ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Ferrufino G., Rubén

Working Paper

Ahorro e inversión en Bolivia en el período de post-estabilización

Documento de Trabajo, No. 01/91

Provided in Cooperation with:
Instituto de Investigaciones Socio-Económicas (IISEC), Universidad Católica Boliviana

Suggested Citation: Ferrufino G., Rubén (1991) : Ahorro e inversión en Bolivia en el período de post-estabilización, Documento de Trabajo, No. 01/91, Universidad Católica Boliviana, Instituto de Investigaciones Socio-Económicas (IISEC), La Paz

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/72900

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Instituto de Investigaciones Socio Económicas

Documento de Trabajo No. 01/91
Enero 1991

Ahorro e Inversión en Bolivia en el Período de Post-Estabilización

por
Rubén Ferrufino G.

La responsabilidad por el contenido de los documentos de trabajo es de los autores, no del Instituto. Dado que los documentos de trabajo son de carácter preliminar, puede ser útil contactar al autor de un determinado documento sobre los resultados u observaciones antes de hacer referencia o citar el documento. Todos los comentarios sobre los documentos de trabajo deben ser enviados directamente a los autores.

Ahorro e Inversión en Bolivia en el Período de Post-Estabilización*

por:
Rubén Ferrufino G.

Introducción

Los objetivos centrales de la política económica boliviana a partir de 1985 enfatizan dos necesidades ampliamente reconocidas: mantener la estabilidad de precios y promover el crecimiento económico. El primer objetivo ha sido alcanzado (aunque muchos arguyen que si equilibrio es todavía frágil), pero el nivel de consecución del segundo aun es muy modesto, con un crecimiento promedio anual de solo 0.07% del PIB real en el período 1985-1989.[1]

La idea de que estabilidad de precios y crecimiento económico son dos objetivos íntimamente relacionados se está generalizando. En efecto, una tasa de crecimiento de los precios moderada viabiliza el crecimiento económico. Las ventajas de un nivel de inflación moderado son claras: no distorsiona la formación de precios (que son determinantes en la eficiente asignación de recursos), no perturba expectativas, ni permite la generación de actividades especulativas, mantiene credibilidad y estabilidad en el sistema financiero (que es fundamental para la captación de ahorro y colocación de inversiones), no deriva en una distribución regresiva del ingreso, y no genera la sustitución de la moneda nacional (ni induce la sustitución de sus funciones).

Los volúmenes de inversión son reconocidos como factores fundamentales del crecimiento económico, y las bajas tasas de inversión registradas a partir de las medidas dirigidas a la retoma de crecimiento han despertado preocupación a nivel político, académico y general.[2] En este contexto surge la interrogante del por qué se observan tasas tan bajas de

* Esta investigación se llevó a cabo con la ayuda de una donación otorgada por el Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo, Ottawa, Canadá. El autor agradece a Juan Antonio Morales por sus valiosos comentarios en versiones preliminares de este documento. Las opiniones presentadas y los posibles errores quedan bajo responsabilidad única del autor.

1 Cálculo en base a reportes de Müller & Asociados.

2 Para el período 1985-1989, el INE reporta una tasa de crecimiento en la formación bruta de capital fijo promedio de 0.2%

inversión y las medidas necesarias para revertir este comportamiento. La respuesta a esa pregunta implica conocer los determinantes de la inversión y los factores que influyen sobre éstos.

La teoría económica nos indica que la variable mas importante en la determinación de inversión es la tasa de interés. En efecto, la tasa de interés afecta a las decisiones de inversión directamente y mediante la formación del ahorro que la financia.

Es natural esperar resultados diferentes del desempeño de la economía con relación a un determinado comportamiento de las tasas de interés. En este contexto, nos interesa conocer en qué medida un nivel dado de tasas de interés contribuye a la satisfacción de los dos objetivos planteados (estabilidad y crecimiento).

La economía boliviana a partir de la nueva política económica (NPE) de 1985 ha experimentado tasas de interés reales significativamente altas. Este trabajo se inicia con una aproximación a los efectos netos productos de dichas tasas de interés sobre la tasa de inflación; en secciones posteriores se discuten sus posibles efectos sobre la formación de ahorro e inversión y el crecimiento económico.

La primera parte del trabajo se dedica al estudio de relaciones de causalidad entre las tasas de interés e inflación y viceversa. Estos resultados se ligan después al proceso de formación de ahorro interno, que es vital para el financiamiento de la inversión, sobre todo cuando hay restricciones internas.

En la segunda sección del estudio se discute la formación de ahorro interno y se analizan algunos efectos de la liberalización financiera sobre los niveles de ahorro.

En la tercera sección de este estudio se busca, con un modelo, los determinantes de la inversión para el período 1986.II-1989.IV de la economía boliviana. Se modela el comportamiento de la inversión, la rentabilidad asociada a la inversión y el producto de la economía. Las conclusiones se presentan en la cuarta sección del trabajo.

1. Relaciones de Causalidad entre Tasas de Interés e Inflación

Los modelos macroeconómicos mas populares de las décadas de los 50 y 60 enfocaron su atención principalmente sobre el efecto que ejerce la demanda agregada en la economía. Sin embargo, a partir de los shocks en los precios del petróleo observados en los años 70 se despertó un interés renovado por el estudio de los efectos de la oferta agregada. En efecto, el seguimiento de la oferta agregada revela mecanismos mediante los cuales altas tasas de interés generan efectos adversos en la oferta agregada.

En otras palabras, ¿las altas tasas de interés inducen incrementos en la tasa de inflación mediante caídas sustanciales en la oferta agregada o mas bien actúan como una variable que reprime alzas en precios a través de efectos contractivos predominantes sobre la demanda agregada?

Es posible que altas tasas de interés tengan impactos inflacionarios que resultan contrarios a la visión popular de que altas tasas de interés reprimen la demanda agregada y por tanto reprimen incrementos en precios. Por el lado del producto, la tasa de interés constituye el precio de renta del capital. Por simplicidad, asumamos que la oferta agregada nacional se relaciona a una función de producción con dos factores: capital y trabajo. A su vez, el empleo de trabajo depende de los salarios reales mientras el uso de capital dependerá de sus precios de renta vigentes en los mercados financieros (tasas de interés). Claramente, un aumento en las tasas de interés hace mas costoso y reduce el uso de capital en procesos productivos. Es decir reduce el producto. Si las reducciones en la oferta agregada (ante un aumento en las tasas de interés) exceden significativamente las reducciones en la demanda agregada, el nivel general de precios puede fácilmente incrementarse y así se crean presiones inflacionarias. Este efecto denominado "efecto patman" es analizado por Myatt y Young (1986), empleando datos de la economía norteamericana.[3]

A priori, no es claro si el incremento inicial en precios genera rondas posteriores de inflación. En todo caso, la respuesta a esta interrogante depende del grado de sensibilidad de la oferta y demanda agregadas ante movimientos en la tasa de interés y, sobre todo, de las condiciones de estabilidad de la economía. Lo que sí es claro es que un nivel alto de tasas de interés puede contraer oferta y demanda agregadas y por lo tanto tiene impacto recesivo.

No es el objetivo de este estudio evaluar los determinantes de las tasas de interés, éstas han sido examinadas en Ferrufino (1990). Sin embargo, se ha discutido con frecuencia los altos niveles que éstas han alcanzado luego de la NPE. Fernández y Protasi (1987) discuten dos interpretaciones acerca del origen y persistencia de las altas tasas de interés, luego de medidas de estabilización. La primera interpretación sostiene que las elevadas tasas de interés son un resultado de la escasez monetaria frente al fuerte incremento de la demanda por dinero generada por la credibilidad en la reforma que anticipa menor inflación futura. Así, para satisfacer los incrementos en la demanda es recomendable una expansión de crédito luego de detener el crecimiento en los precios con el objetivo de reducir las tasas de interés. La segunda interpretación sostiene que las elevadas tasas de interés reflejan que no existe plena credibilidad en las medidas económicas y por tanto se anticipa mayor inflación. Así, es necesario mantener una política monetaria contractiva para no alimentar expectativas inflacionarias futuras.

Aparentemente, el comportamiento de la economía boliviana tiende a ajustarse bien a esta segunda interpretación. Fernández y Protasi reportan que a fines de 1985 se observó expansión monetaria y un crecimiento fuerte del crédito interno para cancelar obligaciones del Estado. Los autores sostienen que la expansión provocó una subida importante de las tasas de interés en vez de reducirlas. En efecto, la tasa de interés en moneda nacional con mantenimiento de valor creció en un 11.34% en el primer trimestre de 1986 con respecto al último trimestre de 1985, mientras la tasa de crecimiento en la tasa de interés en moneda extranjera durante el mismo período llegó a 16.39%.

Otra interpretación del nivel elevado de las tasas de interés registradas en el período de estudio enfatiza la importancia de la eficiencia administrativa de la banca. Según esta posición, aumentos significativos de capital y disminución de gastos administrativos son requisitos para reducir los márgenes o "spreads" de los préstamos ordinarios y refinanciados, para disminuir, a su vez, las tasas de interés a los prestatarios. Se espera que los incrementos en el capital de operaciones de la banca genere mayores ganancias a través de expansiones en la escala de intermediación financiera, mientras en los gastos administrativos están dirigidos a incrementar los márgenes de utilidades, que en condiciones de deficiencia administrativa, son cubiertos mediante el manejo de las tasas de interés.

---

[3] Este efecto es llamado también "efecto Cavallo".

En síntesis, es demasiado riesgoso rechazar la posibilidad de altas tasas de interés debido a una política monetaria contractiva, pero no es aventurado señalar que otro factor que indujo tasas altas fue (y probablemente sigue siendo) que no se ha consolidado plenamente la confianza en la estabilización y por ello se anticipa inflación en el futuro que afecta a las tasas de interés en moneda nacional mediante la caída de los saldos monetarios reales. Las tasas de interés en moneda extranjera también pueden verse afectadas. Cuando la tasa de devaluación nominal es menor que la tasa de inflación, el tipo de cambio real se sobrevalúa. Una sobrevaluación cambiaria puede reprimir las exportaciones y limitar la oferta interna de divisas y fondos prestables en moneda extranjera. Esto puede incrementar las tasas de interés en moneda extranjera.

Esta sección del trabajo emplea series mensuales de tasas de interés del período Septiembre/85-Diciembre/89 para lograr un acercamiento a las relaciones entre éstas y los niveles de inflación. La tasa de interés nominal corresponde a la tasa de interés en moneda nacional sin mantenimiento de valor (smv). La tasa de interés real corresponde a la tasa de interés en moneda nacional con mantenimiento de valor (cmv). Además, también se emplea la tasa de interés en moneda extranjera ya que el elevado grado de dolarización de la economía boliviana anticipa una fuerte participación de intereses en dólares en el movimiento de la oferta y demanda agregadas. Para el mismo período de estudio se emplea la tasa de crecimiento del índice de precios al consumidor como medida de inflación.

El estudio emplea el test de causalidad Granger. Para realizar el test, las series de inflación y tasas de interés (en bolivianos y moneda extranjera) fueron "blanqueadas" obteniendo su primera diferencia en el lado izquierdo y efectuando una regresión de ésta contra un polinomio de segundo orden en el tiempo y 11 dummies (una para cada mes). La ecuación (1) muestra la especificación.

$$X_t - X_{t-1} \quad = \quad c + t + t^2 + Dum_2 + ... + Dum_{12} \qquad (1)$$

donde X_1 es la serie a blanquearse, c es una constante, t es el tiempo, y t^2 es el tiempo al cuadrado.

Los residuos obtenidos en ecuaciones como (1) fueron luego empleados como datos en la ecuación (2)

$$Y_t \quad = \quad \sum_{i=1}^{m} A_t(i)\, T_{t-1} + \sum_{j=i}^{n} A_2(j)\, X_{t-j} + a_t \qquad (2)$$

donde una de las tasas de interés estudiadas es fijada como X y la tasa de inflación campo Y, posteriormente la misma tasa de interés es fijada como Y mientras la tasa de inflación es fijada como X.

La ecuación (2) fue estimada usando 12 como de rezago en la variable dependiente, mientras 4 extensiones diferentes de rezago se emplean en la variable independiente (3, 6, 9 y 12). La Tabla 1 muestra los resultados obtenidos empleando la tasa de interés en moneda nacional (smv) para la hipótesis nula que:

$$\sum_{j=1}^{n} A_2(j) \quad = \quad 0 \qquad (3)$$

La Tabla 2 reporta los resultados obtenidos cuando se emplea la tasa de interés en moneda nacional (cmv). La Tabla 3 muestra los resultados obtenidos para la tasa de interés activa en moneda extranjera, y la Tabla 4 reporta los resultados correspondientes a la tasa de interés en moneda extranjera.

Los resultados presentados en la Tabla 1 sugieren causalidad (entre la tasa de interés nominal sin mantenimiento de valor y la tasa de inflación) que opera en ambas direcciones. La tasa de interés causa inflación y viceversa. Para la primera mitad de la Tabla 1 donde la variable dependiente es la tasa de inflación, el efecto de los coeficientes correspondientes a tasas de interés indican, en su mayoría, una relación inversa entre estas dos variables (los coeficientes se reportan en el Apéndice 1). Así, un incremento en la tasa de interés genera una contracción en la demanda agregada que induce caídas en la tasa de inflación. Este resultado minimiza la posibilidad de que el "efecto patman" haya sido el dominante durante el período de estudio en la economía boliviana. Es decir, es mas probable que el impacto de las altas tasas de interés haya sido superior sobre la demanda agregada que sobre la oferta agregada.

Para la segunda mitad de la Tabla 1, donde la variable dependiente es la tasa de interés nominal (smv), el efecto de los coeficientes correspondientes a inflación indican, en su mayoría, una relación directa entre las variables consideradas. Este resultado es compatible con la relación de Fischer entre tasas de interés e inflación que anticipa mayores tasas nominales ante mayor inflación.

Los resultados reportados en las Tablas 2, 3, y 4 no presentan evidencia estadística que sugiera relaciones de causalidad con una excepción. La primera mitad de la Tabla 3 informa que cuando se emplean hasta 3 y 6 rezagos en la variable dependiente se obtiene evidencia al

10% de que la tasa de interés activa en moneda extranjera causa inflación. Si bien este resultado es débil, el efecto de la mayoría de los coeficientes correspondientes a la tasa de interés activa en dólares sugiere una relación inversa entre las dos variables consideradas. Mayor tasa de interés en dólares, menor inflación (ver Apéndice 1). Este resultado nuevamente minimiza la posibilidad de que el "efecto patman" asociado a la tasa de interés en moneda extranjera haya sido dominante durante el período de estudio. Es decir, el efecto de altas tasas de interés en dólares fue posiblemente mayor sobre la demanda agregada que sobre la oferta agregada

En síntesis, los resultados correspondientes a esta sección indican un efecto neto negativo entre tasas de interés e inflación. Consecuentemente, la probabilidad de que las tasas de interés hayan afectado en mayor grado a la demanda agregada es mayor.

2. Ahorro Interno y Liberalización Financiera

Es oportuno recordar desde el inicio, que el crecimiento económico es generado mediante inversión para la cual el ahorro es la fuente de financiamiento. El ahorro importa como un medio y no como un objetivo en sí mismo. Entendemos que los bajos niveles de ahorro son importantes limitantes de la inversión, pero la calidad del ahorro también constituye una seria restricción. Sin embargo, varios autores sostienen que una mayor inversión inducirá automáticamente al ahorro adicional que requiere. En varias economías los ahorros nacionales fluyen al exterior y esto reduce la capacidad de inversión nacional. Claramente este no es un resultado de insuficiencia en la capacidad de ahorro, sino un resultado de las malas condiciones y oportunidades para la inversión.

El desempeño de la economía boliviana en los últimos cinco años fácilmente despierta preocupación por el volumen y, sobre todo, por la calidad del ahorro nacional. Existen razones importantes que motivan esta preocupación. Una caída en los niveles (y en la calidad) del ahorro debilita toda estrategia de inversión y crecimiento futuro. Durante la mayor parte de la década de los 80 la formación bruta de capital fijo en Bolivia cayó significativamente. Así, sus valores en 1988 representan solo 73% y 48% de los observados en 1980 para los sectores público y privado, respectivamente. A esto se debe añadir la modesta contribución esperada del ahorro externo para los años próximos, tanto por los flujos restringidos de crédito como por el peso del servicio de los intereses de la deuda.

En los últimos años se ha entendido la idea de que en Bolivia, al igual que en muchas economías en desarrollo, una causa fundamental del insuficiente ahorro fue la represión financiera resultante del control de las tasas de interés y de la asignación directa del crédito por agencias gubernamentales (por ejemplo, en Bolivia la Corporación Boliviana de Fomento desempeñó este rol). En la economía boliviana de los 80 se debe añadir como factor fundamental de la caída del ahorro a la medida de "desdolarización" efectuada por el gobierno de la Unidad Democrática y Popular. Si bien esta medida de política se adoptó a principios de 1983, sus efectos tuvieron sin duda alcance mayor.

Es así que el nuevo gobierno de agosto de 1985 responde con un plan de reforma económica que incluye la liberalización de tasas de interés, liberalización en la administración

de cartera y autorización de operaciones en dólares o en moneda nacional con cláusula de mantenimiento de valor indexada al dólar.

Mackinnon (1989) está entre los principales promotores de las teorías de liberalización financiera. El autor sostiene que la represión del sistema monetario fragmenta el mercado nacional de capitales y esto genera impactos adversos sobre la cantidad y calidad de acumulación de capital.

La solución propuesta al problema de insuficiencia de ahorro es entonces la liberalización del sistema financiero (liberar las tasas de interés y liberar la cartera de crédito). Mackinnon sugiere la vigencia de tasas de interés reales positivas y altas con relación a categorías comparables de depósitos bancarios y préstamos. Para lograr este objetivo se eliminan requerimientos de reserva innecesarios, techos en intereses, y colocación administrada de créditos.

Quienes proponen medidas de liberalización esperan que como consecuencia de ella aumentará la tasa de ahorro (como resultado de la mayor tasa de interés y las nuevas perspectivas de ahorro e inversión). En efecto, un resultado esperado y buscado por quienes apoyan la liberalización es el aumento de las tasas de interés, ya que según ellos, la insuficiencia de ahorros se debe a la falta de estímulos y rentabilidad recibida por los ahorristas (bajas tasas de interés).

La liberalización de las tasas de interés en el mercado financiero nacional, conjuntamente con la estabilidad de los precios y el régimen cambiario, ha estimulado un ingreso significativo de capitales (principalmente por repatriación de capitales nacionales) atraídos por el alto spread respecto a las tasas vigentes en mercados financieros internacionales (por ejemplo con relación a la tasa de interés LIBOR).

A fines de 1986 los depósitos a plazo fijo registrados en el balance consolidado de bancos comerciales (privados y del Estado) alcanzan a 50.7 y 116.1 millones de dólares para moneda nacional y extranjera, respectivamente; haciendo un total de 166.8 millones de dólares.[4] A fines del primer trimestre de 1990, los depósitos en moneda nacional caen a 49 millones de dólares, mientras los depósitos en moneda extranjera aumentaron a 472.5 millones de dólares, haciendo un total de 521.5 millones de dólares. Dos aspectos merecen atención.

[4] Se emplea el tipo de cambio oficial de diciembre de 1986 para calcular el valor en dólares correspondiente a los depósitos en moneda nacional.

Primero, el total de depósitos se incrementó en mas de 150% y, segundo, la composición de los depósitos se modificó fuertemente en favor de los denominados en moneda extranjera. Sin embargo, un incremento en el total de los depósitos (en parte debido a la liberación de las tasas de interés) no implica intrínsecamente una mejoría en la intermediación financiera.

Muchos factores parecen indicar que los resultados esperados de las medidas de liberalización financiera han sido parcialmente satisfactorios. Los promotores de la liberalización financiera esperaron incrementos en el nivel agregado de ahorro. Esto ha sucedido en efecto y el ahorro se ha incrementado en cantidad. Sin embargo, el ahorro entendido como ingreso que no se consume y financia la transferencia de recursos a sectores deficitarios ha estado lejos de comportarse en la forma esperada. Se ha producido un aumento en los activos financieros, a veces llamados ahorros financieros, pero estos no se han acompañado de aumentos en el ahorro real.[5]

La composición del ahorro también ha sido afectada respecto a los períodos de maduración. En particular, crecen marcadamente los depósitos de corto plazo (los créditos consecuentemente siguen la misma tendencia) a costa de recursos de mediano plazo y recursos de largo plazo que en el pasado fueron administrados por las instituciones financieras de fomento.

Los activos de corto plazo (que ahora pagan intereses reales elevados) han influido en la lenta expansión de depósitos a mediano y largo plazo, y pueden haber determinado también contracciones en el crecimiento del componente de billetes y monedas en poder los público, ya que estos activos líquidos pierden atractividad frente a operaciones de corto plazo que ofrecen una alta rentabilidad y una liquidez apenas inferior.

Cuando no existía la posibilidad de pagar intereses atractivos por los fondos de corto plazo (situación que se tenía antes de la liberalización financiera durante el período de alta inflación en Bolivia),[6] los recursos se mantuvieron fuera del sistema financiero en moneda extranjera (dólares) y en mínimo porcentaje en circulante de moneda nacional. Al permitir el

---

[5] A partir de su origen, el ahorro es una previsión económica respecto a contingencias futuras y por ello se relaciona con la postergación en el consumo. En una economía crediticia el ahorro mantiene su carácter de previsión, pero recibe un rendimiento en forma de interés que retribuye la decisión de postergar el consumo. En este contexto, el ahorro real se entiende como la renta no destinada al consumo y carece de elementos que lo relacionen fundamentalmente con aspectos especulativos y/o de lucro.

[6] El período de inflación alta incluye desde 1983 hasta 1984, mientras el período hiperinflacionario se desata en 1984 y concluye en 1985.

pago de intereses por depósitos a corto plazo, éstos se incrementaron y mantienen para sus tenedores alta liquidez mientras ganan intereses. Luego de la liberalización no se observa incrementos sustanciales en la tenencia de circulante (la Figura 1 muestra la tasa de crecimiento de M1 real).

Es posible que los depósitos a corto plazo aumenten no sola a costa del circulante sino también sustituyendo depósitos a plazos mayores, los que antes ya estaban ganando interés. En tal caso se acorta el plazo medio de los depósitos y se hace mas difícil otorgar préstamos de mediano y largo plazo. Existe una relación positiva entre los plazos de préstamos y los plazos de captaciones que los financian. Así, un plazo promedio mayor en las operaciones bancarias implica una mayor estabilidad en el pasivo del sistema bancario que permite colocaciones de préstamos a plazos mayores.

La Superintendencia de Bancos reporta que al inicio de las medidas de liberalización el plazo promedio de operaciones se situó cerca a 40 días, al cierre de la gestión 89 llegó a 68 días, mientras en Octubre de 1990 este plazo llegó a 80 días. Es decir, la evolución en el plazo promedio muestra un crecimiento lento que posiblemente refleja lentitud en la recuperación de confianza en el sistema bancario y en las políticas que puedan imponer instancias gubernamentales sobre él. Lo cierto es que el plazo promedio de operaciones bancarias (incluso el registrado para Octubre de 1990) no es compatible con una política crediticia que esté dirigida a financiar inversiones productivas, que requieren plazos de maduración sustancialmente mayores a los vigentes. Mientras los plazos de operaciones se mantengan cortos posiblemente los sectores beneficiados seguirán siendo el comercio, particularmente el de importación y, eventualmente la construcción.

El Cuadro 1 muestra la relación de captaciones a colocaciones del sistema bancario nacional. Para Diciembre de 1987, 1988, 1989 y Octubre de 1990, se observa una tasa de crecimiento en las captaciones de 49%, 61% y 46% para cada fin de período considerado, respectivamente; mientras las tasas de crecimiento correspondientes a las colocaciones son 31%, 53% y 47%. Así, en el período Diciembre 1987 a Diciembre 1988, las captaciones del sistema bancario crecieron 18% mas que las colocaciones. en el período Diciembre 1988 a Diciembre 1989, las captaciones crecieron 8% mas que las colocaciones, y solo en 1990 la tasa de crecimiento de las captaciones es apenas superada por la correspondiente a las colocaciones.

A fines de 1987 las colocaciones con recursos propios efectuadas por el sistema bancario representan el 90% de sus captaciones registradas al final del mismo período. En Diciembre de 1988 el cociente de colocaciones a captaciones llega a 78%, mientras en Diciembre de 1989 y 1990 el cociente llega al 74%. Es decir, se observa timidez en el comportamiento de las colocaciones y esto probablemente se asocia a restricciones en los plazos de maduración de préstamos; restricciones asociadas a las exigencias en colaterales; altos costos de transacción, y los atractivos rendimientos de los certificados de depósito del Banco Central.

La composición de cartera de préstamos otorgados por la banca comercial privada nacional y extranjera muestra predominio de operaciones en moneda extranjera. Al 31 de Octubre de 1990 el 63% de la cartera vigente y el 73% de la cartera en mora en los bancos privados nacionales está denominada en moneda extranjera. Para la banca extranjera, el 94% de cartera vigente y cartera en mora están denominadas en moneda extranjera. Las cifras para la banca estatal muestran que 40% y 37% de cartera vigente y cartera en mora respectivamente, están denominadas en dólares. En este ultimo caso se debe señalar que si bien una parte importante de las colocaciones se efectuaron en moneda nacional, el 99% y 97% de estas operaciones mantienen cláusula de mantenimiento de valor con el dólar americano. Para el total del sistema bancario se tiene que 61% de la cartera vigente y el 54% de la cartera en mora están denominadas en moneda extranjera (ver Cuadro 2).

Las características señaladas, junto a la brevedad de los plazos que prevalecen en las operaciones bancarias, dificultan la intermediación financiera por parte de los bancos, ya que la demanda de crédito es a plazos mayores.

Los argumentos de la liberalización financiera señalan que dado que los niveles de ahorro son sensibles a la tasa de interés, los controles sobre las mismas y la inflación reducen los volúmenes de ingreso nacional destinados a la formación de capital. Los promotores de la liberalización financiera no buscan incrementar los ahorros per-se sino promover un aumento en el volumen y eficiencia de formación de capital. Así, cuando las tasas de interés son liberadas un volumen mayor de inversión puede financiarse ya que los ahorros habrán aumentado.

En lo que resta de esta sección se verifica que la liberalización del sector financiero boliviano y las mejoras en retornos asociados a depósitos influenciaron significativamente el nivel de captaciones bancarias.

Fry (1978) y Giovanini (1983) han estudiado la influencia de la liberalización de intereses en las tasas de ahorro. Los autores ajustaron la serie de ahorro contra la tasa de crecimiento del PIB, tasas pasadas de ahorro, ahorro externo y tasas reales de interés. El crecimiento del PIB es incluido en la especificación porque actúa como "proxi" para desviaciones respecto del ingreso "permanente" que según la teoría produce movimientos en la tasa de ahorro. Ahorro pasado es incluido debido a que el proceso de ajuste puede estar disperso en varios períodos, y ahorro externo es incluido porque puede desplazar el ahorro nacional cuando los residentes consumen mas a cualquier nivel de formación de capital. Finalmente, la tasa de interés es incluida ya que el comportamiento del ahorro es sensible a los retornos reales apuntados por los intereses.

Es este estudio se estima el modelo descrito para el período post-inflacionario de la economía boliviana. En la estimación se expresan las variables en logaritmos, y dado que la tasa de interés real y el nivel de ingreso real pueden considerarse endógenos con respecto a la tasa de ahorro, el modelo propuesto es estimado mediante variables instrumentales. La Tabla 5 reporta los resultados obtenidos para diferentes combinaciones de estas variables expresadas en logaritmos. Dichos resultados indican que el coeficiente correspondiente a ingreso no es significante. Es decir, no existe evidencia de que el ingreso representado por el PIB esté relacionado con los niveles de ahorro durante el período de estudio y esto es coincidente con la idea de que decisiones de cartera del público fueron los principales factores que indujeron el incremento en las "captaciones de capital" por parte del sistema bancario. Un resultado importante de la Tabla 5 es que la tasa de interés está positivamente relacionada con los niveles de ahorro en la economía nacional. En síntesis, este resultado confirma lo que se afirmó anteriormente: la liberalización financiera ha inducido mayores "captaciones de capital" mediante incrementos en la tasa de interés.

Los resultados de la Tabla 5 indican que la variable correspondiente a ahorro externo no es significativa. Es decir, los flujos de capital mediante desembolsos de ayuda económica externa no parecen tener ningún efecto en los niveles de ahorro nacional. En efecto, la tasa de ahorro externo f_t puede no ser determinante exógeno del ahorro interno en parte debido a que

los flujos de ayuda económica externa no son masivos (desde comienzos de los 80), y en parte debido a que la apertura de la economía boliviana después de Agosto de 1985 no restringe fugas de capital.

En un mundo compuesto de mercados de capital integrados, los agentes económicos optimizan consumo presente y futuro de bienes nacionales e importados considerando las tasas de interés, tipo de cambio, ingreso y expectativas en sus decisiones. Si entendemos al ahorro externo como déficit en la cuenta corriente nacional, entonces la especificación mas adecuada para una economía abierta puede excluir ahorro externo e incluir el tipo de cambio en su lugar. En el siguiente modelo se considera esta modificación.

El modelo presentado en la Tabla 6 no incluye al producto interno bruto boliviano dado que se evidenció su insignificancia en el proceso de captación de capitales por parte del sistema bancario. Además, el modelo reemplaza ahorro externo por observaciones correspondientes al tipo de cambio real.[7] Los resultados obtenidos confirman la relación encontrada anteriormente entre la tasa de interés y ahorro. Las dos combinaciones anticipan mayores niveles de ahorro ante mayor tasa de interés, y la significación de los coeficientes de ahorro rezagado confirman que el proceso de ajuste se extiende a por lo menos un período anterior.

Los coeficientes para el tipo de cambio real resultaron significantes y ello indica que esta variable tiene importancia para la formación de ahorro en el sistema bancario nacional. El signo correspondiente al coeficiente de tipo de cambio indica menos ahorro ante depreciaciones del tipo de cambio real. Por ejemplo, una depreciación real hace las exportaciones locales mas competitivas. Las mejores ventas indican rentabilidad asociada al incremento en el producto. Si esta rentabilidad es mayor a la tasa de interés de mercado, entonces la inversión puede incrementarse mientras el ahorro financiero disminuye (por ejemplo, sectores económicos que mantenían capital en certificados de depósito a plazo fijo como resultado de la baja rentabilidad de los negocios y escasas oportunidades de inversión, trasladarán sus recursos de ahorro hacia la inversión como resultado de una mejora en la rentabilidad de los negocios, asociada a una depreciación del tipo de cambio real). Además, en el modelo se entiende ahorro externo como un déficit en la cuenta corriente de la balanza de

[7] El tipo de cambio real se calculó de acuerdo a: tcr = tcn (ipmus/ipcbol), donde tcr = tipo de cambio real, tcn = tipo de cambio nominal, ipmus = índice de precios al por mayor USA, ipcbol = índice de precios al consumidor Bolivia.

pagos loca. Así, un creciente déficit significaría un mayor consumo de importables (menos ahorro local) que induce a una depreciación del tipo de cambio real.

Sin embargo, es posible que los ahorristas utilicen como un indicador de sus decisiones de ahorro, al tipo de cambio nominal. Por ejemplo, cierta estabilidad en el tipo de cambio nominal indica estabilidad y confianza en la moneda y el sistema financiero. Esta estabilidad puede generar también expectativas positivas acerca de reservas internacionales, lo que por ejemplo minimiza expectativas en cuanto a posibles políticas como la retención o congelamiento de depósitos en el sistema bancario. Para verificar esta hipótesis incluimos el tipo de cambio nominal en vez del tipo de cambio real. Los resultados correspondientes a esta especificación se reportan en la Tabla 7.

En este modelo se incluye el tipo de cambio nominal correspondiente al mercado paralelo. Los resultados obtenidos en las Tablas 5 y 6 para la tasa de interés y el ahorro rezagado se confirman en esta especificación, y el coeficiente correspondiente al tipo de cambio nominal también resulta significante. Es decir, el tipo de cambio nominal también determina sobre las decisiones del público respecto a ahorrar.

En síntesis, los resultados obtenidos en esta sección confirman principalmente que la liberalización de las tasas de interés y el manejo de cartera (con la captación de recursos en moneda extranjera) han sido un fuerte determinante del incremento de captaciones por parte de la banca nacional. El incremento en las captaciones de la banca no responde de ninguna manera a fluctuaciones en el ingreso. Así, se registran mayores depósitos asociados a decisiones de cartera (por ejemplo se repatrian fondos del exterior) dirigidos por aspectos cuantitativos como la tasa de interés y cualitativas como los depósitos con mantenimiento de valor y en moneda extranjera. Finalmente, los resultados muestran que movimientos en el tipo de cambio (real y nominal) son elementos que se consideran en las decisiones de ahorro.

3. Un Modelo para la Determinación de Inversión

El comportamiento de la inversión en Bolivia ha experimentado cambios importantes en los últimos años de la década de los 70 y durante la década de los 80. El Cuadro 3, correspondiente a la evolución de la inversión (pública y privada) para el período 1976-1989, muestra una caída clara en los niveles de inversión que comienza en los últimos años de la década de los 70, y que no pudo revertirse durante la década de los 80. Algunos factores que influyeron en la contracción de la inversión se asocian a la caída en el flujo de capitales frescos externos; niveles de crecimiento de la economía negativos en algunos casos, y muy modestos en otros, que dan como resultado insuficiencia de demanda; inestabilidad macroeconómica; restricciones fiscales que limitan a la inversión pública; y el peso de la deuda externa.

A principios de los 80 surgen restricciones para la contratación de nuevos créditos por la crisis internacional de la deuda. Estas restricciones en la disponibilidad de capitales frescos se ha hecho sentir en la economía boliviana y uno de sus efectos ha sido la contracción de la inversión.

Como resultado de la restricción en el crédito externo se puede esperar un impacto negativo directo sobre la inversión pública, pero también se pueden esperar impactos negativos sobre la inversión privada, cuando la insuficiencia de la primera se asocia a la ausencia de externalidades positivas que impulsan a la última.

A efectos de discusión se divide el período 1976-1989 (que aparece en el Cuadro 3) en tres subperiodos. el primer subperiodo cubre desde 1976 hasta 1981; el segundo subperiodo cubre desde 1982 hasta 1985; el tercer subperiodo cubre desde 1986 hasta 1989. En las siguientes líneas discutiremos algunos puntos relativos a los primeros dos subperiodos. El tercer subperiodo será analizado en mayor detalle posteriormente en esta sección.

Durante el primer subperiodo que cubre desde 1976 hasta 1981 la tasa de crecimiento de la deuda externa se mantuvo por encima del 23% anual hasta 1978, a partir de entonces se inicia una caída moderada con altibajos hasta que en 1982 esta tasa llegó a 5.44%. En promedio, ,la deuda creció un 16.73% anual durante este subperiodo.

Por su parte, la inversión pública creció a una tasa positiva hasta 1978, y a partir de entonces la tasa de crecimiento en la inversión se hizo negativa llegando a -27.84 en 1980. La

tasa de inversión privada en este subperiodo representó en promedio 46% de la inversión total de cada año.

Para el inicio del subperiodo se nota una disminución en la tasa de crecimiento de la inversión privada y ello podría atribuirse a un efecto "desplazamiento" que coincide con el fuerte crecimiento de la inversión pública para este período. Mas adelante, en 1978 y 1979 se observa una pequeña recuperación, pero ésta es seguida inmediatamente por caídas. Así, la tasa de crecimiento en la inversión privada en 1981 llegó a -14.16%.

El comportamiento de la deuda y la inversión en el primer subperiodo nos permite lanzar algunas hipótesis y ligar algunos aspectos importantes a su evolución. Hasta 1978 se mantuvo un ritmo importante de endeudamiento, la inversión pública hasta 1978 creció positivamente y la inversión privada fue levemente desplazada por la pública. El año 1978 coincide con la finalización del gobierno del Gral. Bánzer y con la finalización de un período que algunos catalogan como "política y económicamente estable".[8]

A partir de 1979 el ritmo de endeudamiento se hace negativo, también el ritmo de crecimiento de la inversión pública se hace negativo, pero e recupera levemente en 1981. El ritmo de crecimiento de la inversión privada inicialmente crece, pero después se hace negativo. En este subperiodo se observa una gran inestabilidad política que se manifiesta principalmente con los golpes de Estado de 1979 y 1980. El desorden político afectó entre otras cosas a las decisiones de inversión privada y posiblemente desvió los ya escasos recursos públicos.

El segundo subperiodo considerado cubre desde 1982 hasta 1985. La tasa de crecimiento de la deuda para este subperiodo fue disminuyendo a partir de 1982, llegando a un valor fuertemente negativo en 1985. El valor promedio del subperiodo para esta tasa de crecimiento es de -1.19. Mientras tanto, la tasa de crecimiento de la inversión pública fue negativa para cada uno de los años incluidos en el subperiodo, y la tasa de inversión privada creció positivamente a partir de 1983, llegando a 59.82% en 1985.

Las características de este período entonces son poco dinero fresco externo, poca inversión pública y buena inversión privada.[9] Sin embargo, la principal característica de este

---

[8] El concepto de "estabilidad" se refiere fundamentalmente a la continuidad de la política económica. La palabra "equilibrio" por sí sola, no implica nada acerca de la optimalidad del mismo. En este sentido, es posible encontrar equilibrios subóptimos.

[9] El incremento en la tasa de inversión privada puede explicarse en el aumento den la demanda de activos fijos y el incremento de inventarios, que sirvieron como medio de reserva de valor ante niveles crecientes de inflación. En este período se prohibieron los depósitos en moneda extranjera, se restringió totalmente la indexación formal

subperiodo es un desorden macroeconómico que se manifestó en importantes niveles de inflación e hiperinflación. De hecho, este desorden macroeconómico, caracterizado con medidas como la "desdolarización" de Noviembre de 1982, creó barreras de corto y largo plazos al ahorro y la inversión.

Como efectos de corto plazo se tienen, por ejemplo, disminuciones en la inversión pública como resultado de las bajas disminuciones fiscales asociadas al efecto Olivera-Tanzi. También se tiene caídas en la inversión privada como respuesta a la excesiva variabilidad y erratismo en el tipo de cambio que afecta la competitividad del sector exportador y afecta la rentabilidad de la inversión en base a expectativas de mercado. Como efecto de largo plazo se tiene la incertidumbre y desconfianza respecto a los logros alcanzados a partir de 1985. Esto afecta tanto al ahorro como a la inversión.

El Cuadro 4 muestra la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto boliviano para el período 1976-1989. Los bajos niveles de crecimiento alcanzados han generado deficiencias en los niveles de demanda y deficiencias asociadas a su excesiva variabilidad. Mas adelante en el estudio, se verifica que la formación de capital sigue un proceso de ajuste con cierto rezago. Este comportamiento corresponde al modelo de inversión de "acelerador flexible" en el cual la demanda de inversiones es parcialmente determinada por el producto, que es afectado también por las observaciones de los niveles y estabilidad de la demanda.

El tercer subperiodo de nuestra clasificación corresponde al período de mayor interés de este estudio. Para efectuar un análisis de la inversión en este período se estima un modelo que considera tres ecuaciones que determinan endógenamente el nivel de Inversión privada, un indicador de la rentabilidad de la inversión, y el nivel de producto de la economía.

Al definir el modelo se reconoce que existe un rezago entre el momento en que se toma la decisión de invertir y el período de tiempo en el que la inversión se materializa efectivamente y puede ser cuantificada. Esto sugiere que aun cuando los inversionistas forman sus expectativas usando toda la información disponible, se pueden originar rezagos en los efectos de política económica o de shocks exógenos sobre los niveles de inversión.

---

en el sistema bancario y parcialmente en el informal mediante el control del mercado cambiario. En tales circunstancias, se minimizaron las posibilidades de ahorro financiero, lo que también contribuyó a precipitar las inversiones como una alternativa.

En estudios de inversión se introduce esta característica del proceso de inversión especificando una brecha entre la inversión actual y la deseada como un proceso de ajuste parcial.

La hipótesis de ajuste gradual en la inversión puede escribirse como:

$$I_t / _{t-1} \quad = \quad \phi (I *_t / I_{t-1}) \qquad (4)$$

donde I_t es la inversión efectiva en el período t e I^* es la inversión deseada en el período t.

Si escribimos (4) en forma logarítmica tenemos:

$$Ln\, I_t - Ln_{t-1} \quad = \quad \phi (Ln\, I * - Ln\, I_{t-1}) \qquad (5)$$

donde $0 < \varphi < 1$.

En este trabajo se estima un modelo de inversión empleando rezagos de la variable dependiente como un regresor adicional. Sin embargo, una forma alternativa de introducir esta característica del proceso de inversión en el modelo es mediante el empleo de rezagos en las variables independientes en la ecuaciones de inversión.

En la estimación del sistema simultaneo de tres ecuaciones (inversión, rentabilidad de la inversión y producto) se emplean datos trimestrales (1986-II - 1989.IV). No se pudo disponer de información correspondiente a la formación bruta de capital fijo trimestral desagregada por tipo de comprador y por ello se emplea la serie agregada. Si bien el tratamiento de la inversión pública y privada son diferentes, en el estudio se incluye variables relacionadas al movimiento de ambas categorías con el objetivo de minimizar el problema. En todo caso, se entiende que el análisis desagregado de formación bruta de capital fijo implicaría una comprensión mas exacta de las políticas necesarias para incentivar la inversión en Bolivia.

El Modelo

Se especifica I_t (inversión en el período t) en función de la rentabilidad esperada de la inversión, una medida de incertidumbre respecto a la rentabilidad, una medida de incertidumbre respecto de la demanda agregada, las tasas de interés, el comportamiento del tipo de cambio real, y el peso de la deuda pública externa.

Frecuentemente, como indicador de rentabilidad de la inversión agregada se usan expresiones que corresponden a la Q de Tobin que emplea además del índice de precios al por

mayor (en el denominador) y un índice de precios de acciones (en el numerador). Ver Rama (1990) y Solimano (1990) que emplean esta especificación para la economía chilena.

Dado que la economía boliviana no cuenta aún con una bolsa de valores que comercialice masivamente acciones, en este trabajo se emplea el índice de consumo de energía eléctrica como indicador de rentabilidad que denominamos R^*. Un alto nivel para este índice indicaría mayor dinamismo para la economía, que puede asociarse a mayores niveles de rentabilidad en actividades productivas. Por ejemplo, si la actividad industrial se torna rentable entonces los productores actuales incrementan su output (decrementan capacidad ociosa si ésta existe, y posiblemente expanden plantas), y nuevas firmas ingresan a la industria. Este incremento en rentabilidad se acompaña de mayor actividad que se refleja inicialmente en la expansión del uso de factores de producción flexibles. Por ejemplo, se produce un aumento en la planilla de empleados de una fábrica que trabajaba por debajo de su capacidad total, y esto se traduce en la creación e un nuevo turno de trabajo en la planta ya existente. Cuando la electricidad es un insumo (por ejemplo en el funcionamiento de maquinaria e iluminación de instalaciones), la presencia del nuevo turno de trabajo (como resultado de la mayor rentabilidad) tiene efecto sobre el consumo de energía eléctrica.[10] Es decir, un mayor consumo de energía eléctrica puede ser resultado de un aumento en la actividad económica relacionada a mejores perspectivas en los negocios.

En el caso de que la mayor rentabilidad induzca a la expansión de plantas, factores fijos u flexibles son contratados y esta expansión también incide en un mayor consumo de energía eléctrica (a menos que la planta nueva no use electricidad en absoluto). El análisis se aplica a la mayoría de los sectores económicos con excepción del netamente agrícola. Sin embargo, es posible que la agroindustria sea capaz de transmitir efectos de variaciones de rentabilidad en agricultura hacia niveles de consumo de energía eléctrica.

Como indicador de incertidumbre de rentabilidad se emplea la varianza con respecto a la media móvil anual (desde t-2 hasta t+1) del consumo de energía eléctrica para cada año de la muestra considerada. Esta variable denominada ΓR^*. Estas varianzas luego son ponderadas con el consumo total de energía eléctrica en el año i. Una especificación análoga se emplea

[10] Si la electricidad es un insumo variable su consumo depende del nivel de output producido por la planta, entonces mayor output implica consumo de electricidad. Si la electricidad es un insumo fijo (es independiente del nivel de output de la planta), solo una expansión de planta se traduce en un incremento en el consumo de

para generar la variable correspondiente a incertidumbre respecto a la demanda empleando el PIB. Esta variable denominamos ΓD^*.

En un escenario donde **no** existe incertidumbre, el inversionista racional se preocupa fundamentalmente del **nivel** de rentabilidad y demanda y no así de las **fluctuaciones** en estas variables para decidir invertir. Sin embargo, en el contexto real estas variables son estocásticas y por ello las fluctuaciones en ellas son también determinantes de la decisión de invertir. Es decir, el inversionista racional asigna importancia tanto a los niveles como a la variabilidad, donde mayor variabilidad representa mayor riesgo.

Un aspecto presentado por Pindyck (1989) y Bernanke (1983) es el referido a la irreversibilidad de la inversión. Frecuentemente la inversión se especifica a un sector de la economía y por ello es que una vez ejecutada, el traslado del capital invertido a otro sector (por ejemplo como resultado de baja rentabilidad o demanda) implica una pérdida considerable para el inversionista. En otros términos, un alto nivel de incertidumbre respecto a los retornos en inversiones irreversibles deriva en un intervalo indefinido de espera "waiting option" que es óptimo desde el punto de vista del inversor. Así, la probabilidad de comportamiento adverso en demanda y rentabilidad signa beneficio a la decisión de postergar planes de iniciar proyectos de inversión irreversible. Está claro que este argumento apoya la inclusión de las variables de incertidumbre.

Como indicador del precio del crédito se emplea la tasa de interés activa en moneda extranjera vigente en la banca nacional. Se puede señalar con certeza que esta variable es la mas representativa en relación a la transferencia de capital desde sectores superavitarios hacia sectores deficitarios. Finalmente, se emplea la especificación descrita en la nota 3 para el tipo de cambio real. El signo esperado para esta variable se discute mas adelante, por lo pronto, denominamos a esta variable como (tcr).

Si bien se puede esperar una relación positiva entre inversión pública y desembolsos de deuda externa cuando el Estado usa parte de estos fondos para ampliar su presupuesto de inversiones, también se puede esperar una relación negativa entre la deuda acumulada, el peso del servicio de ésta y la inversión privada.

---

energía eléctrica. Cabe señalar que la creación de un nuevo turno de trabajo (por ejemplo uno nocturno) puede entenderse como una expansión de planta.

La carga de la deuda externa puede tener efectos fuertemente negativos en la tasa de inversión de una país. Un coeficiente mas alto de servicio de la deuda significa que quedan menos recursos disponibles parra uso interno y por lo tanto produce un efecto negativo en la tasa de inversión pública.

Un cuantiosa deuda pendiente reflejada en una alta relación entre la deuda externa y el PIB también puede desalentar la inversión privada. Ello se debe a que una parte considerable de la rentabilidad futura de las inversiones debe destinarse al pago de las obligaciones corrientes de la deuda, lo que representa un impuesto y por lo tanto un desincentivo a la inversión. En otras palabras, es posible observar una relación negativa entre los montos de deuda externa que enfrenta una economía y los niveles de inversión.

Cuanto mayores son las obligaciones de un país, el Estado dedica montos mayores de fondos para el servicio de dicha deuda. En muchas circunstancias esta carga económica significa déficits en el sector público que deben cubrirse mediante impuestos a las empresas residentes en el país deudor. Entonces, un país deudor implica una probabilidad mayor de gravar con mas peso a sus empresas que un país con poca o ninguna deuda. En tal caso, dicho país se hace menos atractivo para los inversionistas.

La variable deuda empleada en el modelo corresponde a los egresos del Tesoro General de la Nación por concepto de deuda pública externa (amortización e intereses). Denominamos a la variable deuda como (**deu**).

En la estimación se emplean logaritmos neperianos para estandarizar la escala de mediación de las variables, y se expresa el cociente de formación bruta de capital fijo y PIB como "proxi" de inversión. La primera ecuación del sistema a estimarse es:

$$Linv = a_0 + a_1 R^* - a_2 \Gamma R^* - a_3 \Gamma D^* - a_4 i \pm a_5 tcr - a_6 deu + a_7 Linv(-1) \quad (6)$$

La segunda ecuación del sistema corresponde a la especificación de la rentabilidad asociada a la inversión. Como regresores de esta ecuación se emplean el tipo de cambio real, la tasa de interés activa en dólares vigente en el sistema bancario y un indicador de niveles de demanda.

Aquí y en la primera ecuación correspondiente a inversión el signo de la relación entre el tipo de cambio real y la variable dependiente no es fácil de anticipar. La relación entre rentabilidad, inversión y las variaciones del tipo de cambio real es ambigua. Por ejemplo, R^* en el sector que produce bienes y servicios transables debe aumentar como resultado de un

incremento **permanente** del tipo de cambio real. Una depreciación de este ultimo incentiva la actividad productiva exportadora. Una apreciación del tipo de cambio generaría, en cambio, desincentivo a producir para exportar (menor rentabilidad), pero incentivo para invertir (por ejemplo en maquinaria) si se anticipan correcciones que implican depreciación futura del tipo de cambio real.

Si el sector de bienes y servicios no transables posee un componente de insumos importados alto, una depreciación del tipo de cambio puede generar incrementos en costos y decrementos en rentabilidad de este sector (por ejemplo el sector transporte). Así, la rentabilidad en este sector es menor y la inversión ante aumentos en el tipo de cambio real también es menor.

Sin embargo, en el sector de transables la misma depreciación al hacer mas caras las importaciones también puede estimular la demanda y producción local de sustitutos, y esto puede incrementar la rentabilidad en el sector. El argumento contrario se aplica a una apreciación del tipo de cambio.

En otras palabras, componentes observados y esperados del tipo de cambio real afectan las exportaciones de manera separada. El componente esperado opera mediante su efecto sobre el stock de capital (por ejemplo, maquinaria, infraestructura y equipo) mientras el componente observado opera mediante su efecto sobre la contratación o despido de factores de producción flexibles en el plazo inmediato.

La relación esperada entre la tasa de interés activa en dólares y R^* es negativa. Cuanto mayor es la tasa de interés menor será la rentabilidad esperada en proyectos de inversión y esta última también será menor en respuesta al mayor precio del crédito que la financia.

La tercera variable explicativa de la ecuación de rentabilidad es la demanda agregada en niveles. Esta variable se construye mediante la desestacionalización del PIB. La diferencia entre el PIB observado y el PIB desestacionalizado genera la "proxi" de demanda. Se espera signo positivo entre demanda y rentabilidad. Toda actividad económica en la cual se planifica hacer gastos de inversión puede proporcionar diferentes resultados en cuanto a rentabilidad en base a consideraciones de mercado. Un proyecto tiene mayores márgenes de rentabilidad cuando no existen restricciones cuantitativas a la comercialización del producto, y la percepción de niveles considerables de demanda influyen en las decisiones de invertir (por ejemplo en expansión de plantas). Es claro que un alto nivel de demanda observado no tiene

como respuesta un incremento inmediato en la inversión. Recordemos el rezago al que se hace referencia entre el momento que se decide invertir y el momento que la inversión es cuantificable. En razón a esto introducimos la variable de demanda rezagada en la estimación. Denominamos a la variable de demanda como (DDA).

La segunda ecuación del sistema a estimarse entonces es:

$$R^* = b_0 \pm b_1\, tcr - b_2 + b_3\, DDA(-2) \qquad (7)$$

La tercera ecuación del sistema corresponde a la especificación del producto medido como desviaciones del mismo respecto de su tendencia de largo plazo. Se emplean como regresores a la demanda agregada rezagada en niveles, la inversión como proporción rezagada del PIB , el indicador de rentabilidad rezagado de la inversión y el ahorro medido como proporción del PIB.

Se espera una relación positiva entre DDA y producto. Se asume que niveles persistentes de demanda insatisfecha resultan en incrementos apreciables y sostenidos de producto y por ello se incluye DDA con un rezago en la estimación.

La respuesta esperada del producto ante incrementos pasados en la inversión es positiva. Además, se espera que una mejora previa en la rentabilidad de los negocios asociada a una contracción de capacidad ociosa y/o generación de inversiones adicionales, también tenga efectos positivos sobre el producto. Finalmente, la relación anticipada entre el ahorro (S) y el producto es positiva.

La tercera ecuación del sistema a estimarse entonces es:

$$DDA = c_0 + c_1\, Linv(-1) + c_2 R^*(-1) + c_3\, S + c_4\, DDA(-1) \qquad (8)$$

La Tabla 8 contiene los resultados de la ecuación del sistema de ecuaciones descrito. El sistema se estima mediante mínimos cuadrados en tres etapas MCTE. Se adopta esta técnica en razón a que pueden existir problemas de simultaneidad por mínimos cuadrados ordinarios dado que la inversión y el producto se determinan conjuntamente. Por otro lado, el estimador MCTE es asintóticamente eficiente, puesto que los coeficientes estimados tienen menor varianza que un estimador con información limitada, que no incluye la información contenida en la varianza del sistema completo.

La primera observación en cuanto a los resultados del sistema estimado es que las variables explicativas son diferentes de cero al nivel de significación del 10%, y la ecuaciones en su conjunto también sin significantes al mismo nivel.

En cuanto a los signos de los coeficientes se obtuvieron los signos esperados con excepción del signo del tipo de cambio real, donde **a priori** no se pudo definir el signo de la relación entre el tipo de cambio real y las variables dependientes del sistema.

Típicamente, un modelo que excluye variables estadísticamente relevantes correlacionadas con una o mas variables incluidas en el modelo, resulta en estimaciones sesgadas. Específicamente, el signo del coeficiente correspondiente a la variable incluida correlacionada con la no incluida puede resultar en signos contrarios a los esperados. La solución obvia a un problema de esta naturaleza es la inclusión de la variable relevante omitida. Sin embargo, esta solución crea un nuevo problema de multicolinearidad que también sesga los resultados.

Si bien no es posible descartar por completo la probabilidad de errores en especificación, existe evidencia (económica y estadística) en favor de que las variables incluidas son factores fundamentales en la determinación de la inversión. Esta afirmación se basa en el valor del coeficiente de ajuste obtenido en la estimación, por la significancia estadística de todas las variables incluidas, y por la significancia global de la ecuación.

Los coeficientes A_0 a A_7 de la columna (2) de la Tabla 8 corresponden a los valores estimados para la ecuación de inversión del sistema. En base a discriminaciones de acuerdo a la magnitud de las elasticidades se tiene que la correspondiente al consumo de energía eléctrica (que actúa como proxi de rentabilidad), la correspondiente al tipo de cambio real, y la correspondiente a la tasa de interés son los de mayor impacto sobre la inversión. Esto indica que políticas dirigidas a incrementar los niveles de inversión deben asociarse al manejo favorable de estas variables. Por ejemplo, medidas de apoyo a incrementar la rentabilidad de los negocios mediante la reducción (o no imposición) de restricciones de mercado, eliminación de sesgos anti-exportadores (principalmente el sesgo absoluto),[11] tasas de protección adecuadas, apoyo tecnológico que incremente productividades y decremente costos, darán como resultado una mejora en los niveles de inversión.

En cuanto al tipo de cambio real es importante mencionar que existe evidencia que indica desalineamientos del tipo de cambio real respecto de su valor de equilibrio de largo plazo. Específicamente, Domínguez y Rodrik (1990) y Edwards (1990), sostienen que el tipo de cambio real está sobrevaluado.

En cuanto a los sesgos anti-exportadores, si bien el Certificado de Reintegro Arancelario (CRA) fue diseñado para reducirlos, en la práctica genera mayores dificultades a la economía. El CRA reembolsa a los exportadores un porcentaje fijo y homogéneo del valor de sus embarques sin discriminar en base a la incidencia de los insumos importados en el costo de producción de cada rubro. Esto deriva en una ineficiencia de distribución de los recursos asignados a eliminar sesgos anti-exportadores, puesto que crea rentas absolutas en sectores con bajo componente de insumos importados en detrimento de sectores con altos componentes de este tipo de insumos. Mas importante aún, se crean presiones fiscales insostenibles que no benefician a las exportaciones en su conjunto y menos a la economía en general. Para un análisis detallado de este tema se recomienda consultar UDAPE (1990).

En cuanto a las tasas de interés reales, una disminución en éstas hacia un nivel mas razonable debe preservar sin embargo el cumplimiento de dos objetivos dependientes.

Primero, mantener un nivel apropiado de captaciones del público. Es decir, la tasa de interés real debe asegurar un retorno positivo a lo ahorristas que además compense costos relativos al riesgo que ellos perciben y asocian a probabilidades de reversión de política y/o desequilibrios macroeconómicos (tasa de riesgo-país). Además, estas tasas de interés deben ser mas atractivas a las vigentes en mercados internacionales (por ejemplo la tasa LIBOR). Es decir:

$$i_d \geq i_e + t_{rp} \qquad (9)$$

donde: i_d = tasa de interés real interna

i_e = tasa de interés real externa

t_{rp} = tasa de riesgo-país

La ecuación (9) indica que para que se reduzcan las tasas de interés sin que ello implique fuertes pérdidas en la capacidad de captación de capitales (formación de ahorro

[11] El sesgo absoluto se refiere a la desventaja que el exportador debe enfrentar cuando no puede adquirir sus insumos intermedios importados a precios mundiales. Esto se produce como resultado de aranceles e impuestos que incrementan los precios de los insumos por encima de su valor mundial..

interno) existen dos posibilidades: la primera implica una reducción en las tasas de interés internacionales, mientras que la segunda implica una disminución de la tasa de riesgo-país. Dado que la primera opción no está al alcance del diseño interno de política económica, la alternativa requiere una reducción en la tasa de riesgo-país que en general implica mayor confianza en la economía y en particular podría ampliar los plazos de operaciones registrados en el pasivo del sistema financiero nacional.

El segundo objetivo que las tasas de interés deben buscar es la colocación de crédito a plazos y precios compatibles con indicadores de rentabilidad de proyectos productivos de mediana y larga maduración. Desde el punto de vista del activo bancario, una reducción en las tasas de interés implicaría fundamentalmente una disminución de la cartera en mora.

Los resultados de la Tabla 8 muestran una relación inversa entre el tipo de cambio real y la inversión. El comportamiento del precio de los bienes de capital (que en su mayoría son importados) como resultado de movimientos en el tipo de cambio real explicaría el signo de esta relación. Es decir, el impacto de una devaluación o depreciación del tipo de cambio real sobre el precio de los bienes de capital es el efecto dominante sobre la inversión en el corto plazo. El Apéndice 2 de este estudio presenta un caso de optimización dinámica donde se establece formalmente una relación inversa entre estas dos variables.

La variable con mayor magnitud de efecto sobre la "proxi" de rentabilidad de la inversión es el tipo de cambio real. El signo del coeficiente indica que el efecto de una depreciación real sobre el precio internacional del output que producen las empresas exportadoras es dominante es esta relación.

Es correcto asumir que durante el período de estudio varias empresas (públicas y privadas) ya instaladas se encontraron en un proceso de recuperación hacia niveles de producción de pleno empleo (dado que hasta 1985 una mayoría tuvo que disminuir su escala de operaciones). En este contexto, depreciaciones del tipo de cambio real incidieron positivamente en los negocios exportadores.

Si escribimos el tipo de cambio real multilateral (considerando a los principales socios comerciales de Bolivia) de la siguiente manera:

$$tcr = \sum a_i \, (tcn_i / tcn_b) / (tipc_i / tipv_b) \qquad (10)$$

donde:

α_i = ponderación correspondiente al volumen de comercio con el país i

tcn_i = tipo de cambio nominal del país i

tcn_b = tipo de cambio nominal de Bolivia

$tipc_i$ = tasa de inflación del país i

$tipc_b$ = tasa de inflación de Bolivia

Observamos que una depreciación del tipo de cambio real puede generarse como resultado de presiones inflacionarias en algunos de los socios comerciales como ser Argentina u Perú. En efecto, durante el período de estudio estas economías sufrieron fuertes crecidas en el nivel de precios; productos bolivianos fluyeron hacia tres economías y las factorías bolivianas (fundamentalmente las ya instaladas) experimentaron mejores perspectivas.

Es necesario señalar que el resultado no es el mismo en el caso de que no exista capacidad ya instalada. En otras palabras, una depreciación del tipo de cambio real Incrementa el costo de los bienes de capital y dificulta las inversiones inmediatas aún cuando a raíz de la depreciación mejore la rentabilidad como resultado de mejores condiciones de mercado.

Finalmente, los coeficientes de ahorro e inversión incluidos en la ecuación de producto muestran que estas variables tienen efectos importantes sobre los niveles de output de la economía. Con certeza, futuros esfuerzos dirigidos a mejorar las magnitudes de estas dos variables serán reflejados en mayores tasas de crecimiento de la economía boliviana.

4. Conclusiones

El estudio revisó la relación entre la tasa de crecimiento de los precios y las tasas de interés. Se encontró causalidad en ambas direcciones entre estas dos variables. El efecto positivo de inflación a tasa nominales se ajusta a la descripción tradicional de la ecuación de Cambridge, mientras el efecto neto negativo de las tasas nominales a inflación indican que incrementos en los intereses nominales han tenido un impacto sobre la demanda agregada que sobre la oferta agregada. Este ultimo resultado se repite, aunque con débil evidencia estadística, entre las tasas de interés en moneda extranjera y la tasa de inflación. En síntesis, las altas tasas de interés alcanzadas después de la NPE y la liberalización financiera han tenido como uno de sus efectos el reprimir el crecimiento en el nivel de precios.

La liberalización de las tasas de interés en el mercado financiero nacional desde 1985, conjuntamente con la estabilidad de precios y el manejo de política cambiaria han estimulado importantes captaciones de capital. Ellos han sido principalmente atraídos por el alto spread respecto a las tasas vigentes en mercados financieros internacionales. Además de incrementarse las captaciones, la composición de los depósitos se inclina fuertemente en favor de los denominados en dólares. Si bien se observa una mejoría en las captaciones de dinero, se observa una mejoría mas modesta en la intermediación financiera debido a problemas como la brevedad de los períodos de maduración de los depósitos (que se reflejan también en períodos cortos de maduración de crédito). En este contexto, se hace necesario lograr plazos mayores en las operaciones bancarias, ya que ello implica una mayor estabilidad en el pasivo del sistema bancario que permite colocaciones a plazos mas largos.

En el estudio se encuentra evidencia de timidez en la expansión de colocaciones de capital. Este comportamiento tradicionalmente se asocia a restricciones en los plazos de maduración de préstamos, restricciones asociadas a las exigencias de colaterales y altos costos de transacción. Un ingrediente menos tradicional se refiere a la atractividad de los certificados de depósito del BCB que desvían las captaciones de capital en su favor.

Otro aspecto que se menciona es que la mayor parte de la cartera del sistema bancario está denominada en moneda extranjera. Es probable que esta característica genere problemas, por el lado de la cartera en mora, presionando el mercado cambiario y el tipo de cambio.

Las pruebas estadísticas del estudio indican que la mejoría en las captaciones de capital logradas a partir de 1985 no se relacionan con incrementos en el ingreso nacional (incrementos en el producto). Este resultado apoya la idea de que las decisiones de cartera de los agentes han sido un factor importante en el crecimiento de las captaciones. El estudio encuentra evidencia estadística de que el nivel de tasas de interés han influido positivamente en las captaciones de capital. Es decir, los altos niveles registrados en las tasas de interés han ofrecido un rendimiento positivo a los ahorristas y también han compensado por la tasa de riesgo-país. En la medida que el transcurso del tiempo se acompaña con reducciones de incertidumbre financiera y la estabilidad económica sea permanente, la tasa de riesgo-país puede tender a la baja, y junto a una política monetaria menos atada al control de inflación es posible llegar a tasas de interés mas bajas.

Las pruebas estadísticas del estudio encuentran que los tipos de cambio real y nominal también han Influido en el comportamiento del ahorro interno. Se sugiere que los ahorristas asocian la estabilidad del tipo de cambio nominal con confianza en la moneda y el sistema financiero. Si bien es posible anticipar que una depreciación tenga efectos negativos sobre el ahorro en moneda nacional y positivos sobre el ahorro en moneda extranjera (cuando las tasas de interés son constantes), los resultados correspondientes indican que depreciaciones nominales del tipo de cambio tienen un efecto neto negativo sobre el ahorro interno. Los resultados indican que una depreciación real también puede afectar negativamente el ahorro cuando esta depreciación hace mas rentables los negocios y estimula la inversión.

En cuanto a la inversión total, se verifican caídas en ésta a partir de 1979 hasta 1983. La inversión pública cayo hasta 1985 y la privada hasta 1982. Desórdenes políticos y económicos fueron los factores que influyeron en la contracción de la inversión. En el período 1986-89 la inversión total crece positivamente, pero la inversión privada lo hace negativamente con excepción de 1989. Esto refleja la baja participación de la inversión privada en el período posterior a la NPE.

Los resultados del estudio que para el período 1986-89 el movimiento en el tipo de cambio real, la tasa de interés y la proxi de rentabilidad son los mas influyentes sobre la inversión. En relación al tipo de cambio real se sugiere evitar devaluaciones sustanciales, pero acelerar muy **cautelosamente** el ritmo de ellas, mantener un control apropiado sobre la inflación y asignar la debida importancia a presiones devaluatorias del tipo de cambio real de

equilibrio dictadas por los fundamentos del mercado. Una variable de atención al respecto son los términos de intercambio comercial que a partir de 1985 se han deteriorado significativamente.

Las tasas de interés deben disminuir lo suficiente para estimular la inversión, pero no demasiado como para desestimular el ahorro. En la medida que el tiempo transcurre es importante eliminar componentes de incertidumbre financiera y contribuir a que la estabilidad económica luzca menos coyuntural a ojos de los ahorristas. Estos factores pueden permitir mayor margen de acción a la política monetaria que actualmente prioriza su acción sobre el control de precios, y también influyen a que la tasa de riesgo-país, asociada a las tasas de interés internas, se reduzca. Resultados favorables en estos dos aspectos contribuirán a bajar las tasas de interés en el futuro.

Un elemento que favorece a disminuir la incertidumbre es la correcta señalización por parte del Estado, por ejemplo mediante una estabilidad aceptable en el nivel de precios general, precios de bienes y servicios públicos, continuidad y transparencia de política cambiaria, impositiva y fiscal (que implica el eficiente manejo de ingresos y egresos fiscales).

Un nivel adecuado en el precio del crédito puede afectar positivamente la rentabilidad de la inversión. Este efecto puede complementarse con ingredientes de política cambiaria y medidas de expansión de mercado como los incentivos a la exportación.

Tabla 1

Causalidad de Granger entre Tasa de Interés en Moneda Nacional sin Mantenimiento de Valor y Tasa de Inflación

Variable Dependiente	Variable Independiente	No. Rezagos Var. Indep.	F	Niv. de Signif.
Tasa de Inflación	Tasa de Interés Nominal (smv)	12	5.37	0.037
		9	4.24	0.056
		6	2.94	0.102
		3	17.91	0.000
Tasa de Interés Nominal (smv)	Tasa de Inflación	12	3.87	0.070
		9	5.53	0.031
		6	8.11	0.010
		3	13.35	0.001

Tabla 2

Causalidad Granger entre Tasa de Interés en Moneda Nacional con Mantenimiento de Valor y Tasa de Inflación

Variable Dependiente	Variable Independiente	No. Rezagos Var. Indep.	F	Niv. de Signif.
Tasa de Inflación	Tasa de Interés Nominal (cmv)	12	2.56	0.123
		9	1.49	0.235
		6	1.66	0.214
		3	0.77	0.392
Tasa de Interés Nominal (cmv)	Tasa de Inflación	12	1.03	0.327
		9	1.07	0.314
		6	0.00	0.924
		3	0.01	0.888

Tabla 3

Causalidad Granger entre Tasa de Interés Activa en Moneda Extranjera y Tasa de Inflación

Variable Dependiente	Variable Independiente	No. Rezagos Var. Indep.	F	Niv. de Signif.
Tasa de Inflación	Tasa de Interés Activa en Dólares	12	0.01	0.902
		9	1.48	0.240
		6	3.18	0.089
		3	2.91	0.101
Tasa de Interés Nominal (smv)	Tasa de Inflación	12	0.51	0.483
		9	1.23	0.282
		6	0.00	0.948
		3	0.12	0.729

Tabla 4

Causalidad Granger entre Tasa de Interés Pasiva en Moneda Extranjera y Tasa de Inflación

Variable Dependiente	Variable Independiente	No. Rezagos Var. Indep.	F	Niv. de Signif.
Tasa de Inflación	Tasa de Interés Pasiva en Dólares	12	0.18	0.672
		9	0.28	0.599
		6	0.22	0.640
		3	0.25	0.621
Tasa de Interés Nominal (smv)	Tasa de Inflación	12	0.31	0.582
		9	1.41	0.247
		6	0.84	0.371
		3	1.37	0.259

Tabla 5

Función de Tasa de Ahorro, I.1986-IV.1989

	$S_t = B_0 + B_1 Y_t + B_2 S_{t-1} + B_3 r_t + B4\ ft$			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Coef. B_0	3.137 (2.08)	1.122 (0.32)	3.156 (2.08)	1.205 (0.35)
B_1	0.079 (0.97)	0.303 (0.89)	0.079 (0.97)	0.306 (0.89)
B_2	0.719 (9.94)	0.704 (7.32)	0.719 (9.08)	0.695 (6.36)
B_3	0.696 (3.38)	0.028 (2.62)	0.702 (2.97)	0.733 (2.34)
B4	0.019 (0.45)	0.028 (0.49)	0.019 (0.48)	0.026 (0.45)
R^2	0.97	0.96	0.97	0.96
R^2 ajustado	0.97	0.95	0.97	0.95
DW Stat.	2.23	1.83	2.24	1.85
F. Stat.	127	74	127	73
Var. Endógena	Ninguna	Y_t	r_t	Y_t, r_t

T estadísticos entre paréntesis

Las variables son: Y_t = Producto Interno Bruto
r_t = Tasa de Interés (cmv)
f_t = Ahorro Externo (desembolsos de ayuda económica externa)
s_t = Ahorro Interno (depósitos nominales en el sistema bancario)

Los Instrumentos son: s_{t-1} = Ahorro Interno Rezagado
r_te = Tasa de interés en moneda extranjera
Y_{t-1} = PIB rezagado
f_t = Ahorro Externo (desembolsos de ayuda económica externa)

S. Incluye obligaciones del BCB y bancos comerciales con el sector privado. Las obligaciones con el sector privado incluyen los depósitos a plazo fijo (en bolivianos corrientes). f_t corresponde a los desembolsos por acreedor

Tabla 6

Función de Tasa de Ahorro, I.1986-IV.1989[a]

	$S_t = B_0 + B_1 s_{t-1} + B_2 r_t + B_3 tcr$	
	(1)	(2)
Coef. B_0	3.979	3.951
	(8.68)	(7.95)
B_1	0.729	0.732
	(24.78)	(19.90)
B_2	0.663	0.650
	(6.62)	(4.71)
B_3	-0.303	-0.304
	(-3.42)	(-3.37)
R^2	0.98	0.98
R^2 ajustado	0.98	0.98
DW Stat.	2.35	2.32
F. Stat.	184	183
Var. Endógena	Ninguna	r_t

[a] Este modelo incluye el tipo de cambio real como variable explicativa y como instrumento (Estadísticos t entre paréntesis)

Las variables son: r_t = Tasa de Interés (cmv)
tcr = Tipo de cambio real
s_t = Ahorro Interno (depósitos nominales en el sistema bancario)

Los instrumentos son: s_{t-1} = Ahorro Interno Rezagado
r_te = Tasa de interés en moneda extranjera
tcr = Tipo de cambio real

Tabla 7

Función de Tasa de Ahorro, I.1986-IV-1989[b]

	$S_t = B_0 + B_1 s_{t-1} + B_2 r_t + B_3 tcr$	
	(1)	(2)
Coef. B_0	1.599	1.459
	(1.48)	(1.18)
B_1	0.854	0.864
	(14.04)	(11.38)
B_2	0.581	0.556
	(4.99)	(3.28)
B_3	-0.197	-0.204
	(-2.75)	(-2.62)
R^2	0.98	0.98
R^2 ajustado	0.97	0.97
DW Stat.	1.97	1.98
F. Stat.	151	150
Var. Endógena	Ninguna	r_t

[a] Este modelo incluye el tipo de cambio nominal como variable explicativa y como instrumento (Estadísticos t entre paréntesis)

Las variables son:
- r_t = Tasa de Interés (cmv)
- tcn = Tipo de cambio nominal
- s_t = Ahorro Interno (depósitos nominales en el sistema bancario)

Los instrumentos son:
- s_{t-1} = Ahorro Interno Rezagado
- r_te = Tasa de interés en moneda extranjera
- tcn = Tipo de cambio nominal

Tabla 8

Sistema de Ecuaciones para Modelo de Inversión, Rentabilidad y Producto 1986.II-1989.IV

1) Inversión

$$Linv = a_0 + a_1 R^* - a_2 \Gamma R^* - a_3 \Gamma D^* - a_4 i \pm a_5 tcr - a_6 deu(-2) + a_7 Linv(-1)$$

Coef (1)	Valor (2)	T. Stat. (3)
a_0	-16.572	-4.05
a_1	2.330	3.37
a_2	-0.064	-2.03
a_3	-0.032	-6.36
a_4	-1.218	-4.62
a_5	-3.064	-4.97
a_6	-0.006	-1.68
a_7	0.191	2.35

R^2 = 0.92
R^2 = 0.85
D.W. = 2.36
Stat. F = 12.59
No. Obs. = 15

2) Rentabilidad de la Inversión

$$R^* = b_0 \pm b_1 tcr - b_2 i + b_3 DDA(-2)$$

Coef (1)	Valor (2)	T. Stat. (3)
b_0	5.788	22.84
b_1	0.851	5.07
b_2	-0.302	-3.73
b_3	0.260	3.60

R^2 = 0.71
R^2 = 0.63
D.W. = 2.41
Stat. F = 9.24
No. Obs. = 15

3) Producto

$$DDA = c_0 + c_1\, Linv(-1) + c_2\, R^*(-1) + c_3\, S + c_4\, DDA(-1)$$

Coef (1)	Valor (2)	T. Stat. (3)
c_0	6.516	6.78
c_1	0.707	4.77
c_2	0.888	4.30
c_3	0.708	2.91

R^2 = 0.87
R^2 = 0.82
D.W. = 1.58
Stat. F = 17.53
No. Obs. = 15

Las variables empleadas son:

R^* = Consumo de energía eléctrica (proxi para rentabilidad)
ΓR^* = Varianza en R^* (proxi para incertidumbre en rentabilidad)
ΓD^* = Varianza en el PIB (proxi para incertidumbre de demanda)
i = Tasa de interés en moneda extranjera
tcr = Tipo de cambio real (calculado de acuerdo a lo indicado en la nota 3
deu = Servicio de deuda pública externa (intereses y amortización)
Linv = Formación Bruta de Capital Fijo como proporción del PIB (proxi para inversión)
DDA = PIB observado - PIB desestacionalizado
S = Corresponde a la explicación de la Tabla 5

Cuadro 1

Captaciones y Colocaciones - Sistema Bancario
(En miles de dólares)

A fines de Período	1987	1988	1989	1990
a) Captaciones	338.304	452.020	609.591	794.245
b) Colocaciones	304.637	355.904	454.635	594.245
(b/a)*100	90	78	74	74

Las captaciones incluyen depósitos a la vista, captaciones del público en caja de ahorros y captaciones del público a plazo. Las colocaciones incluyen cartera vigente con recursos propios y cartera en mora vencida

Fuente: Elaboración propia en base a información de la Superintendencia de Bancos

Cuadro 2

Estado de Situación Patrimonial Sistema Bancario (En Dólares)
al 31 de Octubre de 1990

Activo	Bancos Privados Nacionales		
	MN	ME	MNCV
Cartera Vigente	28.826.888	471.131.419.0	243.141.691
Cartera en Mora	9.913.595	76.877.039.2	17.746.525

Activo	Bancos Extranjeros		
	MN	ME	MNCV
Cartera Vigente	48.640.48	6.352.567	344.108.70
Certera en Mora	6.344.41	1.588.217	79.154.07

Activo	Bancos Estatales		
	MN	ME	MNCV
Cartera Vigente	83.685.8	28.844.410	41.433.534
Certera en Mora	2.110.876.0	45.730.815	72.921.752

Activo	Total Sistema Bancario		
	MN	ME	MNCV
Cartera Vigente	28.959.214	507.328.398	284.919.637
Certera en Mora	12.030.815	124.196.072	90.747.432

Fuente: Boletín Informativo No. 27, Superintendencia de Bancos. La Paz

Cuadro 3

Deuda Pública Externa y Formación Bruta de Capital Fijo 1976-1989

Año	Deuda Externa Pública Contratada	Tasa de Crecim. en (1)	Formación Bruta de Cap. Fijo	Tasa de Crecim. en (3)	Participación		Inversión (6)			
					Públ .%	Priv. %	Pública		Privada	
	(1)	(2)	(3)	(4)		(5)	Valor	Tasa de Crec.	Valor	Tasa de Crec.
1976	1.978.7	27.680	20.981	4.321	49	51	10.310.11	45.762	10.670.89	-18.16
1977	2.441.6	23.395	22.323	6.396	56	44	12.645.74	22.654	9.677.26	-9.31
1978	3.101.8	27.038	24.784	11.025	59	41	14.719.74	16.401	10.064.26	3.99
1979	3.498.6	12.792	23.053	-7.105	52	48	12.013.98	-18.382	11.039.02	9.68
1980	3.641.7	4.090	17.514	-23.928	49	51	8.669.00	-27.842	8.846.00	-19.86
1981	3.839.9	5.443	17.085	-2.449	55	45	9.492.00	9.494	7.593.00	-14.16
1982	4.533.6	18.068	12.149	-28.891	77	23	9.459.00	-0.348	2.690.00	-64.57
1983	4.820.2	6.321	10.360	-14.725	63	37	6.588.96	-30.342	3.771.04	40.18
1984	4.947.6	2.643	11.472	10.472	54	46	6.229.30	-5.459	5.242.70	39.02
1985	3.372.9	-31.828	13.804	20.328	39	61	5.424.97	-12.912	8.379.03	59.82
1986	3.640.7	7.939	14.550	5.404	50	50	7.376.85	35.980	7.173.15	-14.39
1987	4.311.7	18.431	15.254	4.818	60	40	9.152.40	24.069	6.001.60	-16.33
1988	4.093.9	-5.051	15.639	2.544	62	38	9.696.18	5.941	5.942.80	-.097
1989	3.523.5	-13.933	16.154	3.293	48	52	7.753.90	-20.031	8.400.10	41.34

Fuente: Elaboración propia en base a: deuda externa pública (1976-1984) "Pasado, presente y futuro de la deuda pública externa boliviana", Terán, Gerardo y Rivas, Hugo, aparece en Acosta C. 1990. "El Comportamiento de la Inversión en Bolivia en el período 1970-1985". Tesis de licenciatura No. 128. Universidad Católica Boliviana. La Paz. Para 1985-1989, Dossier UDAPE (en millones de dólares). Formación Bruta de Capital Fijo en base a reportes del Boletín No. 4 de Cuentas Nacionales, INE; Cuentas Nacional No. 4 del Banco Central de Bolivia (en bolivianos de 1980)

Cuadro 4

Producto Interno Bruto 1976-1989

Año	P I B (Bs de 1980)	Tasa de Crecimiento
1976	116.209	4.61
1977	121.986	4.97
1978	124.490	20.50
1979	124.656	0.13
1980	122.946	(1.37)
1981	124.083	0.92
1982	118.674	(4.36)
1983	113.378	(4.46)
1984	112.696	(0.60)
1985	111.608	(0.97)
1986	108.828	(2.49)
1987	111.659	2.60
1988	114.963	2.96
1989	118.096	2.73

Fuente: Boletín de Cuentas Nacionales, No. 4, INE

Referencias

Bernanke, B. 1983. :Irreversibilities, Uncertainty and Cyclical Investment" Quarterly Journal of Economic, 89

Domínguez, K. y D. Rodrik. 1990. "Exchange Rate Management and Growth in the Aftermath of Stabilization: the Bolivian Case", J.F.K. School of Government, Harvard University, Cambridge, MA

Edwards, S. 1990. "Exchange Rate Policy in Bolivia: Recent Development and Future Prospects", University of California, Los Angeles

Fernández, R. y J.C. Protasi. 1987. "Las Tasas de Interés y el Uso de Monedas Múltiples". Trabajo elaborado para la conferencia: El Uso de Monedas Múltiples en la Economía Boliviana. UDAPE. La Paz, Bolivia, Noviembre 19-20, 1987

Fry, M. 1978. "Money and Capital of Financial Deepening in Economic Development". Journal of Credit and Banking, 10

Giovanini, A. 1983. "The interest elasticity of savings in developing countries: the existing evidence". World Development, 11

Mckinnon, R. 1989. "Financial liberalization and economic development, a reassessment of interest rate policies in Asia and Latin America". International Center for Economic Growth

Myatt, A. y G. Young, 1986. "Interest Rates and Inflation: Uncertainty Cushions, Threshold and Patman Effects". Eastern Economic Journal, 12

Pindyck, R. 1989. "Irreversibilities, Uncertainty and Investment". The World Bank, mimeo

Rama, M. 1990. "Empirical Investment Equations in LDC's" Sexto Congreso de la Sociedad Econométrica, Bercelona

Solimano, A. 1990. "Inversión Privada y Ajuste Macroeconométrico. La Experiencia chilena en la década del 80". Colección de Estudios CIEPLAN, 28

UDAPE. 1990. "Políticas de promoción de exportaciones". Documento analítico, Unidad de Análisis de Política Económica, La Paz

A P E N D I C E 1

```
*  OUTPUT PARA CONSTRUIR TABLA 1 (Arriba)
*  TIPC Tasa de crecimiento de acuerdo a
*  ((Xt - Xt-1)/Xt-1)*100
smpl 1986:11 - 1989:12
linreg resipc/
# constant resipc(1 to 12) retanb(1 to 3)
```

DEPENDENT VARIABLE	7	RESIPC	
FROM	1986:11 UNTIL-1989:12		
TOTAL OBSERVATIONS	38	SKIPPED/MISSING	0
USABLE OBSERVATIONS	38	DEGREES OF FREEDOM	22
R** 2	.57878023	RBAR**2	.29158493
SSR	116.77259	SEE	2.3038761
DURBIN-WATSON	1.53271614		
Q(18) = 18.9242		SIGNIFICANCE LEVEL	.396506

No. ***	LABEL *****	VAR ***	LAG ***	COEFICIENT **********	STAND.ERROR **********	T-STATISTIC **********
1	CONSTANT	0	0	-.2549633E-01	.4051771	-.6292637E-01
2	RESIPC	7	1	-.3451730	.17002297	-2.027689
3	RESIPC	7	2	-.411.3237	.1803040	-2.281279
4	RESIPC	7	3	-.1614860E-01	.1911624	-.8447580E-01
5	RESIPC	7	4	.1363276	.1876030	.7266814
6	RESIPC	7	5	.2663335	.1885941	1.412205
7	RESIPC	7	6	-.6341137E-01	.1645551	-.3853503
8	RESIPC	7	7	-.3700412	.1623189	-2.279717
9	RESIPC	7	8	-.2285585	.1600914	-1.427675
10	RESIPC	7	9	-.3221666	.1176718	-2.727840
11	RESIPC	7	10	-.2215849	.1056901	-2.096553
12	RESIPC	7	11	-.2096583	.9867514E-01	-2.124733
13	RESIPC	7	12	-.11518503	.9509324E-01	-1.596857
14	RETANB	3	1	-.3478658E-01	.5587102E-01	-.6226230
15	RETANB	3	2	-.9081174E-01	.5587341E-01	-1.625312
16	RETANB	3	3	-.2637281	.6566854E-01	-4.016050

```
restrict  1
# 14,  15,  16
# 1.0  1.0  1.0  0.0
```

F(1, 22) = 17.91049 SIGNIFICANCE LEVEL .3422950E-03

linreg resipc/
constant resipc(1 to 12) rentab(1 to 6)

DEPENDENT VARIABLE	7	RESIPC	
FROM	1986:11 UNTIL	-1989:12	
TOTAL OBSERVATIONS	38	SKIPPED/MISSING	0
USABLE OBSERVATIONS	38	DEGREES OF FREEDOM	19
R** 2	.67211024	RBAR**2	.36147784
SSR	90.899189	SEE	2.1872741
DURBIN-WATSON	2.01084728		
Q(18) = 13.2457		SIGNIFICANCE LEVEL	0.776775

No. ***	LABEL *****	VAR ***	LAG ***	COEFICIENT **********	STAND.ERROR **********	T-STATISTIC **********
1	CONSTANT	0	0	-.5140947E-02	.3867497	-.1329270E-01
2	RESIPC	7	1	-.1062243	.2322318	-.4574062
3	RESIPC	7	2	-.1973166	.2351347	-.8391641
4	RESIPC	7	3	.2276526	.2275952	1.000252
5	RESIPC	7	4	.1409918	.2164298	.6514436
6	RESIPC	7	5	.1821840	.2164784	.8415807
7	RESIPC	7	6	-.2770263	.1830950	-1.513019
8	RESIPC	7	7	-.4588326	.1954648	-2.347393
9	RESIPC	7	8	-.3755819E-01	.2263004	-.1659661
10	RESIPC	7	9	-.1522185	.1588041	-.9585302
11	RESIPC	7	10	-.1240148	.1205975	-1.028337
12	RESIPC	7	11	-.1261578	.1003492	-1.257188
13	RESIPC	7	12	-.5385881E-01	.9982755E-01	-.5395185
14	RETANB	3	1	-.5108781E-01	.5372841E-01	-.9508527
15	RETANB	3	2	-.1025935	.5418562E-01	-1.893371
16	RETANB	3	3	-.2471311	.6782609E-01	-3.643600
17	RETANB	3	4	.1759210	.8675205E-01	2.027860
18	RETANB	3	5	.4101175E-01	.8908908E-01	.4603454
19	RETANB	3	6	-.2373216E-01	.8587285E-01	-.2763639

restrict 1
14 15 16 17 18 19
1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 0.0
F(1, 19) = 2.942731 SIGNIFICANCE LEVEL 0.1025278

```
linreg resipc/
# constant resipc(1 to 12) retanb(1 to 9)
```

DEPENDENT VARIABLE	7	RESIPC1	
FROM	1986:11 UNTIL-1989:12		
TOTAL OBSERVATIONS	38	SKIPPED/MISSING	0
USABLE OBSERVATIONS	38	DEGREES OF FREEDOM	16
R** 2	0 .71999629	RBAR**2	0 .35249142
SSR	77.623986	SEE	2.2026119
DURBIN-WATSON	2.09161196		
Q(18) = 18.0520		SIGNIFICANCE LEVEL	0.452231

No. ***	LABEL *****	VAR ***	LAG ***	COEFICIENT **********	STAND.ERROR **********	T-STATISTIC **********
1	CONSTANT	0	0	-.1636756E-01	.3917924	-.4177612E-01
2	RESIPC	7	1	-.5436211E-01	.2364350	-.2299242
3	RESIPC	7	2	-.3017177	.2455062	-1.228962
4	RESIPC	7	3	.1628117	.2693630	.6044323
5	RESIPC	7	4	.2405999	.2691774	.8938339
6	RESIPC	7	5	-.2078808E-01	.2542302	-.8176872E-01
7	RESIPC	7	6	-.1860547	.2212717	-.8408425
8	RESIPC	7	7	-.5015979	.2221607	-2.257816
9	RESIPC	7	8	.9037932E-01	.2477351	.3648224
10	RESIPC	7	9	-.2970096	.2289206	-1.297435
11	RESIPC	7	10	.3721427E-01	.2204778	.1687892
12	RESIPC	7	11	-.2376163	.2395502	-.9919269
13	RESIPC	7	12	-.2402520	.1535660	-1.564487
14	RETANB	3	1	-.4162203E-01	.5494160E-01	-.7575685
15	RETANB	3	2	-.8933797E-01	.5521562E-01	-1.617984
16	RETANB	3	3	-.2445531	.7095034E-01	-3.446821
17	RETANB	3	4	-.1574688	.8812144E-01	1.786952
18	RETANB	3	5	-.1123001E-02	.9980682E-01	-.1125175E-01
19	RETANB	3	6	.8561599E-02	.9836445E-01	.8703957E-01
20	RETANB	3	7	.1788027E-01	.1087312	.1644448
21	RETANB	3	8	-.1335301	.1028574	-1.298207
22	RETANB	3	9	.1061336	.8240057E-01	1.288020

```
restrict  1
# 13  14  15  16  17  18  19  20  21
# 1.0  1.0  1.0  1.0  1.0  1.0  1.0  1.0  1.0  0.0
F(   1,   16) = 4.244732                SIGNIFICANCE LEVEL      .5602094E-01
```

linreg resipc/
constant resipc(1 to 12) retanb(1 to 12)

DEPENDENT VARIABLE 7 RESIPC1
FROM 1986:11 UNTIL-1989:12
TOTAL OBSERVATIONS 38 SKIPPED/MISSING 0
USABLE OBSERVATIONS 38 DEGREES OF FREEDOM 13
R** 2 .75378434 RBAR**2 .29923236
SSR 68.257098 SEE 2.2914070
DURBIN-WATSON 1.64909271
Q(18) = 14.2325 SIGNIFICANCE LEVEL .713811

No. ***	LABEL *****	VAR ***	LAG ***	COEFICIENT **********	STAND.ERROR **********	T-STATISTIC **********
1	CONSTANT	0	0	-.3817127E-01	.4089573	-.9333803E-01
2	RESIPC	7	1	-.9568124E-01	.2495296	-.3834465
3	RESIPC	7	2	-.2558039	.2588631	-.9881820
4	RESIPC	7	3	.7942085E-01	.3057006	.2597995
5	RESIPC	7	4	.3596909	.3041247	1.182709
6	RESIPC	7	5	-.8613549E-01	.2812833	-.3062232
7	RESIPC	7	6	-.2773442	.2419317	-1.146374
8	RESIPC	7	7	-.4310111	.2453187	-1.756943
9	RESIPC	7	8	.6144135E-01	.2672833	.2298736
10	RESIPC	7	9	-.1644318	.2653435	-.6196940
11	RESIPC	7	10	.1376157E-01	.2629704	.5233125E-01
12	RESIPC	7	11	-.1392749	.2836417	-.4910241
13	RESIPC	7	12	-.4873923	.2497181	-1.951770
14	RETANB	3	1	-.3366651E-01	.5802494E-01	-.5802076
15	RETANB	3	2	-.9318442E-01	.5787795E-01	-1.610016
16	RETANB	3	3	-.2439339	.7413391E-01	-3.290449
17	RETANB	3	4	.1328038	.9366675E-01	1.417832
18	RETANB	3	5	.6630327E-02	.1057763	.6268251E-01
19	RETANB	3	6	.6005140E-02	.1056857	.5682077E-01
20	RETANB	3	7	.3465779E-01	.1196785	.2895909
21	RETANB	3	8	-.2013150	.1997249	-1.681480
22	RETANB	3	9	.9563430E-01	.8971252E-01	1.066008
23	RETANB	3	10	.1066950	.8168016E-01	1.306254
24	RETANB	3	11	-.3737093E-01	.5174102E-01	-.7222689
25	RETANB	3	12	.3384184E-01	.4529350E-01	.7471677

restirct 1
13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 0.0
F(1, 13) = 5.372875 SIGNIFICANCE LEVEL .3739173E-01

* OUTPUT PARA CONSTRUIR TABLA 1 (Abajo)
linreg resipc/
constant resipc(1 to 12) retanb(1 to 3)

DEPENDENT VARIABLE	3	RETANB	
FROM	1986:11 UNTIL-1989:12		
TOTAL OBSERVATIONS	38	SKIPPED/MISSING	0
USABLE OBSERVATIONS	38	DEGREES OF FREEDOM	22
R** 2	.66393494	RBAR**2	.43479967
SSR	882.89387	SEE	6.3349459
DURBIN-WATSON	2.28692830		
Q(18) = 25.7791		SIGNIFICANCE LEVEL	.104916

No. ***	LABEL *****	VAR ***	LAG ***	COEFICIENT **********	STAND.ERROR **********	T-STATISTIC **********
1	CONSTANT	0	0	-1.702759	1.074236	-1.585089
2	RETANB	3	1	-.2185024	.1456289	-1.500406
3	RETANB	3	2	.2138929	.1325299	1.613921
4	RETANB	3	3	-.1636820	.1474685	-1.109945
5	RETANB	3	4	-.7437800E-01	.1682477	-.4420745
6	RETANB	3	5	.4196254	.1516823	2.766476
7	RETANB	3	6	.2644685	.1324202	1.997192
8	RETANB	3	7	-.1665341	.1211545	-1.374560
9	RETANB	3	8	.8562314E-02	.1131610	.7566490E-01
10	RETANB	3	9	-.4546478E-01	.1134040	-.4009098
11	RETANB	3	10	.1202494	.1012249	1.187943
12	RETANB	3	11	-.1125878	.1022037	-1.101603
13	RETANB	3	12	.7987647E-01	.9954650E-01	.8024036
14	RESIPC	7	1	.7331051	.5384911	1.361406
15	RESIPC	7	2	1.825008	.4755895	3.837361
16	RESIPC	7	3	1.582515	.5621246	2.815239

restrict 1
14 15 16
1.0 1.0 1.0 0.0
F(1, 22) = 13.35235 SIGNIFICANCE LAVEL .1396796E-02

linreg resipc/
constant resipc(1 to 12) retanb(1 to 6)

DEPENDENT VARIABLE	3	RETANB	
FROM	1986:11 UNTIL-1989:12		
TOTAL OBSERVATIONS	38	SKIPPED/MISSING	0
USABLE OBSERVATIONS	38	DEGREES OF FREEDOM	19
R** 2	.73923713	RBAR**2	.49219861
SSR	685.06360	SEE	6.0046631
DURBIN-WATSON	2.28624376		
Q(18) = 22.5379		SIGNIFICANCE LEVEL	.208978

No. ***	LABEL *****	VAR ***	LAG ***	COEFICIENT **********	STAND.ERROR **********	T-STATISTIC **********
1	CONSTANT	0	0	-1.910935	1.051899	-1.816652
2	RETANB	3	1	-.1551830	.1470762	-1.055120
3	RETANB	3	2	.1357419	.1470451	.9231309
4	RETANB	3	3	-.2726084	.1607900	-1.695431
5	RETANB	3	4	.2041211E-01	.1817338	.1123187
6	RETANB	3	5	.3572490	.1696188	2.106188
7	RETANB	3	6	.4326904	.1449152	2.985818
8	RETANB	3	7	-.2746818	.1268384	-2.165605
9	RETANB	3	8	.7729280E-01	.1116664	.6921758
10	RETANB	3	9	-.1052236	.1114609	-.9440400
11	RETANB	3	10	.1453270	.9709846E-01	1.496697
12	RETANB	3	11	-.1127285	.9732944E-01	-1.158216
13	RETANB	3	12	.8509693E-01	.9613436E-01	.8851875
14	RESIPC	3	1	.8245464	.5335235	1.545474
15	RESIPC	7	2	1.688838	.5220318	3.235126
16	RESIPC	7	3	2.051877	.6098628	3.364490
17	RESIPC	7	4	-.9192906E-01	.5710630	-.1609788
18	RESIPC	7	5	1.014316	.5469047	1.854649
19	RESIPC	7	6	-.5385793	.5163057	-1.043140

restrict 1
14 15 16 17 18 19
1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 0.0
F(1, 19) = 8.118404 SIGNIFICANCE LEVEL .1025842E-01

linreg resipc/
constant resipc(1 to 12) retanb(1 to 9)

DEPENDENT VARIABLE	3	RETANB	
FROM 1986:11 UNTIL-1989:12			
TOTAL OBSERVATIONS	38	SKIPPED/MISSING	0
USABLE OBSERVATIONS	38	DEGREES OF FREEDOM	16
R** 2	.77017130	RBAR**2	.46852113
SSR	603.79483	SEE	6.1430593
DURBIN-WATSON	2.40194156		
Q(18) = 16.2798		SIGNIFICANCE LEVEL	.573030

No. ***	LABEL *****	VAR ***	LAG ***	COEFICIENT **********	STAND.ERROR ***********	T-STATISTIC ***********
1	CONSTANT	0	0	-1.913337	1.085526	-1.762590
2	RETANB	3	1	-.1531526	.1513419	-1.011965
3	RETANB	3	2	.1659805	.1546660	1.073154
4	RETANB	3	3	-.1898428	.1895552	-1.001517
5	RETANB	3	4	.2915534E-01	.2326093	.1253404
6	RETANB	3	5	.4397426E-01	.2813276	.1563098
7	RETANB	3	6	.4562841	.2278196	2.002831
8	RETANB	3	7	-.5727861E-01	.2172941	-.2635995
9	RETANB	3	8	.1691575E-01	.1357213	.1246360
10	RETANB	3	9	-.3270308E-01	.1309968	-.2496480
11	RETANB	3	10	.6683219E-01	.1232846	.5420967
12	RETANB	3	11	-.1077344	.1014978	-1.061445
13	RETANB	3	12	.5589735E-01	.1017027	.5496153
14	RESIPC	7	1	1.166815	.6431097	1.814333
15	RESIPC	7	2	1.300489	.6748004	1.927221
16	RESIPC	7	3	1.680073	.6826881	2.460967
17	RESIPC	7	4	-.7654077E-01	.6552016	-.1168202
18	RESIPC	7	5	1.047553	.6491246	1.613793
19	RESIPC	7	6	-.9931032E-01	.6187503	-.1605014
20	RESIPC	7	7	.3851960	.5869456	.6562721
21	RESIPC	7	8	.3730919	.6897152	.5409361
22	RESIPC	7	9	-.8517459	.7000692	-1.216660

restrict 1
14 15 16 17 18 19 20 21 22
1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 0.0
F(1, 16) = 5.537823 SIGNIFICANCE LEVEL .3173052E-01

```
linreg resipc/
# constant resipc(1 to 12) retanb(1 to 12)
```

DEPENDENT VARIABLE	3	RETANB	
FROM 1986:11 UNTIL-1989:12			
TOTAL OBSERVATIONS	38	SKIPPED/MISSING	0
USABLE OBSERVATIONS	38	DEGREES OF FREEDOM	13
R** 2	.77750396	RBAR**2	.36674205
SSR	584.53082	SEE	6.7055133
DURBIN-WATSON	2.32932186		
Q(18) = 15.3578		SIGNIFICANCE LEVEL	.637270

No. ***	LABEL *****	VAR ***	LAG ***	COEFICIENT **********	STAND.ERROR **********	T-STATISTIC **********
1	CONSTANT	0	0	-1.824692	1.196762	-1.524691
2	RETANB	3	1	-.1738298	.1698027	-1.023717
3	RETANB	3	2	.1617765	.1693725	.9551522
4	RETANB	3	3	-.1552610	.2169435	-.7156748
5	RETANB	3	4	.7029369E-01	.2741039	.2564490
6	RETANB	3	5	.3528398E-01	.3095411	.1139880
7	RETANB	3	6	.4351665	.3092757	1.407050
8	RETANB	3	7	.8567365E-01	.3502239	.2446254
9	RETANB	3	8	.7565319E-01	.3503598	.2159300
10	RETANB	3	9	-.1745927	.2625324	-.6650332
11	RETANB	3	10	.3661027E-01	.2390267	.1531639
12	RETANB	3	11	-.1257368	.1514136	-.8304199
13	RETANB	3	12	.7735790E-01	.1325457	.5836318
14	RESIPC	7	1	1.205732	.7302168	1.651198
15	RESIPC	7	2	1.410386	.7575302	1.861821
16	RESIPC	7	3	1.614230	.8945941	1.804427
17	RESIPC	7	4	.3676048E-01	.8899824	.4130472E-01
18	RESIPC	7	5	1.275314	.8231401	1.549328
19	RESIPC	7	6	-.1194067	.7079825	-.1686577
20	RESIPC	7	7	.3447614	.7178943	.4802398
21	RESIPC	7	8	.2525571	.7821707	.3228925
22	RESIPC	7	9	-.8859006	.7764943	-1.140898
23	RESIPC	7	10	-.7681118E-01	.7695496	-.9981316E-01
24	RESIPC	7	11	.4572944	.8300415	.5509296
25	RESIPC	7	12	.2707774	.7307684	.3705380

```
restrict 1
# 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
# 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 0.0
f( 1, 13) = 3.873253                    SIGNIFICANCE LEVEL    .7076558R-01
```

```
*  OUTPUT PARA CONSTRUIR TABLA 3 (Arriba)
*  corresponde a tasa de interes en moneda extranjera (activa)
*  reamx
*  IPC tasa de crecimiento de acuerdo a
*  ((Xt) - (Xt-1)/Xt-1)*100 Reipc es residuos
*  desestacionalizados
*  usa 12 rezagos en dependiente y hasta 12 en independiente
smpl 1986:10 - 1989:12
linreg reipc/
# constant reipc(1 to 12) retanb(1 to 3)
```

DEPENDENT VARIABLE	8	REIPC	
FROM 1986:10 UNTIL-1989:12			
TOTAL OBSERVATIONS	39	SKIPPED/MISSING	0
USABLE OBSERVATIONS	39	DEGREES OF FREEDOM	23
R** 2	.30753099	RBAR**2	-.14407924
SSR	16615562.	SEE	849.95043
DURBIN-WATSON	2.03488402		
Q(18) = 6.16950		SGINIFICANCE LEVEL	.995460

No. ***	LABEL *****	VAR ***	LAG ***	COEFICIENT **********	STAND.ERROR **********	T-STATISTIC **********
1	CONSTANT	0	0	40.90950	140.5333	.2911018
2	REIPC	8	1	-.7602074E-01	.2082987	-.3649603
3	REIPC	8	2	-.3724341E-01	.2069058	-.1800017
4	REIPC	8	3	-.2490645	.2047674	-1.216329
5	REIPC	8	4	.1660099	.2021081	.8213914
6	REIPC	8	5	.2065684	.2083930	.9912445
7	REIPC	8	6	.2773394E-01	.2059243	.1346803
8	REIPC	8	7	-.7920183E-01	.2003120	-.3953923
9	REIPC	8	8	-.7194151E-01	.1775613	-.4051643
10	REIPC	8	9	-.2377704	.1254178	-1.895826
11	REIPC	8	10	-.2192124	.1404836	-1.560412
12	REIPC	8	11	-.1843826E-02	.1426445	-.1292602E-01
13	REIPC	8	12	-.9310551E-01	.1384127	-.6726659
14	REAMX	2	1	-332.9565	194.0200	-1.716093
15	REAMX	2	2	-141.0866	201.4031	-.7005188
16	REAMX	2	3	-95.32426	203.2230	-.4690623

```
restrict  1
# 14  15  16
# 1.0  1.0  1.0  0.0
```

F(1, 23) = 2.913492 SIGNIFICANCE LEVEL .1013088

```
linreg reipc/
# constant reipc(1 to 12) reamx(1 to 6)
```

DEPENDENT VARIABLE	8	REIPC	
FROM 1986:10 UNTIL-1989:12			
TOTAL OBSERVATIONS	39	SKIPPED/MISSING	0
USABLE OBSERVATIONS	39	DEGREES OF FREEDOM	20
R** 2	.38238557	RBAR**2	-.17346741
SSR	14819451.	SEE	860.79763
DURBIN-WATSON	2.05799882		
Q(18) = 8.90299		SIGNIFICANCE LEVEL	.961948

No. ***	LABEL *****	VAR ***	LAG ***	COEFICIENT **********	STAND.ERROR **********	T-STATISTIC **********
1	CONSTANT	0	0	42.75713	142.7378	.2995503
2	REIPC	8	1	-.4787286E-01	.2174737	-.2201318
3	REIPC	8	2	-.9891070E-01	.2162760	-.4573355
4	REIPC	8	3	-.2943667	.2121203	-1.387735
5	REIPC	8	4	.1864198	.2091886	.8911568
6	REIPC	8	5	.9881896E-01	.2233316	.4424763
7	REIPC	8	6	-.2258573E-02	.2155042	-.1048041E-01
8	REIPC	8	7	-.4200950E-01	.2048029	-.2051216
9	REIPC	8	8	-.6367303E-02	.1885653	-.3376709E-01
10	REIPC	8	9	-.2414988	.1306356	-1.848645
11	REIPC	8	10	-.2011898	.1452200	-1.385414
12	REIPC	8	11	-.9128309E-02	.1445777	-.6313773E-01
13	REIPC	8	12	-.1421061	.1451918	-.9787474
14	REAMX	2	1	-248.2949	205.4613	-1.208475
15	REAMX	2	2	-147.2910	208.9166	-.7050234
16	REAMX	2	3	-127.8097	210.3629	-.6075675
17	REAMX	2	4	-224.2977	189.9662	-1.180724
18	REAMx	2	5	111.5044	189.4842	.5884628
19	REAMX	2	6	-144.5794	189.9827	-.7610138

```
restirc  1
# 14  15  16  17  18  19
# 1.0  1.0  1.0  1.0  1.0  1.0  0.0
```

F(1, 20) = 3.189752 SIGNIFICANCE LEVEL .8927307E-01

```
linreg reipc/
# constant reipc(1 to 12) reamx(1 to 9)
```

DEPENDENT VARIABLE	8	REIPC	
FROM 1986:10 UNTIL-1989:12			
TOTAL OBSERVATIONS	39	SKIPPED/MISSING	0
USABLE OBSERVATIONS	39	DEGREES OF FREEDOM	17
R** 2	.49607274	RBAR**2	-.12642563
SSR	12091566.	SEE	843.36739
DURBIN-WATSON	2.25142244		
Q(18) = 13.2334		SIGNIFICANCE LEVEL	.777524

No. ***	LABEL *****	VAR ***	LAG ***	COEFICIENT **********	STAND.ERROR **********	T-STATISTIC **********
1	CONSTANT	0	0	36.92877	140.1611	.2634737
2	REIPC	8	1	.4832724E-01	.2315172	.2087414
3	REIPC	8	2	-.1426113	.2160102	-.6602062
4	REIPC	8	3	-.1688967	.2263055	-.7463218
5	REIPC	8	4	.1063699	.2122608	.5011284
6	REIPC	8	5	.4520752E-01	.2269253	.1992176
7	REIPC	8	6	.5274635E-01	.2193502	.2404664
8	REIPC	8	7	-.9609136E-01	.2079589	-.4620689
9	REIPC	8	8	.1334152	.1997251	.6679940
10	REIPC	8	9	-.3340522	.1404164	-2.379011
11	REIPC	8	10	-.1240236	.1547167	-.8016172
12	REIPC	8	11	-.8401408E-01	.1537681	-.5463688
13	REIPC	8	12	-.3259031E-01	.1546694	-.2107095
14	REAMX	2	1	-94.35946	226.1766	-.4171938
15	REAMX	2	2	-319.5960	223.2998	-1.431242
16	REAMX	2	3	-63.89781	218.4826	-.2924618
17	REAMX	2	4	-273.4654	197.9820	-1.381264
18	REAMX	2	5	300.2296	212.2300	1.414643
19	REAMX	2	6	-232.3685	198.3861	-1.171295
20	REAMX	2	8	70.08981	204.6406	.3425019
21	REAMX	2	8	-388.4429	221.4433	-1.754141
22	REAMX	2	9	294.6936	226.2936	1.302262

```
restrict 1
# 14 15 16 17 18 19 20 21 22
# 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 0.0
```

F(1, 17) = 1.481093 SIGNIFICANCE LEVEL .2402294

```
linreg reipc/
# constant reipc(1 to 12) reamx(1 to 12)
```

DEPENDENT VARIABLE	8	REIPC	
FROM 1986:10 UNTIL-1989:12			
TOTAL OBSERVATIONS	39	SKIPPED/MISSING	0
USABLE OBSERVATIONS	39	DEGREES OF FREEDOM	14
R** 2	.59787829	RBAR**2	-.09147321
SSR	9648775.5	SEE	830.17965
DURBIN-WATSON	2.10620272		
Q(18) = 20.5593		SIGNIFICANCE LEVEL	.302225

No. ***	LABEL *****	VAR ***	LAG ***	COEFICIENT **********	STAND.ERROR **********	T-STATISTIC **********
1	CONSTANT	0	0	50.58072	138.7953	.3644267
2	REIPC	8	1	-.2357221E-01	.2571262	-.9167564E-01
3	REIPC	8	2	-.1168443	.2499592	-.4674537
4	REIPC	8	3	-.2358368	.2392955	-.9855463
5	REIPC	8	4	.1852382	.2163535	.8561831
6	REIPC	8	5	-.3045080E-01	.2283541	-.1333490
7	REPC	8	6	.7306659E-01	.2180651	.3350677
8	REIPC	8	7	-.4960231E-01	.2073004	-.2392774
9	REIPC	8	8	.1833061	.2019120	.9078513
10	REIPC	8	9	-.1415147	1.739320	-.8136207
11	REIPC	8	10	-.2126322	.1789920	-1.187943
12	REIPC	8	11	.3501361E-01	.1878986	.1863431
13	REIPC	8	12	-.1336211	.1725341	-.7744618
14	REAMX	2	1	39.62747	235.0884	.1685641
15	REAMX	2	2	-277.7247	224.7817	-1.235530
16	REAMX	2	3	-152.9800	232.4670	-.6580717
17	REAMX	2	4	-258.0556	214.0102	-1.205810
18	REAMX	2	5	162.7710	230.9144	.7048976
19	REAMX	2	6	-74.84605	218.3999	-.3427019
20	REAMX	2	7	-45.73757	229.7663	-.199-613
21	REAMX	2	8	-241.6598	250.0972	-.9662637
22	REAMX	2	9	100.9481	247.3877	.4080562
23	REAMX	2	10	366.0395	228.6717	1.600721
24	REAMX	2	11	-101.3193	249.5326	-.4060362
25	REAMX	2	12	285.5001	263.8424	1.082086

```
restrict 1
# 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
# 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 0.0
F( 1, 14) = .1572009E-01                SIGNIFICANCE LEVEL    .9020055
```

A P E N D I C E 2

Sea el objetivo de una empresa cualquiera la maximización de beneficios sujeta a la restricción de una función de producción y una función de inversión bruta. Es decir:

$$\max \int_{t}^{\infty} (P_{(t)}\, Y_{(t)} - W_{(t)}\, L_{(t)} - P_{k(t)}\, I_{(t)})\, e^{-\Gamma t}\, dt \qquad (1a)$$

la ecuación (1a) muestra el valor presente de los beneficios de la empresa, donde el primer producto son los ingresos brutos; el segundo producto representan los gastos en salarios; el tercer producto representan los gastos en inversión bruta.

La ecuación (1a) se maximiza sujeta a:

$$Y_{(t)} = F(K_{(t)}, L_{(t)} \qquad \text{función de producción} \qquad (2a)$$

$$I_{(t)} = \Omega_{(t)} + \mu K_{(t)} \qquad \text{función de inversión bruta} \qquad (3a)$$

donde:

$\Omega_{(t)}$ = inversión neta
$\mu K_{(t)}$ = depreciación
$Y_{(t)}$ = producto en el período t
$P_{(t)}$ = precio del producto en el período t
$W_{(t)}$ = salarios en el período t
$L_{(t)}$ = mano de obra en el período t
$I_{(t)}$ = inversión bruta en el período t
$P_{k(t)}$ = precio de los bienes de capital en el período t
Γ = tasa de descuento

definimos el Hamiltoniano:

$$H = (P_{(t)}\, Y_{(t)} - W_{(t)} L_{(t)} - P_{k(t)}\, I_{(t)}) e^{-\Gamma t} - \sigma(Y_{(t)} - F(K_{(t)}, L_{(t)}) e^{-\Gamma t} - \pi(I_{(t)} - \Omega_{(t)} - \mu K_{(t)})\, e^{-\Gamma t} \qquad (4a)$$

Las condiciones para un máximo son:

$$\frac{dH}{dY_{(t)}} = 0 \qquad \frac{dH}{dL_{(t)}} = 0 \qquad \frac{dH}{dK_{(t)}} - \frac{d}{dt}\frac{dH}{d\Omega_{(t)}} = 0$$

Si escribimos el Hamiltoniano como:

$$H = \left[P_{(t)}\, Y_{(t)} - W_{(t)}\, L_{(t)} - P_{k(t)}(\Omega_{(t)} + \mu K_{(t)})\right] e^{-\Gamma t} - \sigma(Y_{(t)} - F(K_{(t)}, L_{(t)})\, e^{-\Gamma t} \qquad (5a)$$

derivando:

$$\frac{dH}{dY_{(t)}} = (P_{(t)} - \sigma) e^{-\Gamma t} = 0 \qquad P_{(t)} = \sigma$$

$$\frac{dH}{dL_{(t)}} = (-W_{(t)} + \sigma F_{L(t)}) e^{-\Gamma t} = 0 \qquad L_{(t)} = W_{(t)} / \sigma = W_{(t)} / P_{(t)}$$

$$\frac{dH}{dK_{(t)}} = \left[- P_{k(t)} \mu + \sigma F_{k(t)} \right] e^{-\Gamma t} = \frac{d}{d_t} \left[- P_{k(t)} e^{-\Gamma t} / P_{k(t)} e^{-\Gamma t} \right] = \Gamma P_{k(t)} e^{-\Gamma t} - P^*_{k(t)} e^{-\Gamma t}$$

dividiendo por $P_{k(t)}$:

$$[-\mu + P_{(t)} / P_{k(t)} \; F_{k(t)}] = \Gamma - \left[P^*_{k(t)} \, e^{-\Gamma t} / P_{k(t)} \, e^{-\Gamma t} \right]$$

resolviendo para $F_{k(t)}$:

$$F_{k(t)} = P_{k(t)} / P_{(t)} \left[\Gamma + \mu - P^*_{k(t)} / P_{k(t)} \right] \qquad (6a)$$

donde:

$$F_{L8T9} = dY_{(t)} / dL_{(t)} \qquad F_{k(t)} = dY_{(t)} / d_{k(t)}$$
$$P^*_{k(t)} = dP_{-k} * d_t$$

son productividades marginales, y

$$P^*_{k(t)} / P_{k(t)} = g$$

es la tasa de crecimiento en el precio de los bienes de capital.

$$P_{k(t)}$$

es el nivel de precios de los bienes de capital.

Por simplicidad sea $P_{(t)}$ = para todo t

$$\mathbf{F_{k(t)} = P_{k(t)} [\Gamma + \mu - g]}$$

En la ecuación (7a) se distinguen dos efectos:

1. Cuanto mas alto es el **nivel** de preciso de los bienes de capital ($\mathbf{P_{k(t)}}$), la productividad marginal del capital aumenta como resultado de una **disminución** en la adquisición de bienes de capital (ya que el precio de éste ha aumentado).

2. Cuanto mas alta es la **tasa de crecimiento** en los precios de los bienes de capital (**g**), la productividad marginal del capital disminuye como resultado de un **incremento** en la adquisición de bienes de capital (ya que resulta oportuno adelantar las compras de bienes de capital cuando se observa que el precio de éstos está subiendo mas rápido).

Sea el tipo de cambio real el correspondiente a la nota 7, y supongamos que el tipo de cambio real está sobrevaluado. Si los agentes anticipan que las futuras correcciones del tipo de cambio real implican una depreciación real y un aumento en el precio real de los bienes de capital, entonces ellos adelantarán sus inversiones de bienes de capital importados.

El aumento en el precio de los bienes de capital es consistente por una parte con mayor productividad del capital y por lo tanto con un menor stock. Pero por otra parte, al adelantar las inversiones se logra una ganancia de capital que es compensatoria. En otras palabras, con el precio futuro que es anticipado de los bienes de capital, el stock óptimo de capital debiera ser menor que el actual; sin embargo, la ganancia de capital "capital gain" que se logra permite compensar la pérdida de rentabilidad del capital cuando ésta sea menor mas adelante.