de aquí surge que la ratio capital-trabajo en el E.E. está en función a la producción, a la tasa de descuento y a la tasa de depreciación.

Ésta última ecuación implica la regla de oro de acumulación del capital modificada, más que la regla de oro tradicional de Solow, porque implica un nivel de capital actual que no maximiza el consumo actual, ya que el consumo anticipado es preferido al consumo postergado (porque $\rho > r$).

El consumo en E.E. estaría representado en consecuencia por:

$$(3.4.7) \quad c^* = f(k^*) - (n + \delta)k^*$$

Y despejando de aquí para $f(k^*)$:

$$(3.4.7.1) \quad f(k^*) = c^* + (n + \delta)k^*$$

El crecimiento en el E.E. depende del consumo en el E.E. y como el consumo (o la cantidad demandada de un bien) en última instancia depende inversamente de los precios, por lo que se puede establecer que:

Si $\Delta(p-p^*) \longrightarrow \nabla c^* \longrightarrow \nabla f(k^*)$, así como quedó establecido también en la ecuación (2.8).

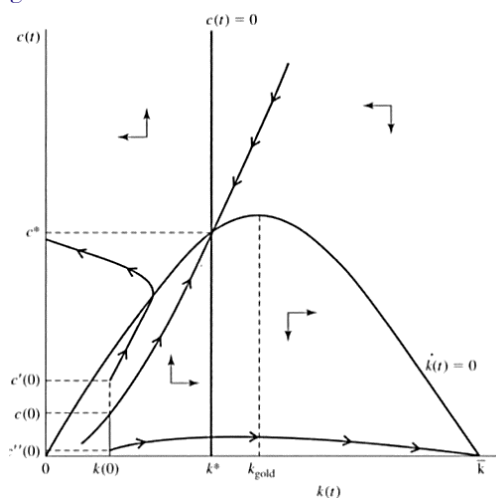
Si se presume que existen presiones sobre los precios no necesariamente monetarias, que los mismos sean rígidos por un lado, o superiores a los de WEA por mala fijación por ejemplo; al haber presión subyacente en precios lleva a que $(i > i^*)$ de manera permanente y dado esto, $f'(k > k^*)$.

La ecuación 3.4.5) también se puede expresar como: $\frac{c'(t)}{c(t)} = \frac{f'(k-\delta-\rho)}{\epsilon u(c(t))}$; donde el denominador del miembro derecho de la misma es la elasticidad de sustitución intertemporal del consumo.

Entonces, si $f'(k > k^*)$, se traduce en $\frac{c'(t)}{c(t)} > \left(\frac{c'(t)}{c(t)}\right)^*$.

En el E.E., si segmentamos el tiempo y tomamos cualquiera de los t-tiempos como el tiempo inicial para un caso como este, la tasa de crecimiento del consumo inicial en $t=0$, es mayor que la tasa de crecimiento del consumo en el E.E., lo que implica que el consumo es mayor que el consumo de equilibrio. En base al diagrama de fase del modelo de RCK, esto lleva a que el capital acumulará cero en un tiempo finito (senda de la extrema izquierda), y que el consumo sería siempre positivo pero al final menor que el de equilibrio intertemporal; pues éste como se ve, corresponde a la senda central. Se subaprovecha potencial de crecimiento por los precios.

Figura 3.1 Diagrama de fase del modelo de crecimiento neoclásico.



Fuente: Tomado de Romer (2006).

En esta situación, el consumo cruzaría la curva $\dot{k} = 0$ antes que alcance a la curva $\dot{c} = 0$, con lo que se estaría desaprovechando potencial de crecimiento por la causa señalada y alcanzándose así un capital menor al de estado estacionario.

Puede apreciarse en consecuencia, que *la correcta asignación de precios* por parte del mercado es una condición de nodal importancia para alcanzar *el crecimiento óptimo en el modelo neoclásico*; es decir, que sean fijados aquellos precios de equilibrio general que permitan a todos los agentes de la economía *maximizar sus funciones* de (utilidad/producción), lo que posibilite dar cumplimiento *al primer teorema de la economía del bienestar*.

La influencia de la brecha entre precios observados y de equilibrio general y la manera en que las empresas fijan sus precios, no sólo es significativa en la formación o mejoramiento de la innovación tecnológica (según la evidencia empírica mostrada), sino también tiene injerencia en la formación de capital en la economía.

Por eso, algo de lo más importante parece ser que si $(p-p^*) = (\tilde{p})$, crece, está implicando en última instancia el desaprovechamiento del potencial de crecimiento vía K y vía el residuo de Solow.

...De haber un consenso entre la evidencia empírica al crecimiento económico, *las economías que en 1960 estaban más distorsionadas [en términos de precios de los bienes de inversión], han experimentado una menor tasa de crecimiento*, Sala-i-Martin (2000).

Dada la dominancia de empresas con poder de mercado en muchas áreas productivas de la economía del país y en sectores de altos encadenamientos productivos, es necesario que dichas empresas fijen precios que si bien no serán competitivos, tampoco desaprovechen su poder de mercado de una manera en la que subutilicen los beneficios potenciales al llevar a cabo lo que anteriormente se describió como un *pricing* ineficiente. Se trata de encontrar un consumo (C) o acercarse a él vía precio, que sea igual al que pone a la economía en lo que se conoce como sendero de silla del crecimiento económico óptimo intertemporal de RCK.

El valor inicial de C, debe venir dado por el valor correspondiente al sendero de silla. C y K deben desplazarse a lo largo de tal sendero. El equilibrio competitivo hace máximo el bienestar [implícitamente a través de la fijación de precios de WEA] de la economía doméstica representativa, Romer (2010).

Finalmente, se añade como un dato extra para denotar la influencia de la brecha en precios sobre el crecimiento económico y la productividad, la siguiente imagen.

Imagen 3.1 Crecimiento de la productividad con medidas alternativas de distorsión de precios.

<i>World Development Report 1983 [Agarwala, 1983]</i>					
Exchange rate ^a	0.165	0.081	-0.010	26	0.270
pricing distortion	(0.178)	(0.165)	(0.004)		(0.012)
Protection of manu- facturing distortion		0.183	-0.007		0.169
		(0.173)	(0.004)		(0.013)
Capital pricing distortion		0.332	-0.011		0.203
		(0.191)	(0.006)		(0.013)
Labor pricing distortion		0.171	-0.006		0.230
		(0.166)	(0.003)		(0.013)
Distortion index ^b value		0.188	-0.018		0.331
		(0.155)	(0.007)		(0.012)
Distortion index ranking		0.205	-0.010		0.366
		(0.151)	(0.003)		(0.011)
<i>World Development Report 1987</i>					
Outward trade ^c oriented 1963–1973	0.242	0.153	0.011	32	0.414
	(0.183)	(0.145)	(0.003)		(0.012)
Outward trade oriented 1973–1985		0.107	0.012		0.428
		(0.145)	(0.003)		(0.012)
<p>a. Distortion indices range from 1 to 3 for low, moderate, and high distortions. b. Average of the above distortions plus three more: agricultural protection, tariff, and inflation distortions. c. Ranges from 1 to 4 on a scale from strongly outward oriented to strongly inward oriented.</p>					

Fuente: De Long y Summers (1991).

En la anterior imagen se expresan los principales resultados del experimento de Agarwala (1983), en el que se realiza como en Barro (1991), un análisis empírico de los principales determinantes del crecimiento de la productividad entre naciones, obteniendo como causas varias medidas de distorsión de precios; la que más interesa a este respecto, es la variable denominada como *distortion index value* que es un promedio de todas las distorsiones mencionadas antes de ella, más la distorsión en precios debida a la protección al sector agrícola, tarifas al sector y distorsiones por inflación en la economía.

Es una medida algo cercana al menos en términos teóricos a lo que se estipula en la primera parte de este trabajo, y se encuentra que, cuando esta variable es agregada a un modelo en el que el crecimiento de la productividad se explica por los precios en los bienes de inversión, la regresión obtiene de entre todos los otros casos, el mayor R^2 y el segundo menor error estándar con un coeficiente significativo al 95% y negativo en relación al crecimiento de la productividad.

3.5 Evidencia empírica para el sector manufacturero en México.

En lo concerniente a este subtema, se tratará de determinar mediante métodos econométricos si la brecha entre precios observados y los de equilibrio general (WEA), explican el crecimiento en la productividad del sector manufacturero mexicano.

En este caso, sólo se tomará la productividad del trabajo y no la PTF del sector, pues según Acemoglu (2009), cuando la elasticidad de sustitución entre factores en la economía (ε) es menor a la unidad, hecho que ocurre en la mayoría de los casos según la evidencia empírica, conlleva a que domine un efecto precio más que un efecto tamaño de mercado (véase apartado 3.3). Entonces, ante el aumento de un factor o bien determinado, digamos K, crea un cambio tecnológico sesgado al trabajo (función tipo Harrod-neutral).

La intuición detrás de esto es la siguiente: con un $\varepsilon < 1$, un incremento en la productividad del K incrementa la demanda por L en mayor grado de lo que se incrementa la demanda por K, así por lo establecido en el efecto tamaño de mercado, el producto marginal del trabajo incrementa más que el del capital.

Los modelos de cambio tecnológico directo implican que en el largo plazo, la participación del capital es constante en el ingreso¹⁸. Con una participación constante de ese factor en Y, combinada con aumentos del capital como normalmente se observa en las economías conforme aumenta el tiempo, significa que asintóticamente, todo cambio tecnológico debería ser puramente *labor-augmenting*.

En base a ello se necesita partir de una función Harrod-neutral; es decir, donde todo crecimiento en la productividad de la economía en última instancia se resume a un crecimiento en la productividad del trabajo.

3.5.1 Datos.

Para probar una de las hipótesis de este trabajo que es la influencia de la brecha en precios sobre la innovación y eficiencia productivas; y para probar (al menos en parte), a diferencia del anterior modelo la hipótesis de que en última instancia la productividad del trabajo es el factor

¹⁸ Así como también se establece desde los hechos estilizados de la postura neoclásica.

fundamental en materia de progreso tecnológico, se analizará un modelo realizado con datos del Índice Nacional de Precios al Productor (INPP) del sector manufacturero en México, en base a datos de la Reserva Federal (Fed) a precios constantes de 2006.

Para los datos de la productividad del trabajo, se utilizó el Banco de Información Económica (BIE) del INEGI; la productividad de la mano de obra para el sector se mide en precios 2006 = 100, utilizándose la productividad en base a horas trabajadas.

Se ha decidido realizar el experimento para la industria manufacturera por su importancia en el PIB nacional y, además, por los efectos de incorporación tecnológica que la misma genera sobre la producción doméstica que, *vis-á-vis* otros sectores, es el de las manufacturas un sector con mayores efectos diseminadores de la innovación sobre el resto de la actividad productiva. De hecho, no es accidente que la era en la cual el crecimiento económico europeo despegó, sea llamada Revolución Industrial, Blanqui (1837).¹⁹

Así, el modelo resultante es un modelo de regresión lineal simple ajustado por *dummies* y variables de ajuste estacional, pues se trabajó con datos trimestrales del período segundo trimestre de 2005 (2005:02), al primer trimestre de 2015 (2015:01). Fueron tomados estos períodos, porque las estadísticas de productividad laboral manufacturera existen sólo a partir de estas fechas.

3.5.2 Modelo.

A continuación, se presentan los principales resultados del modelo del tipo lineal-logarítmico (lin-log), mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

¹⁹ Cita retomada de De Long y Summers (1991).

Tabla 3.1 Modelo productividad del trabajo-brecha en precios en el sector manufacturero en México.

Variable dependiente: Productividad trabajo manufacturero.						
variable	cte.	log(brecha p)	seas(3)	seas(4)	d09q1	d09q3
coeficiente	0.9544	-0.2749	-3.4283	1.4016	-3.7352	3.4595
(prob.)	(-0.0015)	(-0.0194)	(0.0001)	(-0.0061)	(-0.0048)	(-0.0099)
R ²	0.7290					
Durbin-Watson	2.1838					
prob. estadístico-F	(0.0001)					

Nota: brecha p es la brecha en precios, las variables seas son las variables de ajuste estacional y las variables d09q1 y d09q3, son las variables dicotómicas para los períodos primer trimestre de 2009 y cuarto trimestre de 2009 respectivamente; además, la variable cte. es la constante u ordenada al origen del modelo.

La variable dependiente es el crecimiento en la productividad del trabajo (AL) de la industria manufacturera en México; la variable independiente, es el logaritmo de la brecha en precios [log(brecha p)], obtenido al igual que en el anterior modelo, como la diferencia al cuadrado entre los precios observados pero ahora del INPP, y los precios potenciales o de largo plazo calculados en base al filtro HP.

Las variables de ajuste estacional seas(3) y seas(4), son estadísticamente significativas al 99% para los trimestres 3 y 4 pues se presenta un patrón de comportamiento en los datos, ya que cabe mencionar que no son cifras desestacionalizadas. Las variables *dummy* d09q1 y d09q3; surgen como *outliers* en el vector de innovaciones, pues se dan en los trimestres pertenecientes a la gran recesión financiera iniciada en Estados Unidos y que tuvo extensión hasta México.

Así, todas las variables son significativas al menos al 95%, con un R² de alrededor de 73%, con un estadístico Durbin-Watson (DW) cercano a 2, y una probabilidad para el estadístico-F que valida la significancia conjunta de parámetros.

Por tratarse de un modelo lin-log, los coeficientes resultantes son semi-elasticidades, la semi-elasticidad del crecimiento en la brecha en precios de una unidad hacia la productividad laboral manufacturera es de -0.2749 unidades.

Tabla 3.2 Modelo productividad del trabajo-brecha en precios en el sector manufacturero en México.

Supuesto	Valor estadístico	(prob).
normalidad	(JB) 0.3005	(0.8604)
autocorr./heteroced.	ARCH(1) 0.1869	(0.6679)
	ARCH(19) 13.1163	(0.2146)
heterocedasticidad	White(no cruzados) 0.5798	(0.7151)
	White(cruzados) 0.6017	(0.7691)
autocorrelación	LM(1) 0.5425	(0.5005)
	LM(31) 0.6161	(0.2350)
multicolinealidad	factor de inflación de varianza	<10

Nota: JB implica Jarque-Bera, los valores junto a los nombres de las pruebas implican el número de rezagos con que se estimó cada una de ellas.

Se aprecia en la tabla 3.2, que el modelo una vez ajustado, no rechaza las hipótesis nulas de normalidad, autocorrelación, homocedasticidad y no multicolinealidad con un α de 5%, por lo que se puede establecer que los estimadores del modelo son confiables.

3.6 Evidencia empírica para el crecimiento económico y la fijación discrecional de precios.

Hasta este momento no se ha mostrado mucho más allá de una definición y sutiles ligas entre la fijación discrecional de precios y su influencia en el crecimiento económico; no obstante, esta variable es fundamental dentro del objetivo e hipótesis del trabajo.

Por esta razón, una vez que se tiene cierto sustento para la relación inversa entre distorsión en precios y productividad; se analizará para el caso de la industria manufacturera en México en un primer modelo dentro de este subtema, cómo se determina esta brecha en precios para, posteriormente, de dicha regresión, obtener la variable *pricing* ineficiente (fijación discrecional de precios) y estimarla como variable explicativa del crecimiento del PIB real manufacturero.

3.6.1 Datos.

Este modelo integra las siguientes variables que a continuación se describen: se han utilizado datos mensuales del período 2011:08 a 2016:04, para la brecha en precios del INPP de INEGI a precios constantes (2012=100), y nuevamente la brecha en precios se ha calculado como la diferencia entre precios observados y precios potenciales al cuadrado.

Para la variable rigideces nominales, se realizó un cálculo de un cociente de varianzas; de tal forma que la varianza interna de los precios de la industria manufacturera, se dividió entre la varianza interna de la inflación para el mismo sector; así, si el cociente aumenta, las rigideces nominales disminuyen, pues los precios de la industria estarían variando más ante variaciones en la inflación y viceversa.

Finalmente, para la variable poder de mercado o concentración en el sector manufacturero, se empleó como *proxy* a la ratio del crecimiento en los ingresos sectoriales, entre el crecimiento del número de empresas. Pero esto, para el sub-sector Industria Manufacturera Maquiladora y de Servicios de Exportación (IMMEX), que representó en promedio de 2007 a 2014 el 24% del total de los ingresos del sector manufacturas en México, ya que la escasez de microdatos sobre dicha industria lo hizo necesario.

Por esta razón, para determinar si era posible estimar con los datos de IMMEX la concentración del subsector y hacer inferencias en base a él para el sector manufacturero total, se realizó la siguiente prueba ANOVA en base a una distribución F.

En ella, se comparan los índices de concentración industrial HH del sector manufacturero en su totalidad, vs. los índices calculados del IMMEX. Cabe aclarar que el modelo no se estimó con los índices HH del sector manufacturero total de que se dispone, pues sólo se obtuvieron 7 datos anuales obtenidos a partir de los microdatos de la Encuesta Mensual Industrial Manufacturera (EMIM) de INEGI; lo que de haberse hecho, habría implicado poca confiabilidad en el modelo. Así entonces, se presenta la siguiente prueba-F de hipótesis:

Ho: μ sector manufacturero = μ sub-sector IMMEX

Ha: μ sector manufacturero \neq μ sub-sector IMMEX.

$$F^* = \frac{\frac{\text{var. total}}{(k-1)}}{\frac{\text{var. interna}}{k(n-1)}} \sim F_{(k-1, k(n-1))} \text{ al } 95\%$$

donde: k es el número de variables a comparar, n es el número de datos; en el numerador está la varianza total de las muestras, y en el denominador está la varianza interna de cada observación respecto de la media de la variable.

$$F^* = \frac{\frac{312.6373}{(2-1)}}{\frac{5720.4683}{2(7)}} = 0.7651 \sim F_{(1,14)} = 4.60$$

$F^*(0.7651) < F_{(1,14)}(4.60) \therefore$ no se rechaza la hipótesis nula y se puede hacer inferencia para la concentración industrial del sector manufacturero en su totalidad, con los datos del subsector IMMEX.

El resultado posiblemente era esperable pues las manufacturas son un sector productivo sesgado a la exportación; por ello, lo que al subsector exportador ocurra es posible esperar que también le ocurra al sector agregado.

3.6.2 Modelo.

A continuación se presentan los resultados del modelo que se corrió con logaritmos en base e a un MCO con *dummies* para corrección de no-normalidad en los residuales.

Tabla 3.3 Modelo determinantes de la brecha en precios del sector manufacturero.

Variable dependiente: log(brecha p manufacturas)							
variable	cte.	log(p) _{t-1}	log(rig) _{t-8}	concentr. _{t-4}	δ2013	δ2014	δ2015
coeficiente	0.2722	0.1969	-0.0788	0.0024	-8.2705	-8.0528	-4.6892
(prob.)	(0.3856)	(0.0097)	(0.0944)	(0.0640)	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)
R ²	0.7351						
Prob. Estadístico-F	(0.0000)						
Durbin-Watson	1.5223						

Nota: la variable cte. hace referencia a la ordenada al origen del modelo, log (p)_{t-1} es el rezago de un período en el logaritmo del nivel de precios que enfrentan los productores del sector, log (rig)_{t-8} es el logaritmo de las rigideces nominales rezagado 8 períodos, concentr._{t-4} es la variable concentración industrial rezagada 4 observaciones y las variables con la literal δ son variable dicotómicas para los años indicados.

Se aprecia que todas las variables son estadísticamente significativas al 90 y 95% excepto la constante, que fue mantenida dentro del modelo por los efectos que su desincorporación implica sobre la confiabilidad de los estimadores en un MCO.

El modelo tuvo que ser corrido en logaritmos para la variable brecha en precios (brecha p manufacturas) para suavizar su tendencia.

Las variables *dummy* que se muestran tuvieron que agregarse para corrección por no-normalidad en los errores del modelo y pertenecen como su nombre lo indica, a los años 2013, 2014 y 2015.

Además, según el valor del R^2 , las variables rigideces nominales y concentración industrial en el sector, así como los rezagos de la brecha, explican la variación residual del modelo; es decir, a la brecha entre precios observados y de WEA, en alrededor de 73%. Por lo tanto, hay aproximadamente un 27% de la brecha en precios que no se explica por concentración industrial, rigideces nominales, ni rezagos de la propia variable independiente. Se considerará por lo tanto, que la mayor parte de este final porcentaje corresponde a *pricing* discrecional o ineficiente.

Los análisis de respuesta de los parámetros ante cambios en el valor del regresor no se incorporan por no ser del interés más directo al trabajo. Basta con notar que existe una relación directa entre un rezago de la variable independiente y su nivel actual; hay una relación inversa entre las rigideces nominales con 8 rezagos y la brecha en precios actual; también existe una relación directa entre concentración industrial con 4 rezagos y la brecha en precios contemporánea.

Resulta importante hacer notar que la diferencia en el rezago en los procesos, puede relacionarse con la diferencia en la transmisión gradual en el tiempo entre una y otra variables hacia el nivel de precios. Se muestran ahora, las pruebas a los supuestos del modelo de regresión lineal.

Tabla 3.4 Resultados a supuestos del modelo determinantes brecha en precios manufactureros.

Supuesto	valor estadístico	(prob).
normalidad	(JB) 3.4819	(0.1753)
autocorr./heteroced.	ARCH(1) 1.6262	(0.2077)
	ARCH(20) 0.6691	(0.8041)
heterocedasticidad	Breusch-Pagan 0.8722	(0.5219)
	White(no cruzados) 1.1563	(0.3445)
	White(cruzados) 0.6275	(0.8175)
autocorrelación	LM(1) 1.8667	(0.1781)
	LM(20) 0.7349	(0.7613)
multicolinealidad	factor de inflación de varianza	<10

Nota: JB es Jarque-Bera, los valores entre paréntesis junto a los nombres de las pruebas hacen referencia al número de rezagos con que se corrió la prueba.

Es visible que no se rechaza la hipótesis nula de cumplimiento de los supuestos al modelo MCO al 95% para todos los casos.

Resta por mencionar que con la serie de residuales generada a partir de esta regresión, se estimó el modelo que a continuación se presenta en el siguiente apartado, ya que justo los residuales generados aquí, pueden tomarse como una medida aproximada de la fijación de precios del tipo no maximizador de beneficios o discrecional para el sector manufacturero.

3.6.3 Estimación del modelo *pricing* ineficiente-crecimiento económico para el sector manufacturero en México.

Los datos para este modelo se presentan en una periodicidad trimestral de 2011:03 a 2016:01 para un total de 19 observaciones. Es así, pues por un lado los datos disponibles sobre el sector manufacturero concluyen en el primer trimestre de 2016 y sólo existen en esta periodicidad; por otro lado, el límite inicial se determina de esta manera porque es el que corresponde aproximadamente con el anterior modelo y es de él de donde se toma la variable independiente.

La tasa de crecimiento del PIB real se utilizó en precios constantes (2008 = 100), obtenida del BIE de INEGI; para la variable *pricing* ineficiente que sólo se muestra en la regresión como *pricing*, los datos se obtuvieron de la regresión de la sección anterior a partir de los residuales. La razón para ello, es que la brecha entre precios observados y de WEA se explica en la mayor parte por concentración industrial, rigideces nominales y por los rezagos óptimos de la propia variable brecha en precios. Así, la mayor parte de la brecha en precios que no sea explicada por estas tres variables se deberá a *pricing* ineficiente y a otros efectos aleatorios que serán considerados como una minoría estadística.

Ahora, se muestran los resultados de la regresión que fue hecha a través de MCO en su versión más simple, pues fue la que mejor ajuste tuvo.

Tabla 3.5 Modelo PIB manufacturero-*pricing* ineficiente.

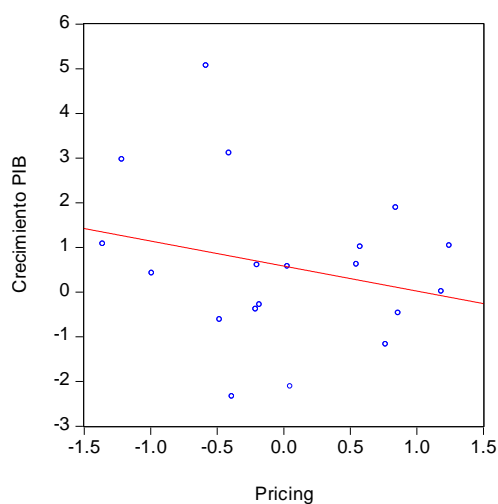
Variable dependiente: Crecimiento PIB manufacturero			
variable	constante	crec. PIB manufact._{t-12}	pricing
coeficiente	-0.0776	0.7187	-1.5076
(prob).	(0.7927)	(0.0254)	(0.0313)
R ²	0.8686		
prob. Estadístico-F	(0.0172)		
Durbin-Watson	2.7893		

La variable rezagada 12 períodos (3 años) del crecimiento del PIB manufacturero es estadísticamente significativa al 95%; esta variable fue introducida para lograr un mejor ajuste del crecimiento del PIB manufacturero actual y su coeficiente indica que aumentos en el crecimiento manufacturero hace 12 trimestres incidirán en el crecimiento del PIB manufacturero contemporáneo.

Resulta sobresaliente la notoria sensibilidad del crecimiento al *pricing* ineficiente; si bien ésta sobreexcitación es de llamar la atención, puede deberse en parte a que el crecimiento aquí resaltado es sólo el del sector manufacturero y puede responder de una manera más sensible de lo que lo haría el total de la economía.

Sin embargo, en general, es un buen modelo. De él se desprende que si incrementa el *pricing* ineficiente en el sector manufacturero en una unidad, disminuye la tasa de crecimiento del PIB manufacturero en México en 1.5 unidades, todas las variables son estacionarias según las pruebas Dickey-Fuller Aumentada (ADF) y la Phillips Perron (PP); el R^2 es mayor al 85% y dado que el estadístico Durbin-Watson (DW) es mayor que el R^2 , no hay posibilidad de regresión espuria.

Gráfica 3.1 Crecimiento PIB manufacturero vs. *pricing* ineficiente.



En seguida, para finalizar con esta sección de evidencia empírica, se muestran los resultados a los supuestos del modelo.

Tabla 3.6 resultados del modelo determinantes brecha en precios manufactureros.

Supuesto	valor estadístico	(prob).
normalidad	(JB) 0.7741	(0.6790)
autocorr./heteroced.	ARCH(1) 1.3950	(0.3030)
	ARCH(2) 4.6759	(0.1762)
heterocedasticidad	Breusch-Pagan 0.7698	(0.5214)
	White(no cruzados) 0.7938	(0.5125)
autocorrelación	LM(1) 1.1250	(0.3667)
	LM(3) 3.9204	(0.3517)
multicolinealidad	factor de inflación de varianza	<10

Nota: Los valores que aparecen junto a los nombres de las pruebas hacen referencia a los rezagos con que se ha corrido cada una de ellas. En este caso sólo se corrió la prueba de White de productos no cruzados pues las observaciones eran insuficientes para calcular la versión más amplia de esta prueba.

A pesar de que las observaciones son un tanto reducidas, el modelo no rechaza la hipótesis nula de normalidad en los errores y cumple con el resto de los supuestos del modelo de regresión lineal por MCO.

Parece entonces que la evidencia empírica soporta la hipótesis de que la fluctuación de precios fuera de su nivel de equilibrio general, particularmente *la fluctuación debida a una fijación de precios discrecional, reditúa en contra del crecimiento económico*; al menos, para el sector de las manufacturas en México durante el período observado.

3.7 Modelo de crecimiento económico dinámico y fijación de precios.

Ya se ha establecido mediante métodos empíricos y matemáticos la posibilidad real de que la brecha en precios y de ahí el *pricing* ineficiente sean elementos que estén influyendo los niveles de expansión del ingreso en México. Además de esto se pretende en lo que concierne a esta sección del trabajo, agregar un modelo dinámico de crecimiento para analizar por una vía extra una posible manera en la que ésta hipótesis podría estar actuando.

Se ha decidido utilizar como función objetivo, una función similar a (2.8) analizándola desde la perspectiva del estado estacionario (E.E.) para los resultados a los que se llega en los modelos de crecimiento neoclásico y de Solow. Se notará, como se ha venido realizando, que ésta función incorpora además de los elementos tradicionales de las funciones de crecimiento, los elementos de una regla monetaria a la Taylor.

$$(3.7.1) \quad \dot{A} = \dot{Y}\dot{K}[-(r+\alpha(p-p^*)+\beta(y-y^*))];$$

Como en (2.8), \dot{A} que es la tasa de crecimiento de la PTF, depende de la tasa de crecimiento económico (\dot{Y}) y la tasa de crecimiento del capital (\dot{K}), que a su vez depende de la tasa de interés (r), de la brecha en precios ($p-p^*$) y de la brecha entre ingreso e ingreso de pleno empleo ($y-y^*$) de manera inversa, pues a medida que las variables crecen por encima de su nivel potencial (*), el PIB debe disminuir para regresar a su senda de largo plazo y la economía decrecerá; con ella, también la PTF.

A partir de que la tasa de crecimiento del capital se puede expresar como:

$\dot{K} = I$, y como en una economía cerrada, supuesto con el que se realiza el modelo el ahorro es igual a la inversión, $S=I$, y a su vez puede determinarse la inversión con la identidad clásica $I = Y - C$, esto lleva a que finalmente pueda expresarse que $I = rK - C(t)$; la inversión depende del pago total al capital menos lo que de ahí se destine al consumo.

Luego así, para una función de demanda clásica, se tiene que:

La demanda de bienes o el consumo (C) que se haga está dado por: $C = f(\bar{p})$; donde \bar{p} es el vector de precios exógeno, y bajo un marco de análisis de concentración de mercado o de competencia monopolística como predomina en buena parte de los principales sectores productivos en México, se tiene:

$p(t) = \text{IMg}$ (en competencia).

$p(t) = \text{IMg} + \mu$ (en monopolio); otra manera de verlo es:

$p(t) = p + \mu$.

Entonces, la $I = rK - C(t) = rK - (p + \mu)$; de ahí que:

$$(3.7.2) \quad \dot{K} = rk - (p + \mu)$$

Así, con estas relaciones funcionales se busca maximizar la tasa de crecimiento de la PTF en el tiempo, sujeta a un proceso de fijación de precios a través de un margen de beneficios, estableciéndose el siguiente hamiltoniano a valor presente.

$$\max. \int_t^T [\dot{Y}(\dot{K}(t))(-e^{rt} - \alpha(p - p^*) - \beta(y - y^*))] \partial t$$

$$\text{sujeto a: } \dot{K} = rk - (p + \mu)$$

con $K(0) = C_0$ (una constante) y $K(T) = \text{libre}$;

donde: t es el tiempo inicial y T es el tiempo final.

La razón para utilizar a la tasa de interés (r) como una función exponencial, es porque se trata de hacer el análisis respecto al nivel de E.E.; así, cuando se establece en Ramsey-Cass-Koopmans que $r = \rho$ (la tasa de descuento), la tasa de crecimiento se encuentra en equilibrio y el consumo y el producto no aumentan; en este caso, partiendo del equilibrio, la tasa de interés es

compatible con la tasa de interés natural pues ubica a la economía en su senda potencial de largo plazo. Así, ya no se emplea la variable p y todo se deja en términos de la tasa de interés potencial (r).

El hamiltoniano queda establecido como:

$$H = \dot{Y}(\dot{K}(t))(-e^{rt} - \alpha(p - p^*) - \beta(y - y^*) + \lambda(rK - (p + \mu)))$$

Las condiciones iniciales que se utilizarán para resolverlo podrán ser desde luego, las propias del caso a valor corriente; sin embargo, como también es posible resolverlo a través de las condiciones iniciales tradicionales, es con ellas que se procederá:

$$\left. \begin{array}{l} H_K = 0 \\ H_\lambda = \dot{K} \\ -H_p = \dot{\lambda} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Nótese que esta notación implica para cada condición, la derivada del} \\ \text{hamiltoniano respecto de las variables } K, \lambda \text{ y } p \text{ y sus respectivas igualdades.} \end{array}$$

Por lo tanto, para las primeras derivadas, en esta función analizada desde la perspectiva del estado estacionario (E.E.) y a partir de un perfil de análisis del modelo de RCK, resulta lo siguiente:

$$(3.7.3) \quad \dot{Y}(\dot{K}) (-e^{rt} - \alpha(p - p^*) - \beta(y - y^*)) + \lambda r = 0$$

$$(3.7.4) \quad rK - (p + \mu) = \dot{K}$$

$$(3.7.5) \quad \alpha \dot{Y}(\dot{K}) + \lambda = \dot{\lambda}$$

De (3.7.3):

$$\lambda = [-\dot{Y}(\dot{K}) (-e^{rt} - \alpha(p - p^*) - \beta(y - y^*))] \left[\frac{1}{r} \right]$$

Derivando con respecto al tiempo:

$$(3.7.6) \quad \dot{\lambda} = \left[\frac{1}{r} \right] [-\dot{Y}(\dot{K}) - re^{rt} + [(-e^{rt} - \alpha(p - p^*) - \beta(y - y^*))][-\dot{Y}(\dot{K})]]$$

Igualando (3.7.6) con (3.7.5):

$$\left[\frac{1}{r} \right] [[-\dot{Y}(\dot{K}) - re^{rt} + (-e^{rt} - \alpha(p - p^*) - \beta(y - y^*))][-\dot{Y}(\dot{K})]] = \alpha \dot{Y}(\dot{K}) + \lambda$$

$$(3.7.7) \quad \frac{-\dot{Y}(\dot{K})}{r} - e^{rt} + \frac{e^{rt}}{r} \ddot{Y}(\dot{K}) + \frac{\alpha(p-p^*)\dot{Y}(\dot{K})}{r} + \frac{\beta(y-y^*)\dot{Y}(\dot{K})}{r} = \alpha\dot{Y}(\dot{K}) + \lambda$$

De (3.7.5):

$$\frac{\partial}{\partial t} \lambda = \alpha\dot{Y}(\dot{K}) + \lambda$$

$\frac{\partial}{\partial t} \lambda = \alpha \frac{\partial Y}{\partial t} \frac{\partial k}{\partial t} + \lambda$; como en el estado estacionario (E.E.), $\dot{K} = 0$, entonces $\alpha \frac{\partial Y}{\partial t} \frac{\partial k}{\partial t} = 0$ y por lo tanto:

$$\frac{\partial}{\partial t} \lambda = \lambda$$

Resolviendo la ecuación diferencial ordinaria:

$$\partial \lambda = \lambda \partial t$$

$$(3.7.8) \quad \lambda = \lambda t + C_1$$

Sustituyendo (3.7.8) en (3.7.7):

$$\alpha\dot{Y}(\dot{K}) + \lambda t + C_1 = \frac{-\dot{Y}(\dot{K})}{r} - e^{rt} + \frac{e^{rt}}{r} \ddot{Y}(\dot{K}) + \frac{\alpha(p-p^*)\dot{Y}(\dot{K})}{r} + \frac{\beta(y-y^*)\dot{Y}(\dot{K})}{r}$$

Igualmente, como en el E.E. $\dot{Y} = 0$, el modelo se reduce a lo que sigue:

$$\lambda t + C_1 = \frac{-\dot{Y}(\dot{K})}{r} - e^{rt} + \frac{e^{rt}}{r} \ddot{Y}(\dot{K}) + \frac{\alpha(p-p^*)\dot{Y}(\dot{K})}{r} + \frac{\beta(y-y^*)\dot{Y}(\dot{K})}{r}$$

$$\lambda t + C_1 + e^{rt} = \frac{-\dot{Y}(\dot{K})}{r} + \frac{e^{rt}}{r} \ddot{Y}(\dot{K}) + \frac{\alpha(p-p^*)\dot{Y}(\dot{K})}{r} + \frac{\beta(y-y^*)\dot{Y}(\dot{K})}{r}$$

$$r[\lambda t + C_1 + e^{rt}] = -\dot{Y}(\dot{K}) + e^{rt}\ddot{Y}(\dot{K}) + \alpha(p-p^*)\dot{Y}(\dot{K}) + \beta(y-y^*)\dot{Y}(\dot{K})$$

Colectando términos semejantes:

$$r[\lambda t + C_1 + e^{rt}] = \dot{Y}(\dot{K})[e^{rt} + \alpha(p-p^*) + \beta(y-y^*)] - \dot{Y}(\dot{K})$$

$$r[\lambda t + C_1 + e^{rt}] + \dot{Y}(\dot{K}) = \dot{Y}(\dot{K})[e^{rt} + \alpha(p-p^*) + \beta(y-y^*)]$$

Dividiendo entre $\dot{Y}(\dot{K})$:

$$\frac{r[\lambda t + C_1 + e^{rt}]}{\dot{Y}(\dot{K})} + 1 = \frac{\dot{Y}(\dot{K})}{\dot{Y}(\dot{K})} [e^{rt} + \alpha(p-p^*) + \beta(y-y^*)]$$

$$\frac{\ddot{Y}(\dot{K})}{\dot{Y}(\dot{K})} = \frac{r[\lambda t + c_1 + e^{rt}]}{\dot{Y}(\dot{K})[e^{rt} + \alpha(p-p^*) + \beta(y-y^*)]} + \frac{1}{e^{rt} + \alpha(p-p^*) + \beta(y-y^*)}$$

Reexpresando $(p-p^*)$ como \tilde{p} y $(y-y^*)$ como \tilde{y} , obtenemos:

$$\frac{\ddot{Y}(\dot{K})}{\dot{Y}(\dot{K})} = \frac{r[\lambda t + c_1 + e^{rt}]}{\dot{Y}(\dot{K})[e^{rt} + \alpha\tilde{p} + \beta\tilde{y}]} + \frac{1}{e^{rt} + \alpha\tilde{p} + \beta\tilde{y}}$$

Simplificando un poco:

$$(3.7.9) \quad \frac{\ddot{Y}(\dot{K})}{\dot{Y}(\dot{K})} = \frac{1}{e^{rt} + \alpha\tilde{p} + \beta\tilde{y}} \left[\frac{r(\lambda t + c_1 + e^{rt})}{\dot{Y}(\dot{K})} + 1 \right]$$

Como se aprecia entonces, la tasa de crecimiento del ingreso en este modelo depende directamente del tiempo, de la tasa de interés potencial, pues a medida que ésta aumenta es porque ha aumentado la PMgK. Yendo un poco más sobre este resultado implica, como se establece en Mántey de Anguiano (1997), que dicha tasa de interés depende en parte de la frugalidad de los ahorradores; es decir, una mayor tasa potencial en este caso es compatible con una intersección más alta entre oferta y demanda de fondos prestables. En esa medida, un mayor ahorro, siendo este factor uno de los que eleva la tasa de crecimiento en última instancia, mismo resultado que se establece en el modelo de Solow. Hay también una relación directa entre crecimiento y la constante (c_1), resultado de la integración en la ecuación (3.7.8) y con la variable λ , de la que más adelante se hará mención.

El crecimiento en el E.E. por otra parte, reacciona inversamente a la brecha entre precios observados y los de WEA (\tilde{p}), y a la brecha en el producto (\tilde{y}). Para hacer más evidente el *pricing*, más allá de la influencia de la brecha en precios en el crecimiento, se sustituye \dot{K} de la ecuación (3.7.4) en la ecuación (3.7.9):

$$\frac{\ddot{Y}(\dot{K})}{\dot{Y}(\dot{K})} = \frac{1}{e^{rt} + \alpha\tilde{p} + \beta\tilde{y}} \left[\frac{r(\lambda t + c_1 + e^{rt})}{\dot{Y}(rK - (p+\mu))} + 1 \right]$$

Renombrando $(p+\mu)$ como (p^i) pues justo esto es la medida en este modelo del *pricing* ineficiente, tenemos:

$$(3.7.10) \quad \frac{\ddot{Y}(\dot{K})}{\dot{Y}(\dot{K})} = \frac{1}{e^{rt} + \alpha\tilde{p} + \beta\tilde{y}} \left[\frac{r(\lambda t + c_1 + e^{rt})}{\dot{Y}(rK - p^i)} + 1 \right]$$

Hay una influencia inversa del *pricing* ineficiente sobre la tasa de crecimiento económico, pues para una función Cobb-Douglas bien comportada de la que surge el funcional a maximizar y su

restricción o ligadura, se sabe que $y(\cdot) > 0$ y $Y(\cdot\cdot) < 0$ (rendimientos decrecientes); al multiplicar la segunda derivada del ingreso (\ddot{Y}) por el *pricing* ineficiente, esta variable se vuelve positiva y al estar dividiendo, disminuye así el ritmo de expansión del producto si es que aumenta la misma.

Finalmente, como se nota, la influencia del gap de precios es por dos vías, a través del gap *per se* que depende de factores político-institucionales o derechos de propiedad en la economía, del poder de mercado, rigideces, etc., y a través de una fijación de precios discrecional o posiblemente no maximizadora de beneficios. Muchas veces las empresas por un problema de desconocimiento de la elasticidad de la demanda por el bien que ofertan, pueden estar fijando uno que no necesariamente las lleve a maximizar ganancias, porque a dicho precio menos que se compensa el beneficio con la demasía en (ventas/ingresos) a un precio (menor/mayor) que el fijado; o bien, porque al precio al que ofertan están como ya se ha establecido, trabajando a la derecha o a la izquierda de su escala mínima eficiente.

Finalmente, por la construcción del modelo, dicha tasa de crecimiento óptimo busca a su vez lograr la tasa de crecimiento óptima de la PTF.

3.8 Evidencia empírica internacional para convergencia en la PTF y la influencia del gap en precios sobre el crecimiento en países seleccionados.

Si es que es posible hablar de un cuerpo más o menos homogéneo de conocimiento en la literatura del crecimiento económico, se considera que deberían existir algunos puntos que caractericen a esta materia común:

- a) Un papel dominante de la productividad en la determinación del crecimiento sobre la acumulación de factores; incluso hay autores quienes sostienen que las diferencias en las tasas de ahorro no son importantes, lo único importante es la PTF... Una teoría de la PTF es necesaria, Prescott (1998).
- b) A partir de la dominancia de la variable A sobre otras y con la insistencia de aquéllos que propugnan por estudiar el crecimiento en base a funciones con rendimientos crecientes, existe una marcada bifurcación de ideas entre crecimiento endógeno y exógeno, y un debate actual un tanto estancado a este nivel.

- c) Existe una aceptación más bien generalizada de la evidencia empírica de la convergencia condicional para los países.
- d) Cambios en la acumulación de factores aportan los movimientos sobre la senda de crecimiento óptimo. Cambios en ciertas variables fundamentales como la tasa de descuento en el modelo de RKC, modifican la trayectoria sobre la senda de crecimiento, permiten pasar de una senda a otra.²⁰

Habiendo pues la aceptación en torno a la idea de convergencia y partiendo de la Paradoja de Lucas, ¿Cómo explicar ambas cosas dado que el capital no fluye en general de países ricos a países pobres?, Queda así puesta en relevancia la implicación necesaria, para que exista convergencia, de la *cuasi-obligatoriedad* de una convergencia para la PTF. Analizarla, y reconocer la validez de la brecha en precios sobre el crecimiento de diferentes economías de nivel bajo, medio y alto de desarrollo, es la otra finalidad de este punto.

Como antecedentes al objetivo de este apartado, se tiene que en trabajos como el de Wolff (1991), midiendo la correlación del crecimiento de la PTF con niveles iniciales de PTF, encuentra evidencia para convergencia y establece: la convergencia depende en parte de la intensidad con la que el capital lo hace pues hay correlación positiva para la tasa de crecimiento del capital y de la productividad total de los factores.

Por otra parte, Dougherty y Jorgenson (1997), en un estudio empírico sólo a base de análisis gráfico para la contabilidad del crecimiento desde la perspectiva de la convergencia, encuentran que los coeficientes de variación en el PIB per cápita, en los factores (K Y L) per cápita y en la PTF entre países del G-7, van disminuyendo con el tiempo para cada una de esas variables, cuestión que refleja un proceso de convergencia.

Como una posible ruta de investigación extra casi intocada en este trabajo y de la que se hará mención sólo someramente en este párrafo, pues el mismo trata también de amalgamar ideas que oscilaron adyacentes a la hipótesis central, pues es éste un subtema final; está la idea de la

²⁰ A este respecto también ha existido un intenso debate para explicar el crecimiento económico reciente de los tigres asiáticos producto de: Una “visión de la acumulación” en la que la productividad parece no tener influencia sobre este crecimiento, sólo la acumulación de factores; también existe la “visión de la asimilación” en la que se considera que como estos países sólo han incorporado a sus funciones de producción la tecnología desarrollada por terceros, y ha habido crecimiento en base a esta tecnología sin que por ello la variable A como tal haya crecido *de facto*, el crecimiento sí se debe a la innovación. Existe una tercer postura, la “visión revisionista” en la que rehaciendo las mediciones para estos países, declaran que en realidad, la variable tecnología sí tuvo un impacto muy significativo en su crecimiento.

que, a la sazón, existe una vertiente en la literatura del crecimiento económico que la investiga y que en México cobra particular relevancia, es la vertiente que relaciona el tema del crecimiento con la distribución del ingreso.

Una tendencia creciente en el tiempo en el gap en precios al alza como la que con cierta timidez, pero con suficiente fuerza para ser notoria se presenta en el país, puede ser indicativo que lleva implícito, dado que los precios asignan recursos, una causa distributiva detrás de la reducción en el crecimiento mostrada por los datos. Queda finalmente la postrer interrogante de si existirá, siguiendo ésta línea de pensamiento, un *nivel óptimo de concentración del ingreso que maximice el crecimiento económico*. La anterior cuestión deberá ser considerada en futuras investigaciones y por el momento, el presente punto se enfocará en la evidencia empírica para algunos países como enseguida se muestra.

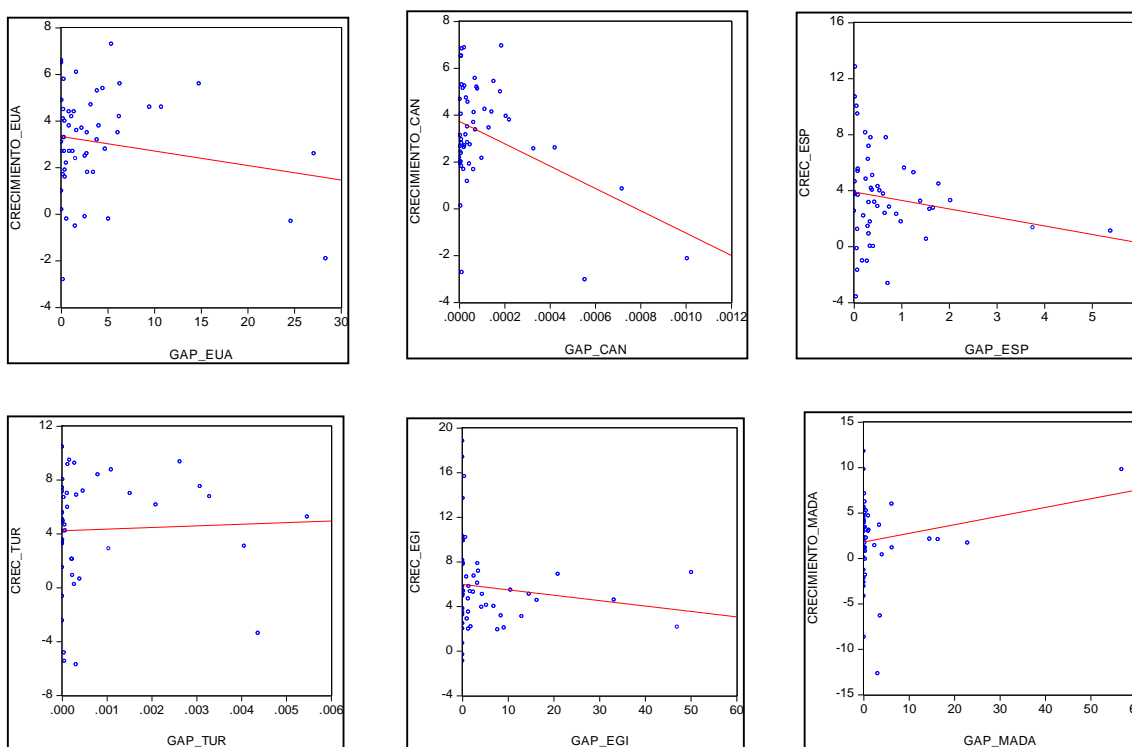
3.8.1 Influencia de la distorsión en precios sobre el crecimiento en países seleccionados.

Para un grupo de países seleccionados que fueron tomados arbitrariamente, solamente guiada la investigación por el criterio de si son desarrollados, de desarrollo medio, o de desarrollo bajo de acuerdo a los índices de referencia del Fondo Monetario Internacional (FMI), se tomaron 6 países para analizar: Estados Unidos como de desarrollo alto, Canadá y España como de desarrollo alto y medio-alto respectivamente, Turquía y Egipto como países de desarrollo medio y medio-bajo y Madagascar como país de desarrollo bajo según este organismo.

Se utilizaron datos anuales de la Reserva Federal de Saint Louis (Fed), para el índice de precios al consumidor en base 2010, con el que se calculó como en casos anteriores, la brecha entre precios observados directamente del índice, *versus* los precios potenciales para cada economía, obtenidos por el filtro HP.

También de la Fed se obtuvieron datos sobre tasas de crecimiento reales porcentuales para cada economía, siendo en todos los casos datos anuales de 1961 a 2014 excepto para Turquía donde los datos son del período 1970-2014, y en el caso de Madagascar donde el período tomado es 1964-2014. Se obtuvieron los siguientes resultados gráficos.

Gráfica 3.2 Evidencia empírica de la relación crecimiento económico-brecha en precios, países seleccionados.



En la mayoría de los casos, en cuatro de ellos, hay una relación inversa entre crecimiento económico y gap o brecha en precios en la economía, como también resulta para el caso de México.

Sin embargo, para conocer si esto era sólo una correlación o una causalidad verdadera, y para tratar de determinar cómo es que se determinan los casos particulares de Turquía y Madagascar en donde la brecha en precios se relaciona positivamente con el crecimiento, se corrieron diversos modelos, en la mayoría de los casos de tipo autorregresivo de primer orden con *drift* y con algunas *dummies* para ajuste por recesiones en los respectivos países u otros desajustes al interior de las naciones, resultando lo que se muestra a continuación en la tabla 3.7.

Debe señalarse que la tabla compendia los resultados para los modelos aplicados a los diferentes países donde se prueba la relación funcional entre crecimiento económico y gap en precios. Cada modelo presentado fue calibrado hasta lograr el mejor ajuste.

En el caso de los modelos autorregresivos, además de cumplir con todas las pruebas a los modelos clásicos de regresión, cumplen con el supuesto de raíces invertibles (menores que 1).

Es de destacar el hecho que, justo para los países con casos de relación positiva entre la distorsión en precios y crecimiento, Turquía y Madagascar, son los casos de los países que no pudieron ser ajustados sus modelos como sí ocurrió en el resto de las situaciones con un proceso de tipo caminata aleatoria con *drift*. Buscando obtener el mejor ajuste, se efectuaron sus regresiones mediante MCO, y aún así el resultado no fue estadísticamente significativo para ellos. En el caso de Egipto, si bien implica una relación inversa, el regresor es sólo significativo a un nivel de confianza $\leq 86\%$.

En todos los casos estudiados, existe una relación causal inversa entre la brecha en precios y el crecimiento económico en las naciones excepto para Turquía y Madagascar, donde hay una relación positiva entre las variables, pero no parece existir causalidad estadística observable en sus datos.

De esta manera, de influir la brecha en precios en el crecimiento, sólo lo hace de manera negativa y a corto plazo, nunca parece condensarse en los hechos económicos la idea schumpeteriana de que, a mayores precios, mayor crecimiento, pues según dicha teoría mayores precios (o precios monopólicos), motivarán la innovación y luego el crecimiento.

A continuación, se presenta el cuadro que resume los resultados de los modelos estimados para la muestra de países seleccionados, donde la variable dependiente es el crecimiento del PIB real de cada uno.

Tabla 3.7 Resultados de los modelos, países seleccionados.

país	tipo modelo	variable	coeficiente	prob.
Estados Unidos	AR(1) con <i>drift</i>	constante	3.0878	0.0000
		gapUSA(t-1)	-0.1163	0.0015
		D80	-4.6475	0.0105
		AR(1)	0.4234	0.0024
		R2	0.3256	
Canadá*	AR(1) con <i>drift</i>	constante	3.2404	0.0000
		gapCanadá	-2338.9400	0.0324
		D82	-4.6180	0.0029
		D09	-5.3205	0.0002
		D73	2.7817	0.0407
		AR(1)	0.4930	0.0002
		R2	0.5837	
España	AR(1) con <i>drift</i>	constante	2.705095	0.0027
		gapEspaña (t-1)	-0.319348	0.0656
		AR(1)	0.678602	0.0000
		R2	0.5178	
Turquía	MCO	constante	4.523597	0.0000
		gapTurquía	514.1106	0.3896
		D94	-9.999795	0.0159
		R2	0.1472	
		DW	1.8547	
Egipto	AR(1) con <i>drift</i>	constante	1.7147	0.0000
		gapEgipto	-0.0498	0.1360
		D73	-1.5673	0.0007
		D86	-1.3229	0.0038
		D71	-0.8261	0.0697
		AR(1)	0.5144	0.0005
		R2	0.467725	
Madagascar	MCO	constante	2.5470	0.0000
		gapMadagascar	0.0317	0.4426
		D78	-11.1937	0.0025
		D99	-15.1001	0.0001
		R2	0.3871	
DW	1.5882			

*Nota: Particularmente el caso de Canadá, con el regresor de los precios estadísticamente significativo pero excesivamente alto, debería ser reexaminado bajo otra metodología.

3.8.2 La evidencia empírica de la convergencia en la PTF.

Poco a poco, el presente documento se va acercando a la necesidad de probar la existencia de convergencia para la PTF, con el objetivo de ir obteniendo ciertos argumentos, como un complemento a todo lo hasta ahora analizado, y que a la postre pueda perfilar ciertas conclusiones, que formen un cuerpo más coherente, robusto, integral y con sustento empírico.

Se emplearon datos del crecimiento en tasas porcentuales de la productividad total de los factores (PTF), en base 2011 obtenidos de la base de datos de la Fed, los anteriormente citados países exceptuando a Madagascar, pues respecto de esta variable, hay pocos datos entre la mayoría de las economías africanas. En su lugar, se introdujeron datos para Kenia, sustituyendo así un país de nivel desarrollo bajo por otro, según el anterior criterio mencionado. Los datos son anuales para el período 1960-2014.

Tabla 3.8 Resumen resultados, países seleccionados.

país	corr. crecimientoPTF-PTF niveles	promedio crecimiento PTF	índice de convergencia
Estados Unidos	0.0609	0.7906	12.9860
Canadá	-0.2406	0.3913	1.6267
España	-0.7400	1.1338	1.5323
Turquía	0.0897	0.5849	6.5197
Egipto	-0.1451	0.6182	4.2603
Kenia	-0.0210	0.4242	20.1775

El cuadro está dividido por colores según el estatus de cada país; si es de desarrollo alto pertenece a la zona azul, si es de desarrollo medio o medio-alto pertenece a la zona verde y si es de desarrollo medio-bajo o bajo, pertenece a la zona gris.

Como se aprecia en el cuadro 3.8.2, para todos los casos de éste histórico de PTF por país, existe como réplica al experimento de Wolff (1991), una correlación inversa entre los valores en niveles de PTF y su tasa de crecimiento, excepto para el notable caso de Estados Unidos. Notable por ser un país desarrollado y para el caso de Turquía. Es decir, en aquéllos países donde ocurre una correlación inversa está ocurriendo en consecuencia, el cumplimiento de la hipótesis de convergencia para la PTF.

Además, se nota que analizando por color, el país más desarrollado (el de arriba de cada franja), experimenta una correlación más negativa que el de abajo pues se acerca a mayor velocidad a su nivel de estado estacionario (E.E.), excepto para el rubro donde está Estados Unidos.

Para lo que corresponde a la columna del promedio de crecimiento de la PTF, se la agregó como un intento aproximado de medir o notar al menos, la convergencia absoluta entre estos países. En teoría, los países más pobres de la muestra debieron crecer en promedio más que los más ricos; pero no fue así, decantando el apoyo por la convergencia condicional.

Tomando la primer columna como una buena medida de convergencia y utilizándola para dividir al crecimiento promedio de los países de tal manera que se obtuviese un índice de convergencia; o sea, al dividir lo que se han movido promedio desde cero, entre la velocidad a la que se acercan al E.E., o el ritmo al que desaceleran como valor absoluto, arroja una medida simple y efectiva del tiempo aproximado en el que deberán converger al E.E.

A menor tiempo restante, mayor la cercanía a su punto de E.E. Como se nota, es un índice que si bien su construcción es sencilla, arroja una vez más a excepción de Estados Unidos y Turquía, quienes no parecen cumplir el supuesto establecido desde la primer columna, un índice de tiempo de convergencia que concuerda con el nivel de desarrollo económico del país para Canadá, España, Egipto y Kenia.

De hecho, según el FMI, el PIB de España está por encima del de Canadá y por lo mismo muestra un menor tiempo; en este trabajo no obstante, se puso a Canadá arriba pues en términos de desarrollo, se considera que Canadá es un país más robusto. Al final, a mayor PIB menor tiempo (menores valores en el índice de convergencia) muestran los países.

Conclusión.

El pensar en el tema del crecimiento económico y sus determinantes puede generar en muchos casos una especie de inquietud o incertidumbre; pues por un lado es un tema que apremia analizar y tratar de desanudar en lugares como México, y por otro, es un asunto que entre más se lo conoce, más se intrinca y se vuelve elusivo a mostrar el resto de sus causas ocultas.

Por esta razón en parte, por tratar de eliminar o aminorar al menos el dejo de zozobra que a veces deja en el ánimo el leer literatura sobre el tema; pues al final, pese a todo lo hecho, lo estudiado y comprendido resulta que estamos aún un tanto inermes frente a los recientes estancamientos económicos en muchas partes del mundo. Así, por tratar de disminuir lo que desde esta investigación se considera que tiene su análogo en la Física teórica, guardando las amplias distancias entre uno y otro casos, con el Principio de Indeterminación de Heisenberg²¹, es que se ha realizado este trabajo. En los subsecuentes párrafos, se habrá de adelantar un hecho más que surgió como punto fundamental dentro del mismo.

Regresando de la digresión a la que posiblemente llevó el pie de página anterior, es importante hacer notar que, al final, atendiendo a la ecuación 3.7.10, la senda de crecimiento óptimo que ahí resulta sujeta al proceso de formación de precios en la economía, depende como ya se estableció de la tasa de interés potencial, que al final es en estricto sentido un precio que hace referencia a la frugalidad de los ahorradores y la preferencia por la liquidez en un escenario compatible con el agotamiento de inventarios. Depende inversamente de la brecha en precios para los bienes y servicios en la economía y de la brecha en producto. Depende directamente del capital, el cual, siguiendo la ruta causativa, depende a su vez de la tasa de interés observable en el mercado. Finalmente, la senda óptima depende negativamente del *pricing* ineficiente.

Como se observa, al final es mayoritariamente un problema de precios distorsionados en diferentes mercados llevados a un punto en el que: a) no son acordes a un entorno competitivo y de WEA o b) aún habiendo un grado de monopolio no se fijan los precios de tal manera que los

²¹ El Principio de Indeterminación de Heisenberg, es un axioma que marca una escisión fundamental entre la Física clásica y la Física cuántica sobre el cual parece haberse construido buena parte del conocimiento que ésta última rama de dicha ciencia posee. Consiste en que a nivel subatómico, entre más se conoce la posición exacta de una partícula, (dado que especialmente los electrones alrededor del núcleo atómico están cambiando de posición cada instante y durante una fracción ínfima de tiempo, al moverse del punto A al punto B literalmente parecieran desaparecer); entonces, entre más se conoce la posición exacta en un tiempo t dado de una partícula, menos se conoce su cantidad de movimientos lineales, su masa y velocidad. De tal manera que por esto último, es imposible determinar la posición siguiente en el espacio de dicha partícula. Así entre más se la ubica, menos se la conoce.

agentes (firmas y hogares), maximicen beneficios ya no siquiera bilateralmente, sino que incluso por como se fijan y pese al poder de mercado existente, las empresas no logran discernir su precio óptimo y posiblemente no siempre maximizan ganancias.

Son los precios en el mercado de bienes, de factores o de dinero, o cualquier combinación de ellos, los que parecen estar causando estancamiento económico en algún grado en países como México. Un país con características de *crony capitalism* que, de configurarse como cierto lo expresado, junto con una cultura en la manera de hacer negocios y otras características, le han impreso al proceso productivo de manera atávica elementos que pudieran estar llevando a que las firmas se autoperjudiquen durante su fase de *pricing*.

Es importante, pese a todo, repensar el tema del crecimiento económico. Según los intentos más o menos recientes de algunos autores por congeniar lo que de por sí debiera ser una materia común; es decir, por tratar de empatar crecimiento y desarrollo económico, existe un argumento en el que según Acemoglu (2009), las sociedades que son hoy desarrolladas son las que han crecido de manera consistentemente cercana al estado estacionario durante los pasados 200 años. Así pues, crecimiento y desarrollo son cuestiones que estudiarlas por separado, sonaría entonces casi preternatural.

Por otro lado ante el estado de cosas y de la investigación en el tema, pudiera tomarse la postura que considera el hecho de la convergencia condicional en PTF. Pensándola como un fenómeno verosímil pues hay consenso alrededor de ella y soporte empírico, podría decidirse entonces que, el tema actual del lento crecimiento en muchos países desarrollados no debería ser causa de demasiada novedad ni inquietud. Pero el crecimiento pausado en economías emergentes como la mexicana, y a veces tan diferentes las unas de las otras, sí debería en principio impeler a reforzar la atención puesta en la investigación para desatar las causas que dificultan la expansión del ingreso.

Incluso para los países en desarrollo, dado el aparente consuelo de la convergencia en el largo plazo, más que preocuparles el tema del crecimiento *per se*, debería preocuparles el tema de cómo acortar el tiempo de convergencia. El punto sería no simplemente cómo crecer más y más, o a una tasa constante que no sobrecaliente la economía; sino *tratar de ubicarse en la senda de crecimiento que sostenidamente en el tiempo los llevará a minimizar el tiempo de convergencia* dados sus requerimientos domésticos por población, depreciación, etc. O bien, dado su actual

ritmo de acercamiento al E.E., buscar cómo aminorar sus tasas de crecimiento demográfico, depreciación y de los demás factores que descuentan crecimiento. Empero, en este último punto ya estaríamos en los linderos de la Economía con otras ciencias de las que este trabajo tiene que desprenderse.

La cuestión por lo tanto es que, si en última instancia aminorar el tiempo de convergencia (o lograr convergencia máxima que implique el menor tiempo), es otra manera de abordar el fenómeno del combate al lento crecimiento en países como México, habrá entonces necesidad de obtener una medida al menos aproximada a la convergencia para la ecuación 3.7.10 y buscar maximizarla, como sigue.

Primeramente, retomando la ecuación 3.7.10, se tiene que:

$$(3.7.10) \quad \frac{\ddot{Y}(K)}{\dot{Y}(K)} = \frac{1}{e^{rt} + \alpha\tilde{p} + \beta\tilde{y}} \left[\frac{r(\lambda t + c1 + e^{rt})}{\dot{Y}(rK - p^i)} + 1 \right]$$

Derivando parcialmente la senda de crecimiento de 3.7.10 respecto al tiempo como una *proxy* de convergencia, pues sería ver el cambio en el crecimiento respecto al tiempo, o dicho de otra manera, la segunda derivada del producto respecto al tiempo, $\frac{\partial^2 Y}{\partial t^2}$, finalmente, su aceleración, se obtiene:

$$\frac{\partial \ddot{Y}(K) / \partial \dot{Y}(K)}{\partial t} = \frac{1}{e^{rt} + \alpha\tilde{p} + \beta\tilde{y}} \left[\frac{\dot{Y}(rK - p^i) r \lambda r^2 e^{rt}}{[\dot{Y}(rK - p^i)]^2} \right] + \left[\frac{r(\lambda t + c1 + e^{rt})}{\dot{Y}(rK - p^i)} + 1 \right] \left[\frac{-re^{rt}}{[e^{rt} + \alpha\tilde{p} + \beta\tilde{y}]^2} \right]$$

$$\frac{\partial \ddot{Y}(K) / \partial \dot{Y}(K)}{\partial t} = \frac{\dot{Y}(rK - p^i) r^3 \lambda e^{rt}}{e^{rt} + \alpha\tilde{p} + \beta\tilde{y}} \left[\frac{\dot{Y}(rK - p^i)}{[\dot{Y}(rK - p^i)]^2} \right] - \frac{re^{rt} r(\lambda t + c1 + e^{rt})}{\dot{Y}(rK - p^i) [e^{rt} + \alpha\tilde{p} + \beta\tilde{y}]^2} - \frac{re^{rt}}{[e^{rt} + \alpha\tilde{p} + \beta\tilde{y}]^2}$$

$$\frac{\partial \ddot{Y}(K) / \partial \dot{Y}(K)}{\partial t} = \frac{r^3 \lambda e^{rt}}{e^{rt} + \alpha\tilde{p} + \beta\tilde{y}} \left[\frac{\dot{Y}(rK - p^i)}{[\dot{Y}(rK - p^i)]} \right] - \frac{r^2 e^{rt} \lambda t - r^2 e^{rt} c1 - r^2 e^{2rt}}{\dot{Y}(rK - p^i) [e^{rt} + \alpha\tilde{p} + \beta\tilde{y}]^2} - \frac{re^{rt}}{[e^{rt} + \alpha\tilde{p} + \beta\tilde{y}]^2}$$

Factorizando una parte de la ecuación:

$$\frac{\partial \ddot{Y}(K) / \partial \dot{Y}(K)}{\partial t} = \frac{r^3 \lambda e^{rt}}{e^{rt} + \alpha\tilde{p} + \beta\tilde{y}} \left[\frac{\dot{Y}(rK - p^i)}{[\dot{Y}(rK - p^i)]} \right] - \frac{re^{rt}}{[e^{rt} + \alpha\tilde{p} + \beta\tilde{y}]^2} \left[\frac{r(\lambda t + c1 + e^{rt})}{\dot{Y}(rK - p^i)} \right]$$

Y simplificando un poco:

$$(A.1) \quad \frac{\partial \ddot{Y}(K) / \partial \dot{Y}(K)}{\partial t} = \frac{r^3 \lambda e^{rt}}{e^{rt} + \alpha\tilde{p} + \beta\tilde{y}} \left[\frac{\dot{Y}(K)}{[\dot{Y}(K)]} \right] - re^{rt} \left[\frac{\dot{Y}(K)}{[\dot{Y}(K)]} \right]$$

Como se observa de A.1, la convergencia del crecimiento económico, medida como la aceleración del producto en el tiempo, depende del crecimiento económico mismo (segundo miembro del lado derecho de la ecuación entre corchetes); así, a medida que aumenta el crecimiento, disminuye la aceleración del PIB para converger. Luego, para A.1 en el E.E., el crecimiento estará representado por la literal c^* .

$$(A.2) \quad \frac{\partial \ddot{Y}(K)/\partial \dot{Y}(K)}{\partial t} = \frac{r^3 \lambda e^{rt}}{e^{rt+\alpha\bar{p}} + \beta\bar{y} [\dot{Y}(rK-p^i)]} - r e^{rt} c^*$$

Esta ecuación mira a la convergencia en función al nivel de E.E. de cada economía; es decir, es el concepto tradicionalmente conocido de convergencia condicional.

Igualando a cero:

$$r e^{rt} c^* = \frac{r^3 \lambda e^{rt}}{e^{rt+\alpha\bar{p}} + \beta\bar{y} [\dot{Y}(rK-p^i)]}$$

$$r c^* = \frac{r^3 \lambda e^{rt}}{e^{rt}[e^{rt+\alpha\bar{p}} + \beta\bar{y} [\dot{Y}(rK-p^i)]]}$$

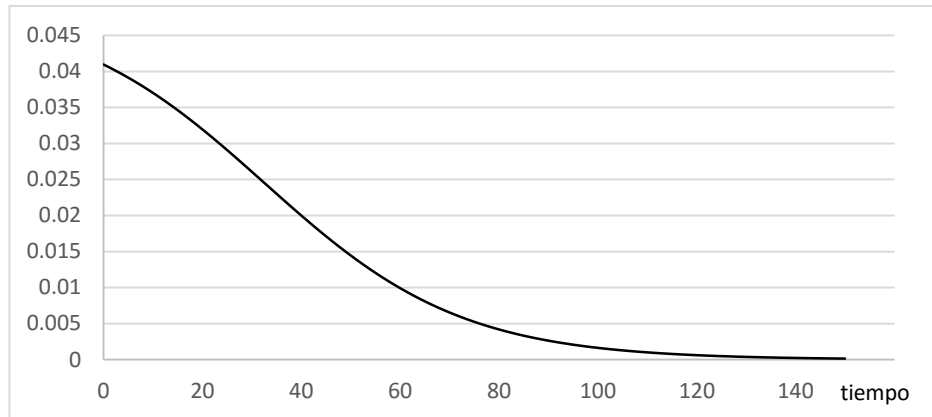
$$r c^* = \frac{r^3 \lambda}{e^{rt+\alpha\bar{p}} + \beta\bar{y} [\dot{Y}(rK-p^i)]}$$

Dividiendo entre r:

$$(A.3) \quad c^* = \frac{r^2 \lambda}{e^{rt+\alpha\bar{p}} + \beta\bar{y} [\dot{Y}(rK-p^i)]}$$

Como la primer derivada resultante respecto al tiempo es positiva (la tasa de crecimiento del ingreso), pero decreciente en el tiempo, en el límite, cuando el tiempo tiende a infinito la función va convergiendo a una constante. Dado que la segunda derivada respecto al tiempo es negativa, se trata por lo tanto de un máximo. Es decir, hablamos de la *convergencia máxima*. Graficando (A.3), se puede apreciar con mayor claridad.

Gráfica A.1. Tasa de crecimiento óptimo compatible con la máxima convergencia.



Para algunos valores arbitrarios de $r = 5\%$, $\tilde{p} = 10\%$, $\tilde{y} = 5\%$, $K = 100$ y de $p^i = 27\%$, valor que resulta del modelo econométrico para el caso mexicano, se obtuvo el comportamiento de la gráfica A.1 para la senda de expansión del ingreso. Cuando $\lim_{t \rightarrow \infty} \left(\frac{r^2 \lambda}{e^{rt} + \alpha \tilde{p} + \beta \tilde{y} [Y(rK - p^i)]} \right) = 0$, lo que es compatible con el E.E. pues en él, las variables ya no crecen.

La senda de la gráfica anterior para c^* , es el *crecimiento que minimiza el tiempo de convergencia* o que es compatible con la convergencia máxima en esta economía. Depende positiva y muy intensamente de la tasa de interés potencial que es una medida de la disposición al ahorro.

Como la segunda derivada del ingreso (\ddot{Y}), es por definición negativa dado que se suponen rendimientos decrecientes, al aumentar la inversión en capital, también aumenta el crecimiento. *Existe por otra parte una relación inversa entre la brecha en precios y el crecimiento*, aumentos en la brecha del producto también afectan a la baja la variable de interés. *El pricing ineficiente*, medido independientemente de la brecha en precios, *es otra causa que aminora la senda de crecimiento compatible con la convergencia máxima*. En ese sentido, por lo ya establecido, dichas variables interfieren con sus respectivos signos en la proximidad al desarrollo económico nacional.

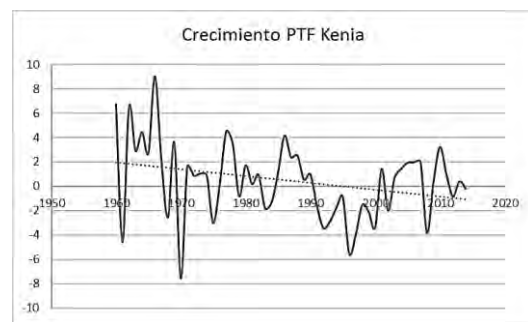
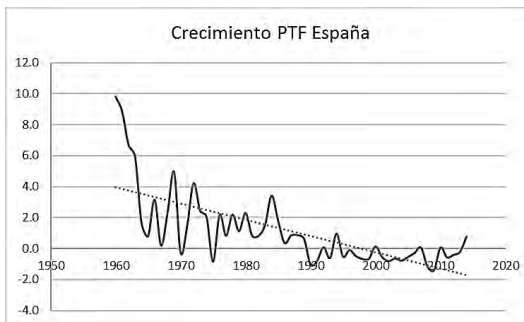
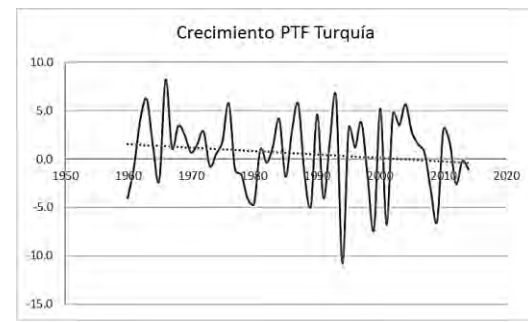
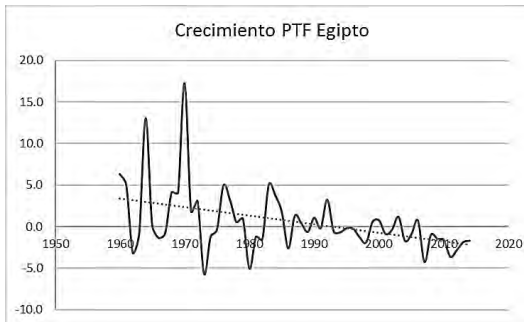
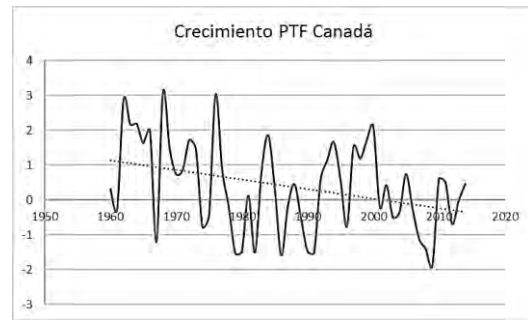
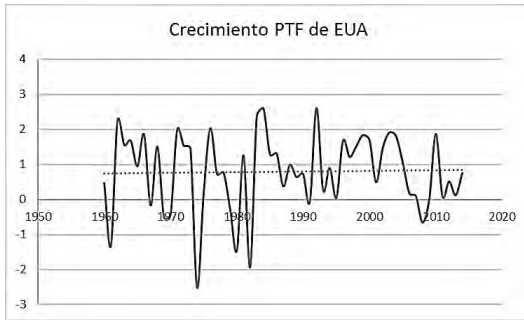
De ubicarse el producto observado en el sendero que maximiza la convergencia se obtendría su mejor comportamiento, el que implica un ciclo más suave en el tiempo para esta economía, dados sus hipotéticos valores. Nunca será eficiente por lo tanto, crecer a una tasa mayor ni menor al 4.02% en el tiempo cero de la gráfica A.1, de tal manera que desde el inicio la economía

se ubique en su sendero de silla, y de ahí comience a aproximarse en el menor tiempo posible al E.E., sólo buscando situarse sobre dicha trayectoria o lo más cercano a ella, pues oscilaciones alrededor de la misma sólo retrasarían el tiempo de convergencia.

Crecer por crecer aún pudiendo hacerlo no es la opción, llevar la capacidad instalada hasta sus confines no parece ser lo adecuado pues luego, cuando sobreviene la fase decreciente, el ciclo puede mostrar mayor volatilidad que si se ubicara la economía en su senda de máxima convergencia todo el tiempo. Tampoco permanecer sobre una misma tasa de crecimiento o muy cercano a ella parece ser lo idóneo, así como tampoco hacerlo sobre una misma senda de crecimiento pues la convergencia condicional alcanza a las economías, y escapar de su fuerza atractiva resulta complejo.

Parece entonces sugerir la evidencia que la mejor manera de sostener la economía en el tiempo es a través de los aumentos subsecuentes de la productividad, pues de todos los países seleccionados, si bien son una muestra pequeña, el único que manifiesta una tendencia creciente en PTF en el tiempo es Estados Unidos, siendo el único también que ha sondeado la trampa de la convergencia en productividad.

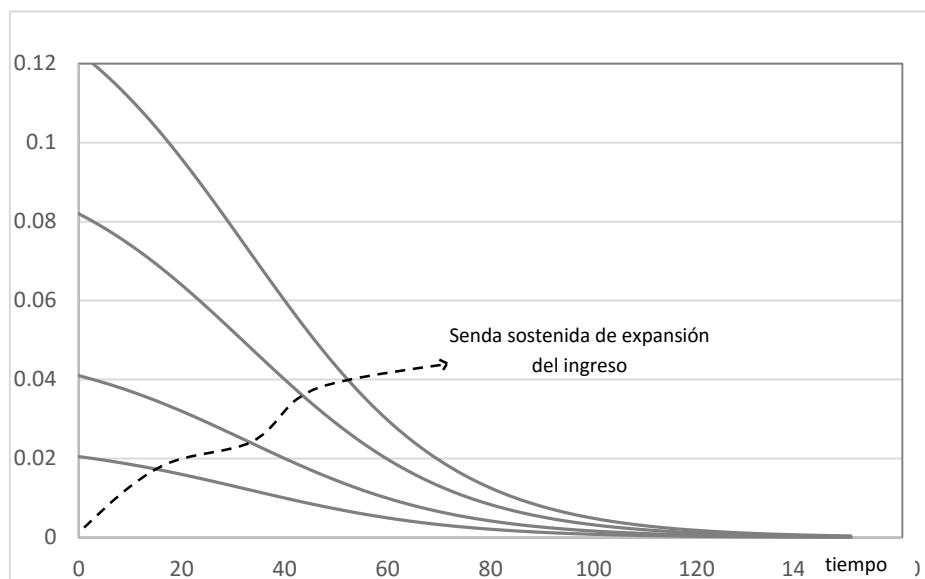
Gráfica A.2 Crecimiento de la PTF, países seleccionados.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Fed de St. Louis.

Pasar de una senda de máxima convergencia a otra puede ser la única manera de aproximarse al perenne anhelo de un crecimiento sostenido en el largo plazo. La cuestión gráficamente podría representarse como sigue en A.3.

Gráfica A.3 Crecimiento económico sostenido a través de la maximización de la convergencia.



Como se aprecia, cada una de las sendas en gris son compatibles con la convergencia máxima dado un nivel de productividad de los factores. Al aumentar la productividad se puede transitar de una senda a otra, y uniendo el conjunto de sendas con la línea discontinua, se obtiene la senda de crecimiento económico sostenido. El punto de tangencia entre la línea punteada y la gris, es el punto en el tiempo en que ocurrió una mejora generalizada en la PTF de la economía, y uniendo los puntos resulta una especie de curva de contrato²² que nos muestra la senda de expansión de la tasa de crecimiento que minimiza el tiempo de convergencia y posibilita a la vez un crecimiento sostenido.

Es de resaltar para esta investigación, que el transitar de una senda de crecimiento compatible con la máxima convergencia a otra, es posible lograrlo también a través de cambios en la envolvente lineal (la variable λ de las ecuaciones 3.7.10 y de la A.3); es decir, *si aumenta el grado con que se penaliza para el caso particular de esta economía, (por su signo negativo), la fijación discrecional de precios*; o sea, si cada uno de los n-agentes del modelo reacciona con mayor sensibilidad a la distorsión en precios por cualquier causa, es posible también transitar

²² La analogía con la curva de contrato es buena porque además de ser una forma gráficamente un tanto similar, lo es porque los puntos sobre la senda de expansión son los que posibilitan obtener el crecimiento ideal en el tiempo a través de la unión de puntos que maximizan la convergencia. Parece ser también que ante aumentos en la PTF, hay reducciones en la brecha en precios y, en la medida en que los precios se acercan a su nivel de WEA, la economía se acerca a su óptimo paretiano.

hacia sendas óptimas superiores pues habrá en consecuencia una mayor coordinación e intención entre agentes por ajustarse o acercarse a precios de equilibrio.

El trabajo ha querido poner en relevancia que existe un buen manejo macroeconómico que ha logrado suavizar el ciclo de la economía, pero que aún permanece cierta brecha entre lo observado y la senda ideal para el PIB, dicho diferencial puede verse explicado en una parte porque se ha querido imbricar una regla macroeconómica de tasa de interés, sobre un contexto microeconómico no necesariamente funcionando en la misma sincronía. Al unir ambos elementos han aparecido indicios de fricción; una parte de ellos son debidos a la deficiente fijación de precios agregados por las firmas como ha sido descrita.

Otra parte se debe a la creciente integración en los ciclos económicos de [México y Estados Unidos que] no está acompañada de una mayor integración en la conducción de la política monetaria, y los bancos centrales de ambos países responden en forma muy diferente ante un mismo choque, Esquivel (2010).

Los elementos de roce entre lo macro y micro nos inscriben en una senda de crecimiento menor a la potencial y por ello en parte, no logramos desprendernos de la actual tendencia de crecimiento de largo plazo de hace tres décadas que es de un 2.5% en promedio por año.

Recapitulando, fue posible observar y analizar los puntos siguientes durante el trabajo:

- a) Ha habido para México desde mediados de la década de los ochenta particularmente, siguiendo la línea de tendencia, un crecimiento en la brecha entre precios observados y los precios de vaciamiento de mercado.
- b) A mayor brecha ha habido un impacto negativo sobre el crecimiento vía menor acumulación de capital y menor productividad de los factores.
- c) De la brecha en precios resulta importante resaltar la existencia de un elemento que la constituye que es el *pricing* ineficiente, el cual, ante aumentos del mismo impacta en sentido inverso a la PTF, en especial en la productividad laboral y en el crecimiento económico del sector manufacturero.
- d) En un ejercicio de réplica internacional a la hipótesis establecida para México, se obtuvo que Estados Unidos, Canadá, España y medianamente Egipto, responden ante

alzas en la brecha en precios con una disminución en su crecimiento económico. Para Madagascar y Turquía, hay una relación directa entre las variables, pero parece que no es estadísticamente significativa.

e) El crecimiento y desarrollo económicos deberían verse como elementos complementarios. Debe también resaltarse el conocido hecho, por otro lado, que sería importante que las naciones no busquen crecer a su máximo en un lapso determinado, aún cuando puedan hacerlo sin mirar hacia futuro. De realizarlo es probable que sobrecalienten sus economías, y después ello podría traducirse en una senda más volátil del producto. Tampoco como en el caso nacional, parece aconsejable permanecer por mucho tiempo en una misma tasa de crecimiento, más bien debería buscarse aquella senda que minimice el tiempo de convergencia o logre la máxima convergencia en el tiempo, tratando de acercarse lo más posible a ella y obtener al final un ciclo suave y óptimo de crecimiento. Pues además, el sendero de crecimiento óptimo aquí propuesto, también incorpora los elementos de una regla monetaria a la Taylor.

f) Pasar de una senda de convergencia máxima a otra es una cuestión fundamental para acercarse, antes de llegar al E.E., a un crecimiento sostenido en el tiempo.

g) Una mayor senda es compatible con una tasa de interés potencial mayor que a su vez depende de un equilibrio superior entre oferta y demanda de fondos. Es posible también transitar de una a otra senda a través de la variable λ , que implica el grado de penalización con que el mercado castiga el aumento en la brecha en precios y la fijación discrecional en los mismos. Esto último se acercaría a la necesidad de una coordinación entre agentes y la eliminación de coaliciones bloqueadoras entre los mismos para el crecimiento del país.

Al final, luego de esta serie de análisis al tema de los determinantes de la PTF y el crecimiento en México, los resultados dan señales de inclinarse por una meridiana verdad y que está tan cerca de todos, que tal vez por su marcada cercanía era difícil enfocarla para verla. Parecen ser los precios agregados y su formación en los diferentes mercados, los que están determinando con cierto grado en los países, principalmente en aquéllos con fallas significativas en sus diferentes mercados, el ritmo de crecimiento de las economías.

Como posible ruta de acción para dar solución a los fenómenos aquí planteados, pese a su importancia, sólo se esbozará una, porque la causa aquí atribuida del hecho es una que entra más en el área de acción de la economía política del crecimiento económico²³ y dado que al final es una cuestión de distorsión de precios en el mercado de bienes, de factores o de dinero no necesariamente acorde a la maximización del beneficio empresarial en el caso de mercados monopólicos, o bien lejana del WEA, la solución sería primero la más obvia, citada e ideal: Que el gobierno y mercado intervengan/coadyuven para eliminar los fallos por competencia en la mayor extensión e intensidad posibles en los diferentes sectores, buscando así que las firmas *flexibilicen precios* y en el ínter conozcan la demanda de su mercado y fijen uno más acorde a ella.

Recuperar la senda de crecimiento económico en México es imperativo para mejorar los indicadores de bienestar de la población mexicana. Es indispensable mantener y profundizar aquéllas reformas estructurales que propicien un entorno favorable para el ahorro y la inversión. Es importante identificar los verdaderos cuellos de botella que podrían impedir la recuperación económica de largo plazo...Desafortunadamente, las políticas actuales no siempre han identificado correctamente estos aspectos y se han concentrado en otros temas. Sin una adecuada y oportuna identificación de los factores que podrían limitar el crecimiento económico sostenido, difícilmente podremos crecer [a tasas robustas]” Esquivel (2015).

Podría, de convalidarse la hipótesis establecida, estarse gestando un nuevo fallo de mercado, uno por un comportamiento discrecional en la fijación de precios intrafirma. Una buena manera de eliminarlo sería fomentar, en caso de que no se puedan lograr mercados competitivos, una verdadera competencia monopolística.

Además, es importante aclarar dentro de esta heurística al crecimiento que muchas de las variables tradicionalmente atribuidas al tema como: ahorro, inversión, crecimiento poblacional, educación, desarrollo tecnológico y productividad como las principales, no han podido ser lo suficientemente controladas o incentivadas en México por diversas causas; entre otras, porque los determinantes de algunas no están aún del todo claros para la teoría. Así, con porfiada actitud a que se detone crecimiento, es importante atender a estas otras causas que interfieren en él como la distorsión de precios, mismas que al menos por incorporar cierta novedad pudieren ser

²³ Véase Acemoglu (2009).

más consideradas por las políticas públicas y los participantes del mercado. No se interprete esto como que las autoridades deberían intervenir en la fijación empresarial de precios pues ello sería una insensatez. Lo que se busca es que las autoridades creen condiciones para que las empresas asignen mejor los recursos de la sociedad al llevar a cabo prácticas económicamente correctas de fijación de precios que no dejen recursos ociosos idealmente para ninguna de la partes (consumidores y productores), que acerquen a la economía a su potencial.

Lo que se requiere [además], son políticas que ayuden a profundizar el sistema financiero en el país, políticas enfocadas a fortalecer la capacidad de compra de segmentos importantes de la población y, finalmente, políticas que permitan un aumento en el gasto público de capital y, en especial, en obras de infraestructura productiva, Esquivel (2011).

Ya se ha atendido bastante el tema del crecimiento y la inflación; cuando se grafican los valores observados de la última, se imbrican bien sobre su comportamiento de largo plazo desde hace ya varios años; sin embargo, hace falta ir antes que esto y poner la atención entre el crecimiento y los precios en niveles.

Referencias bibliográficas.

- Acemoglu, Daron. (2009). "Introduction to Modern Economic Growth", Princeton University Press, Estados Unidos.
- Aghion, Philippe y Howitt, Peter W. (1997). "Endogenous Growth Theory", Ed. MIT, Estados Unidos, capítulos 1, 3 y 7.
- Barro, Robert (1991). *Economic Growth in a Cross-Section of Countries*, The Quarterly Journal of Economics, Estados Unidos.
- Basu, Susanto y Fernald, John (2001). *Why is Productivity Procyclical: Why Do We Care?*, NBER, Estados Unidos.
- Chan-Tai, Hsieh y Klenow, J. Peter (2010). *Development Accounting*, American Economic Journal, Estados Unidos.
- De Long, Bradford y Summers, Lawrence H. (1991). *Equipment, Investment and Economic Growth*, The Quarterly Journal of Economics, Estados Unidos.
- Dixit, Avinash y Stiglitz, Joseph E. (1977). *Monopolistic Competition and Optimum Diversity*, The American Economic Review, Estados Unidos.
- Domowitz, Hubbard y Petersen (1986). *Market Structure and Cyclical Fluctuations in U.S. Manufacturing*, NBER, Estados Unidos.
- Hall, Robert y Jones I. Charles (1998). *Why do Some Countries Produce so much more Output per Worker than Others?*, NBER, Estados Unidos.
- Easterly, William. (1993). *How Much Do Distortions Affect Growth?*, Journal of Monetary Economics, Estados Unidos.
- Enders, Walter (2010). "Applied Econometric Time Series", Ed. Wiley and Sons, Estados Unidos, capítulos 2 y 10.
- Esquivel, Gerardo (2015). *Crecimiento*, Revista Nexos edición del 1 de enero de 2002, México.
- Esquivel, Gerardo (2011). *¿Cómo crecer?*, Revista Nexos edición del 1 de diciembre de 2011, México.
- Esquivel, Gerardo (2010). *De la Inestabilidad Macroeconómica al estancamiento estabilizador: El papel del diseño y la conducción de la política económica*, Colmex, México.

- Garcés, Daniel. (2003). *La relación de largo plazo del PIB mexicano y de sus componentes con la actividad económica en los Estados Unidos y con el tipo de cambio real*, Banco de México, México, documento de investigación 2003-04.
- Hulten, Dean y Harper (2001). “New Developments in Productivity Analysis”, NBER, Estados Unidos, lecturas 1,5,6,7,12 y 15.
- Instituto Belisario Domínguez del Senado de la República (2017). “El Paquete Económico 2017 A Debate”, Cap. Sobre el Paquete Económico 2017, Senado de la República, México.
- Islam, Nazrul. (2001). *Different Approaches to International Comparison of Total Factor Productivity*, NBER, Estados Unidos.
- Jehle, Geoffrey y Reny, Philip (2012). “Advanced Microeconomic Theory”, Prentice Hall 3ª Edición, España, capítulo 5.
- Jones, Charles I. (1995). *R&D-Based Models of Economic Growth*, Journal of Political Economy, Estados Unidos.
- Jorgenson, Dale y Yip, Eric (2001). *Whatever Happened to Productivity Growth*, NBER, Estados Unidos.
- Kehoe, Timothy J. (2008). *Are Shocks to Terms of Trade Shocks to Productivity?*, Review of Economic Dynamics, Estados Unidos. Base de datos.
- Lomelí, Héctor y Rumbos, Beatriz. (2003). “Métodos Dinámicos en Economía, Otra Búsqueda del Tiempo Perdido”, Ed. Thomson, México.
- Madden, Paul (1987). “Concavidad y Optimización en Microeconomía”, Alianza Editorial, Madrid, España.
- Mankiw, Romer y Weil (1992). *A Contribution to the Empirics of Economic Growth*, The Quarterly Journal of Economics, Estados Unidos.
- Mántey de Anguiano G. (1994). “Lecciones de Economía Monetaria”, UNAM, México.
- Melitz, Marc J. (2005). *Market Size, Trade and Productivity*, NBER, Estados Unidos.
- Oxenfeldt, Alfred R. (1958). *Cyclical Fluctuations of Private Pricing Policies*, Ed. Joint Economic Comitee about the The Relationship of the Prices to Economic Stability and Growth, Estados Unidos.
- Parente, Stephen y Prescott, Edward. (1994). *Barriers to Technology Adoption and Development*, Journal of Political Economy, Estados Unidos.

- Prescott, Edward. (1998). *Needed: A Theory of Total Factor Productivity*, International Economic Review, estados Unidos.
- Restuccia y Rogerson (2012). *Misallocation and Productivity*, Review of Economic Dynamics, Estados Unidos.
- Rodríguez y Rodrik (2001). *Trade Policy and Economic Growth: A Skeptic's Guide to the Cross-National Evidence*, NBER, Estados Unidos.
- Romer, David (2006). "Macroeconomía Avanzada", Mc Graw Hill 3ª Edición, México, Capítulos 1 y 3.
- Romer, Paul (1987). *Crazy Explanations for the Productivity Slowdown*, NBER, Estados Unidos.
- Ros, Jaime (2014). *Productividad y Crecimiento en América Latina: ¿Por qué la Productividad Crece más en unas Economías que en otras?*, Publicaciones CEPAL, México.
- Ros, Jaime y Moreno-Brid, Juan Carlos (2010). "Desarrollo y Crecimiento en la Economía Mexicana", FCE, México, pp. 293-331.
- Sala-i-Martin, Xavier. (2000). "Apuntes de Crecimiento Económico", Antoni Bosch, España.
- Solow (1957). *Technical Change and the Aggregate Production Function*, The Review of Economics and Statistics, Volumen 3 Número 39, Ed. MIT Press, Estados Unidos.
- Siglitz, Joseph E. (2003). "La Economía del Sector Público", Ed. Antoni Bosch, España.
- Tello, Carlos (2007). "Estado y Desarrollo Económico: México 1920-2006", Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial UNAM, México, capítulo 11.
- Tirole, Jean (1990). "La teoría de la Organización Industrial", Editorial Ariel, España.
- Varian, Hal (2003). "Microeconomía Intermedia", Antoni Bosch, España.
- Wacziarg y Horn-Welch (2003). *Trade Liberalization and Growth: New Evidence*, NBER, Estados Unidos.