



REPUBLICA ARGENTINA
PRESIDENCIA DE LA NACIÓN
CONSEJO NACIONAL DE DESARROLLO

COLECCION

estimación indirecta
del
producto trimestral

TEMA DE
VULGACION
INTERNA

Nº 63

Sector Presupuesto Económico Nacional

noviembre

1966

República Argentina
PRESIDENCIA DE LA NACION
CONSEJO NACIONAL DE DESARROLLO



ESTIMACION INDIRECTA DEL PRODUCTO TRIMESTRAL



Alfredo Monza
Sector Presupuesto Económico Nacional

Presentado en:
Reunión de Centros de Investigación Económica, 3
Tucumán, julio 1967

Noviembre 1966
Buenos Aires

1. INTRODUCCION

Esta investigación fue programada para tratar de obtener estimaciones --aunque sólo fueran aproximadas-- de la evolución del producto real con el menor retraso posible. La hipótesis básica consistió en postular que existe en el corto plazo una relación estable --derivada de la permanencia de ciertos factores institucionales o estructurales-- entre el monto de las transacciones de la economía y el valor agregado generado en el mismo período. Se supone, además, que la casi totalidad de las transacciones verificadas es de carácter monetario y que la evolución de las transacciones realizadas mediante el empleo de dinero giral, describe adecuadamente la evolución del total de las transacciones monetarias.

La posibilidad de obtener buenos resultados con indicadores del producto de esta naturaleza fue planteada por Hart^{1/} y un trabajo en este sentido fue realizado en Chile.^{2/} Sin embargo, la metodología de este trabajo difiere de las mencionadas en varios aspectos esenciales.

^{1/} Albert G. Hart: "Indicadores económicos de corto plazo, capaces de interpolar y de extrapolar las cifras de producto bruto en forma trimestral"; CONADE (mimeog.).

^{2/} "Indicadores de actividad económica. Estimaciones del gasto del producto geográfico bruto", en VII Reuniao de Tecnicos dos Bancos Centrais do Continente Americano. Anais - tomo III Rio de Janeiro, octubre de 1963.

La referencia empírica que se utilizó fué la estimación del producto real trimestral para el período 1960-65 realizada por la OECEI ^{3/}. Esta información para los cuatro trimestres de un año se obtiene en el primer trimestre del año siguiente, lo que representa una demora de aproximadamente 11, 8, 5 y 2 meses en la obtención de la información para el primero, segundo, tercero y cuarto trimestre, respectivamente.

No necesita destacarse la importancia de disponer de estimaciones del producto trimestral con el menor retraso posible o, en su defecto, de algún indicador de su evolución. En efecto, el control de la marcha de un plan de desarrollo y de las previsiones anuales efectuadas, la evaluación de las repercusiones de políticas específicas, la disposición de información para la toma de decisiones de corto plazo, etc., requieren de una información mucho más actualizada de la que se dispone a la fecha. Aún cuando llegue a contarse con un cálculo trimestral del producto, una estimación del tipo aquí comentado puede ofrecer una anticipación conveniente. En este sentido, parece haber consenso en que es deseable sacrificar una precisión rigurosa en beneficio de la rapidez, siempre que se logre un indicador adecuado de la evolución del producto real.

Se efectuaron varias pruebas tanto utilizando la serie de débitos en cuenta corriente de particulares como la de valor de documentos compensados; trabajando en valores de las variables o en sus incrementos porcentuales; introduciendo de distinta for-

^{3/} OECEI, "Nivel de la Economía Argentina en 1965. Análisis trimestral", febrero 1966.

ma la deflación para ligar los conceptos monetarios con los reales; efectuando diversas hipótesis sobre la estacionalidad de las variables; etc. Los mejores resultados -juzgados por los criterios que se detallan en 6.- corresponden a la metodología que se describe en este trabajo.

En la parte siguiente se detalla el método; en las tres siguientes se discute con algún detalle el problema de la estacionalidad, de los deflatores y de las correlaciones entre valores monetarios, en lo que tiene relación con este trabajo. A continuación se analizan los resultados obtenidos y en la parte final se discuten las limitaciones de un estimador de esta naturaleza.

2. DESCRIPCION DEL METODO

La estimación del producto real resulta del cociente de dos estimaciones independientes: la de producto monetario y la de precios implícitos.

Para la primera, se parte del flujo trimestral de débitos en cuenta corriente de particulares^{4/} que se expresa como número índice con base promedio trimestral 1960=100. Este índice es ajustado estacionalmente y se estima el producto monetario con ajuste estacional mediante el empleo de la regresión

$$\overline{\text{PBI}}_m = 0,888 \bar{Z} + 13,6 \quad R^2 = 0,996$$

(0,012) (1,1)

^{4/} BCRA, Boletín estadístico.

que liga linealmente el producto monetario trimestral \overline{PBIm} (componentes tendencia-ciclo e irregular) con los débitos trimestrales \overline{Z} (componentes tendencia-ciclo e irregular) ^{5/}.

Para la segunda, se parte del índice del costo del nivel de vida ^{6/} ajustado estacionalmente y se aplica la regresión

$$\overline{p} = 1,014 \overline{p}_v + 0,9 \quad R^2 = 0,999$$

(0,011) (0,57)

donde, \overline{p}_v es el promedio trimestral del costo de vida ajustado estacionalmente y \overline{p} es el índice de precios implícitos trimestral ajustado estacionalmente.

Deflacionando la estimación obtenida de producto monetario por la de precios implícitos, se obtiene la estimación del producto real ajustado estacionalmente. Mediante el producto de esta última estimación y el coeficiente estacional correspondiente se obtiene la del producto real (con componente estacional).

Para el ajuste estacional de las variables producto real y débitos se utilizó el método II del Bureau of the Census

^{5/} Como se sabe, las técnicas de ajuste estacional descomponen las series cronológicas en tres elementos: la tendencia-ciclo, la componente estacional y la componente irregular o residuo, a partir de ciertos supuestos sobre sus características y un cierto proceso de cálculo. Generalmente, estas componentes se suponen independientes y son determinadas en forma sucesiva, no simultánea.

^{6/} Dirección Nacional de Estadística y Censos. Informe sobre costo de vida, precios minoristas y salarios industriales.

de los Estados Unidos. Este método, en sus diversas variantes, parece ser de uso generalizado en la actualidad ^{7/} y responde a los supuestos de estacionalidad multiplicativa y variable en función del tiempo ^{8/}. Al efectuar el análisis de las componentes de la serie de producto se prefirió este método respecto de otros alternativos tanto porque define claramente los picos de la componente tendencia-ciclo al proveer una medida consistente de la componente irregular, como por su flexibilidad al detectar variaciones en la forma y amplitud del patrón estacional que pueden introducir errores apreciables en una estimación del tipo de la comentada.

Por razones obvias de consistencia, se utilizó el mismo método para determinar los coeficientes estacionales de la serie de débitos. Sin embargo, por economía de tiempo, se empleó para el costo de vida un ajuste ya realizado en el Sector mediante el método de Warren Pearsons. De todos modos la estacionalidad de esta serie es reducida, de donde el valor numérico

^{7/} Véase: OECD, "Seasonal Adjustment on Electronic Computers"

^{8/} Para el ajuste estacional de series cronológicas existen numerosas técnicas que pueden ser clasificadas a partir de las siguientes dicotomías sobre las características de la componente estacional:

- i) multiplicativa o aditiva, esto es, una magnitud que se suma o un porcentaje que se multiplica;
- ii) constante o variable, lo que resulta en un valor único o en un conjunto de valores para cada "estación", respectivamente.
- iii) variable en función del tiempo o en función de la tendencia.

de los coeficientes estacionales no diferirá seguramente mucho del que se hubiera obtenido utilizando el método II del USBC.

La regresión de precios implícitos se había encontrado en una investigación anterior, para datos anuales. Se extendió su validez a nivel trimestral, para las variables ajustadas estacionalmente. Como se carece de información sobre precios implícitos trimestrales, el empleo de esta regresión fué considerado como la mejor alternativa entre las posibles, por las razones que se mencionan en el punto 4.

Para obtener la regresión de producto monetario se carecía de información sobre esta variable. Se definió entonces el producto monetario ajustado estacionalmente como el producto de la serie OECEI ajustada estacionalmente y la estimación de precios implícitos ya mencionada. La correlación se efectuó entre los valores absolutos de las variables; por tratarse de valores corrientes, se discute en el punto 5. el riesgo de haber obtenido una correlación espúrea que no indique el grado de asociación efectiva entre las variables.

3. TRATAMIENTO DE LA ESTACIONALIDAD

La idea de obtener un indicador del producto mediante los débitos surgió no sólo al considerar la posible existencia de una relación estable entre transacciones y producto, sino además porque se encontró evidencia de un alto grado de correlación entre los débitos y el producto anuales. En efecto, el coeficiente de correlación entre ambas variables es siempre superior a 0,9, tanto si se las mide en valores nominales, en valores reales o en incrementos porcentuales de valores nominales.

Cuando se pretende analizar esta misma relación a nivel trimestral no puede dejarse de considerar explícitamente el problema de la estacionalidad. Parece intuitivamente correcto que si dos variables están ligadas a nivel de períodos menores que el año, la relación debe ser investigada entre las respectivas componentes tendencia-ciclo. Las componentes estacional e irregular de ambas variables -que se "superponen" a aquélla para reproducir el valor observado- no tienen por qué coincidir o estar linealmente ligadas.

Para el caso del producto monetario y los débitos, si bien ambas variables pueden pensarse como manifestaciones del mismo fenómeno real -la actividad económica total-, ellas miden operaciones sólo parcialmente coincidentes. El producto comprende las transacciones efectivas e imputadas que generan valor agregado. Los débitos, en cambio, excluyen las transacciones imputadas, las no monetarias y las efectuadas con billetes y monedas, pero incluye gran cantidad de transacciones que no generan directamente valor agregado. Por lo tanto, sin perjuicio de la relación básica entre producto y débito que permitió obtener el estimador que se comenta, un hecho irregular que afecte la actividad económica, puede influir bien sobre ambas o bien sobre sólo una de ellas.

Del mismo modo, debe admitirse en principio que cada serie tiene su propio patrón estacional. El análisis de las series de débitos y de producto monetario demostró que el patrón estacional de ambas, si bien muy análogo para los primeros años, evolucionaba de manera distinta haciendo que los patrones estacionales difirieran significativamente para los últimos años.

Sin embargo se correlacionaron las series ajustadas estacionalmente -esto es, se incluyó la componente irregular- por varias razones: no se conocía la componente irregular de los precios implícitos, de donde, en rigor, no se podía definir la tendencia-ciclo del producto monetario; la componente irregular es bastante análoga para ambas series; parece más simple trabajar directamente con series ajustadas estacionalmente.

4. DEFLACTORES

Para deflacionar la estimación obtenida de producto monetario correspondería recurrir a los precios implícitos. Como no existe información sobre precios implícitos trimestrales se debe recurrir a algún deflactor alternativo. El índice del costo de vida es particularmente útil por la rapidez con que se obtiene la información; pero su cobertura es muy distinta de la de los precios implícitos lo que da lugar a objeciones. Sin embargo, la otra alternativa disponible -precios mayoristas- es desechable por la demora con la que se obtiene su información y, por otro lado, existe evidencia de que el costo de vida se ha comportado históricamente de manera parecida a los precios implícitos a nivel anual.

En consecuencia, quedaban dos alternativas: utilizar directamente el promedio trimestral de costo de vida o bien, estimar los precios implícitos por medio de la regresión anual entre precios implícitos y costo de vida, extendiendo su validez a las variables trimestrales ajustadas estacionalmente ^{9/}.

^{9/} Un elemento de confianza respecto de esta extensión proviene del hecho de que una relación sea válida a nivel anual es condición necesaria -aunque no suficiente- de su validez a nivel menor que el anual.

Por la forma de esta regresión, los resultados numéricos no pueden ser muy distintos en ambos casos. De todos modos, se prefirió la segunda alternativa porque permite reconstruir la serie histórica de producto real en forma más aproximada.

5. CORRELACION ENTRE VALORES MONETARIOS

En períodos de inflación pronunciada existe la posibilidad de obtener un alto grado de correlación entre variables medidas en pesos corrientes, no porque exista asociación efectiva entre las variables consideradas sino porque ambas reflejan el efecto del alza de los precios. Esta posibilidad implica un doble riesgo: por un lado, el de sostener una dependencia entre las variables que en la realidad no existe; en consecuencia, el valor de la variable independiente como predictor de la dependiente es muy reducido.

La importancia de esta observación ha llevado a no prestar atención a otras dos consideraciones igualmente importantes. Que este riesgo exista no implica necesariamente que él se materialice siempre que se correlacionan variables monetarias. A este respecto, conviene recordar que una regresión sólo puede servir para aceptar o rechazar estadísticamente una teoría o hipótesis establecida a priori. Si están presentes razones teóricas de peso que indican la dependencia de dos variables y si el coeficiente de correlación obtenido es además muy alto, el riesgo de estar frente a una correlación "espúrea" no debe evidentemente ser magnificado.

Además el riesgo es mucho mayor cuando se pretende cuantificar la influencia de una variable sobre otra o, en gene

ral, cuando se pretende probar una dependencia de tipo causal (esto es, cuando se trata de "explicar" una variable en términos de otra). Por el contrario, si sólo se busca una regularidad empírica susceptible de mantenerse en el futuro no parece razonable rechazar de plano las correlaciones entre valores corrientes.

Algunas soluciones que se proponen para obviar este problema tampoco están exentas de objeciones. Generalmente se sugiere trabajar con los incrementos porcentuales o con las series deflacionadas por algún índice de precios. La primera solución es bastante insatisfactoria ya que la hipótesis de que dos variables estén linealmente correlacionadas es en esencia distinta de que lo estén sus incrementos porcentuales. La segunda solución es aceptable. Sin embargo, si la correlación entre las variables a precios constantes da buenos resultados no se ve claro por qué no emplear la correlación entre valores monetarios, cuando sus resultados son mejores -y ya más seguros- y se evita el problema a menudo intrincado de elegir deflactores correctos.

Esta discusión somera fué incluída como una justificación de que el estimador que se discute se basa en una regresión entre valores corrientes de producto y débitos. A pesar de la elevada tasa de inflación que caracteriza el período al cual corresponden las observaciones, se considera válida esta regresión porque:

- i) la hipótesis de una relación estable transacciones/producto parece razonable;
- ii) con ella no se pretende sostener una dependencia causal ni cuantificarla;

- iii) los resultados estadísticos fueron muy buenos;
- iv) la regresión entre las variables medidas en pesos constantes dió también buenos resultados;
- v) sin embargo, los mejores resultados en la reconstrucción de la serie histórica se obtuvieron apelando a la regresión entre valores corrientes.

6. RESULTADOS OBTENIDOS

De la aplicación de la metodología descrita en 2. resultó la estimación del producto real trimestral que aparece en la página siguiente conjuntamente con la serie OECEI. A continuación se grafican ambas series.

Los resultados obtenidos fueron juzgados por ciertos estadígrafos, algunos relativos al nivel de la serie y otros a los incrementos porcentuales implícitos en la estimación, que se describen seguidamente.

Para calificar la estimación del nivel de la serie se recurrió a:

- i) la media del valor absoluto de los errores de estimación, esto es de las diferencias entre el valor observado y el valor estimado. Su valor fué 2.2. Como las observaciones oscilan entre 92 y 120, el resultado puede ser conceptuado como muy bueno.
- ii) el desvío standard de la misma variable fué de 2.0. Respecto de otras pruebas efectuadas, este valor indica un aceptable grado de concentración de los errores alrededor de su media.

Cuadro N° 1

ESTIMACION DEL PRODUCTO BRUTO INTERNO

Año	Trimestre	PBI (OECEI)	PBI [¶]
1960	I	91,7	86,7
	II	102,3	101,8
	III	102,4	104,6
	IV	103,6	106,1
1961	I	97,8	104,9
	II	116,2	121,8
	III	109,3	109,6
	IV	106,7	106,6
1962	I	104,6	105,2
	II	109,8	109,0
	III	101,2	99,1
	IV	96,2	95,6
1963	I	92,0	91,9
	II	98,7	98,4
	III	95,8	96,4
	IV	101,8	96,9
1964	I	98,4	95,0
	II	106,8	106,2
	III	108,7	109,6
	IV	113,7	112,1
1965	I	114,4	117,4
	II	120,0	125,3
	III	117,4	116,3
	IV	116,0 [*]	113,5

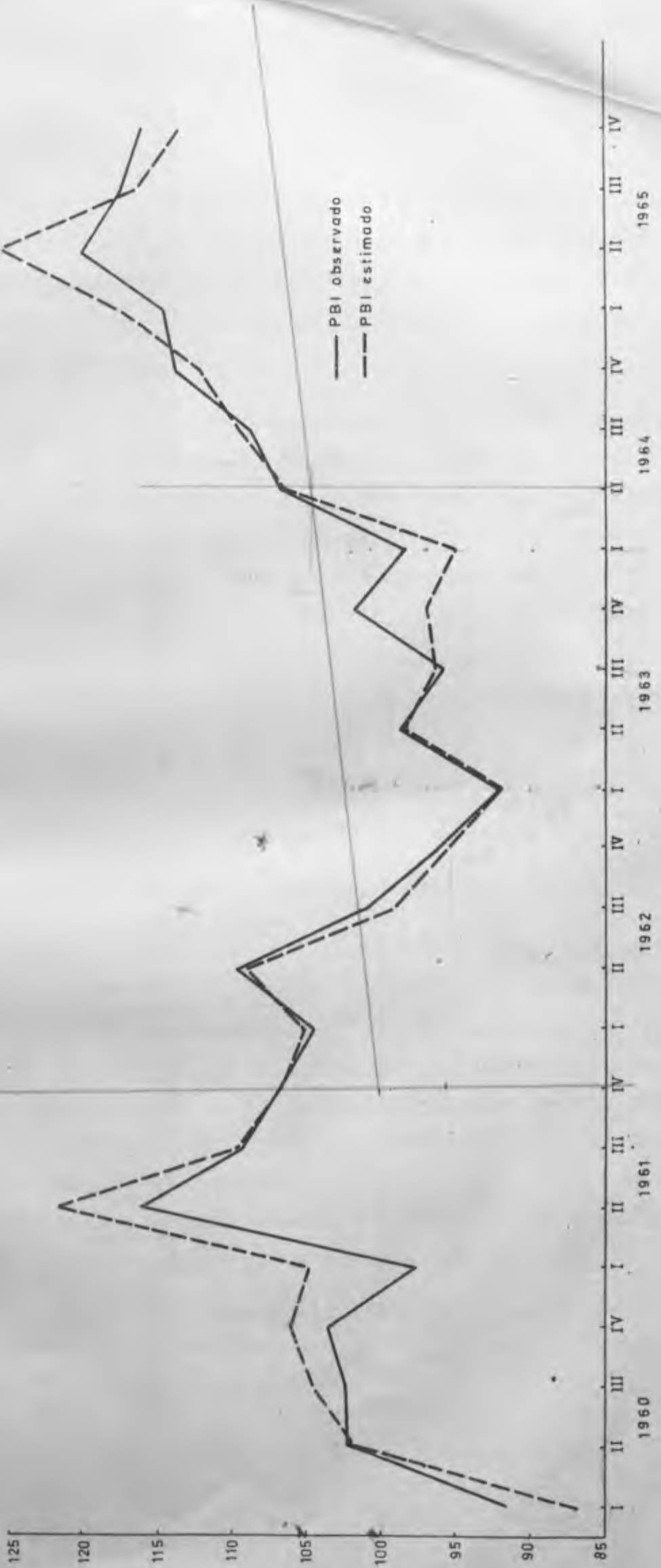
Errores en el signo de la bre. diferencia: 0

$$\sum e_i = -4,5$$

[¶] Cifra modificada por el Sector.

ESTIMACION PRODUCTO REAL

GRAFICO 1



iii) el signo de la primera diferencia de la serie estimada coincide en todos los casos con el correspondiente a la serie observada. Tratándose de 24 observaciones no siempre crecientes o decrecientes, este resultado también puede ser considerado como muy bueno.

No obstante que el método estima niveles y no incrementos porcentuales, es importante analizar en qué medida estos últimos implícitos en la estimación son consistentes con los observados. En este sentido, se prefirió comparar los incrementos observados con los verificados entre la observación para un período y la estimación para el período siguiente. Para estos incrementos se analizó:

- i) su signo; en 1 de los 23 casos el signo del incremento estimado es incorrecto.
- ii) al valor absoluto de las discrepancias entre el incremento observado y el estimado corresponde una media de 1.9.
- iii) el desvío standard de estos valores absolutos es de 1.9.

De acuerdo a los criterios indicados se seleccionaron los mejores métodos entre las pruebas realizadas. Sin embargo, para estos últimos los distintos "tests" no daban resultados coincidentes. Se eligió como el mejor el que se describe en este trabajo, con algún grado de subjetividad. En particular, también se obtuvieron buenos resultados con otro método que utiliza los débitos y el ajuste estacional, pero donde se apela a una regresión entre valores a precios constantes. Este último método, que se presenta como alternativa, es descrito en el anexo.

Del conjunto de pruebas realizadas se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- i) los débitos en cuenta corriente constituyen un mejor indicador del producto que el valor de los documentos compensados.
- ii) la introducción del análisis estacional permite obtener mejores resultados que si se trabaja con las series originales, lo que era previsible.
- iii) la dependencia lineal entre débitos y producto se prueba estadísticamente para los niveles y se rechaza para los incrementos porcentuales.

Quedó, en cambio, mucho menos claro:

- i) si es preferible emplear como deflactor la serie de costo de vida o la estimación de precios implícitos mencionada. En el fondo, la diferencia entre ambas series es muy pequeña.
- ii) si la estimación de la dependencia lineal entre producto y débitos es más confiable para los valores a pesos constantes o a pesos corrientes. Si bien el coeficiente de correlación es superior en el segundo caso, la diferencia no es tan significativa, en particular si se considera que la influencia de una tercera variable -precios- puede mejorar la correlación. Finalmente, no está terminantemente claro cuál de las dos regresiones conduce a los mejores resultados en la estimación del producto real.

7. APLICACION A 1966

Se aplicó el estimador a los flujos de débitos de 1966, con los siguientes resultados:

Cuadro N° 2

Trimestre	PBI estimado	PBI estimado ajustado estacionalmente	$\Delta\%$ entre mismo trimestre 1965/1966	$\Delta\%$ entre trimestres consecutivos ajustados estacionalmente
I	107,4	109,7	- 6	- 5
II	112,9	110,6	- 6	1
III [¶]	112,0	112,1	- 5	1

[¶] Provisorio.

En las dos últimas columnas del cuadro anterior se proyecta la evolución del producto. En la primera de ellas, se compara la estimación para cada trimestre con la observación de igual trimestre del año anterior. De este modo se pretende evitar problemas de estacionalidad que distorsionarían la comparación de dos trimestres consecutivos. Sin embargo, esta comparación proporciona una información incompleta para el análisis de corto plazo que puede inducir a error. En efecto, la comparación está influenciada tanto por el nivel del trimestre de referencia como por lo acaecido en los tres trimestres intermedios. El trimestre de referencia puede estar anormalmente alto o bajo y los trimestres intermedios pueden tener mayor importancia en la evolución analizada que el propio trimestre corriente. ^{10/}

^{10/} Considérese, por ejemplo, una secuencia de la forma

Trimestre	I	II	III	IV	I
PBI	118	116	108	98	110

y supongamos que la estacionalidad de la serie es reducida. En este caso, aunque la última cifra esté apreciablemente por debajo de la primera, estamos en presencia de un notorio repunte en el nivel de la actividad.

Para detectar la tendencia en el corto plazo es mucho más exacto comparar cifras de trimestres consecutivos ajustadas estacionalmente, lo que se hace en la última columna del cuadro 2. Indudablemente, la descripción más completa se obtiene recurriendo a ambas comparaciones, ya que así se obtiene tanto la verdadera tendencia de corto plazo como el nivel respecto del año anterior.

8. LIMITACIONES DEL ESTIMADOR

Las principales limitaciones que pueden establecerse a priori son:

- i) debe tenerse presente que no se obtiene una "medición" del producto sino una estimación. Además esta estimación no puede conceptuarse de refinada, sino simplemente debe ser considerada como un indicador del sentido del cambio y de su magnitud aproximada.
- ii) si la economía evolucionara hacia un mayor empleo relativo del dinero giral -en rigor, a una tasa distinta de la que estuviera implícita en la regresión obtenida- se tendería a sobrestimar el producto real. Esta posibilidad es remota en el corto plazo.
- iii) históricamente, se han estimado en forma más ajustada los períodos de caída del producto, mientras que los períodos de recuperación han sido exagerados. Esto se observa claramente en el gráfico como en que la suma de los errores de estimación es igual a -4.5.
- iv) la estimación que se obtenga debe ser cotejada y calificada con la proveniente de otros indicadores, así como con

todo tipo de información sobre la evolución del producto real.

- v) las cifras de débitos no han sido ajustadas por las transacciones sobre importaciones, que en rigor no deberían estar incluidas. Por lo tanto, un volumen anormal de transacciones de importación en algún trimestre puede dar lugar a una proyección errónea del producto real.

A N E X O

El método alternativo que se menciona en el texto es el siguiente:

1. se parte de la cifra trimestral de débitos;
2. se la ajusta estacionalmente;
3. se la deflaciona por la estimación ya mencionada de precios implícitos;
4. se obtiene el producto real ajustado estacionalmente mediante el empleo de la regresión

$$\overline{\text{PBI}} = 0,614 \overline{\text{Zr}} + 38,4 \quad R^2 = 0,893$$

(0,045) (0,5)

donde $\overline{\text{Zr}}$ corresponde al concepto obtenido en 3.

5. finalmente se obtiene la estimación del producto real multiplicando 4. por el coeficiente estacional correspondiente.

La estimación obtenida por este método se transcribe y se grafica en las páginas siguientes; se agrega además un cuadro comparativo de los resultados de ambos métodos.

La aplicación de este estimador alternativo para 1966 dió los siguientes resultados;

Cuadro N° 3

Trimestre	PBI estimado	PBI estimado ajustado estacionalmente	$\Delta\%$ entre mismo trimestre 1965/1966	$\Delta\%$ entre trimestres consecutivos ajustados estacionalmente
I	109,2	111,5	-5	-3
II	114,7	112,3	-4	1
III*	113,4	113,5	-3	1

* Provisorio.

Cuadro N° 4

ESTIMACION DEL PRODUCTO BRUTO INTERNO
(método alternativo)

Año	Trimestre	PBI (OECEI)	PBI
1960	I	91,7	87,1
	II	102,3	100,9
	III	102,4	101,9
	IV	103,6	102,9
1961	I	97,8	100,6
	II	116,2	115,9
	III	109,3	106,4
	IV	106,7	104,4
1962	I	104,6	102,5
	II	109,8	108,5
	III	101,2	100,7
	IV	96,2	98,7
1963	I	92,0	95,1
	II	98,7	102,4
	III	95,8	99,9
	IV	101,8	100,9
1964	I	98,4	98,7
	II	106,8	108,4
	III	108,7	109,9
	IV	113,7	112,3
1965	I	114,4	115,1
	II	120,0	122,3
	III	117,4	115,6
	IV	116,0*	114,2

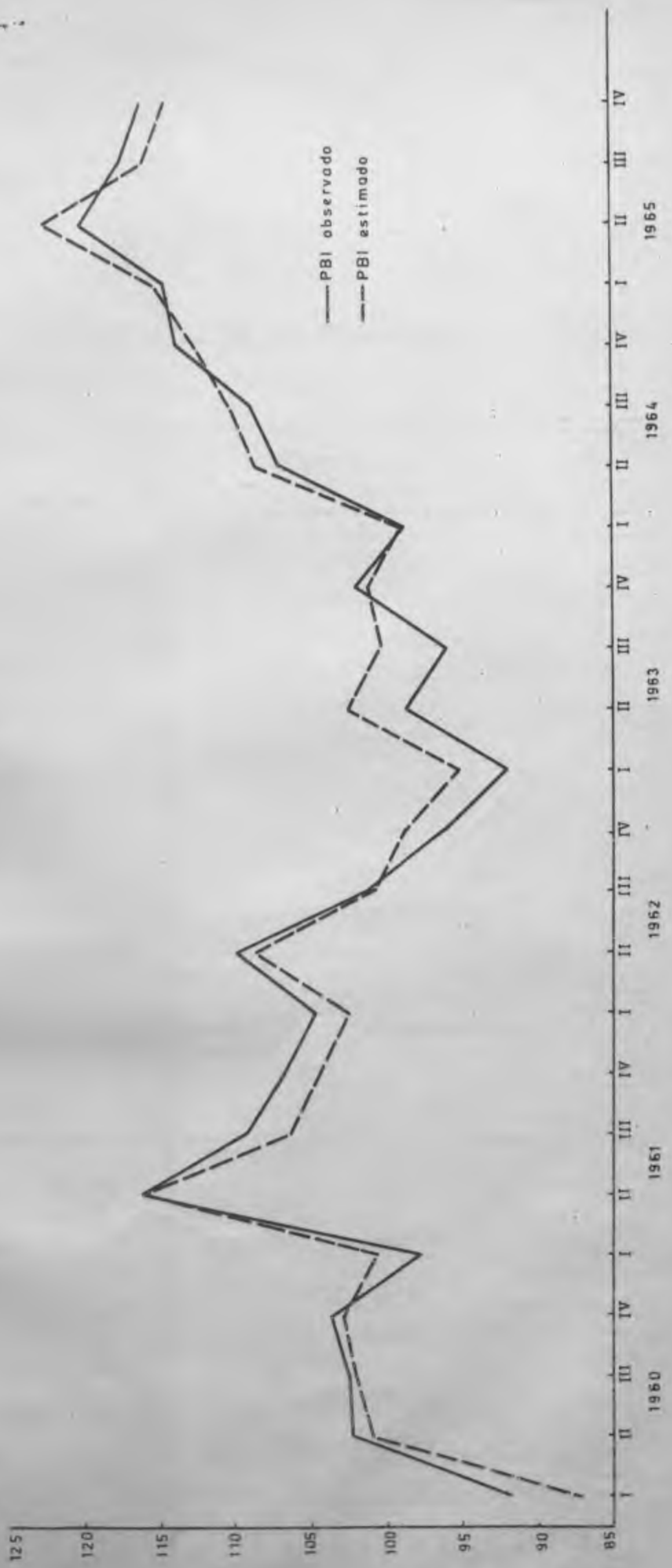
Errores en el signo de la lra. diferencia: 0

$$\sum e_i = 0,2$$

* Cifra modificada por el Sector.

ESTIMACION PRODUCTO REAL (método alternativa)

GRAFICO 2



Cuadro N° 5

COMPARACION DE LOS ESTIMADORES

	Estimador del texto	Estimador del anexo
1. Nivel		
a) $\frac{1}{n} \sum Y - \hat{Y} $	2,2	1,9
b) $\sigma_{ Y - \hat{Y} }$	2,0	1,4
c) N° de errores en el signo de la lra. di- ferencia	0	0
2. Incrementos Implícitos		
a) Signo incorrecto	1	2
b) Promedio del valor ab- soluta de las discre- pancias	1,9	2,7

