

8 (Ej. 1)



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO**  
**Facultad de Ciencias Económicas**

**Revista**  
**de la**  
**Facultad de Ciencias Económicas**

ISSN 0041-8668

**SUMARIO**

**SECCION ADMINISTRACION**

Ricardo A. FORNERO, *Formas de determinar el valor de las opciones* 9

**SECCION ECONOMIA**

Néstor AVALLE, *Esquema de Convertibilidad (Ley 23928). Notas para interpretar su significado y sus efectos macro-económicos* 35

Ana María CLARAMUNT, Luis Alberto FORNERO y Daniel Alejandro RADA, *Aplicación del coeficiente de Atkinson a la distribución de ingresos del Gran Mendoza: Una síntesis* 57

Raúl MERCAU, *Inflación, tipo de cambio real, salarios reales y aceleración inflacionaria* 81

**Comentario Bibliográfico**

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), por Ana María CLARAMUNT 97

AÑO XLIII, n.º 103-104, enero - diciembre 1991  
MENDOZA (República Argentina)

90321

**Revista  
de la  
Facultad de Ciencias Económicas  
de la  
Universidad Nacional de Cuyo**

Rector: Profesor Armando BERTRANOU  
Decano: Profesor Mauricio WAJCHMAN

*Consejo Editorial:* Prof. Roberto Guerrero (Contabilidad)  
Prof. Ana María CLARAMUNT (Economía)  
Prof. María Elena GINER de LARA (Directora Ejecutiva)  
Prof. Ricardo Agustín FORNERO (Administración)  
Prof. Aída KEMELMAJER de CARLUCCI (Derecho)  
Prof. Eliseo C. TULIAN (Matemáticas y Estadística)

*Secretaria de Edición:* Cont. Concepción Magdalena Díaz

Para adquisición y canje de la Revista, dirigirse a la Biblioteca de la Facultad.

La correspondencia debe dirigirse a:

Revista de la Facultad de Ciencias Económicas  
de la Universidad Nacional de Cuyo  
Centro Universitario  
5500 - Mendoza, República Argentina



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO**  
**Facultad de Ciencias Económicas**

**Revista  
de la  
Facultad de Ciencias Económicas**

ISSN-0041-6668

**SUMARIO**

**SECCION ADMINISTRACION**

Ricardo A. FORNERO, *Formas de determinar el valor de las opciones* 9

**SECCION ECONOMIA**

Néstor AVALLE, *Esquema de Convertibilidad (Ley 23928). Notas para interpretar su significado y sus efectos macro-económicos* 35

Ana María CLARAMUNT, Luis Alberto FORNERO y Daniel Alejandro RADA, *Aplicación del coeficiente de Atkinson a la distribución de ingresos del Gran Mendoza: Una síntesis* 57

Raúl MERCAU, *Inflación, tipo de cambio real, salarios reales y aceleración inflacionaria* 81

**Comentario Bibliográfico**

PNUD (*Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*), por Ana María CLARAMUNT 97



**SECCION ADMINISTRACION**



## Formas de determinar el valor de las opciones

Ricardo A. Fornero  
Profesor Titular Administración Financiera  
I de la Facultad de Ciencias Económicas  
de la Universidad Nacional de Cuyo.

### 1. Introducción

Las opciones, esos títulos de uso múltiple en las estrategias de inversión, presentan numerosas facetas para su valoración. Las soluciones matemáticas propuestas para analizar los factores que impulsan el valor del derecho en el mercado tienen diversas limitaciones, si bien proporcionan aproximaciones del peso relativo de esos factores.

Frente a la ampliación del mercado de opciones que se ha producido en Argentina a partir del segundo semestre de 1991 (si bien en un contexto de muy alta volatilidad de precios de los títulos), parece interesante analizar algunas herramientas para relacionar las variables que influyen en el valor de una opción. También debemos tener en cuenta el hecho de que, al disminuir significativamente los costos de transacción de los títulos, los resultados de los modelos de valoración comienzan a ser más adecuados para el análisis de las decisiones sobre opciones.

En este ensayo se presentan las características prácticas de la aplicación de un modelo muy difundido de valoración de opciones sobre instrumentos financieros. Para ello será necesario examinar los principales determinantes de valor del derecho, de los cuales resultan indicadores para las decisiones. Si bien el modelo y algunas de sus variantes está totalmente programado para el análisis de inversiones, es importante exponer sus principales supuestos y condiciones, así como la forma de interpretar los datos a utilizar y la información que proporciona ese cálculo.

Este análisis supone nociones básicas sobre las principales carac-

terísticas de las opciones y el alcance de las operaciones sobre estos derechos (para una familiarización inicial puede verse Apreda, 33/58; Gordon Davis; Alende. Un resumen sistemático puede verse en Fornero, 1990, 90/97).

No se incluyen comentarios sobre estrategias de inversión con opciones (para esto puede verse Caes, 1990). Tampoco se exponen los fundamentos de la valoración matemática (puede consultarse Hull, 1989, especialmente 80/133).

## 2. Variables fundamentales de valoración

Valorar una opción (como cualquier otro título) significa determinar el precio del derecho que debe prevalecer en el mercado, según la información disponible para quien realiza la valoración. En función de tal valor y del precio existente el inversor toma sus decisiones de transacción. Para realizar la valoración es preciso identificar las variables que intervienen en el comportamiento del precio del derecho, establecer su desenvolvimiento esperado y aplicar un modelo de relaciones. El modelo, a su vez, supone una específica conducta de mercados e inversores. Frecuentemente se adopta la perspectiva del inversor especulativo con mercados en equilibrio. Hay implícita una condición de ajuste por arbitraje, ya que los precios reflejan las negociaciones según expectativas sobre las variables significativas del mercado; y debe pensarse que esas transacciones se llevan efectivamente a cabo, eliminando en cada ajuste la posibilidad de ganancia por arbitraje. El modelo de valoración pretende reproducir aquello que consideran los inversores en sus evaluaciones, y que por ello se representará en los precios.

Son deseables las valoraciones fundamentales analíticas, es decir, aquellas que establecen una ecuación explícita de valor del derecho, poniendo el precio en función de las variables identificadas.

De esta forma se satisface la necesidad real de evaluar con frecuencia la relación entre valor teórico y precio actual del título, así como contar con medidas rápidas de sensibilidad a los cambios en las variables de valor (frente a la alternativa de valoración numérica o iterativa).

Pero como las situaciones de valoración de opciones son bastante complejas debe recurrirse a una simplificación de relaciones y variables que permita obtener una ecuación de solución explícita; tal compromiso, por lo general, produce sesgos en esa valoración con fórmulas. Así se explica la difusión entre los negociadores de opciones de las formulaciones derivadas del planteo de Black-Scholes a partir de una posición permanentemente compensada, si bien es difícil que existan en realidad las condiciones supuestas; y, por ende, es claro que se cometerán errores de evaluación. (Véase Fornero, 1989, 22/29; Geske & Roll)

¿Cuáles son las variables que influyen en el precio del derecho en

cada momento? Las principales son:

$P$  = Precio de mercado al contado del título originario

$K$  = Precio de ejercicio de la opción

$n$  = Plazo hasta la fecha de ejercicio (comparable con  $t$ )

$i$  = Tasa de interés para operaciones de corto plazo

$D$  = Monto de dividendos en efectivo en el intervalo  $(0, n)$

**a) Precio y fecha de ejercicio.** De estas variables, tanto el precio de ejercicio ( $K$ ) como la fecha límite de ejercicio (y por tanto el plazo  $n$  contado desde hoy, el momento de evaluación) se conocen con certeza.

**b) Precio de mercado del título originario.** El precio del título tendrá una evolución esperada en el intervalo  $(0, n)$ . Si todos los factores relevantes están reflejados en el precio actual, basta considerar la volatilidad del título. El precio  $P$  en cada momento es una función de una variable conocida, el precio actual, y una volatilidad estimada. Este es el supuesto habitual en las formulaciones. Aparecen entonces:

$A$  = Precio actual del título originario

$\sigma$  = Dispersión del rendimiento del título (el rendimiento es la relación de dos precios del título)

La variabilidad con frecuencia se considera extraída de una distribución normal de los rendimientos. Existen varias formulaciones de distribuciones alternativas, que complican en diverso grado el modelo de valoración. (Puede verse Jarrow & Rudd)

Si hay razones para pensar que existen elementos no reflejados en el precio actual  $A$ , en la evolución del mismo interviene también el efecto en el rendimiento esperado de estos factores, y no sólo la dispersión del rendimiento. (Acercas de las diferencias de expectativas sobre la volatilidad del rendimiento del título y su efecto en el cálculo puede verse Rubinstein.)

**c) Tasa de interés.** La tasa de interés vigente en el período es en sí misma una variable aleatoria, y suelen existir diferencias entre la tasa de prestar y de tomar prestado. No obstante, en las formulaciones más simples se considera que la tasa de interés es conocida con certeza para el horizonte de decisión, y que no existen diferencias entre la tasa de prestar y tomar prestado. (Véase Gilster & Lee para los efectos de esta diferencia)

**d) Dividendos.** Los dividendos y rentas intervienen en la valoración porque, cuando son en efectivo, pertenecen al poseedor del título en el momento de la puesta a disposición. Por ello, si se ejercita la opción antes de que el título cotice ex-cupón corresponden al titular de la opción. De lo contrario son retenidos por el lanzador (en una operación cubierta). Aun cuando se conoz-

ca con certeza el monto del dividendo (que no es siempre el caso), debe establecerse el efecto esperado del dividendo en el precio ex-cupón. Esto porque no necesariamente el precio ex-cupón es el precio del título con cupón menos el dividendo o renta. Tenemos así otro elemento de precio, que parece útil incorporar al factor "dividendo":

$\alpha$  es la proporción del dividendo en que disminuirá el precio después del corte de cupón; es la parte del dividendo que desaparecerá al cobrarse esa renta;

$(1 - \alpha)$  es el efecto renta, por factores tales como costos de transacción, diferencias impositivas, que ya está reflejado en el precio por la misma existencia de esa renta esperada.

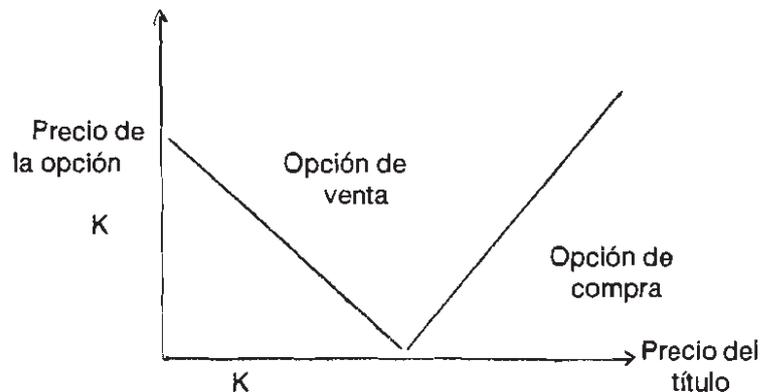
Por ejemplo, la experiencia puede indicar que para determinadas acciones la caída técnica por dividendo en efectivo es el 90% del dividendo. Esto debe medirse en el comportamiento de la acción respecto al mercado, y se superpone a cualquier otro efecto originado en el propio anuncio del dividendo.

La protección de las opciones frente a dividendos en acciones y otras distribuciones de títulos (por conversión, capitalización de ajustes, etc.) pueden afectar también la valoración. Tales distribuciones (en función de efecto técnico en el precio del título) son depuradas redefiniendo las cantidades de títulos o de opciones equivalentes a las de la situación antes de la distribución. Pero el efecto real en el precio puede ser distinto, por preferencias de división de acciones, revisión de expectativas de distribución en efectivo, etc. En rigor podría pensarse que cualquier diferencia entre la equivalencia técnica y el efecto que se observará en el precio de mercado del título deriva de factores no reflejados en el precio actual, y por ello deben incluirse al considerar el rendimiento esperado del título y su variabilidad.

Si en un mercado existiese una protección de las opciones también para los efectos de dividendos en efectivo el modelo debería incluir el efecto de la protección; por ejemplo, si ella consiste en la disminución del precio de ejercicio por el monto completo del dividendo, debe tenerse en cuenta el factor en la valoración.

### **3. Relaciones básicas de valor**

Una opción de compra tiene valor si el precio de ejercicio es menor que el precio del título en el momento de ejercicio; una opción de venta tiene valor si existe la situación inversa. Se advierte fácilmente que el valor límite del derecho (obviamente, en la posición de titular) es el indicado en la ilustración 1, para un determinado precio de ejercicio  $K$  y un plazo  $n$  hasta el ejercicio.



1. Límite inferior del valor de una opción

Es claro que si la evaluación se realiza en cualquier momento del intervalo  $(0, n)$ , y no en la fecha final de ejercicio, la comparación es efectiva respecto al valor actual del precio de ejercicio, a la tasa de interés existente. De esto surge la ecuación básica de valor, en el momento  $t$  (entre  $0$  y  $n$ ):

$$\text{Opción de compra} \quad C = \text{MAX} [P - K/(1+i)^{n-t}; 0] \quad \text{Ec (3.1)}$$

$$\text{Opción de venta} \quad V = \text{MAX} [K/(1+i)^{n-t} - P; 0] \quad \text{Ec (3.2)}$$

Así, con un precio de ejercicio de 20 y un precio actual del título de 18 una opción de compra vale 0 en el momento de ejercicio, y una opción de venta vale 2. El valor técnico límite, 30 días antes de ese momento, debe considerar el valor actual del precio de ejercicio. Con una tasa de interés de 2% para ese período el precio de ejercicio tiene un valor actual de 19,61. Con el precio de 18 para el título, la opción de venta no puede valer menos que 1,61.

El precio  $P$  puede ser el precio actual ( $A$ ), o bien el precio actual corregido por el valor de los dividendos o rentas en efectivo disponibles en el momento  $d$  (entre  $0$  y  $n$ ) (es el precio ex-cupón del título):

$$P = A - \alpha D / (1+i)^d \quad \text{Ec (3.3)}$$

Las ecuaciones 3.1 y 3.2 reflejan un límite inferior de valor del derecho. La valoración analítica pretende reflejar los factores que ubican el precio por encima de este límite, estableciendo una línea de valoración. Si el precio está por encima o por debajo de esta línea corresponde vender o comprar.

En realidad, excepto en los modelos más simplificados, lo que se establece es una banda dentro de la cual debería ubicarse el precio correcto para la perspectiva del decididor. (Puede verse Perrakis & Ryan; Perrakis; Ritchen & Kuo).

En los puntos siguientes se analizan las valoraciones derivadas con los límites que pueden considerarse estándar en términos teóricos, es decir, los procesos de valoración tipo Black-Scholes.

Resumiendo: en el precio de mercado se reflejan las expectativas

prevalcientes sobre las variables determinantes. La posición de decisión del poseedor de una opción (de compra o de venta) en cada momento es:

- (a) mantener el derecho
- (b) transferir el derecho a su precio de mercado
- (c) ejercer el derecho

Su decisión depende de las relaciones entre:

- \* precio esperado del título subyacente hasta la fecha de ejercicio
- \* precio actual del derecho
- \* tasa de interés esperada hasta la fecha de ejercicio
- \* dividendos esperados y efecto en el precio del título

Veamos cómo se consideran estos elementos en un modelo de valoración. Si los decididores utilizan este modelo el valor determinado tiene efecto en sus decisiones, y por ello en el precio del derecho.

#### 4. Opción de compra

El valor del derecho depende de elementos adicionales a los indicados en las ecuaciones 3.1 y 3.2, según vimos en el punto 2. Ello puede influir significativamente en esa valoración, al punto que cambie el sentido del valor asignado, es decir, que la opción tenga valor en el mercado aunque con la relación básica el mismo debiera ser cero. Para resolver esta situación de modo analítico se toma la perspectiva del inversor especulativo que forma una cartera sin riesgo, compensada (hedged) con títulos con riesgo (por ejemplo acciones) y opciones. El rendimiento de esta cartera (y por ende su valor de mercado) debería ser igual al de un título sin riesgo (entendiendo por riesgo la variabilidad del rendimiento esperado). Black & Scholes formularon la ecuación general de valor de la opción como equivalente de esta posición compensada.

Una posición compensada de opciones y títulos que se ajusta de modo continuo (para que se mantenga la característica de cartera sin riesgo) equivale a (es una réplica de) un título sin riesgo. Su valor de equilibrio es el que proporciona un rendimiento igual a la tasa sin riesgo ( $i$ ). El costo de mantener el título es igual a la tasa sin riesgo.

La estrategia de compensación existe como posibilidad que asegure ese equilibrio. Parecería que nadie tomará una posición compensada, que promete (con más trabajo) un rendimiento igual a la tasa sin riesgo del mercado. Pero si los precios de acciones y opciones están fuera de equilibrio aparecen expectativas de obtener con su combinación una ganancia superior a la tasa sin riesgo. Esto lleva a un arbitraje entre esos mercados, hasta que se restablece el equilibrio de precios. Este argumento de

no-arbitraje es utilizado en muchos modelos de valoración.

Hay varias formas de plantear la noción de compensación de la cartera. Un título sin riesgo puede ser replicado por la compra de una acción y el lanzamiento de tantas opciones de compra sobre ella como para compensar la posición. O por la venta de una acción y la adquisición de titularidad de las opciones de compra que compensen el riesgo.

Esta posición debe mantenerse compensada durante todo el plazo del derecho. Las opciones compensan exactamente la volatilidad del rendimiento de las acciones para una cierta proporción de opciones por acción. Y esto, frente a un determinado precio del título, es válido para una específica cantidad de opciones de compra. Por ejemplo, una posición corta en acciones puede requerir ser titular de 3 opciones de compra por cada 2 acciones que se han vendido (y cuyo producido tiene un rendimiento alternativo, o un costo evitado, igual a la tasa de interés sin riesgo) a fin de compensar totalmente el riesgo por variaciones. Pero los cambios en precios pueden llevar la relación a 4 cada 2, o sea 2 opciones por cada acción. Esto significa que para mantener la equivalencia a un título sin riesgo debería comprarse una opción adicional.

Este ajuste continuo puede ser poco observable, si no directamente imposible, cuando existen costos de transacción. Pero se pueden incluir los efectos de un ajuste posible de posición en el modelo de valoración.

Veamos ahora la fórmula de Black-Scholes. Para una opción de compra de tipo europeo de un título que no tenga dividendos o rentas en efectivo, el valor B-S es:

$$C = A N1(b) - K e^{-in} N1(b - \sigma\sqrt{n}) \quad \text{Ec (4.1)}$$

donde  $N1(b)$  indica la función de densidad acumulada de una distribución normal de una variable con límite  $b$

$$b = [\ln(A/K) + (i + 0.5 \sigma^2) n] / \sigma\sqrt{n} = [\ln(A/Ke^{-in}) + 0.5 \sigma^2 n] / \sigma\sqrt{n}$$

$i$  y  $\sigma$  son tasas instantáneas de interés y de variación de rendimiento, respectivamente (Recordemos que en una opción de tipo europeo el derecho sólo puede ejercerse en la fecha final estipulada. Se diferencia del tipo americano aplicado en el mercado argentino, donde el derecho puede ejercerse en cualquier momento hasta la fecha final.)

Vemos que se reconoce el hecho de que la incertidumbre sobre el precio del título afecta el valor de la opción, ubicándolo por encima del valor básico según ecuación 3.1. Aquí aparece el precio esperado de modo explícito (si bien con ciertos supuestos de comportamiento). Se observa en la ecuación 4.1 que el valor de la opción de compra responde al esquema básico. El primer término implica una corrección del precio del título con la probabilidad de que sea mayor que el precio de ejercicio; el segundo es el

valor actual del precio de ejercicio, corregido por la correspondiente probabilidad.

A su vez, la razón de compensación viene dada por el comportamiento del precio de la opción. La cantidad de opciones de compra por cada título base es

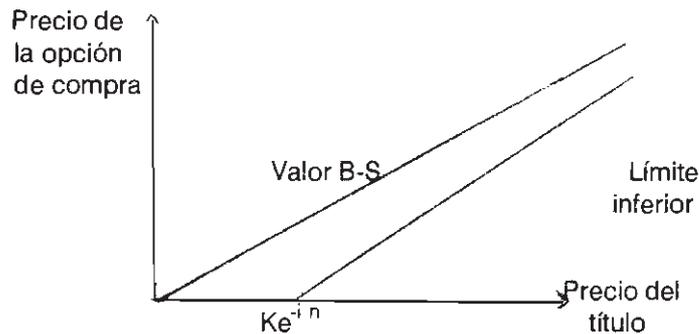
$$q = 1 / (\partial C / \partial P)$$

donde  $\partial C / \partial P$  = cambio en el precio de la opción al cambiar el precio del título (medido como derivada parcial).

El valor C determinado en ecuación 4.1 es válido sólo si, frente a las modificaciones de C y de P, se mantiene la posición compensada para esos nuevos valores. Es decir, se va también modificando la proporción de opciones y acciones en la cartera.

La ecuación 4.1, aunque de aspecto complicado, resulta muy operativa. "Entre todas las teorías financieras, el modelo de valoración de opciones de Black/Scholes quizá ha sido la de mayor impacto en el mundo real de las transacciones de títulos. Virtualmente todos los participantes del mercado conocen el modelo y lo usan en sus decisiones. Los académicos prueban con regularidad la valoración resultante del modelo con los precios reales de mercado, y en general concluyen que, si bien no tiene en cuenta todos los aspectos, el modelo trabaja muy bien al explicar los precios observados de las opciones" (Fingleton, 1289)

En la ilustración 2 se muestra la línea de valoración B-S, superpuesta al gráfico de la ilustración 1. (Pueden verse comentarios más detallados sobre ella, por ejemplo, en Brealey y Myers, 490/498).



2. Líneas de valor de la opción de compra

Las condiciones establecidas en el modelo (sobre precios, costos y compensación) reducen el espacio de fluctuación del precio de la opción a una línea de valor. Si se ubica por encima o por debajo aparecen oportunidades de arbitraje que lo llevan a esa línea. Se obtiene una definición no difusa del precio, lo cual no quiere decir que sea efectivamente exacta sino que se han establecido condiciones muy restrictivas de funcionamiento de

los mercados.

Por eso el proceso de arbitraje implica que las posiciones pueden ajustarse con los criterios de optimización de inversiones que se supone siguen los inversores. Ya veremos que al incluir el elemento fáctico "costos de transacción" reaparece la banda de fluctuación de precios, aunque mucho más reducida que en el caso de los valores límite básicos.

El hecho de aplicar esta solución para opciones americanas se basa en que, si no existen dividendos, no es conveniente el ejercicio del derecho antes de la fecha final (Smith): la incertidumbre tiene un efecto básico, cual es la conservación del derecho o su transferencia, más que su ejercicio. Así se simplifica bastante la valoración analítica del caso americano.

### 5. Cálculo de la opción de compra

¿Cómo se aplica la ecuación 4.1? En primer lugar debemos determinar las tasas de volatilidad y de interés en forma apropiada. El uso de tiempo continuo está justificado por el hecho que los precios se ajustan por decisiones de cambio de posición de todos los inversores del mercado. Pero requiere cierta precisión en el uso de los datos.

La volatilidad del rendimiento del título (cambios en precios) puede estimarse con base diaria. Veamos un ejemplo. Contamos con los precios de cierre diarios en un determinado mes (ver columna 1 del cuadro de ilustración 3) ajustados por dividendos y otras modificaciones. Calculamos la variación de precio (columna 2) y determinamos la tasa de acumulación continua implícita para el período diario  $i$  (entre 1 y 21).

$$\begin{aligned} \text{Como} \quad P_j &= P_{j-1} e^{r_j} \\ r_j &= \ln (P_j / P_{j-1}) \end{aligned} \quad \text{Ec (5.1)}$$

La tasa diaria de rendimiento se indica en columna 3 de ilustración 3.

Con esto es posible determinar la volatilidad anualizada de ese rendimiento en el período 1 a  $v$ , que es sencillamente la dispersión estadística. Se puede calcular con la siguiente expresión:

$$\sigma = \left\{ \sqrt{[1/(v-1)] \sum r_j^2 - [1/(v(v-1))] (\sum r_j)^2} \right\} / \sqrt{w} \quad \text{Ec (5.2)}$$

donde la expresión entre llaves es la volatilidad diaria, y  $w$  es el tamaño del intervalo expresado en años. En este caso debemos considerar los días hábiles (aproximadamente 250), y por eso  $w = 1/250$ .

## 3. Precios y volatilidad de un título

Día Número	Precio de cierre (1)	Variación (P <sub>j</sub> / P <sub>j-1</sub> ) (2)	Tasa continúa ln [(2)] (3)	Tasa continúa al cuadrado (4)
1	5.95			
2	5.60	0.9412	-0.0606	0.0037
3	5.35	0.9554	-0.0457	0.0021
4	6.15	1.1495	0.1394	0.0194
5	6.15	1.0000	0.0000	0.0000
6	6.00	0.9756	-0.0247	0.0006
7	5.65	0.9417	-0.0601	0.0036
8	5.15	0.9115	-0.0927	0.0086
9	5.05	0.9806	-0.0196	0.0004
10	5.10	1.0099	0.0099	0.0001
11	4.70	0.9216	-0.0817	0.0067
12	4.47	0.9511	-0.0502	0.0025
13	4.91	1.0984	0.0939	0.0088
14	5.05	1.0285	0.0281	0.0008
15	4.85	0.9604	-0.0404	0.0016
16	4.63	0.9546	-0.0464	0.0022
17	4.51	0.9741	-0.0263	0.0007
18	4.96	1.0998	0.0951	0.0090
19	5.35	1.0786	0.0757	0.0057
20	5.35	1.0000	0.0000	0.0000
21	5.38	1.0056	0.0056	0.0000
		Σ	-0.1007	0.0765

En nuestro ejemplo,

$$v = 21$$

$$(\sum r_j^2) = -0,1007$$

$$(\sum r_j)^2 = 0,0765$$

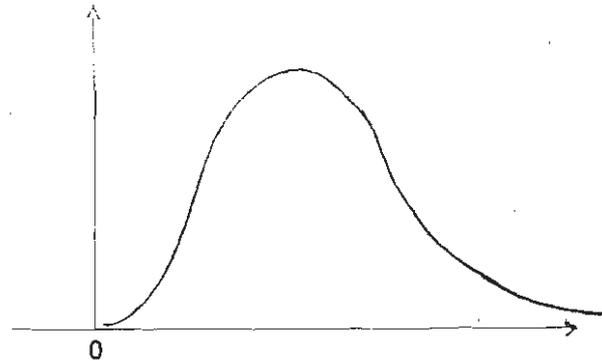
$$\sqrt{w} = 1 / \sqrt{250} = 0,0632$$

de donde

$$\sigma = 6,17\% \text{ diario} / 0,0632 = 97,6\% \text{ anual}$$

es la volatilidad anualizada en forma continúa, a partir de las observaciones de precios. Esto significa que durante setiembre 1991 el precio de Celulosa tuvo movimientos que implicaron una variabilidad anualizada del rendimiento de casi 100%. Es sin duda una volatilidad alta. Esta incertidumbre del precio del título debe aumentar el valor de la opción sobre el mismo.

del período que estamos considerando. La ilustración 4 muestra la distribución logarítmica normal (log-normal).



4. Distribución lognormal del precio

Como determinamos el rendimiento por las variaciones del precio, que dependen justamente de ese comportamiento logarítmico normal, una estimación de los parámetros de la distribución del rendimiento continuo nos proporciona la dispersión anualizada del rendimiento que calculamos según ecuación 5.2. La ilustración 5 muestra la distribución de probabilidad de la tasa de rendimiento según los datos del cuadro 3. La estimación del rendimiento diario promedio con la muestra de 21 días es

$$\bar{r} = \text{Media} - (\text{Variancia}/2) = (-10,07\% / 21) - (6,17\% / 2) = -0,67\%$$

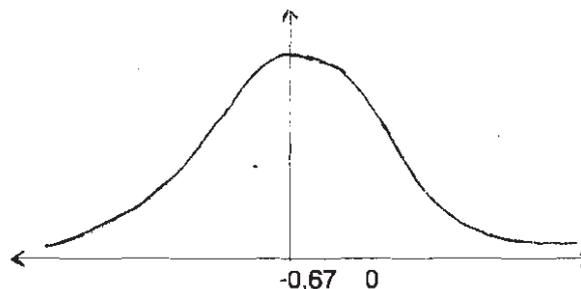
con dispersión  $\sigma = 6,17\%$  según el cálculo anterior.

La ecuación 4.1 nos indica cuál debería ser el valor de una opción en estas condiciones. Por ejemplo, el 01/10/91 el precio de la acción (A) es 5,70. Existían opciones con ejercicio en diciembre a distintos precios. Consideremos el siguiente contrato:

Precio de ejercicio (K) = 4

Fecha límite ejercicio 17/12/91, es decir, n = 77 días o 0,211 años

El inversor que analiza la operación puede pensar que la volatilidad



5. Distribución del rendimiento

se mantendrá en el nivel de setiembre,  $\sigma = 97,6\%$  anual. La tasa de interés de corto plazo que considera es 18% anual (también continua). Con estos elementos podemos calcular

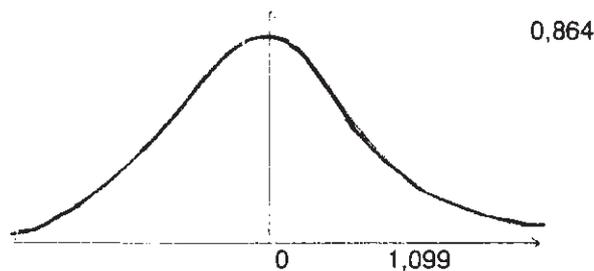
$$b = \frac{\ln(5,70 / 4 \times e^{-0,18 \times 0,211}) + 0,5 \times 0,976^2 \times 0,211}{0,976 \times \sqrt{0,211}} = 1,099$$

En ecuación 4.1 vemos que la probabilidad asociada a la variación del precio actual hasta la fecha de ejercicio viene dada por la densidad acumulada de una distribución normal hasta el valor de  $b$ . Para  $b = 1,099$  es  $N(b) = 0,864$ , o sea la magnitud bajo la normal desde  $-\infty$  hasta 1,099, según vemos en ilustración 6 (recordemos que toda el área bajo la curva suma 1). (Este es un valor obtenido por aproximación polinómica; si se utilizan tablas será bastante similar.)

Calculemos el otro factor

$$b - \sigma \sqrt{n} = 1,099 - 0,976 \times \sqrt{0,211} = 0,651$$

$$y \ N(b - \sigma \sqrt{n}) = N(0,651) = 0,742$$



6. Valores de la distribución normal

Aplicando la ecuación 4.1 el valor de esa opción es

$$C = 5,70 \times 0,864 - 4,00 \times e^{-0,18 \times 0,211} \times 0,742 = 2,06$$

Observemos que el cálculo se realiza con el tiempo  $n$  expresado en años con divisor 365 para días corridos hasta el ejercicio. Por eso se usa el mismo tiempo para la tasa de interés, que es efectivamente en días corridos, y para la volatilidad del rendimiento del título, que determinamos en días hábiles. Esto supone una distribución pareja de los días feriados en el año. Si el plazo hasta el ejercicio es muy corto este supuesto puede introducir distorsiones.

En las operaciones del día considerado el precio del derecho fluctuó entre 2,05 y 2,25, y cerró a 2,20, para un volumen de contratos que permite considerar representativos tales valores.

El precio en alza (de 5,38 a 5,70) impulsó el valor del derecho quizá por revisión de volatilidad (si esa tasa de interés de 18% se mantuvo como pertinente para la evaluación). Para el precio de cierre de 2,20 la volatilidad implícita es 120% en lugar de 97,6%

Veamos qué pasa con los contratos que tienen otros precios de ejercicio para la misma fecha. En el cuadro 7 se establecen los valores, calculados en forma similar a la ejemplificada.

#### 7. Opciones de compra de celulosa 01/10/91

Precio de ejercicio	Fecha de ejercicio	Valor al cierre	Valor B-S calculado $\sigma = 97,6\%$ $i = 18\%$	Volatilidad implícita B-S $i = 18\%$
4,00	DIC 91	2,20	2,06	120%
5,00	DIC 91	1,50	1,44	105%
6,00	DIC 91	1,05	0,98	105%
7,00	DIC 91	0,75	0,66	106%
8,00	DIC 91	0,60	0,44	114%

Hemos utilizado la variabilidad observada del rendimiento del título como estimador de la volatilidad del mismo que influye en el valor de la opción; esta es la única forma de estimar esa volatilidad esperada? Sin duda que no. Se puede introducir información adicional disponible en el momento de la medición de la volatilidad del título. Cuando el inversor considera que la volatilidad futura será distinta a la observada es preciso considerar tal medición en la valoración.

Alternativamente puede utilizarse como estimador de la volatilidad esperada del título la volatilidad implícita en el precio de mercado del derecho. En cuadro 7 (última columna) vimos que esta volatilidad puede ser distinta para cada derecho sobre el mismo título (con distinto precio o fecha de ejercicio). Ella refleja las expectativas sobre el título prevaletentes en las transacciones que se consideran. Si se utiliza como estimador debe contrastarse con la volatilidad esperada por el inversor. Porque lo que da impulso al valor del derecho es la volatilidad del título: esperada por cada inversor, y en el mercado en conjunto. Justamente las diferencias de expectativas sobre esta volatilidad (así como las tasas de interés pertinentes) son las que hacen aparecer situaciones de sobre o subvaluación del derecho para cada inversor.

En nuestro ejemplo podemos preguntarnos qué pasó después. Calculando la volatilidad del título durante octubre vemos que, curiosamente, coincide casi con exactitud con la del mes anterior, 97,6%. Es decir, en las condiciones de nuestro cálculo la mayor volatilidad implícita respecto a la que utilizamos como estimador, que aumentaba los valores del derecho, no fue corroborada. Las opciones estaban efectivamente sobrevaluadas, por lo

menos para el modelo de decisión que estamos utilizando, y en el período transcurrido.

Pero ¿nuestro modelo incluye todos los factores pertinentes? Si bien no existen dividendos en efectivo (para los cuales el modelo tal como lo hemos planteado no es válido), parece importante incluir los efectos de los costos de transacción sobre los títulos y las opciones. Veamos una solución relativamente sencilla, dentro del modelo B-S.

## 6. Efecto de los costos de transacción

Cuando existen costos de transacción el ajuste continuo puede ser una estrategia inalcanzable, y por lo tanto no efectiva en el proceso de mercado del cual surge el valor del derecho (como supone el modelo B-S).

Esto significa que en esa situación el precio de la opción será distinto al resultante de la ecuación 4.1 de un modo sistemáticamente dependiente de la magnitud de esos costos y de la cantidad de revisiones necesarias durante el período. Las oportunidades de arbitraje con posiciones compensadas son distintas según sea la magnitud de estas variables, porque influyen en los precios netos o ajustados que los inversores enfrentan en sus operaciones.

El efecto de los costos de transacción es la suma de dos componentes:

- (1) costos de mantener la posición compensada
- (2) costos de entrada y salida de la posición compensada

**6.1 Mantenimiento (rebalance).** Los costos que derivan de las transacciones que "rebalancean" la cartera compensada dependen del en que se realicen las revisiones  $\Delta t$  (diario, semanal, etc.) y de las modificaciones requeridas para mantener la posición compensada. Una forma de evaluar esto es utilizar una variancia revisada en la ecuación 4.1 (Leland, 1288/1292):

$$\begin{aligned}\bar{\sigma}^2 &= \sigma^2 [1 + \phi E|\Delta P/P| / \sigma^2 \Delta t] \\ &= \sigma^2 [1 + \sqrt{(2/\tau)} \phi / \sigma \sqrt{\Delta t}] \quad \text{Ec (6.1)}\end{aligned}$$

ya que si  $\Delta P/P$  se distribuye de modo normal con media cero,

$$E |\Delta P/P| = \sqrt{(2/\tau)} \sigma \sqrt{\Delta t}$$

donde

$\phi$  es el coeficiente de costos de transacción de la opción

Con esto se obtiene el valor  $\bar{C}$  de la opción resultante de una estrategia de compensación que incluye los costos de transacción re-

queridos para mantener la posición sin riesgo. Esta forma de cálculo es una extensión del efecto de los costos de transacción en el precio del título: cuando existen costos de transacción el precio neto de compra es más alto que el precio de mercado y el precio neto de venta es más bajo. La brecha implica movimientos acentuados del precio, que pueden interpretarse como una mayor variabilidad.

El valor revisado es mayor que el C simple de ecuación 4.1, y refleja el precio del derecho para la magnitud pertinente de costos de transacción (inversor marginal). Sólo a ese precio es posible una estrategia de inversión equivalente entre títulos con y sin riesgo y opciones de compra; el mismo cubre al lanzador de los costos de compensar su posición, con la frecuencia dada por el intervalo  $\Delta t$ . La diferencia entre ambos precios de la opción es la magnitud del efecto de los costos de transacción.

Los costos de transacción son proporcionales de modo directo al coeficiente de costo  $\theta$  y de modo inverso a la raíz cuadrada del intervalo de revisión. También influye el hecho de que el precio de ejercicio actualizado sea mayor o menor que el precio del título, porque habrá un impacto menor o mayor, respectivamente, de los costos de transacción (que se origina en la cantidad de rebalances requeridos).

Pero el límite inferior no es la línea B-S básica (ilustración 2). Los costos de transacción llevan a un precio del derecho más bajo que el de esa línea, para que sea conveniente una estrategia de réplica inversa. Esta consiste en comprar la opción y "deshacerla", vendiendo el título originario y comprando uno de rendimiento sin variabilidad. Con un precio del derecho por debajo del límite inferior se obtiene un rendimiento, después de costos de transacción, mayor que la tasa de interés sin riesgo.

El límite inferior de precio, C se evalúa aplicando la ecuación 4.1 con la variancia  $\underline{\sigma}^2$ ,

$$\underline{\sigma}^2 = \sigma^2 \cdot \sqrt{(2/\tau)} \phi \sigma \sqrt{\Delta t} \quad \text{Ec (6.2)}$$

En resumen, ambos límites de precio son oportunidades de arbitraje hacia y desde las opciones, y por ello desaparecen rápidamente en el mercado: el precio de la opción se mantiene entre ellos, y la amplitud de la diferencia depende de las relaciones entre los componentes fundamentales del valor de la opción (P, K,  $\sigma$ , n, i).

**6.2 Entrada y salida.** Estos costos dependen de la posición inicial del inversor. Si no se tiene el título, entrar en la posición compensada implica a) costos de compra o venta del título, y b) lanzamiento o compra de las opciones correspondientes. Además, c) si la opción tiene valor hoy implica que la diferencia esperada  $P_n - K$  es positiva: al momento de ejercicio se incurrirán en costos sobre el precio de ejercicio, que deben actualizarse.

El costo total de entrada y salida es la suma de estos tres elementos:

$$\phi^* P + \phi C^* / \frac{\partial C}{\partial P} + \phi^* K e^{-i n} \quad \text{Ec (6.3)}$$

donde

$C^*$  es el precio vigente de la opción

$\phi^*$  es el coeficiente de costos de transacción del título

$\phi$  es el coeficiente de costos de transacción de la opción

Si se parte de una posición en que el inversor ya posee el título, y en lugar de venderlo *lanza opciones* y mantiene una posición compensada frente a las oscilaciones del precio, el costo se reduce. No existe el costo de compra (no es un costo incremental para la posición compensada), y al final en realidad se produce un ahorro, ya que en lugar de existir el costo sobre el precio del título (al venderlo) el costo se calcula sobre el precio de ejercicio (que es menor, al menos ex-ante). El valor actual de la diferencia  $P_n - K$  es el valor de la opción. Por tanto, el costo total en este caso es

$$\phi C^* / \frac{\partial C}{\partial P} - \phi^* C^* \quad \text{Ec (6.4)}$$

Con ecuaciones 6.3 y 6.4 hemos obtenido una aproximación a los límites superior e inferior del costo de entrada y salida.

Una posición descubierta, por ejemplo, implica un costo para el lanzador que puede estimarse en el doble del segundo término de ecuación 6.3. En efecto, el costo de entrada a la posición es ese término, y para salir lo adecuado es realizar un bloqueo cuyo costo puede medirse hoy como igual al de entrada. (En realidad este costo puede determinarse con más precisión considerando la probabilidad de que el precio del título esté por encima del precio de ejercicio, y deba bloquearse la posición con un precio más alto del derecho).

Lo mismo pasa en las posiciones largas en opciones de compra. Si se tiene el título hay que venderlo, entrar en la posición en opciones y después realizar el ejercicio. Si no se tiene el título la opción es una compra financiada, e intervienen el costo de entrada en opciones y el costo derivado del ejercicio (los dos últimos términos de la ecuación 6.3).

Se advierte que este elemento de costo es muy fluctuante, dentro de los dos extremos. La posición de cada participante lo lleva a realizar transacciones dentro de la banda de fluctuación de los valores del derecho según los costos de transacción pertinentes.

**6.3 Consecuencias en los valores de nuestro ejemplo.** Al considerar estos efectos en nuestro ejemplo de Celulosa podremos establecer con mayor exactitud si efectivamente las opciones estaban sobrevaluadas.

Primero veamos qué pasa con la volatilidad. Podemos aplicar las ecuaciones 6.1 y 6.2 para determinar los límites del valor de la opción. Pensemos que la revisión "continua" relevante es de 2 veces por semana. En términos anuales,  $\Delta t = 1/104$ . Si los gastos de transacción son 2%, por ecuación 6.1

$$\sigma = \sqrt{0,976^2(1 + (2/\tau)0,02/0,976 \sqrt{(1/104)})} = 105\%$$

Con un cálculo similar determinamos la variabilidad revisada para el límite inferior: 89%

En el cuadro 8 se muestran los valores de la opción resultantes de aplicar la ecuación 4.1 con los datos ya vistos y la volatilidad revisada.

#### 8. Opciones de Celulosa 01/10/91 Gastos Transacción 2%

Precio de ejercicio	Fecha de ejercicio	Valor al cierre	Valor Rev Lím Supe $\sigma = 105\%$ $i = 18\%$	Valor Rev Lím Infer $\sigma = 89\%$ $i = 18\%$	Valor B-S Básico $\sigma = 97,6\%$ $i = 18\%$
4,00	DIC 91	2,20	2.11	2.02	2.06
5,00	DIC 91	1,50	1.51	1.37	1.44
6,00	DIC 91	1,05	1.06	0.89	0.98
7,00	DIC 91	0,75	0.74	0.57	0.66
8,00	DIC 91	0,60	0.51	0.36	0.44

Con esto vemos el efecto de los gastos de transacción por *rebalance de la cartera*. Analicemos los *gastos de entrada y salida*. Consideremos también un 2% para simplificar, y pensemos en una posición de titular sin títulos existentes (costo intermedio de entrada y salida para la opción), los últimos dos términos de ecuación 6.3.

Debemos determinar la cantidad de opciones por título en la cartera compensada. La razón de compensación  $\partial C / \partial P$  puede calcularse con una aproximación lineal: Cambio C / Cambio P.

Esto es válido para cambios pequeños en el precio; por ejemplo, entre 5,60 y 5,80 (el precio vigente es 5,70). ¿Cuánto cambia el valor de la opción? Con la volatilidad de 105% y el precio de ejercicio de 8, si el precio de la acción es 5,8 la opción vale 0,54, y si el precio es 5,6 la opción vale 0,47 (aplicando ecuación 4.1). Entonces,

$$(0,54 - 0,47) / (5,8 - 5,6) = 0,35$$

De aquí la *razón de compensación* es de  $1/0,35 = 2,86$  opciones por acción en la cartera compensada. En el cuadro 9 se muestran los resultados.

Los gastos de entrada y salida deben sumarse al valor determinado en cuadro 8 para cada límite. En el cuadro 10 se indica el valor total calculado para la opción con cada precio de ejercicio.

Si comparamos los valores calculados en cuadro 7 con los corregidos en cuadro 10 vemos cómo el valor de la opción según el modelo se aproxima al de mercado, e incluso lo supera. Antes pensábamos que la volatilidad implícita en los precios del derecho era mayor que la que estimaba nuestro hipotético inversor. Ahora vemos que, considerando los efectos más importantes de los gastos de transacción, la situación en varios casos es inversa. Esto nos indica la importancia del modelo que se utilice para la valoración de opciones en el análisis de oportunidades de ganancia con transacciones del derecho.

#### 9. Opciones de Celulosa 01/10/91 Gastos Transacción 2%

Precio de ejercicio	Fecha de ejercicio	Valor Rev Lim Sup $\sigma = 105\%$ $i = 18\%$	Razón de Compensac /acciones	Costo de Entrada y Salida		Costo total
				Posición opciones	Ejer-cicio	
4,00	DIC 91	2.11	1.18	0.05	0,03	0,08
5,00	DIC 91	1.51	1.33	0.04	0,04	0,08
6,00	DIC 91	1.06	1.82	0.04	0,05	0,09
7,00	DIC 91	0.74	2.22	0.03	0,06	0,09
8,00	DIC 91	0.51	2.86	0.03	0,07	0,10

#### 10. Opciones de Celulosa 01/10/91 Gastos Transacción 2%

Precio de ejercicio DIC 91	Valor al cierre	Valor Rev Lim Super $\sigma = 105\%$ $i = 18\%$	Costo de Entrada y Salida	Valor Total	
				Lim Sup $\sigma = 105\%$	Opción Lim Inf $\sigma = 89\%$
4,00	2,20	2.11	0,08	2.19	2,10
5,00	1,50	1.51	0,08	1.59	1,45
6,00	1,05	1.06	0,09	1.15	0,98
7,00	0,75	0.74	0,09	0.83	0,66
8,00	0,60	0.51	0.10	0.61	0,46

Hemos visto cuál es la sensibilidad de los valores a los gastos de transacción: al reducirse estos gastos, los valores tienden a concentrarse en una línea, justamente la línea B-S que no considera su existencia. Pero siempre existe algún costo de intermediación, y por tanto una banda de valores del derecho. Los límites de esta banda indican los puntos de conveniencia de utilizar las opciones como medio de inversión o de finan-

ciamiento (para lo cual es preciso considerar las diferencias que existan entre las tasas de prestar o tomar prestado desde el punto de vista del inversor).

### 7. Resumen de la determinación de valor

Los elementos analizados en los puntos anteriores nos proporcionan el siguiente procedimiento para el cálculo del valor de la opción de compra:

7.1 Calcular  $C$  con ecuación 4.1, utilizando  $\sigma$  de ecuación 6.1

7.2 Calcular  $C$  con ecuación 4.1, utilizando  $\sigma$  de ecuación 6.2

7.3 Calcular la razón de compensación  $q$

7.3.1 Elegir una medida de cambio de precio ( $\Delta P$ ) relacionada con el valor absoluto del precio del título

7.3.2 Calcular  $C_1$  (según 7.1) para el precio  $(A + \Delta P)$

7.3.3 Calcular  $C_2$  (según 7.1) para el precio  $(A - \Delta P)$

7.3.4 Calcular cambio en  $C$   $dC = C_1 - C_2$

7.3.5 Calcular cambio en  $P$   $dP = 2\Delta P$

7.3.6 Calcular razón de compensación  $q = 1 / (dC / dP)$

7.4 Determinar situación predominante del análisis (entrada y salida de la posición compensada)

7.5 Calcular costo de entrada y salida,  $E/S$  para la situación de 7.4 utilizando ecuación 6.3 en la forma apropiada

7.6 Calcular los límites para el valor total de la opción

$$\text{Límite superior } \bar{C} + E/S \quad \text{Límite inferior } \underline{C} + E/S$$

### 8. Opción de venta y acciones con dividendos

Con el razonamiento de valoración expuesto, y aplicando formas de cálculo similares, se pueden considerar dos situaciones adicionales: la opción de venta y la opción sobre acciones con dividendos en efectivo.

**8.1 Opción de venta.** El valor de la opción de venta se determina de modo aproximado equiparando la modalidad americana con la europea presentada en la ecuación 4.1 para la opción de compra. Para esto es suficiente utilizar un arbitraje basado en combinación de opciones, es decir, la formación de réplicas de la opción de venta con opciones de compra, acciones y un préstamo. Es otra forma de posición compensada.

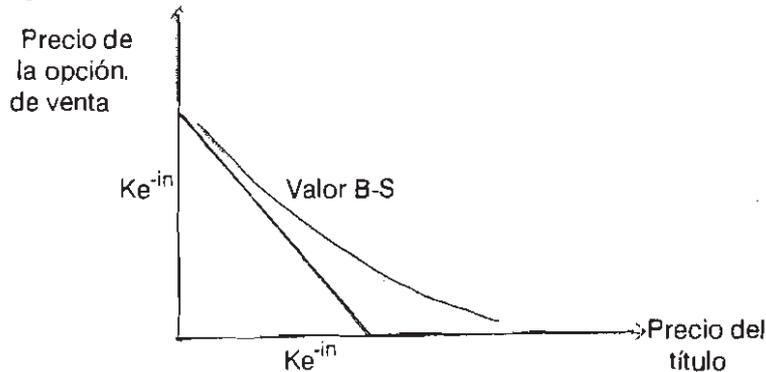
Una cartera con un título y un derecho de venta es equivalente, como inversión, a tener una cartera con un derecho de compra y una inversión a interés de un importe equivalente al valor actual del precio de ejercicio. Esto significa que la opción de venta es replicada por la estrategia que consiste en vender el título, adquirir la titularidad de una opción de compra e invertir a interés el valor actual del precio de ejercicio de la opción. Así llegamos a la relación básica de carteras con opciones:

$$C + Ke^{-in} = V + P \quad \text{Ec (8.1)}$$

El valor de una opción de venta en estas condiciones se determina en función de los otros tres, calculando C con la ecuación 4.1. Se obtiene la línea de comportamiento esperado del mercado con el modelo Black-Scholes, que se muestra en la ilustración 11. La expresión del valor de la opción de venta determinado con ecuación 8.1 es igual a calcular esta opción de forma explícita:

$$V = Ke^{-in} N1[-(b - \sigma\sqrt{n})] - A N1(-b) \quad \text{Ec (8.2)}$$

con el significado visto para la ecuación 4.1.



11. Líneas de valor de la opción de venta

Con esto se obtiene una medida no muy exacta. Como el derecho puede ejercerse en cualquier momento, y el precio del título que condiciona este ejercicio no es constante, hay que considerar infinitas series condicionales, ya que en cada momento se puede ejercer la opción si el valor de este ejercicio es mayor o igual al de no ejercicio. La solución analítica fue desarrollada por Geske & Johnson, en base a un precio crítico del título ( $P_c$ ), al cual se produce el ejercicio, según la ecuación de límite ya vista, expresada como (ecuación 3.2)

$$V \geq \text{MAX} [K \cdot P, 0]$$

El valor del derecho de venta es una función de la relación entre el precio de ejercicio y el precio del título, ponderados por la probabilidad de la existencia de precios de título por encima y por debajo del precio crítico

en cada momento, según el comportamiento esperado del precio. Las ponderaciones son una suma de series de opciones sobre opciones, de opciones compuestas. (La expresión analítica y su utilización puede verse en Geske & Johnson, 1514/17)

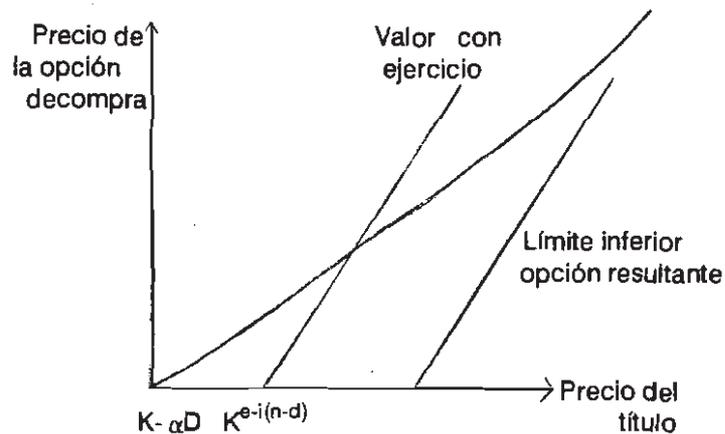
Para fines prácticos, sin embargo, la expresión 8.1 proporciona indicios suficientes sobre las opciones de venta.

**8.2 Acciones con dividendos.** Cuando existen dividendos o rentas en efectivo es preciso tener en cuenta también la posibilidad de ejercicio temprano en la opción de compra. Si en el momento  $d$  se pone a disposición una renta surge la pregunta del titular: ¿conviene ejercer el derecho y cobrar el dividendo, o mantiene su posición abierta hasta el fin del plazo (o hasta que decida negociarla)? Para responder a esto debemos analizar las dos alternativas:

1) Si ejerce el derecho en el momento inmediato anterior a  $d$  (puesta a disposición) obtiene un título de precio ex-cupón ( $P_d$ ), más la proporción de dividendo que no está contenida en el precio con cupón ( $\alpha D$ ), y debe pagar el precio de ejercicio

2) Si no ejerce el derecho, queda poseedor de una opción de compra de un título con precio  $P_d$ . Este derecho puede valuarse con ecuación 4.1, considerando  $P_d$  como precio del título, en lugar de  $A$ , por el tiempo  $(n-d)$ .

La situación de decisión se indica en ilustración 12; existe una solución analítica para esta situación (Barone-Adesi & Whaley, 93/95).



12. Momento de decisión sobre dividendo o renta

## 9. Comentario final

Esta exposición pretendía destacar algunos aspectos para la aplicación de la ecuación de Black-Scholes en valoración de opciones. Para ello se analizaron los fundamentos del valor del derecho de compra y de venta, y se determinaron los efectos de dos situaciones fácticas: cómo influyen los costos de transacción y los dividendos en el comportamiento del valor de la opción para el inversor.

Los elementos expuestos no son nuevos: durante casi 20 años se han sucedido las propuestas de formas de valoración de las opciones. Aquí sólo se resumieron algunos resultados utilizables. La difusión de este modelo de valoración en paquetes de computación para cálculo de inversiones financieras elimina las principales dificultades que pueden aparecer en su utilización. Deja por resolver, sin embargo, el criterio con que deben establecerse las predicciones de base e interpretarse los resultados.

Se ha intentado explicar el alcance de la medición de las variables que utiliza el modelo, y la validez de la línea de valoración que subyace en el mismo. Del mismo resultan indicadores tales como el precio que debería prevalecer para la opción y su contraparte, la volatilidad del título implícita en el precio vigente.

Esta última hace las veces de la tasa de rendimiento implícita en el precio de un título: permite formular juicios sobre la magnitud de la disparidad de las expectativas del inversor respecto a las que están reflejadas en el precio de mercado.

La complejidad de cualquier valoración financiera, y en especial en el caso de títulos derivados, no permite una utilización automática de los resultados de los modelos de valoración disponibles. Estos proporcionan indicaciones, que son útiles a condición de conocer los supuestos de su formulación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALENDE, Emilio, *Operaciones a prima: una nueva alternativa*, Revista Instituto Argentino de Mercado de Capitales, 1986, v.5, 69/73
- APREDA, Rodolfo, *Obligaciones negociables, bonos y opciones*, Club de Estudio, Buenos Aires, 1988
- BARONE-ADESI, Giovanni & WHALEY, Robert, *The valuation of American call options and the expected ex-dividend stock price decline*, Journal of Financial Economics, 1986, v.17, 91/111
- BREALEY, Richard y MYERS, Stewart, *Principios de finanzas corporativas*, Mc Graw Hill, Madrid, 1988
- BLACK, Fischer & SCHOLES, Myron, *The pricing of options and corporate liabilities*, Journal of Political Economy, 1973, v.81, 637/654

- CAES, Charles J., *Selling covered calls: the safest game on the options market*, Liberty Hall, Philadelphia, 1990
- FIGLEWSKI, Stephen, *Options arbitrage in imperfect markets*, Journal of Finance, 1989, v.44, 1289/1311
- FORNERO, Ricardo, *Una nota sobre futuros y opciones*, Cuadernos de Finanzas 5, Sociedad Argentina Docentes en Administración Financiera (SADAF), 1989
- FORNERO, Ricardo, *Valoración de opciones sobre instrumentos financieros*, Disertaciones en X Jornadas Nacionales y I Latinoamericanas de Administración Financiera, Córdoba, 1990, 87/118
- GESKE, Robert, *A note on an analytical formula for unprotected American call options on stocks with known dividends*, Journal of Financial Economics, 1979, v.7, 375/380
- GESKE, Robert & JOHNSON, H.E., *The American put option valued analytically*, Journal of Finance, 1984, v.39, 1511/24
- GESKE, Robert & ROLL, Richard, *On valuing American call options with the Black-Scholes European formula*, Journal of Finance, 1984, v.39, 443/455
- GILSTER, John & LEE, William, *The effects of transaction costs and different borrowing and lending rates on the option pricing model: a note*, Journal of Finance, 1984, v.39, 1215/21
- GORDON DAVIS, Jaime, *Operaciones a prima y opciones*, Instituto Argentino de Mercado de Capitales, 1987
- HULL, John, *Options, futures and other derivative securities*, Prentice Hall, New Jersey, 1989
- JARROW, Robert & RUDD, Andrew, *Approximate option valuation for arbitrary stochastic processes*, Journal of Financial Economics, 1982, v.10, 347/369
- LELAND, Hayne, *Option pricing and replication with transactions costs*, Journal of Finance, 1985, v.40, 1283/1301
- PERRAKIS, Stylianos, *Option bounds in discrete time: extensions and the pricing of the american put*, Journal of Business, 1986, v.59, 119/141
- PERRAKIS, Stylianos & RYAN, Peter, *Option pricing bounds in discrete time*, Journal of Finance, 1984, v.39, 519/525 (Existe traducción en Cuadernos de Finanzas 6, SADAF, 1989)
- RITCHEN, Peter & KUO, Shyanjaw, *Option bounds with finite revision opportunities*, Journal of Finance, 1988, v.43, 301/308

- ROLL, Richard, *An analytic valuation formula for unprotected American call options on stocks with known dividends*, 1977, *Journal of Financial Economics*, v.5, 251/258
- RUBINSTEIN, Mark, *A simple formula for the expected rate of return of an option over a finite holding period*, *Journal of Finance*, 1984, v.39, 1503/09
- SMITH, Clifford, *Option pricing: a review*, *Journal of Financial Economics*, 1976, v.3, 3/51
- WHALEY, Robert, *On the valuation of American call options on stocks with known dividends*, 1981, *Journal of Financial Economics*, v.9, 207/211

**SECCION ECONOMIA**



# **Esquema de convertibilidad (Ley 23928)**

## **Notas para interpretar su significado y sus efectos macroeconómicos**

**Néstor Avalor**

Profesor Adjunto a cargo de Economía  
Monetaria de la Facultad de Ciencias  
Económicas de la U. N. de Cuyo.

### **Introducción**

La ley 23.928 vigente a partir del 1ro. de abril de 1991, introdujo un cambio en el sistema monetario de la Argentina, como instrumento para lograr la estabilidad de precios.

Al respaldar el 100% de la base monetaria con reservas, y establecer la cotización de 10.000 australes por dólar, la autoridad monetaria renunció a recaudar el impuesto inflacionario y aceptó una inflación interna similar a la del dólar.

El dinero es un activo financiero que, por su naturaleza, cumple tres funciones:

- a) reserva de valor,
- b) unidad de cuenta y
- c) medio de intercambio.

Los grandes desequilibrios monetarios propios de la economía argentina en las últimas dos décadas, consecuencia de un pronunciado e irresuelto déficit fiscal, generaron un paulatino abandono de estas tres funciones por parte de las distintas monedas nacionales existentes en el período.

Primero los individuos comenzaron a ahorrar en dólares, abandonando la moneda nacional como reserva de valor; luego los precios de activos durables como casas y automóviles fueron fijados en dólares, perdiendo la moneda doméstica su condición de unidad de cuenta. Finalmente,

luego de las dos hiperinflaciones del segundo trimestre de 1990 y el verano 90/91, el austral fue reemplazado en operaciones de compraventa, con lo que dejó de funcionar como medio de intercambio.

Si bien en ninguno de los tres casos el fenómeno fue absoluto, alcanzó un grado de generalidad tal que el nivel de desmonetización de la economía llegó a valores impensados (M1 bajó a menos de 1% de PBI). Un año después de la última hiperinflación ocurrida entre diciembre de 1989 y febrero de 1990, la economía argentina, bajo un esquema de tipo de cambio flotante, libertad de precios y déficit fiscal no cerrado volvió a sufrir una fuerte alza en el nivel de precios (32,5% en febrero de 1991 medido por el índice de precios combinados)(1). Esta situación motivó el relevo del entonces ministro de economía Erman González, por Domingo Cavallo, en los últimos días de enero de 1991.

El nuevo ministro, luego de dos meses de ejecutar una política cambiaria de flotación "sucía", a través de una "banda de flotación", envió al Parlamento un proyecto de ley que establecía el respaldo de la base monetaria en circulación mediante reservas, al tiempo que comprometía al Banco Central a vender todas las divisas que le fueran requeridas a un precio no superior a 10.000 australes.

Esta medida fue necesaria para recrear la credibilidad en la moneda nacional, condición necesaria para la estabilización de la economía argentina luego de muchos años de desmanejo en la política monetaria. Este trabajo, tiene como propósito clarificar algunos aspectos del esquema de convertibilidad establecido por la ley 23.928.

Para ello en la sección A se ilustra sobre el significado de las cuentas (o más precisamente los activos externos) que respaldan la base monetaria, mientras que en la sección B se ejemplifica sobre distintos tipos de operaciones que generan cambios en sus saldos.

La sección C presenta un ejemplo sobre la variación producida en el esquema de activos externos y pasivos monetarios del Banco Central, mientras que en la D se analizan algunas consecuencias macroeconómicas de la ley de convertibilidad: en la primera parte, sobre el financiamiento del sector público, y en la segunda, se presenta un modelo muy simple del enfoque monetario del Balance de Pagos para destacar algunos aspectos del funcionamiento actual de la economía argentina.

En la última sección, la E, se formulan y contestan algunos interrogantes relevantes sobre el funcionamiento del esquema de convertibilidad

Completa este trabajo un apéndice con el Capítulo I de la ley 23.928, que trata de la convertibilidad del austral.

(1) A pesar del alto porcentaje de ese aumento del nivel de precios, no existió en esa oportunidad un hecho esencial para ser calificado como hiperinflación: el quiebre en el sistema de precios relativos y la consecuente rotura de la cadena de comercialización.

## **A. El esquema de la convertibilidad: significado de los activos externos y pasivos monetarios del BCRA**

### **A.1. Comentarios generales**

El Banco Central prepara el esquema de convertibilidad cuatro veces al mes, los días 7, 15, 23 y 30 y se publica con un rezago que ha llegado a alcanzar los dos meses. Las cuentas aparecen expresadas al valor nominal y al valor de mercado. Esto es particularmente importante en activos como las obligaciones del gobierno nacional en cartera (Bonex) y otros activos como líneas de créditos país-país o letras de exportadores, en los cuales el valor de realización es, a veces, sustancialmente diferente del nominal.

Las divisas de las cuentas I.1. a I.5. que se describen en los puntos siguientes son en su mayoría en dólares, aunque existen también en otras monedas.

Los depósitos y colocaciones de divisas (a la vista o a plazos) se mantienen en bancos en el exterior; un gran porcentaje en el Banco de la Reserva Federal de los Estados Unidos de América.

### **A.2. Las cuentas del Balance**

El esquema de convertibilidad es presentado en cuatro rubros. Tres de ellos representan activos y el cuarto el pasivo.

Los activos son en moneda extranjera, mientras que el pasivo corresponde a la deuda no remunerada del Banco Central.

## **I. Reservas Ley 23.928**

### **I.1. Oro**

Se trata de oro en lingotes, propiedad del país y depositado en distintos lugares: Reserva Federal de los Estados Unidos, Basilea (Suíza) y también en el mismo Banco Central. Su cotización es la del mercado de Londres al fin del período informado. Está valuado al 99% de su valor de mercado pues se descuentan los costos de operación. Las variaciones en este rubro pueden obedecer a cambios en cantidad o en su cotización. Hasta el presente se han debido a cambios en la cotización.

### **I.2. Billetes**

Se trata de las tenencias en billetes en existencia en el Tesoro del Banco Central. Se mantienen para cumplir con erogaciones en moneda extranjera, como el servicio (amortizaciones e intereses) de los Bonos Externos. Un incremento en esta cuenta se produce en los días previos al pago

de los servicios de Bonex.

### **1.3. Depósitos en cuenta corriente**

Son divisas depositadas en bancos del exterior, en los cuales el Banco Central mantiene este tipo de cuenta contra la cual puede girar. Son depósitos de máxima liquidez y su tenencia puede asimilarse a un motivo "transacción".

### **1.4. Colocaciones a la vista**

Se trata de activos que tienen un importante grado de liquidez. Entran en esta categoría los Derechos Especiales de Giro (DEG) o las colocaciones "overnight" (por un día).

### **1.5. Colocaciones a plazo**

Son depósitos que el Banco Central tiene colocados a plazos promedio de aproximadamente 90 días. Los intereses devengados durante el período informado se computan en este rubro.

Las variaciones de esta cuenta se producen tanto por incrementos en las colocaciones como por el devengamiento de intereses. También se computan aquí las tenencias de Letras del Tesoro americano.

### **1.6. ALADI Neto**

Es el saldo neto de las exportaciones e importaciones que se realizan en el marco de ALADI.

En realidad, el movimiento de divisas que surge de la compensación de los saldos entre países, originados en esas operaciones, se realiza *cuatrimestralmente*. Pero, dado que las operaciones de exportación (importación) producen expansión (contracción) de la base monetaria, es correcto incluir este concepto entre las reservas.

Cuando se produce la cancelación de los saldos entre países, el saldo positivo originado en estas operaciones (balanza comercial de ALADI positiva) pasa a formar parte de los rubros 1.3. Depósitos en cuenta corriente, 1.4. Colocaciones a la vista, ó 1.5. Colocaciones a plazo.

En caso de que el saldo de las operaciones al momento de la cancelación sea desfavorable para el país (Balanza comercial de ALADI negativa) se produce una disminución en el saldo de algunas de las cuentas anteriormente citadas.

En esta cuenta se incluyen sólo aquellos países que efectivamente cancelan sus obligaciones.

También refleja esta cuenta el Acuerdo Interbancario con Brasil, por

el cual ambos países pueden mantener, sin cancelar, un saldo (favorable a cualquiera de los dos países) de hasta 400 millones de dólares. Dada esta combinación de operaciones, sólo por casualidad esta cuenta puede llegar a tener saldo cero.

### **I.7. Obligaciones del gobierno**

Está compuesto por Bonos Externos (Bonex) de las series '89 y '87 (principalmente) y también de la serie '84 y '82. Son títulos emitidos por el Tesoro Nacional y que están en cartera del Banco Central. Están contabilizados por el valor nominal residual.

¿Por qué un título pagadero en dólares forma parte de las reservas?. Pues bien, al estar valuados a su valor de mercado significa que es ése su valor de realización y, eventualmente, pueden ser canjeados por dólares a ese valor.

Este componente de las reservas ha sido fuente de polémicas porque bien podría violarse el espíritu de la ley aumentando la participación de los Bonex. Para evitar esto, la ley de presupuesto para 1992 pone un límite a su tenencia<sup>(2)</sup>. Su participación en el rubro Reservas Ley 23.928 no debe exceder el 10% .

### **II. Reservas excedentes**

Este rubro tiene las mismas cuentas que el anterior. En la práctica sólo tiene valores positivos la cuenta II.4. Colocaciones a la vista y, la más importante, II.7. Obligaciones del Gobierno en cartera.

Estas reservas excedentes cumplen un rol de "suplentes". ¿Cómo es esto?, veámoslo con un ejemplo, el BCRA gira divisas al exterior por ejemplo (para cancelar intereses de la deuda externa), que no han sido compradas con recursos genuinos del Tesoro. Por lo tanto se produce una disminución en las reservas que no es acompañada de una contracción de la base monetaria. Entonces estas reservas dejan de ser "excedentes" y se las computa dentro de las "Reservas ley 23.928", es decir que cubren esa salida de divisas.

En realidad lo que debe considerarse es que a efectos prácticos las reservas son una sola y que hay más del 100% de la base monetaria. Por lo tanto esta puede expandirse hasta llegar a la relación 1 a 1 que marca la ley.

### **III. Otros activos**

Se trata de créditos en dólares a favor del Banco Central con alguna probabilidad de efectivización en el futuro. Es esta falta de certeza sobre cuándo se convertirán en dólares, lo que lleva a incluirlas en este rubro.

(2) Para una discusión adicional ver sección Algunas preguntas relevantes... y sus respuestas.

### **III.1. Letras de exportadores**

Son activos originados en operaciones de prefinanciación o financiación de exportaciones, realizadas por el Banco Central y que todavía están pendientes de cobro. La diferencia entre el valor nominal y el de mercado obedece a la previsión por incobrabilidad.

### **III.2. Líneas de crédito país-país**

Son créditos otorgados a países por operaciones de exportación. El valor de mercado se calcula ponderando los créditos por la cotización de los títulos de deuda externa de estos países en los mercados secundarios. El bajo valor de mercado respecto del nominal se debe a que son países con serios problemas en sus economías como Nicaragua, Cuba, Rusia, Polonia y Perú.

### **III.3. Créditos en moneda extranjera al sistema financiero**

Se trata de créditos originados en operaciones en moneda extranjera realizadas por residentes. El valor de mercado diferente al nominal obedece a la previsión hecha por incobrabilidad, de acuerdo a la solvencia de cada entidad financiera deudora.

### **III.4. Activos ALADI pendientes de compensación**

Obedece al mismo concepto de la cuenta I.6. sólo que corresponde a operaciones de dudoso cobro por el país con el que se ha realizado (por ejemplo, Bolivia). Por esa razón el valor de mercado es cero.

### **III.5. Reservas con afectación específica**

Son depósitos en divisas mantenidas en el exterior, pero que por estar afectadas a determinadas operaciones no pueden ser consideradas como de "libre disponibilidad". Se incluyen en esta cuenta los depósitos del Banco Central en las sucursales del exterior de los Bancos Nación y Provincia de Buenos Aires que "fondéan" la cartera activa de esos bancos. Suelen producirse variaciones (disminuciones) contra la cuenta del Pasivo del Banco Central, Obligaciones en moneda extranjera.

## **IV. Pasivos monetarios**

La ley 23.928 utiliza la expresión "base monetaria". En la presentación de la información el BCRA utiliza el término "pasivos monetarios" pero, por las cuentas que lo integran se entiende que corresponde a lo que

técnicamente se conoce como base monetaria. Están expresados en dólares a la cotización de convertibilidad que establece la misma ley; es decir 10.000 australes por dólar. Debe quedar claro que la ley 23.928 establece el respaldo en activos externos de los pasivos no remunerados, excluyéndose en consecuencia todo otro pasivo (remunerado) que tenga el Banco Central.

#### **IV.1. Circulación monetaria**

Es el concepto tradicional de billetes y monedas emitidos en poder del público y en poder de los bancos.

#### **IV.2. Depósitos en cuenta corriente**

Son los depósitos de las entidades financieras en el Banco Central que se computan como encaje. Es el otro componente tradicional de la base monetaria.

#### **IV.3. Depósitos en cuentas corrientes especiales**

Son créditos a favor de las entidades financieras originados en los pagos de jubilaciones que se computan como reservas de los bancos y, por lo tanto, integran la base monetaria.

### **B. Operaciones que modifican el esquema de convertibilidad**

La posición de activos en moneda extranjera y pasivos monetarios del Banco Central se modifican permanentemente por los movimientos que se producen en las cuentas examinadas en la sección anterior. Es propósito de esta parte del trabajo ilustrar sobre algunas operaciones que, a los efectos expositivos, se han agrupado en tres categorías:

- a) las que generan movimientos en la base monetaria y simultáneamente en activos externos,
- b) las que generan movimientos en la base monetaria y simultáneamente en activos en australes,
- c) las que involucran activos externos sin afectar la base monetaria.

#### **B.1. Movimientos en la base monetaria y en activos externos**

**1) Exportación (importación) por ALADI:** Genera expansión (contracción) de la base monetaria contra un aumento (disminución) de la cuenta I.6. ALADI Neto.

**2) Ingreso (salida) de capitales:** Produce una compra (venta) de dólares por parte del BCRA y, por lo tanto, un incremento (disminución) en

las cuentas 1.3. Depósitos en cuenta corriente, 1.4. Colocaciones a la vista o 1.5. Colocaciones a plazo, contra una expansión (contracción) de la base monetaria. Debe quedar claro que esto es así siempre que el movimiento de capital en dólares requiera su transformación de australes y, además, estos les sean requeridos (ofrecidos) al Banco Central.

**3) Pases activos contra Bonex:** Son préstamos realizados al sistema financiero, en los que el BCRA recibe Bonex en garantía. Son operaciones de muy corto plazo (entre 1 y 7 días) y se otorgan para dotar de liquidez al sistema. Esta operación genera aumento en la base monetaria y en la cuenta 1.7. Colocaciones del gobierno en cartera. La cancelación de los pases produce el efecto contrario. Como puede verse, esta operación provoca un aumento de la participación de Bonex en las reservas. Esto podría interpretarse erróneamente como un deterioro en la "calidad" de las reservas al aumentar la participación relativa de los títulos públicos frente a reservas de "mayor calidad", cuando en realidad se trata de operaciones de corto plazo.

**4) Pases pasivos contra Bonex:** Es una operación de similar naturaleza que la anterior aunque de sentido inverso pues su propósito es restar liquidez al sistema. Por lo tanto produce una contracción de la base monetaria y en la cuenta obligaciones del gobierno en cartera. Su cancelación origina un aumento en la Base y en la cuenta 1.7.

## **B.2. Movimientos en la base monetaria y en activos en australes**

**1) Cancelación de redescuentos por parte del sistema financiero:** Esta operación involucra la disminución de la base monetaria (Depósitos en cuenta corriente) y de un activo en australes (Créditos al sistema financiero del país). Por lo tanto el resultado de esta operación es mejorar el respaldo de la base monetaria, pues esta se contrae sin que disminuyan los activos externos.

Si la demanda de dinero no cambia, la iliquidez producida por la operación anterior provocará una liquidación de activos externos por parte del sector privado, y la correspondiente expansión de la base monetaria, para recomponer el nivel de la Base anterior a la cancelación del redescuento.

**2) Otorgamiento de redescuentos:** Esta operación es contraria a la anterior y se ve que viola el espíritu de la ley de convertibilidad pues produce expansión de la base monetaria sin el correspondiente respaldo en divisas. Por lo tanto en el nuevo sistema no es aceptable en la forma que se la usó en el pasado.

En cambio, sí son admisibles los redescuentos por situaciones transitorias de iliquidez, aunque los efectos son los mismos. La condición de transitorios los hacen admisibles dentro del sistema. La incautación de fon-

dos de la Reserva de General Roca por parte del gobierno de Río Negro puede asimilarse a esta operación (Ver ejemplo en la sección C).

### **B.3. Movimientos en activos externos sin afectar la base monetaria**

**1) Ingreso de capitales originado en la privatización de activos públicos:** El producido de las ventas de áreas petroleras, Aerolíneas Argentinas, ENTel, etc. genera aumento en las reservas, reflejado normalmente en la cuenta I.5. Colocaciones a plazo. Esta operación no tiene como contrapartida un aumento de la base monetaria y, por lo tanto, produce una mejora en el respaldo de la existente, reflejado en un aumento en las reservas excedentes.

**2) Recuperación de créditos en moneda extranjera al sistema financiero:** Esta operación produce una disminución de la cuenta III.3. del rubro "Otros activos", y un aumento en la cuenta (por ejemplo) I.5. Colocaciones a plazo.

Cualquier operación que produce la realización de "Otros activos en moneda extranjera", produce el mismo efecto del ejemplo citado, mejorando la posición de reservas del Banco Central y por lo tanto el respaldo de la base monetaria. Esto es así porque se "cobra un crédito".

Como se ve, estas operaciones no originan movimientos en la base monetaria.

**3) Pagos en divisas:** Operaciones como el pago de intereses, o la amortización de cualquier deuda en dólares como Bonex, con organismos internacionales, (BIRF, BID, FMI) o con la banca privada internacional produce una disminución de la cantidad de divisas de libre disponibilidad que, en la práctica, equivale a una emisión sin respaldo. En efecto esto se debe a que el Tesoro, titular de esas deudas, no genera el superávit necesario para comprar las divisas que se remiten al exterior, y por lo tanto el Banco Central debe emitir.

**4) Manejo del portafolio por parte del BCRA:** Como cualquier unidad económica, el BCRA realiza un manejo de su cartera buscando obtener alguna rentabilidad de sus activos externos. La diferencia con otras unidades, en este proceso de optimización, es que el componente seguridad (frente a la rentabilidad), es particularmente importante; pues en este caso no es el objetivo principal del BCRA maximizar el rendimiento de su cartera, sino proveer del mejor respaldo posible a la base monetaria.(3)

De este examen, no exhaustivo, puede verse que sólo el primer grupo de operaciones (que involucran base monetaria y activos externos) están dentro del "espíritu" de la ley. Las otras dos categorías producen cambios en los pasivos monetarios, o en los activos externos, aparentemente

(3) En el sentido de Tobin podría hablarse de un agente "extremadamente averso al riesgo".

fuera de los postulados de la ley 23.928. En realidad, lo realmente importante a tener en cuenta es que la posición final de respaldo de la base monetaria surge de una multiplicidad de operaciones, siendo lo relevante el saldo neto de las cuentas.

### **C. Interpretación del esquema de convertibilidad** **Cambios en los saldos de las cuentas: un caso práctico**

Una vez conocido el significado y contenido de las cuentas de los activos externos y pasivos monetarios del BCRA, y examinadas algunas operaciones que modifican sus saldos, no quedaría completo este trabajo si no se interpretan las variaciones producidas en este esquema entre dos fechas, tratando de identificar los movimientos que las originaron.

Para ello se analiza la posición de activos externos y pasivos monetarios producidas entre el 30 de junio y el 7 de julio de 1991, destacando los movimientos más importantes.

a) En esa semana se produjo un incremento de 216,6 millones de dólares tanto en las reservas líquidas (rubro I) como en los Pasivos monetarios (rubro IV).

b) El incremento en las reservas líquidas provino (según información del BCRA), de:

- Ingreso de divisas por la privatización de áreas petroleras y, en menor medida, de:

- Un aumento en la cotización del oro que pasó de u\$s 368, el 30 de junio, a u\$s 370 el 7 de julio; y

- Por la cobranza realizada a las entidades financieras por la venta financiada de Bonex 89.

c) Este incremento de las reservas líquidas por las razones señaladas en el punto anterior, es el que explica también el incremento de las reservas excedentes de u\$s 102,7 millones.

d) El incremento de Bonex 89 en el rubro I, de 98,6 millones al valor nominal (65,6 a valor de mercado) surge de operaciones de pasivos activos (Ver punto B.2.)

e) En la circulación monetaria se incluyen u\$s 16,6 millones derivados de la apropiación de fondos del Tesoro Regional de General Roca, sujetos a un proceso de recuperación judicial.

	AL 30/06/91	AL 07/07/91	Valor		Variación		
			Nominal	Mercado			
			Nominal	Mercado			
I Reservas Ley 23928			5650.6	5616.2	5881.3	5832.8	216.6
1. Oro			1593.0	1593.0	1601.7	1601.7	8.7
2. Billetes			18.2	18.2	16.2	16.2	-2
3. Depósitos en Cuenta Corriente			84.1	84.1	92.5	92.5	8.4
4. Colocaciones a la vista			47.4	247.4	309.3	09.3	61.9
5. Colocaciones a plazo fijo			2931.6	2931.6	3116.4	3116.4	184.8
6. ALADI - Neto			530.4	530.4	543.0	543.0	12.6
7. Oblig. en Moneda Extranjera del Gbno. Nac. en cartera			245.9	211.5	202.2	153.7	-57.8
Bonex 1989			0.0	0.0	98.6	65.6	65.6
Bonex 1987			245.7	211.3	103.4	87.9	-123.4
Bonex 1984			0.2	0.2	0.2	0.2	0.0
Bonex 1982			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8. Otros			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
II Reservas Excedentes			162.7	789.7	1287.1	892.4	102.7
1. Oro			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2. Billetes			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3. Depósitos en Cuenta Corriente			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4. Colocaciones a la vista			5.0	5.0	5.0	0.0	-5.0
5. Colocaciones a plazo fijo			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6. ALADI - Neto			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7. Oblig. en Moneda Extranjera del Gbno. Nac. en cartera			1157.7	784.7	1282.1	887.4	102.7
Bonex 1989			1118.8	744.9	1094.0	727.5	-17.4
Bonex 1987			45.9	39.8	188.1	159.9	120.1
Bonex 1984			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bonex 1982			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8. Otros			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
III Otros Activos en Moneda Extranjera			3991.0	2310.9	3993.8	2313.9	3.0
1. Letras de Exportación			698.5	614.4	703.3	619.2	4.8
2. Líneas de Crédito País - País			1832.4	499.7	1830.5	497.8	-1.9
3. Créditos en Moneda Extranjera al Sistema Financiero			240.5	231.0	240.5	231.0	0.0
4. Activos ALADI pendientes de Compensación			253.8	0.0	253.6	0.0	0.0
5. Reservas con afectación específica			965.8	965.8	965.9	965.9	0.1
IV Pasivos Monetarios del Banco Central			5616.2	5616.2	5832.8	5832.8	216.6
1. Circulación Monetaria			4728.6	4728.6	5053.3	5053.3	324.7
2. Depósitos a la vista			879.5	879.5	770.7	770.7	-108.8
3. Depósitos en cuentas especiales			8.1	8.1	6.8	8.8	0.7

#### **D. Efectos macroeconómicos de la ley de convertibilidad**

En esta sección se incluyen dos temas importantes desde el punto de vista del análisis económico y de sus implicancias para la política económica.

El primero es la consecuencia que produce el esquema de convertibilidad sobre el financiamiento del gasto público. En base a este análisis se exploran algunas alternativas que se presentan a Argentina en el corto y mediano plazo.

El otro aspecto analizado es el funcionamiento del mercado monetario y del sector externo bajo un sistema de tipo de cambio fijo. Aquí el análisis realizado no es exhaustivo desde el punto de vista del análisis económico. Sólo se presenta un modelo muy simplificado del enfoque monetario del Balance de Pagos, a través del cual se puntualizan los aspectos más destacados.

##### **D.1. Efectos sobre el financiamiento del gasto público**

La restricción presupuestaria del sector público establece que el total de gastos debe ser igual a las fuentes de financiamiento (4); es decir:

$$GO_{(spc)} + PDIN_{(spc)} + PDEN_{(spc)} = IG_{(spc)} + \delta B - \delta R \quad [1]$$

Donde:

(spc): Indica que el concepto involucra al sector público consolidado

GO: Es el total de gastos operativos del sector público, es decir el Tesoro Nacional (personal, bienes y servicios y transferencias a las empresas públicas para pagar sueldos), el gasto de seguridad social y las transferencias a las provincias.

PDIN: Es el total de pagos (intereses y amortizaciones) de la deuda interna del sector público. Principalmente pago del BOCE e intereses y avales sobre la deuda en australes. Este concepto es neto del eventual endeudamiento en australes que pueda colocar el gobierno.

PDEN: Incluye el pago de deuda en dólares como Bonex, al FMI, Club de París, banca comercial, etc. Este concepto es neto de ingresos de dólares que no implican emisión monetaria. Por ejemplo: intereses ganados sobre reservas colocadas en el exterior, ingresos de préstamo de organismos internacionales (FMI, BID, BIRF), ingresos por ventas de activos públicos, etc.

(4) Para este análisis se ha partido del realizado en "Carta Económica", Nº 93, abril de 1991.

IG: Son ingresos genuinos que incluyen la recaudación de la DGI, Aduana, Sistema de Seguridad Social y otros (por ej. recuperos de adelantos de coparticipación a provincias, 5% de impuestos a las ventas de empresas públicas, etc.).

B: Es el incremento de la base monetaria, es decir financiamiento de gasto público con emisión monetaria.

R: Es la variación en el stock de reservas, es decir financiamiento a partir del uso de las divisas que se disponen en las reservas.

La ley de convertibilidad establece que las reservas deben respaldar al menos el 100% de la Base monetaria. Esto implica que permanentemente:

$$B/R = 1 ; \quad B = R ; \quad \delta B = \delta R ; \quad \delta B - \delta R = 0 \quad [2]$$

Con lo que la expresión 1 ahora debe reescribirse como

$$GO + PDIN + PDEN = IG \quad [1']$$

(Por comodidad se suprime la notación (spc) )

*Primera Consecuencia:* La expresión [2] implica que el esquema de convertibilidad elimina la posibilidad de financiar gastos del sector público mediante emisión o por medio de la desacumulación de reservas. En forma más explícita:

a) No se puede emitir para pagar gastos operativos, deuda interna, ni deuda externa neta.

b) Sólo se puede emitir para acumular reservas.

c) No se puede disminuir la cantidad de reservas para pagar deuda externa neta.

d) Sólo se puede disminuir la cantidad de reservas para absorber australes.<sup>(5)</sup>

Ahora, considerando que la diferencia entre los ingresos genuinos y los gastos operativos constituyen el superávit operativo (SO), puede escribirse:

$$SO_{(spc)} = IG_{(spc)} - GO_{(spc)} \quad [3]$$

Con (3), (1'), puede reescribirse de la siguiente manera.

$$PDIN + PDEN = SO \quad [1'']$$

(5) El lector puede interpretar que existe una suerte de contradicción entre los puntos B.2. y B.3. de la sección B, en donde se describen un conjunto de operaciones, y los puntos a y c que se están exponiendo en donde se dice que tales operaciones no pueden realizarse. Tal contradicción se aclara en el último párrafo del punto B.4.: Lo importante es que en el agregado, las operaciones respetan la condición establecida en la expresión (2).

*Segunda Consecuencia:* Esta expresión dice que el superávit operativo del sector público debe alcanzar para cubrir los pagos de servicios (capital e interés) de la deuda externa neta (de ingresos de dólares por diversos conceptos) y de la deuda neta en australes. A continuación se verá como esta condición puede ser menos restrictiva de lo que parece presentada de esta forma.

Para ello consideremos que el concepto de pago neto tiene tres componentes: a) amortización de capital, b) pago de intereses y c) renovación del crédito. Entonces:

$$PDIN = PIDI + PADI - \delta DI \quad [4]$$

$$PDEN = PIDE + PADE - (\delta DE + VAP) \quad [5]$$

PIDI: Pago de intereses de la deuda interna

PADI: Pago de amortizaciones de la deuda interna

$\delta DI$ : Incremento de la deuda interna.

PIDE: Pago de intereses de la deuda externa

PADE: Pago de amortizaciones de la deuda externa

$\delta DE$ : Incremento de la deuda externa.

VAP: Venta de activos públicos

Con [4] y [5], [1'] puede reescribirse como sigue

$$PIDI + PIDE + PADI + PADE = SO + \delta DI + \delta DE + VAP \quad [6]$$

Esta expresión muestra que para hacer frente a los requerimientos financieros por intereses y amortización de la deuda externa e interna, el sector público de Argentina tiene como fuente de financiamiento: el superávit operativo, el incremento de la deuda (interna y externa) y la venta de activos públicos.

Ahora resulta interesante analizar algunas alternativas que surgen de las infinitas combinaciones que podrían hacerse según el comportamiento de las variables de la expresión [6]. Examinemos las que parecen más interesantes.

La expresión [6] puede desagregarse en las dos siguientes

$$PADI + PADE = \delta DI + \delta DE + VAP \quad [6']$$

$$PIDI + PIDE = SO \quad [6'']$$

Esta forma de reexpresar [6] tiene la ventaja de agrupar los términos según características comunes. En efecto, si bien todas son mag-

(6) Aunque el ingreso por venta de activos públicos se incluye aquí, también pueden ser ingresos en australes

nitudes flujos, las de [6'] son cambios en stock (así como la inversión es un cambio en el stock de capital y la tasa de emisión un cambio en el stock de dinero), mientras que las de [6''] son variables flujo que podrían llamarse "puras" (como el consumo o el ingreso).

En términos presupuestarios [6''] muestra el resultado corriente, mientras que [6'] exhibe el financiamiento.

La interpretación de [6'] es que si no se puede mantener un stock de deuda constante (colocando nueva deuda que compense los vencimientos), con ventas de activos debe financiarse la parte del stock que no se renueva. Resulta evidente que esta situación puede darse sólo hasta que los activos sean agotados.

Por su parte la expresión [6''] muestra que, dada la situación anterior, el superávit operativo debe alcanzar para cubrir los intereses de la deuda.

¿Qué ocurre cuando no se da la igualdad en [6'] y [6'']?

$$PADI + PADE > \delta DI + \delta DE + VAP \quad [6''']$$

$$PIDI + PIDE < SO \quad [6'''' ] (7)$$

Estas expresiones dicen que si el incremento del crédito más los recursos provenientes de las privatizaciones no alcanzan a compensar los vencimientos, el superávit operativo debe ser superior al pago de intereses.

Es una situación en que el esfuerzo fiscal exigido para estabilizar la economía, cumpliendo con la ley de convertibilidad, es realmente extraordinario.

Otra situación interesante para analizar ocurre cuando las desigualdades se dan en sentido inverso y VAP es igual a cero. Esto implica que se puede colocar deuda por un monto superior a la que se vence y esto permite que el superávit no alcance para pagar los intereses de la deuda. Esta situación requiere ciertas condiciones para que no sea explosiva. (8)

Finalmente existe otro caso, el más relevante para interpretar la situación argentina. Es el anterior pero sin eliminar VAP. En efecto el superávit operativo que se dispone no es suficiente para atender los intereses de la deuda, por lo que los ingresos por ventas de activos, más los nuevos créditos, deben ser superiores a los vencimientos.

*Tercera consecuencia:* El esquema de convertibilidad explícita (no

(7) Se mantiene el nro. 6 en las expresiones para que resulte claro que debe mantenerse la restricción señalada en la expresión (6). Por eso las desigualdades deben darse en sentido inverso.

(8) Blinder y Solow muestran que para que el incremento en el endeudamiento no sea explosivo deben darse determinadas relaciones entre el stock de deuda, tasa de interés y tasa impositiva (en Calvo, G.)

la crea) una condición inherente al equilibrio presupuestario de largo plazo del sector público: los gastos corrientes deben ser cubiertos con ingresos corrientes, cuando no se puede aumentar el stock de deuda. Si no se cumple esta condición, la diferencia se cubre con una desacumulación de activos.

## D.2. Efectos sobre el funcionamiento del mercado monetario y del sector externo

A partir de la ley 23.928, la existencia de un tipo de cambio fijo para la relación austral-dólar, asociada a la condición de economía pequeña y abierta al comercio de bienes y al movimiento internacional de capitales, supone un conjunto de condiciones macroeconómicas bajo las cuales opera la economía. Parece conveniente enfatizarlas, particularmente en lo referente al mercado monetario y al comportamiento del Balance de Pagos.

A tal efecto se expone un sencillo modelo perteneciente al enfoque monetario del Balance de Pagos, que resulta adecuado a los fines perseguidos.

Dado el objetivo de este trabajo, básicamente descriptivo en cuanto al esquema de la ley 23.928, el análisis realizado en este punto no es exhaustivo; sólo pretende dotar al trabajo de un marco teórico desde el punto de vista del análisis económico, para resaltar condiciones fundamentales sobre las que actualmente funciona la economía argentina.

El modelo es el siguiente:

$$1) P = e \cdot P^* \quad (\text{Paridad del poder de compra})$$

La expresión establece que el nivel de precios internos del país ( $P$ ) es igual al nivel de precios del resto del mundo ( $P^*$ ) multiplicado por el tipo de cambio nominal ( $e$ , por ejemplo A/US\$). Esta expresión define la condición de economía pequeña y abierta al comercio internacional. Se trata de un país tomador de precios. Además supone que en la economía hay un sólo bien que se importa y exporta. No existen bienes no transables internacionalmente.

Tomando logaritmos naturales en 1) y derivando respecto al tiempo, queda: 1')  $\dot{P} = \hat{e} + \dot{P}^*$

Es decir que la tasa de inflación interna ( $\dot{P}$ ) es igual a la internacional ( $\dot{P}^*$ ) más la tasa de devaluación ( $\hat{e}$ ). Cuando existe tipo de cambio fijo,  $\hat{e} = 0$ ; por lo tanto el país "soporta" la inflación internacional<sup>(9)</sup>

(9) Una formulación más "realista" llevaría a definir un mercado de bienes no transables en el que la tasa de inflación se determinaría por un exceso de demanda en ese mercado. De manera que la inflación del país es una media ponderada de la que se da en el mercado de no transables y la establecida en 1'.

$$2) m^d = k e^{-\beta i} \quad (\text{Demanda real de dinero})$$

$$2') M^d = k e^{-\beta i} P ; (\text{Demanda nominal de dinero})$$

La demanda de saldos monetarios reales ( $m^d$ ) depende de un factor de escala ( $k$ ) (10) y de la tasa de interés ( $i$ ) con la cual se relaciona en forma negativa a través de la semielasticidad ( $\beta$ ).

La ecuación 2' establece una relación similar pero para la demanda nominal que depende, además de las anteriores variables, del nivel de precios.

$$3) r = f(\text{PMgK}) \quad (\text{Determinación de la tasa de interés real})$$

La relación 3 dice que la tasa de interés real ( $r$ ) está determinada por la productividad marginal del capital. Puede asociarse al concepto de tasa de interés natural.

$$4) i = r + \Pi^e ; (\text{relación entre la tasa de interés nominal y real del mercado})$$

Es la conocida ecuación de Fisher que expresa que la tasa de interés nominal ( $i$ ) es igual a la tasa de interés real ( $r$ ) más la tasa de inflación esperada ( $\Pi^e$ ).

Las ecuaciones 1 a 4 muestran que tanto la demanda real como la nominal de dinero no pueden ser controladas por la autoridad monetaria.

En efecto, las ecuaciones 1' y 3 muestran que tanto la tasa de inflación como la de interés real del país están dadas para la autoridad monetaria. Una por condiciones externas, la otra por el sector real de la economía. Ambas, a su vez, determinan a través de la ecuación 4 la tasa de interés nominal interna, que es la determinante de la demanda real de dinero según la expresión 2.

Dado que, según 1, el nivel de precios interno está determinado por el internacional, la demanda nominal tampoco puede ser afectada por la autoridad monetaria.

Veamos la determinación de la oferta de dinero.

$$5) M^s = m P ; \text{Siendo}$$

$$6) \quad m = \frac{c+1}{c+r} ; \quad r = \frac{C}{D} ; r = \frac{R_b}{D} \quad y$$

(10) Puede suponerse que este factor de escala incluye el ingreso con elasticidad igual 1. Esta variable se ha omitido por simplicidad.

$$7) B = (CI + R_e) \quad (11)$$

Reemplazando 6) y 7) en 5)

$$5') M^s = (c + 1) / (c + r) \cdot (CI + R_e) ;$$

Es la conocida formulación de la oferta de dinero del país ( $M^s$ ), igual al multiplicador ( $m$ ) por la base monetaria ( $B$ ). Luego de reemplazar por los determinantes de  $m$  y  $B$ , según las expresiones 6 y 7, surge que la oferta monetaria varía positivamente con el nivel de reservas externas ( $R_e$ ) y con el crédito interno ( $CI$ )(12); y negativamente con el coeficiente de preferencias del público ( $c = C/D$ ) y con la tasa de encaje ( $r = R_b/D$ ).  $C$  es el circulante en poder del público,  $R_b$  las reservas del sistema bancario y  $D$  los depósitos en el sistema bancario.

$CI$  y  $r$  son controlados por la autoridad monetaria(13) mientras que  $c$  y  $R_e$  dependen del comportamiento de los agentes económicos.

Con equilibrio en el mercado monetario cualquier exceso de oferta por vía de la expansión del crédito interno implica una caída similar en reservas (suponiendo que no se compensa a través de cambios en el multiplicador). En efecto con 2' y 5'

$$8) M^d = M^s$$

$$k e^{-\beta i} P = m (CI + R_e)$$

Dado que  $i$  y  $P$  no cambian, si aumenta  $CI$ , (sin que se modifique  $m$ ), debe producirse necesariamente una disminución en  $R_e$ .

Como se mostró en el punto B.1., la ley de convertibilidad establece una relación constante e igual a 1 entre base monetaria ( $B$ ) y el nivel de activos externos o reservas ( $R_e$ ). Esto significa, en términos de la ecuación 7, que desaparece el componente  $CI$  y la base monetaria es igual al nivel de reservas. Por lo tanto a la autoridad monetaria sólo le queda  $r$  para modificar la oferta monetaria.

De la expresión 8 puede deducirse que un aumento en la cantidad nominal y real de dinero se satisface con un aumento en el nivel de reservas, con una disminución en la tasa de encajes o eventualmente, con una disminución en el coeficiente  $c$ .

(11) En 6) y en 7) hay dos conceptos muy diferentes aunque con simbología parecida  $R_b$  son las reservas de los bancos. Como circulante, o como depósitos en cuenta corriente, son un pasivo para el BCRA. Por su parte  $R_e$  (reservas externas) son reservas del BCRA en divisas. y por lo tanto un activo en su balance.

(12) Crédito interno son los activos en moneda local del Banco Central. Por ejemplo: financiamiento al gobierno y redescuentos al sistema financiero. Junto a los activos externos constituyen las fuentes de expansión de la base monetaria, según postula la expresión 7.

(13) Suponemos que la tasa de encaje legal es superior a la voluntaria.

Del sencillo modelo presentado pueden deducirse las siguientes conclusiones relevantes para entender como funciona hoy la economía argentina.

Con tipo de cambio fijo y con respaldo 100% de la base monetaria en activos externos:

- La inflación interna debe converger a la internacional
- La tasa de interés nominal debe reflejar esa inflación más las condiciones de productividad de la economía
- La demanda de dinero (nominal y real) está determinada por variables que no controla la autoridad monetaria
- La cantidad nominal de dinero de la economía es endógena ya que está determinada por la demanda real de dinero (y la nominal dado el nivel de precios)
- Un aumento en la demanda de dinero se satisface con liquidación de divisas (y el consecuente aumento de reservas), o disminución de encajes.<sup>(14)</sup>

#### **E. Algunas preguntas relevantes ...y sus respuestas**

Luego de la exposición realizada quedan aún algunas cuestiones por responder que parece pertinente incluirlas en esta sección. Solo algunas, de las muchas que podrían realizarse, se intenta contestar a continuación.

1) ¿La ley impide totalmente el financiamiento del déficit del sector público con emisión monetaria, que crea presiones inflacionarias?

El espíritu de la ley sí, como vimos en el capítulo anterior, pero en la práctica existe una posibilidad que, de todos modos, está acotada. La clasificación de las reservas entre "ley 23.928" (o titulares) y "excedentes" (o suplentes) es, en realidad, una cuestión dialéctica; pues en la práctica es el total de las reservas ("titulares" y "suplentes") el que respalda la base monetaria. Entonces, un aumento de ésta (por ejemplo para financiar pago de intereses del BOCE, sin que gire los fondos el Tesoro) puede compensarse con un pase de reservas "suplentes" a "titulares". En este caso se ha emitido sin violar la ley, pero debe quedar en claro que esto sólo puede hacerse hasta que la base monetaria alcance al 100% del total de reservas (ley 23.928 más las excedentes).

2) ¿Puede el Banco Central aumentar sus reservas en títulos del

(14) La inclusión de los Bonex en las reservas permite al BCRA modificar la oferta monetaria, mediante operaciones de mercado abierto (pases activos, como fueron expuestos en B.1), con lo que el nivel de  $R_e$ , al menos en el corto plazo, no es totalmente ajeno al manejo de la autoridad monetaria.

gobierno nacional (Bonex) y emitir contra esas reservas?

Sí. La ley no impide que el gobierno se endeude. Por ejemplo podría el Tesoro emitir Bonex '91 contra australes que le dé el Banco Central y no se violaría la letra de la ley. Lo que ocurriría en este caso es que se estaría fallando al espíritu de la ley, que es evitar artificios para financiar el gasto público en forma no genuina. Nuevamente en este caso debe pensarse en un margen acotado para realizar esta operación, dado por un aumento no demasiado importante en la participación de los títulos en el total de las reservas. Al respecto debe recordarse que (esto es un reaseguro en caso de implementar esta medida) siempre deben valuarse a su valor de mercado, y este valor tiene una relación inversa con el stock.

Asimismo debe recordarse que los pases activos contra Bonex son operaciones que también tienen esta característica y es un típico instrumento de política monetaria, no vinculado al financiamiento del sector público. En conclusión lo que debe observarse es si la operación es de política monetaria, en cuyo caso es inobjetable; o si obedece a política fiscal, caso en que merece un llamado de atención.

3) ¿Qué proporción de las reservas puede estar en Bonex sin que se altere el "espíritu" del esquema de convertibilidad?

La respuesta no es unívoca. Por un lado ya se dijo que el hecho de estar valuados al valor de mercado opera como una suerte de "estabilizador automático". Si el público cree que hay muchos Bonex en las reservas, esto es síntoma de que pierde calidad el respaldo de la moneda; por lo tanto caen las chances de estabilizar la economía y que el Estado pague los títulos. Consecuencia: cae la cotización de los títulos y su participación en los activos externos. Lo que no se puede contestar es cuánto es "muchos Bonex" en las reservas. Puede pensarse que más que un número lo que señalaría esta situación es una tendencia. (15)

4) ¿Qué significa que aumenten los Bonex del rubro I con una disminución simultánea de los Bonex del rubro II? ¿Pueden aumentar o disminuir ambos simultáneamente?

Hay operaciones, como las de pases, que hacen variar el monto de Bonex en las reservas ley 23.928, sin que se modifique el de las reservas excedentes. Pero es común observar movimientos simétricos en ambas cuentas de Bonex. Cuando una sube la otra baja, y viceversa. Eso se debe, por ejemplo, a una entrada de dólares provenientes de la privatización, que permite disminuir la participación de Bonex en las reservas ley 23.928, disminuyendo su saldo y aumentando simultáneamente el de las excedentes.

5) ¿Qué significa respaldar 100 de la base monetaria con divisas de libre disponibilidad? ¿Es suficiente para evitar una corrida contra el austral?

Está claro que los dólares de las reservas sólo se pueden comprar (15) Debe recordarse que la ley de presupuesto 1992 establece un máximo de 10%.

con australes (base monetaria) por lo que no habría forma de desequilibrar el precio establecido por ley, dado que su relación es de 1 a 1. Pero en la economía los medios de pago son más que la base monetaria, son en realidad el M2(16). Ante una eventual corrida, el sistema (por ser de encajes fraccionarios) no podría responder al retiro masivo de depósitos; con lo que existen dos opciones: o quiebra el sistema financiero o el Banco Central acude como prestamista de última instancia, proveyendo la liquidez al sistema, con lo que se viola el esquema de convertibilidad.

Aquí queda claro el efecto psicológico, más que "mecánico", de la ley de convertibilidad.

## **Apéndice Ley 23928**

### *Título I - De la convertibilidad del austral*

*Artículo Nº 1* - Declárase la convertibilidad del austral con el dólar de los Estados Unidos de América a partir del 01 de abril de 1991, a una relación de diez mil australes (A 10.000) por cada dólar, para la venta, en las condiciones establecidas por la presente ley.

*Artículo Nº 2* - El Banco Central de la República Argentina venderá las divisas que le sean requeridas para operaciones de conversión a la relación establecida en el artículo anterior, debiendo retirar de circulación los australes recibidos en cambio.

*Artículo Nº 3* - El Banco Central de la República Argentina podrá comprar divisas a precios de mercado, con sus propios recursos, por cuenta y orden del Gobierno nacional, o emitiendo los Australes necesarios para tal fin.

*Artículo Nº 4* - En todo momento, las reservas de libre disponibilidad del Banco Central de la República Argentina en oro y divisas extranjeras, serán equivalentes a por lo menos el ciento por ciento (100%) de la base monetaria. Cuando las reservas se inviertan en depósitos, otras operaciones a interés, o en títulos públicos nacionales o extranjeros pagaderos en oro, metales preciosos, dólares estadounidenses u otras divisas de similar solvencia, su cómputo a los fines de esta ley se efectuará a valores de mercado.

*Artículo Nº 5* - El Banco Central de la República Argentina deberá introducir las modificaciones pertinentes en su balance y estados contables

(16) Al mes de octubre la base monetaria promedio fue 6.677 millones de dólares, mientras que M2 (efectivo en poder del público, más depósitos a la vista, en caja de ahorro y a plazo fijo) alcanzó un valor promedio mensual levemente superior a 11.000 millones de dólares.

para reflejar el monto, composición e inversión de las reservas de libre disponibilidad, por un lado, y el monto y composición de la base monetaria, por el otro.

*Artículo N° 6* - Los bienes que integran las reservas mencionadas en el artículo anterior constituyen prenda común de la base monetaria, son inembargables, y pueden aplicarse exclusivamente a los fines previstos en la presente ley. La base monetaria en australes está constituida por la circulación monetaria más los depósitos a la vista de las entidades financieras en el Banco Central de la República Argentina, en cuenta corriente o cuentas especiales.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BCRA, *Comunicados sobre activos externos y pasivos monetarios*, varios números.

CALVO, G. *Curso de actualización en macroeconomía*, CEMA 1984, mimeo.

CARTA ECONOMICA, Nro. 93, abril de 1991.

GARCIA V. y SAIEH, A., *Dinero, precios y política monetaria*, Ed. Macchi, 1983.

300.000 (500.000)

## Aplicación del coeficiente de Atkinson a la distribución de ingresos del Gran Mendoza: Una síntesis

**Ana María Claramunt**

Profesora Titular de Microeconomía II de la Facultad de Ciencias Económicas de la U.N. de Cuyo.

**Luis Alberto Fornero**

Profesor Titular de Estadística II de la Facultad de Ciencias Económicas de la U.N. de Cuyo.

**Daniel Alejandro Rada**

Ayudante de Microeconomía II de la Facultad de Ciencias Económicas de la U.N. de Cuyo.

### Introducción

Quando se toman medidas de política económica se suelen plantear conflictos entre los objetivos de eficiencia y equidad. En materia de eficiencia, en general, existe consenso entre los economistas, pero en lo que a equidad se refiere, el tema es controvertido y se entra a discutir en un terreno subjetivo. A tal efecto hay intentos para cuantificar la desigualdad en la distribución de ingresos y para estimar el bienestar de una comunidad.

La mayoría de los coeficientes para medir la desigualdad en la distribución de ingresos son de índole estadística. En este trabajo se utilizará el coeficiente de Atkinson, cuyo contenido es económico y permite relacionar la eficiencia con la equidad.

El desarrollo de este trabajo se basa fundamentalmente en uno de Alberto Porto(1), quien presenta los lineamientos teóricos en que se apoya el indicador de Atkinson, y realiza un ejercicio de aplicación al caso argen-

(1) PORTO, Alberto, Una nota sobre teoría y práctica en Economía del Bienestar, versión preliminar (Instituto Di Teila y Universidad Nacional de La Plata, octubre 1989).

tino, procurando dar un contenido empírico a un tema teórico de economía del bienestar.

El objetivo del presente trabajo es similar al de Porto, pero la aplicación empírica se hace con datos de ingresos del Gran Mendoza.

Por razones de espacio, esta versión constituye una síntesis de la presentada en las Jornadas de Ciencias Económicas 1991. (2)

## 1. Algunos fundamentos teóricos

### A. Coeficiente de Atkinson

Una forma de expresar este indicador es (3):

$$D = 1 - \left[ \sum_{i=1}^n \left( \frac{y_i}{\bar{y}} \right)^{1-\gamma} f_i \right]^{\frac{1}{1-\gamma}}$$

donde:

$y_i$  es el ingreso medio del grupo o estrato  $i$ -ésimo

$\bar{y}$  es el ingreso medio total de la población

$f_i$  es la proporción de la población correspondiente al grupo  $i$ -ésimo

$\gamma$  es la ponderación que la sociedad le asigna a la desigualdad en la distribución.

La magnitud de este indicador depende fundamentalmente del valor de  $\gamma$ , el cual puede estar entre 0 e  $\infty$ . Si  $\gamma = 0$  significa que la sociedad está indiferente frente a la distribución, en tanto que si  $\gamma \rightarrow \infty$  indica que lo que a la sociedad le importa es la posición del grupo con ingreso más bajo (éste es el caso desarrollado por Rawls, quien es citado por Atkinson).

Nótese que si  $\gamma = 1$  surge una indeterminación, la cual puede salvarse tomando logaritmos y aplicando la regla de L'Hospital, en cuyo caso

$$D = 1 - e^{(f_i \sum \ln y_i) - \ln(\bar{y})}$$

La ponderación  $\gamma$  está respaldada por una función de bienestar social, y su valor depende de cómo sea esa función. Es esta la que le confiere al indicador de Atkinson un mayor contenido económico, ya que la

(2) Estas Jornadas se realizaron en la Facultad de Ciencias Económicas de la U.N. Cuyo del 25 al 27 de marzo de 1991. El trabajo completo, subsidiado por la Asociación Cooperadora de esa Facultad, está inédito.

(3) ATKINSON, A.B. The economics of inequality (Oxford, Clarendon, 1977).

generalidad de los coeficientes utilizados son meramente estadísticos.

Al adoptarse una función de bienestar social, se asocia la desigualdad existente en la distribución del ingreso con cierto grado de bienestar de la comunidad y puede hacerse referencia a la tasa de crecimiento del bienestar, según sea el consenso que sobre este concepto tenga la sociedad. Esto entra en el contexto de economía normativa y supone elementos de juicio subjetivos.

Si el economista debe discutir o no cuestiones normativas es objeto de arduas controversias, pero es importante reconocer que el logro de ciertos objetivos se relaciona con la aplicación de determinadas medidas de política económica, sin que esto signifique que el economista sea partidario o no de esas medidas (4). Tras un objetivo en particular, especialmente en materia de redistribución, está implícita una función de bienestar.

### B. Reflexiones sobre eficiencia y equidad

Los criterios de eficiencia son objetivos pero no siempre llevan a un óptimo de bienestar desde el punto de vista de la distribución. Para ilustrarlo, en el trabajo completo del cual éste es una síntesis, se desarrolla el modelo simplificado de bienestar de Bator (5). De ese modelo, aquí sólo se presentará el gráfico en que aparece la denominada gran frontera de posibilidades de utilidad, la cual figura en el gráfico N° 1, representado por la curva BB. En los ejes se marcan las utilidades de dos individuos (H y G),

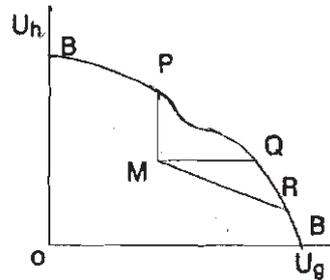


Gráfico N° 1

(4) ATKINSON, A.B. y STIGLITZ, J., Lectures on public economics (New York, Mc Graw Hill, 1980), pág. 334.

(5) BATOR, Francis M., Análisis simplificado de la maximización del bienestar, en BREIT, William y HOCHMAN, Harold, Microeconomía, trad. por C.A. Givogri, 2a. edición (México, Interamericana, 1973), págs. 368/377.

las cuales se denotan por  $U_h$  y  $U_g$ , respectivamente; cada punto de  $BB$  indica el máximo de  $U_g$  para cualquier nivel posible de  $U_h$ , y viceversa.

Si se parte de un punto como  $M$  en ese gráfico, cualquier movimiento hacia el noreste conduce a una situación mejor desde la óptica de la eficiencia paretiana (6). Cualquier punto entre  $P$  y  $Q$  mejora a uno de los individuos sin empeorar al otro. Sin embargo, aunque todos los puntos en  $BB$  son eficientes, no todos son superiores al punto  $M$ , porque no se podría decir que  $R$ , por ejemplo, es mejor que  $M$ , ya que, aun aplicando el débil criterio paretiano, el individuo  $G$  estaría mejor, pero  $H$  estaría peor.

Pueden haber puntos que no estén en la gran frontera de posibilidades de utilidad  $BB$  que sitúen a la sociedad en un nivel mayor de bienestar. Para ilustrarlo se presenta el gráfico N° 2.

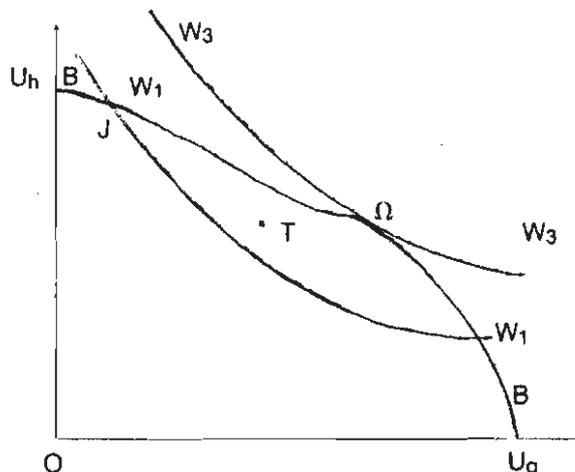


Gráfico N° 2

Las curvas  $WW$  son curvas de indiferencia social originadas en una función de bienestar social; el punto  $\Omega$  indica la mejor situación que puede alcanzarse.

Por ejemplo, el punto  $T$  (que no está situado en  $BB$ ) desde el punto de vista del bienestar es superior al punto  $J$ , ya que corresponde a una curva de indiferencia social que representa un mayor bienestar que el indicado por  $W_1W_1$ .

Para poder expedirse en materia de bienestar hay que introducir

(6) SILBERBERG, Eugene, The structure of economics: a Mathematical Analysis (New York, Mc Graw-Hill, 1978), págs. 481/482.

Juicios subjetivos, los cuales se apoyan en una función de bienestar social.

### C. Función de bienestar social

Sobre funciones de bienestar social hay mucho escrito y no es objetivo de este trabajo extenderse sobre el particular (7). Aquí sólo se darán los elementos necesarios para poder comprender la incidencia que tiene la elección de la función de bienestar en la medición de la desigualdad de la distribución del ingreso aplicando el coeficiente de Atkinson.

Se trabajará con una función de bienestar del tipo llamadas "individualista-paretianas", o sea

$$W = W(U_1, U_2, \dots, U_n)$$

$$\frac{\partial W}{\partial U_j} \geq 0,$$

con la desigualdad estricta para algún  $j$ , donde  $W$  es un índice de bienestar y  $U_j$  indica la utilidad del individuo  $j$ . A su vez  $U_j$  depende de las cantidades de bienes consumidas por el individuo  $j$ .

Se supone que las funciones de utilidad son iguales para todos los individuos y son estrictamente crecientes y cóncavas en el espacio de bienes.

Es conveniente, para trabajar empíricamente, utilizar las funciones de utilidad indirectas, con lo que la función  $W$ , en lugar de estar definida en el espacio de bienes, queda definida en el espacio de presupuestos (ingresos).

Al maximizar las funciones de utilidad ( $U_j$ ) sujeto a una restricción presupuestaria se obtienen las funciones de utilidad indirectas (8), que dependen del  $y_j$  y  $p_i$ , donde:

$y_j$  = ingreso de la persona  $j$

$p_i$  = precio del bien  $i$

(7) Véanse, entre otros: GRAAF, J. de V., Teoría de la economía del bienestar, trad. por M. Fernández López (Buenos Aires, Amorrortu, 1967); HENDERSON, J. y QUANDT R., Teoría microeconómica, trad. por J.R. Lasuén, 3a. edición (Barcelona, Ariel, 1985); SILBERBERG, E., op. cit.; PORTO, A., op. cit.; ATKINSON, A. B. y STIGLITZ, J., op. cit.; SAMUELSON, Paul A., Fundamentos de análisis económico, trad. por U. Bacic, 4a. edición (Buenos Aires, Ateneo, 1977), cap. 8, etc..

(8) SILBERBERG, E., op. cit., pág. 225. Puede verse un ejemplo sencillo en el Anexo I de la versión completa del presente trabajo.

de modo que, en el caso de 2 bienes, queda (9):

$$V_j^* = V_j^*(y_j, p_1, p_2)$$

y en consecuencia:

$$W = W[V_1^*(y_1, p_1, p_2), V_2^*(y_2, p_1, p_2)]$$

Si se supone que las funciones de utilidad directas son homogéneas en la cantidad de bienes, las funciones de utilidad indirectas son del tipo:

$$V_j^* = \frac{A}{1-\epsilon} y_j^{1-\epsilon} \quad [1]$$

donde A es función del precio de los bienes. Si los precios están dados, puede suponerse para simplificar que  $A = 1$ .

$(1-\epsilon)$  es el grado de homogeneidad de la función de utilidad directa, siendo  $0 \leq \epsilon < 1$ .

Es importante destacar que  $\epsilon$  puede interpretarse como la elasticidad de la utilidad marginal privada del ingreso del individuo j, o sea:

$$\lambda_j = \frac{\partial V_j^*}{\partial y_j} = y_j^{-\epsilon} \quad [2]$$

y la elasticidad de  $\lambda$ , es

$$-\frac{\partial \lambda_j}{\partial y_j} \cdot \frac{y_j}{\lambda_j} = \epsilon \quad [3]$$

Como forma específica de W se usa la siguiente función (10):

$$W = \frac{1}{\alpha} \sum_{j=1}^n U_j^\alpha \quad [4]$$

donde  $\alpha \neq 0$   
 $1 > \alpha > -\infty$

Esta función es estrictamente creciente y cóncava en las  $U_j$ . El valor marginal social de la utilidad del individuo j se expresa así:

(9) En general se usa aquí la simbología empleada por PORTO, A., *op. cit.*, de donde se han tomado los conceptos principales que siguen a continuación.

(10) Véase, además de PORTO, A., *op. cit.*, LAYARD, P.R.G. y WALTERS, A.A., *Microeconomic Theory* (Londres, Mc Graw Hill, 1978), págs. 45/50.

$$\beta_j = \frac{\partial W}{\partial U_j} = U^{\alpha-1} \quad [5]$$

Reemplazando [1] en [4] cuando  $A = 1$ , se obtiene la función  $W$  definida en el espacio de ingresos de las personas:

$$W = \frac{1}{\alpha} \left( \sum_{j=1}^n \left( \frac{1}{1-\epsilon} y_j \right)^{1-\epsilon} \right)^{\alpha} \quad [6]$$

a) Si  $\alpha = 1$ , resulta

$$W = \sum_{j=1}^n \frac{1}{1-\epsilon} y_j^{1-\epsilon} = \sum_{j=1}^n V_j^* \quad [7]$$

que es la función de bienestar social "utilitarista". Con los supuestos adoptados de idénticas funciones de utilidad individuales y utilidad marginal privada decreciente del ingreso, resulta como solución de máximo  $W$ , la igualdad de utilidades ("igualitarismo"). (11)

Nótese que, cuando  $\alpha = 1$ , resulta  $\beta_j = 1$ . Es el caso extremo en que  $W$  es creciente y lineal (no estrictamente cóncava en las  $U_j$ ).

b) Si  $\alpha = 1$  y  $\epsilon = 0$ , entonces

$$W = \sum_{j=1}^n y_j$$

En este caso el bienestar social es igual a la suma de los ingresos de los individuos y, por lo tanto, todas las ponderaciones son iguales a la unidad.

c) En el otro extremo, si  $\alpha \rightarrow -\infty$ , entonces

$$\lim_{\alpha \rightarrow -\infty} W = \min [U_j]$$

En este caso interesa solo la utilidad del más pobre.

Las curvas de indiferencia (isobienestar) a que da lugar esta función  $W$  pueden ilustrarse para el caso simplificado en que se trate de 2 personas y  $\epsilon = 0$  (o sea que la utilidad marginal privada del ingreso es constante). En este caso:

(11) Sin esos supuestos, según Porto (pág. 28) el "utilitarismo" puede conducir a grandes desigualdades en las utilidades de las personas.

$$W = \frac{1}{\alpha} y_1^\alpha + \frac{1}{\alpha} y_2^\alpha \quad [8]$$

$$\frac{\frac{\partial W}{\partial y_2}}{\frac{\partial W}{\partial y_1}} = \left( \frac{y_1}{y_2} \right)^{1-\alpha} = \frac{dy_1}{dy_2} = \frac{f_2}{f_1}$$

que es la pendiente de la curva de indiferencia entre  $y_1$  e  $y_2$  (o bien la tasa marginal de sustitución entre ambos ingresos, con el signo cambiado  $f_2/f_1$ ).

Si se define a la elasticidad de sustitución como:

$$s = \frac{d\left(\frac{y_1}{y_2}\right)}{\left(\frac{y_1}{y_2}\right)} \cdot \frac{\left(\frac{f_2}{f_1}\right)}{d\left(\frac{f_2}{f_1}\right)}$$

resulta

$$s = \frac{1}{1-\alpha}$$

a) Si  $\alpha = 1 \rightarrow s = \infty$ ; en cuyo caso la representación gráfica es la del gráfico nº 3.

b) Si  $\alpha \rightarrow -\infty$ , entonces  $s \rightarrow 0$ , siendo el gráfico correspondiente el nº 4.

c) Si  $-\infty < \alpha < 1$ , la curva de isobienestar es de tal tipo ilustrado en el gráfico nº 5.

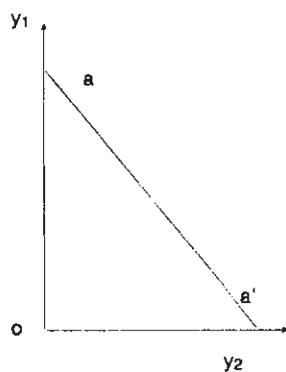


Gráfico N° 3

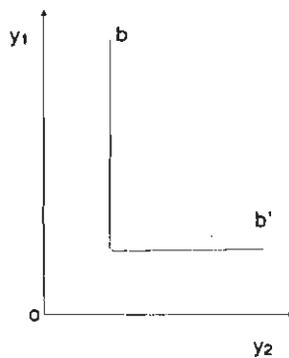


Gráfico N° 4

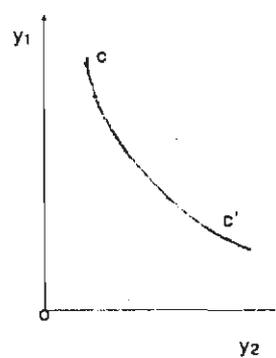


Gráfico N° 5

Si bien es imposible construir una teoría del bienestar que no se base en supuestos rígidos, la utilización de esta función de bienestar específica permitirá, por lo menos, ilustrar que la medición de la desigualdad en la distribución está supeditada a la elección de una función de bienestar social en la que entran elementos subjetivos, y que depende de lo que la sociedad en su conjunto estime más conveniente. (12)

#### D. El coeficiente de Atkinson en este contexto (13)

"Atkinson parte del concepto de ingreso distribuido igualmente ( $y^*$ ) que permite alcanzar el mismo nivel de  $W$  que se obtiene con la distribución existente del ingreso". (14)

Así, si se considera la función [8], lo que Atkinson significa es:

$$W(y^*, y^*) = W(y^0_1, y^0_2)$$

donde  $y^0_1$  e  $y^0_2$  son los respectivos ingresos de las dos personas en un momento dado e  $y^*_1 = y^*_2$ .

Reemplazando en [8]

$$\frac{1}{\alpha} y_1^{*\alpha} + \frac{1}{\alpha} y_2^{*\alpha} = \frac{1}{\alpha} y_1^{0\alpha} + \frac{1}{\alpha} y_2^{0\alpha} \quad ; y^*_1 = y^*_2$$

Despejando

$$y^* = \left( \frac{\sum_{j=1}^2 y_j^{0\alpha}}{2} \right)^{\frac{1}{\alpha}}$$

Si en lugar de 2 personas, son  $n$  individuos:

1

(12) Sobre las dificultades para construir una teoría del bienestar útil e interesante véanse, por ejemplo: GRAAF, *op. cit.*, cap. 12; HENDERSON, J. y QUANDT, R., *op. cit.*, págs. 393/410; SILBERBERG, E., *op. cit.*, cap. 15; SAMUELSON, P.A., *op. cit.*, cap. 8; QUIRK, J. y SAPOSNIK, R., *Introducción a la teoría del equilibrio general y a la economía del bienestar*, trad. por M. Coldeforns y R. Tomás (Barcelona, Bosch, 1972), cap. 4; etc.

(13) Para este punto también se seguirán los lineamientos dados por PORTO, A., *op. cit.*, págs. 13/15.

(14) PORTO, A., *op. cit.*, pág. 14, basado en ATKINSON, A.B., *On the Measurement of Inequality*, en "Journal of Economic Theory", N° 3 (1970).

$$y^* = \left( \frac{\sum_{j=1}^n y_j^\alpha}{n} \right)^{\frac{1}{\alpha}}$$

El indicador de igualdad de Atkinson es:

$$I = \frac{y^*}{\bar{y}} \quad [9]$$

donde  $\bar{y}$  es el ingreso promedio; en este caso:

$$\bar{y} = \frac{y_1^0 + y_2^0}{2}$$

El indicador de desigualdad de Atkinson se expresa así:

$$D = 1 - I = 1 - \frac{y^*}{\bar{y}} \quad [10]$$

Los tres casos de los gráficos n° 3, 4 y 5, pueden representarse en un solo gráfico (el n° 6), que servirá para interpretar los Indicadores de Atkinson.

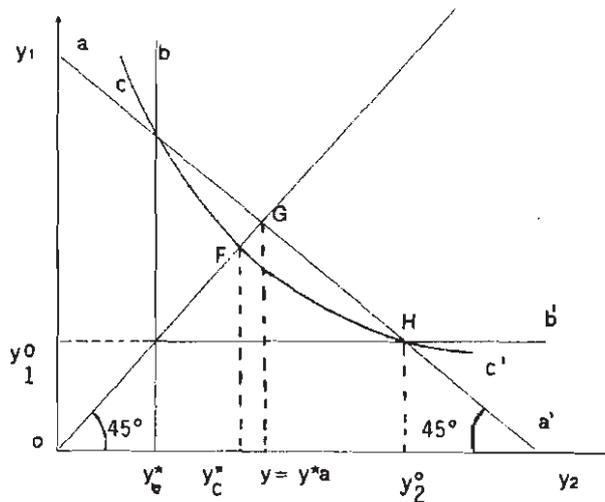


Gráfico N° 6

a) Si  $\alpha = 1$ , entonces la curva de isobienestar es  $aa'$ . Nótese que en este caso  $\bar{y} = y^*a$ .

$$I = \frac{y^*a}{\bar{y}} = 1; \quad D = 1 - 1 = 0$$

b) Si  $\alpha \rightarrow -\infty$ , el  $y^*a$  (o sea el ingreso distribuido igualmente que permite alcanzar el mismo nivel de  $W$  que el indicado por  $bb'$ ) es el ingreso mínimo.

Entonces

$$I = \frac{y^*b}{\bar{y}} = \frac{y_{\min}}{\bar{y}}; \quad D = 1 - \frac{y_{\min}}{\bar{y}}$$

c) Si  $-\infty < \alpha < 1$ , la línea de isobienestar es  $cc'$ . Por lo tanto

$$I = \frac{y^*c}{\bar{y}}; \quad D = 1 - \frac{y^*c}{\bar{y}}$$

Obsérvese que mientras más igualitaria es la distribución menor es el indicador de desigualdad (caso a), y mientras más desigual es la distribución, el coeficiente  $D$  se aproxima a 1 (en el hipotético caso que el ingreso se concentrara en una sola persona el  $y_{\min} \rightarrow 0$ , en cuyo caso  $D \rightarrow 1$ ).

$$D = 1 - \frac{\left[ \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y_j \right]^{(1-\epsilon)\alpha}}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y_j} \quad [11]$$

Cabe hacer notar que  $n$  puede referirse a la cantidad de grupos en que se divide una población. Por ejemplo, si se toman deciles,  $n = 10$ .

Por otro lado, nótese que [11] es solo un caso particular del coeficiente  $D$ , presentado en el punto A. Obsérvese que el valor de  $D$  depende fundamentalmente del valor de los parámetros  $\alpha$  y  $\epsilon$ , donde  $\alpha$  puede interpretarse como la ponderación "social", mientras que  $\epsilon$ , como ya se vio, es la elasticidad de la utilidad marginal privada del ingreso.

El coeficiente de Atkinson constituye también una medida entre la relación ("trade-off") existente entre eficiencia y equidad, la que, por lo que se ha explicado, depende también de la función de  $W$  que se seleccione. Para los casos particulares ilustrados en el gráfico N° 6, la interpretación es la siguiente:

a) Como  $\bar{y} = y^*a$ , cualquier política que implique una pérdida de eficiencia implica asimismo una pérdida de bienestar, ya que si  $\bar{y}$  disminuye, también decrece  $y^*a$ , con lo que se pasaría a una línea de isobienestar inferior.

b) Es el caso extremo en que  $l$  es el menor posible ya que  $y^*_b = y_{\min}$ . Por lo que se explicará en c), para el caso extremo en que  $\alpha \rightarrow -\infty$ , la pérdida de eficiencia es la mayor, ya que por razones de equidad hay que sacrificar la eficiencia al máximo (en vez de tener un ingreso total de  $y^0_1 + y^0_2$ , se tendría  $2y^0_1$ ).

c) Para el caso Intermedio, cuando  $-\infty < \alpha < 1$  hay que perder eficiencia en aras de la equidad, según el valor de  $l$ . Si fuera, por ejemplo,  $l = 4/5$ , esto significa que con el 80% del ingreso actual de la economía se podría lograr el mismo nivel de bienestar actual, si el ingreso se distribuyera igualmente. En otras palabras, por razones de equidad podría admitirse una pérdida de eficiencia (en términos de ingreso) hasta del 20%.

## II. Aplicación empírica para el Gran Mendoza

### A. Coeficientes de Atkinson con distintas ponderaciones para la hipótesis de utilidad marginal privada del ingreso constante

En el presente trabajo se aplican datos de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH), de la cual se han tomado los deciles de ingresos individuales de las ondas de octubre-noviembre desde 1984 a 1989.

Recuérdese que la fórmula [11] se refiere al coeficiente de Atkinson para el caso en que la función de bienestar está dada por [6]. Téngase en cuenta que  $\epsilon$  en esa fórmula es la elasticidad de la utilidad marginal privada del ingreso, según lo visto en [3].

Aquí se considerará el caso especial en que  $\epsilon = 0$ , o sea que la utilidad marginal privada del ingreso es constante, en cuyo caso el Indicador de desigualdad de Atkinson es:

$$D = 1 - \frac{\left[ \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y_j^\alpha \right]^{\frac{1}{\alpha}}}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y_j} \quad [12]$$

Cuando la población se divide en deciles,  $n = 10$ . Para los ingresos

Individuales del Gran Mendoza, para las ondas de octubre (o noviembre) desde 1984 a 1989, se ha calculado D, tomando distintos valores alternativos para la ponderación "social"  $\alpha$ . Los resultados obtenidos aparecen en el cuadro N° 1, donde también se incluyen los respectivos coeficientes de Gini y de variación, a los efectos comparativos. (15)

Nótese que, con cualquiera de los coeficientes utilizados, si se compara 1989 con 1984 la desigualdad ha aumentado, pero la magnitud del cambio es diferente según se use uno u otro indicador.

Si se sigue la evolución de cada coeficiente en ese período, puede observarse que, tanto en el de Gini como en el de variación, en 1985 y en 1988 se advierte una disminución respecto al año inmediato anterior. En cambio en el indicador de Atkinson no es así en todos los casos: depende del valor de  $\alpha$ .

Si se considera la variación registrada en 1989 respecto a 1984, según el coeficiente de Gini se observa un incremento del indicador de 26%. Si se toma esa misma relación para el coeficiente de Atkinson, el valor de  $\alpha$  que proporciona el incremento relativo del indicador más aproximado al registro con el Gini es  $\alpha = -1$ , en cuyo caso el aumento es de 28%. Esto estaría implicando que, si se adopta la función de bienestar específica seleccionada aquí, para el caso particular de los datos presentados, el coeficiente de Gini supone una ponderación social igual a -1. Cuando la utilidad marginal privada del ingreso es constante, si  $\alpha = -1$ , el W está dado por:

$$W = - \left[ \frac{10}{\sum_{j=1}^{10} \frac{1}{y_j}} \right]$$

A medida que el  $y_j$  es más chico, más pesa en el valor absoluto de W y, si se toma con el signo - delante, significa que el bienestar es menor.

(15) Para el cálculo del coeficiente de Gini, consúltese GIARDINA, Basilio, Manual de estadística, trad. por G. Berni, 4a. Impresión (México, CECSA, 1977), pág. 525. En cuanto al coeficiente de variación, se ha usado la fórmula:

$$c.v. = \left( \frac{\sum_{j=1}^{10} (y_j - \bar{y})^2}{10 \bar{y}^2} \right)^{1/2}$$

Cuadro Nº 1

Coeficientes de Gini y de variación, comparados con  
indicadores de desigualdad de Atkinson

Para Ingresos individuales medios - Gran Mendoza

Año Indicador	1984	1985	1986	1987	1988	1989	Relación 1989/1984
Coeficiente de Gini	0,3837	0,3780	0,3936	0,4374	0,4253	0,4847	1,2632
Coeficiente de variación	0,7686	0,7566	0,7974	0,9420	0,8750	1,1014	1,4329
Coeficiente de desigualdad de Atkinson para distintos valores de $\alpha$							
Año $\alpha$	1984	1985	1986	1987	1988	1989	Relación 1989/1984
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-----
0,5	0,1203	0,1138	0,1236	0,1547	0,1469	0,1939	1,6118
0,1	0,2091	0,1946	0,2103	0,2566	0,2506	0,3145	1,5040
-0,5	0,3285	0,2977	0,3187	0,3764	0,3824	0,4489	1,3665
-1	0,4149	0,3680	0,3909	0,4522	0,4716	0,5310	1,2798
-2	0,5478	0,4738	0,4969	0,5583	0,6001	0,6441	1,1757

*Referencias:* Los valores consignados corresponden a un valor de  $\epsilon = 0$  (utilidad marginal privada del ingreso constante).

*Fuente:* Elaboración propia sobre la base de tabulados de la EPH de las ondas de octubre (o noviembre) de cada año.

Esto no significa que la comunidad se comporte como si  $\alpha = -1$ . Ya se ha dicho que la ponderación social es algo subjetivo; lo que quiere destacarse aquí es que no puede decirse a priori que al aumentar la desigualdad, el bienestar disminuya en tanto o en cuanto, sin hacer referencia a una función de bienestar específica.

Nótese que, para la función de bienestar aquí seleccionada, a medida que el valor de  $\alpha$  va disminuyendo, el coeficiente de desigualdad de Atkinson va creciendo (para ello, tómese cualquiera de los años considerados y sígase la evolución de la columna respectiva).

**B. Coeficientes de Atkinson según distintas combinaciones de valores de las ponderaciones y de la utilidad marginal privada del ingreso**

En el párrafo A se consideraron los resultados cuando  $\epsilon = 0$ , lo que implica que la utilidad marginal privada del ingreso no varía, pero la utilidad marginal del ingreso puede ser distinta para un "rico" o para un "pobre", o sea que el aumento de 1 A (austral) a "su" Ingreso no implica el mismo cambio en su utilidad para el que tiene un ingreso alto que para el que lo tiene bajo. Por eso es que en la función de bienestar considerada [6] se incluye el valor de  $\epsilon$  que representa la elasticidad de la utilidad marginal privada del ingreso.

En consecuencia, el coeficiente de desigualdad de Atkinson, para la función de bienestar seleccionada está dada por [11], en la cual  $n = 10$  porque se ha dividido la población en deciles.

En el cuadro Nº 2 se incluyen los resultados obtenidos para el indicador de Atkinson, considerando distintas combinaciones de valores de  $\alpha$  y  $\epsilon$ , para las ondas de octubre (o noviembre) de 1984 y 1989 de la EPH tomando los ingresos individuales del Gran Mendoza. Puede observarse que los datos de las filas correspondientes a  $\epsilon = 0$ , para 1984 y 1989 respectivamente, coinciden con los ya analizados en el cuadro Nº 1, por lo que se remite a los comentarios pertinentes.

Para todas las combinaciones consideradas, si se compara el valor de 1989 con su respectivo valor de 1984 se advierte que el de 1989 es mayor, lo que indica una mayor desigualdad. Nótese, sin embargo, que los incrementos relativos varían según la combinación. Adviértase en el tercer subcuadro, que la relación existente entre 1989 y 1984, para un  $\alpha$  dado, va disminuyendo a medida que  $\epsilon$  es mayor si  $0 < \alpha < 1$ , pero va aumentando cuando el  $\alpha$  es negativo.

Recuérdese que cuando se presentó la fórmula general del coeficiente de Atkinson, se dijo que:

$$D = 1 - \left[ \sum_{i=1}^n \left( \frac{y_i}{\bar{y}} \right)^{1-\gamma} f_i \right]^{\frac{1}{1-\gamma}}$$

y se explicó que  $0 \leq \gamma < \infty$ . Cuando  $\gamma = 0$  la sociedad está indiferente frente a la distribución  $y$ , en el otro extremo, si  $\gamma \rightarrow \infty$ , a la sociedad sólo le importa la posición del grupo con ingreso más bajo. Con la manipulación algebraica puede demostrarse que la fórmula [11], o sea

$$D = 1 - \frac{\left[ \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y_j^{(1-\epsilon)\alpha} \right]^{\frac{1}{(1-\epsilon)\alpha}}}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y_j}$$

Cuadro N° 2

Coeficiente de desigualdad de Atkinson  
para distintos valores de  $\alpha$  y  $\epsilon$

Para ingresos individuales medios - Gan Mendoza

1984					
$\epsilon \backslash \alpha$	1	0,5	-0,5	-1	-2
0	0	0,1203	0,3285	0,4149	0,5478
0,25	0,0614	0,1488	0,3050	0,3733	0,4881
0,50	0,1203	0,1766	0,2808	0,3285	0,4149
0,75	0,1766	0,2037	0,2558	0,2808	0,3285
1989					
$\epsilon \backslash \alpha$	1	0,5	-0,5	-1	-2
0	0	0,1939	0,4489	0,5310	0,6441
0,25	0,1031	0,2347	0,4246	0,4927	0,5946
0,50	0,1939	0,2726	0,3986	0,4489	0,5310
0,75	0,2726	0,3078	0,3706	0,3986	0,4489
Relación 1989/1984					
$\epsilon \backslash \alpha$	1	0,5	-0,5	-1	-2
0	-	1,6118	1,3665	1,2798	1,1757
0,25	1,6791	1,5772	1,3921	1,3198	1,2181
0,50	1,6118	1,5436	1,4195	1,3665	1,2798
0,75	1,5436	1,5110	1,4487	1,4195	1,3665

Fuente: Elaboración propia sobre la base de tabulados de la EPH de las ondas de octubre (o noviembre) de cada año.

es un caso particular en que  $f_i = 1/n$  y la ponderación

$$\gamma = 1 - \alpha (1 - \epsilon)$$

$$\text{Si } \epsilon = 0 \Rightarrow \gamma = 1 - \alpha$$

que es el caso analizado en el parágrafo A. Para los casos extremos (cuando  $\epsilon = 0$ ) resulta:

$$\text{Si } \gamma = 0 \Rightarrow \alpha = 1$$

$$\gamma \rightarrow \infty \Rightarrow \alpha = -\infty$$

Por otro lado, si  $0 < \epsilon < 1$ , recordando que  $\epsilon$  se define como

$$\epsilon = \frac{\partial \lambda_j}{\partial y_j} \cdot \frac{y_j}{\lambda_j}$$

según lo visto en [3], entonces:

Si  $0 < \alpha < 1$ , a medida que  $\epsilon$  crece en valor absoluto, el  $\gamma$  se incrementa y, por ende, el D aumenta; si  $0 > \alpha > -\infty$ , mientras  $\epsilon$  sube en valor absoluto, el  $\gamma$  disminuye, o sea que  $\epsilon$  contrarresta el efecto de  $\alpha$  en este caso y, por lo tanto, D disminuye. Esto puede apreciarse en el cuadro N° 2.

Puede observarse, también, que en cada uno de los subcuadros hay combinaciones que arrojan los mismos valores. Eso se debe a que un mismo valor de  $\gamma$  puede obtenerse con diferentes combinaciones de  $\alpha$  y  $\epsilon$ , lo que da como resultado valores de D iguales. Por ejemplo, cuando  $\epsilon = 0,50$  y  $\alpha = -1$ , entonces  $\gamma = 1 - \alpha (1 + \epsilon) = 1,5$ ; si  $\epsilon = 0,75$  y  $\alpha = -2$ , también  $\gamma = 1,5$ .

No puede decirse categóricamente cuál es el valor de  $\epsilon$  relevante para una economía, pero en varios estudios teóricos suele admitirse el supuesto que la utilidad marginal del ingreso es constante, en cuyo caso  $\epsilon = 0$  es un valor aceptable. (16)

### C. Crecimiento del bienestar relacionado con el crecimiento del ingreso

Generalmente el crecimiento del Ingreso se toma como un objetivo

(16) Por ejemplo, en los estudios sobre excedente del consumidor, el supuesto de utilidad marginal del ingreso constante es generalmente admitido, aunque es un concepto discutido.

deseable en una economía, pero es importante tener presente qué otros objetivos se persiguen con una política económica y ver qué relación existe entre esos objetivos. Diéguez y Petrecolla consideran que la tasa de crecimiento del ingreso no es un índice adecuado del crecimiento del bienestar porque, además de otras limitaciones, no toma en cuenta "valoraciones relativas a la forma de su distribución entre los varios grupos sociales". (17)

Para relacionar el crecimiento de ingreso con el bienestar, se siguen los lineamientos teóricos dados por Porto (18), para luego hacer la aplicación empírica a los datos del Gran Mendoza. Se adopta la función específica de bienestar vista en [6], en el caso en que  $\epsilon = 0$ , siendo  $\alpha > -\infty$ , o sea:

$$W = \frac{1}{\alpha} \sum_{j=1}^n y_j^{\alpha} \quad [13]$$

y se halla su diferencial total:

$$dW = \sum_{j=1}^n y_j^{\alpha-1} dy_j \quad [14]$$

El cambio relativo en W es:

$$\frac{dW}{|W|} = \sum_{j=1}^n a_j \frac{dy_j}{y_j} \quad [15]$$

donde

$$a_j = \frac{y_j^{\alpha}}{\left| \frac{1}{\alpha} \sum y_j^{\alpha} \right|} \quad [16]$$

Nótese que en [15] y [16] se toma  $|W|$  (o sea el valor absoluto del bienestar), para que la tasa de cambio de W sea positiva si crece el ingreso; esto se requiere porque cuando  $\alpha < 0$ , W es negativa, aunque creciente con los  $y_j$ .

Los cambios relativos en el bienestar no dependen sólo de los cambios relativos en los ingresos, sino del valor de las ponderaciones, en las

(17) DIEGUEZ, Héctor y PETRECOLLA Alberto, Crecimiento, distribución y bienestar: Una nota sobre el caso argentino, en "Desarrollo Económico", N° 61 (La Plata, 1976), pág. 102.

(18) PORTO, A., op. cit., págs. 16/17.

cuales inciden los montos de los Ingresos de los individuos ( $y_j$ ) y la ponderación "social" de la función de bienestar ( $\alpha$ ).

Para los datos de Ingresos Individuales de la EPH del Gran Mendoza, se han calculado los ponderadores para cambios absolutos de bienestar y para cambios relativos. En otras palabras, se han determinado las ponderaciones que habría que aplicar en la expresión [14] a los incrementos absolutos de Ingresos ( $dy_j$ ) para llegar a obtener  $dW$ , o sea que, para cada decil se calcula  $y_j^{(\alpha-1)}$ . Eso es para las ponderaciones absolutas correspondientes a 1989, las que en el cuadro N° 3 se las designa con la letra A. Por otro lado, se han calculado también las ponderaciones relativas que son las que habría que aplicar en [15] a los incrementos relativos de Ingresos  $\frac{dy_j}{y_j}$  para llegar a obtener  $\frac{dW}{|W|}$ , o sea que para cada decil se calcula  $a_j$ , explicitado en [16]; o estas ponderaciones se las designa con la letra R el cuadro mencionado. (19)

Con los ponderadores R que figuran en el cuadro N° 3 se han calculado los cambios relativos en bienestar  $\frac{dW}{|W|}$  según fórmula [15] para distintos valores de  $\alpha$ . Los resultados se consignan en la primera fila del cuadro N° 4.

Como señala Porto (20), el efecto de las "ponderaciones" está incorporado en forma resumida en el Índice I de Atkinson, o sea

$$I = \frac{y^*}{\bar{y}}$$

donde  $y^*$  es el ingreso distribuido igualmente que permite alcanzar el mismo nivel de W que se obtiene con la distribución existente del ingreso. Por lo tanto, I constituye un instrumento adecuado para analizar la relación crecimiento-distribución planteada por Diéguez y Petrecola.

De esa expresión se obtiene:

$$\frac{dI}{I} = \frac{dy^*}{y^*} - \frac{d\bar{y}}{\bar{y}} \quad (17)$$

(19) El procedimiento aplicado se detalla en la versión completa de este trabajo. Para el cálculo se parte de los Ingresos medios por decil expresados en valores de octubre 1989. Se toma como base, el valor del primer decil de 1984 y se expresa el valor de cada decil en relación al decil-base. Para los  $y_j$  así obtenidos se calculan los ponderadores explicados en el texto. En el cuadro N° 3 figuran los correspondientes a 1989, pero en la versión completa están también los de 1984 a 1988.

(20) PORTO, A., *op. cit.*, pág. 17.

Hay que tener presente que  $\frac{dy^*}{y^*} > 0$  implica que el bienestar social aumenta; eso puede ilustrarse con el gráfico N° 6, ya que  $dy^* > 0$  indica un traslado a una curva de Isobienestar superior (se va corriendo hacia arriba en el rayo de 45°).

Cuadro N° 3

Ponderadores del crecimiento del ingreso para cada decil de Ingresos  
Para Ingresos Individuales medios - Gran Mendoza 1989

Deciles		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ingresos: base 1er. decil 1984 = 1		0,8424	1,4021	1,8068	2,0159	2,5020	3,0275	3,8714	4,8744	6,7765	10,4954	
P O N D E R A D O R E S	$\alpha = 1$	A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		B	0,0142	0,0311	0,0401	0,0447	0,0558	0,0672	0,0815	0,1038	0,1505	0,4108
	$\alpha = 0,5$	A	1,2468	0,8444	0,7439	0,7043	0,8321	0,5747	0,5218	0,4625	0,3841	0,2325
		B	0,0210	0,0310	0,0352	0,0372	0,0415	0,0458	0,0502	0,0567	0,0683	0,1128
	$\alpha = -0,5$	A	1,9375	0,8022	0,4117	0,3993	0,2528	0,1898	0,1421	0,0989	0,0568	0,0125
		B	0,0982	0,0885	0,0588	0,0554	0,0498	0,0452	0,0411	0,0384	0,0302	0,0183
	$\alpha = -1$	A	2,4155	0,5088	0,3092	0,2480	0,1597	0,1090	0,0741	0,0457	0,0217	0,0029
		R	0,3282	0,1508	0,1168	0,1047	0,0844	0,0697	0,0575	0,0451	0,0311	0,0114
	$\alpha = -2$	A	3,7552	0,3528	0,1695	0,1221	0,0638	0,0360	0,0202	0,0098	0,0032	0,0001
		R	1,2410	0,2815	0,1574	0,1285	0,0821	0,0580	0,0381	0,0235	0,0111	0,0015

Referencias: A: Ponderadores para cambio absoluto

R: Ponderadores para cambio relativo

Los valores son para  $\epsilon = 0$  (utilidad marginal privada del ingreso constante)

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de la EPH de la onda de noviembre de 1989, a valores de octubre 1989.

Si bien  $\frac{dW}{|W|}$  es un indicador más completo porque tiene en cuenta explícitamente las ponderaciones correspondientes a los distintos deciles,  $\frac{dy^*}{y^*}$  puede considerarse un estimador de los cambios en bienestar, que puede ser útil para tener una idea del sentido de los cambios. Pueden presentarse distintos casos, ya que un aumento de  $\frac{dy^*}{y^*}$  puede darse por incremen-

tos en  $\frac{dy}{y}$  y  $\frac{dl}{l}$ , pero también puede suceder que uno de estos dos últimos cambios sea positivo y el otro negativo y, sin embargo, el resultado puede dar  $\frac{dy^*}{y^*} > 0$ . En otras palabras, puede haber una disminución relativa en el ingreso y un aumento en la igualdad relativa en la distribución (o viceversa) y puede registrarse un mayor bienestar relativo.

Cuadro N° 4  
Cambios porcentuales de bienestar, Ingreso  
real e igualdad en la distribución  
Gran Mendoza  
1984 - 1989

$\alpha$ Cambios	1	0,5	-0,5	-1	-2
$\frac{dW}{ W }$	-0,1252	-0,1074	-0,1604	-0,3399	-0,7045
$\frac{dy^*}{y^*}$	-0,1941	-0,2802	-0,3873	-0,4099	-0,4272
$\frac{d\bar{y}}{\bar{y}}$	-0,1941	-0,1941	-0,1941	-0,1941	-0,1941
$\frac{dl}{l}$	0	-0,0873	-0,1969	-0,2202	-0,2380

Referencias:

$\frac{dW}{|W|}$  = cambio relativo en bienestar

$\frac{dy^*}{y^*}$  = estimador del cambio relativo en bienestar

$\frac{d\bar{y}}{\bar{y}}$  = cambio relativo en Ingreso promedio real

$\frac{dl}{l}$  = indicador de cambio relativo en la igualdad de la distribución

(Los valores son para  $\epsilon = 0$ )

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de la EPH de la onda de noviembre de 1989, a valores de octubre 1989.

En el caso del Gran Mendoza, se ha estimado aproximadamente el cambio en bienestar operado entre 1984 y 1989. En el cuadro N° 4 aparecen  $\frac{dy^*}{y^*}$ ,  $\frac{d\bar{y}}{\bar{y}}$  y  $\frac{dl}{l}$ , para distintos valores de  $\alpha$ . Puede observarse que el cambio en el Ingreso real es negativo ( $\frac{d\bar{y}}{\bar{y}} < 0$ ) y también el cambio en igualdad ( $\frac{dl}{l} < 0$ ), lo que se traduce en una pérdida de bienestar ( $\frac{dy^*}{y^*} < 0$ ). (21)

Puede advertirse que mientras menor es  $\alpha$ , mayor es la disminución en el bienestar, o sea que la "ponderación social" influye fundamentalmente en la estimación del cambio de bienestar.

### Conclusiones

En este trabajo se ha utilizado el coeficiente de desigualdad en la distribución de ingresos de Atkinson para datos disponibles del Gran Mendoza. La magnitud de este indicador depende fundamentalmente de la ponderación que la sociedad le asigna a la desigualdad en la distribución, la cual está respaldada por una función de bienestar social, que es lo que le confiere a ese indicador un contenido económico.

Para la aplicación empírica se ha adoptado la función vista en [6], o sea:

$$W = \frac{1}{\alpha} \left( \sum_{j=1}^n \frac{1}{1-\epsilon} y_j^{1-\epsilon} \right)^\alpha$$

Con los supuestos explicitados en el texto (entre ellos, la utilidad marginal del ingreso constante), el coeficiente de desigualdad en la distribución de ingresos de Atkinson se obtiene con la expresión [12]:

$$D = 1 - \frac{\left[ \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y_j^\alpha \right]^{\frac{1}{\alpha}}}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y_j}$$

(21) El hecho que no se verifique exactamente la expresión [17] se debe a que se trata de cambios discretos y no cambios infinitesimales. En cada caso se ha tomado la diferencia entre el valor de 1989 y el de 1984 y a ésta se la ha dividido por el promedio de esos dos valores.

En el cuadro Nº 1 puede observarse que, si se comparan 1989 con 1984, para los Ingresos individuales del Gran Mendoza, ha aumentado la desigualdad en la distribución, lo que puede apreciarse con cualquiera de los indicadores utilizados. El coeficiente de Atkinson puede interpretarse también como una medida de la relación que existe entre eficiencia y equidad. Para los datos correspondientes a la onda de noviembre de 1989, en el mismo cuadro, dejando a un lado los valores extremos de  $\alpha$ , si se consideran distintas alternativas, el coeficiente D puede pasar, por ejemplo, de 0,19 (cuando  $\alpha = 0,5$ ) a 0,64 (cuando  $\alpha = -2$ ). Esto está implicando que el valor que se le asigne a  $\alpha$  es crucial, ya que si D fuera 0,19 estaría indicando que, si el ingreso se distribuyera igualmente, con el 81% del ingreso actual se podría lograr el mismo nivel de bienestar actual, o sea que por razones de equidad podría justificarse una pérdida de eficiencia hasta del 19%. En cambio, si D fuera 0,64, podría llegar a admitirse una pérdida de eficiencia hasta del 64%. Si  $\alpha = 1$  interesaría sólo la eficiencia.

Con este indicador también puede afirmarse que ha habido una pérdida de bienestar, ya que ha habido una disminución relativa (y también absoluta) en el ingreso real y un aumento de la desigualdad relativa, lo que se traduce en un decremento relativo (y también absoluto) del bienestar. Lo que no puede decirse categóricamente es en cuánto ha disminuido el bienestar sin introducir elementos subjetivos; eso depende de la función de bienestar social seleccionada y de la ponderación que la sociedad dé a sus utilidades. En el caso de la función específica usada aquí, mientras menor es el  $\alpha$ , mayor es la pérdida de bienestar. (22)

Entre los objetivos de política económica pueden haber unos de eficiencia y otros de equidad. Dentro de la teoría de economía del bienestar, no siempre el crecimiento del ingreso es el único objetivo perseguido, sino que pueden haber otros objetivos deseables. Se ha visto aquí que el conflicto que puede presentarse entre aspectos de eficiencia y de equidad distributiva, puede considerarse en el contexto de una función de bienestar social. Sin duda este enfoque está sujeto a limitaciones y es objeto de críticas por el hecho que intervienen en el análisis elementos subjetivos. No obstante estos inconvenientes, este tipo de estudio es fructífero en cuanto ilustra que los aspectos distributivos influyen en el bienestar de una sociedad.

En muchos casos resulta difícil separar las consideraciones de eficiencia de las de equidad. Cuando el economista se basa sólo en criterios eficientistas, actúa objetivamente, pero puede descuidar lo que la mayoría de la sociedad considere más conveniente desde el punto de vista de la

---

(22) Véase el cuadro Nº 4.

equidad. Al aconsejar basado sólo en la eficiencia debe aclarar ese hecho y si, para dar su opinión, toma en cuenta también criterios de equidad debe enfatizar que, en lo que a equidad se refiere, no es un experto (23). Hay autores que opinan que la contribución del economista debe ser sólo a través de estudios de economía positiva y no normativa. (24)

Para el caso de los ingresos individuales del Gran Mendoza en el período 1984/1989, no obstante las limitaciones de los datos y las restricciones que implican los supuestos del análisis teórico, puede afirmarse que se ha producido una pérdida del bienestar social. Medidas tendientes a revertir esta situación pueden apuntar a ambos objetivos, tanto incremento de eficiencia, como disminución de la desigualdad. En cuál hay que poner más énfasis para obtener una mayor tasa de crecimiento en el bienestar, depende de lo que la sociedad considere más conveniente. Lo que es importante es reconocer que tras un objetivo en materia redistributiva, está implícita una función de bienestar. Y lo que se ha intentado demostrar en este trabajo es que no puede hablarse de mayor o menor desigualdad en la distribución, independientemente de elementos subjetivos.

---

(23) SCITOVSKY, Tibor, Welfare and competition (Chicago, Irwin, 1951), págs. 60/69.

(24) GRAAF, J. de V., op. cit., pág. 178.

## Inflación, tipo de cambio real, salarios reales y aceleración inflacionaria (1)

Raúl Mercau

Investigador de la Facultad de Ciencias Económicas de la U. N. de Cuyo.

Estas notas son una extensión del trabajo "La curva de Phillips en una economía abierta. Argentina 1970/1986" (2). En la primera parte de estas notas se presenta el modelo original, el cual da lugar a una ecuación reducida de la inflación. Debido a que en esta economía pequeña y abierta coexisten dos sectores: bienes transables y no transables, la tasa de cambio de los precios internos se ve afectada tanto por el tipo de cambio como por los costos salariales de los bienes domésticos. La extensión natural del presente trabajo se refiere a la relación que existe en estas economías entre el tipo de cambio real y los salarios reales. En economías de alta inflación, el markup de ganancia sobre los costos salariales suele dejar de ser una constante para transformarse en una función creciente de las expectativas de inflación (3). Este hecho hace que en la relación entre los salarios reales y el tipo de cambio real, se halle la influencia de la aceleración de la inflación.

- 
- (1) Se agradecen los comentarios de J. Friedman y F. Morandé del postgrado en Economía de ILADES-Georgetown University, y de los docentes e investigadores de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Cuyo. Como siempre los errores son de mi exclusiva responsabilidad.
  - (2) CHADE, Héctor y MERCAU, Raúl, *op. cit.*, Anales de la Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política, Rosario, 1989.
  - (3) FRENKEL, Roberto, *Decisiones de precio en alta inflación*, Desarrollo Económico, Vol. 19, Nº 75 (Octubre-Diciembre, 1978), págs. 299-305. Véase también Anexo 3 de CHADE, H. y MERCAU, R., *op. cit.*

## I. Ecuación reducida de la inflación, información y expectativas

### 1. Supuestos del modelo (4)

Los supuestos del modelo son los siguientes:

a) Se producen y consumen dos bienes compuestos: uno transable y otro no transable.

b) La economía en análisis es pequeña, en el sentido de que es tomadora de los precios de los bienes transables.

c) El tipo de cambio nominal (definido como unidades de moneda doméstica por unidad de moneda extranjera) es fijo.

d) El precio de los bienes no transables se determina mediante la aplicación de un markup sobre el salario nominal. Dicho markup es una función creciente de la tasa de inflación esperada por la empresa.

e) La variación porcentual del salario nominal a través del tiempo, es una función de las expectativas inflacionarias y de la diferencia entre la tasa natural y la tasa observada de desempleo.

f) En cuanto a la formación de las expectativas se ha separado explícitamente aquella que se refiere a las firmas de aquella que se refiere a los trabajadores. Esto se hace con el objeto de captar posibles diferencias en la obtención de información para la formación de las mismas. Por este hecho, se han separado dos casos, aquel en donde hay, simetría de información (y por lo tanto los procesos de formación de expectativas arrojan los mismos resultados, tanto para los trabajadores como para las firmas) y aquel en el cual hay simetría en el acceso a la información (y por lo tanto en los resultados del proceso de formación de expectativas).

### 2. El modelo estructural de precios e inflación

Debido al supuesto de economía pequeña se cumple la ley de un solo precio en el sector transable:

$$P_T = e P_T^* \quad [1]$$

Donde:

$P_T$ : precio en moneda doméstica de los bienes transables.

(4) Este modelo se basa en MONTIEL, Peter, A monetary analysis of a small open economy with a Keynesian structure en I.M.F. Staff Papers, vol. 32 Nº 2 (Junio 1985) págs. 182-185 y en CHADE, Héctor, Un modelo ad hoc del proceso inflacionario, mimeo.

$e$ : tipo de cambio nominal (unidades de moneda doméstica por unidad de moneda extranjera).

$P_T^*$ : precio en moneda extranjera de los bienes transables en el mercado internacional.

Aplicando logaritmos naturales a ambos miembros de [1] y derivando con respecto al tiempo, obtenemos las tasas instantáneas de cambios en los precios de los bienes transables:

$$\hat{P}_T = \hat{e} + \hat{P}_T^* \quad [2]$$

El precio de los bienes no transables es:

$$P_N = \alpha(\hat{P}_F^e) W \quad [3]$$

Donde:

$P_N$ : precio en moneda doméstica de los bienes no transables.

$\alpha(\hat{P}_F^e)$ : markup aplicado sobre el salario nominal, que es una función de la inflación esperada por las firmas.

$W$ : salario nominal, medido en unidades de moneda doméstica.

Tomando logaritmos naturales y derivando con respecto al tiempo en [3], obtenemos la tasa de cambio instantánea de los precios de los bienes transables:

$$\hat{P}_N = \Omega \hat{P}_F^e + \hat{W} \quad [4]$$

Donde:

$\Omega$ : elasticidad inflación esperada por las firmas del markup.

" $\hat{\quad}$ " (5): segunda derivada logarítmica respecto al tiempo.

La tasa de cambio en el tiempo del salario nominal está dado por:

$$\hat{W} = g(\bar{u} - u) + \hat{P}_L^e; \quad g' > 0; \quad g(0) = 0 \quad [5]$$

Donde:

$g$ : es una función cuyo argumento es  $\bar{u} - u$ .

$\bar{u}$ : tasa natural de desempleo de la economía.

$\hat{P}_L^e$ : tasa de inflación esperada por los trabajadores.

(5) El símbolo " $\hat{\quad}$ " es equivalente a la tasa tanto por uno de cambio por unidad de tiempo, por ejemplo  $x = (1/x) (dx/dt)$ .

La relación [5] es conocida como la "curva de Phillips aumentada por expectativas".

Bajo el supuesto de una tasa natural de desempleo constante, la función  $g$  puede transformarse en  $h(u)$ , donde  $h' < 0$  y  $h(0) = 0$  (normalizando  $u = 0$ ).

El nivel general de precios se define como:

$$P = P_N^\phi P_T^{(1-\phi)} ; 0 < \phi < 1 \quad (6) \quad [6]$$

Donde:

$\phi$  : parámetro que muestra la participación del gasto en bienes no transables en el consumo total.

$1 - \phi$  : parámetro que muestra la participación del gasto en bienes transables en el consumo total.

Ambos parámetros se consideran fijos a lo largo de este trabajo, y es coincidente con el "espíritu" de las ponderaciones fijas de los índices de precios.

Al diferenciar logarímicamente [6] obtenemos:

$$P = \phi P_N + (1 - \phi) P_T \quad [7]$$

Esta relación nos dice que la tasa de inflación interna es un promedio ponderado de las tasas de inflación de los bienes transables y no transables internacionalmente, respectivamente.

Debido a que en [3], [4] y [5] figuran expectativas de precios será necesario especificar los procesos de formación de expectativas. En las siguientes secciones se llegará a la ecuación reducida de la inflación teniendo en cuenta dos casos generales en cuanto al acceso de la información, esto es, información simétrica o pública e información asimétrica. A su vez, veremos dos casos particulares de formación de expectativas, esto es, expectativas adaptativas y previsión perfecta. (7)

### 3. Acceso a la información y formación de expectativas

El acceso a la información y la consecuente formación de las expectativas no son hechos independientes. Lo que trataremos de subrayar aquí

(6) Debido a que los exponentes suman la unidad, el nivel general de precios es homogéneo de grado uno en  $P_N$  y  $P_T$ .

(7) Como se señala posteriormente, no se considera el caso de las expectativas racionales, en la manera tradicional, porque el modelo es de naturaleza no estocástica.

es:

1) La información no es gratuita, requiere la inversión de recursos para su obtención.

2) Debido a que la información no es gratuita, un sector puede estar en mejores condiciones que otro para afrontar los gastos inherentes a la obtención de información.

3) Pueden existir restricciones tecnológicas que generen esta asimetría, como podría ser el disponer de un "fax", o de una terminal de computadora interconectada a una red de información, o a cualquier otro adelanto tecnológico en el campo de la comunicación. Un trabajador individual puede contar con los medios para acceder a esa tecnología. Por otro lado, un "poderoso" sindicato puede tener más recursos para asignar a la obtención de información que una firma individual.

4) Además, las pérdidas asociadas a un error en el cálculo de alguna variable relevante (precios) pueden ser mayores para un sector que para otro y, por lo tanto, justificar el tener que incurrir en los costos de la obtención de la información.

Estas podrían ser algunas de las razones por las cuales admitir la posibilidad de asimetría en la información. Sin embargo, no es el objetivo de estas notas tratar el complejo tema de la captación de información.

En cuanto a la admisión del supuesto de las expectativas adaptativas, si bien las expectativas racionales están ampliamente difundidas y aceptadas en la profesión, lo que aquí se señala es que las expectativas psicológicas pueden no coincidir con las expectativas (esperanzas) matemáticas de la variable relevante por problemas que surjan del distinto acceso a la información.

Tal como señalamos más arriba, a fin de captar las diferencias en el acceso de información se han supuesto dos casos: información simétrica e información asimétrica. Si bien esta diferencia se plantea entre dos sectores (firmas y trabajadores) está implícito un tercer sector, el gobierno. Esto hace que aún cuando la información pública sea poseída por ambos sectores

considerados (trabajadores y firmas), el gobierno podría reservarse algún tipo de información que impidiera que las expectativas fueran racionales (en el sentido de las expectativas psicológicas y matemáticas). Este caso, que en estas notas es considerado como información simétrica, es en rigor uno de información asimétrica entre el gobierno y el sector privado en su conjunto. Esta posibilidad de *información diferencial* por parte del gobierno puede ser criticada en los siguientes términos: 1) Se piensa que el sector privado puede ser más eficiente en el proceso de captación de información; 2) El sector privado tiene incentivos para ser más eficiente en este campo porque está en juego su patrimonio; 3) Se duda de la capacidad *permanente* del gobierno de poder ocultar información o de "sorprender" al sector privado mediante la violación de los anuncios de política. (8)

Existen, sin embargo, otras razones por las cuales las expectativas de precios pueden comportarse de modo adaptativo. Admitiendo aún Información completa, el hecho de que existan contratos escalonados(9) o costos en la modificación de los precios ("costos de menú") (10) pueden hacer que los precios se comporten "pegajosamente". (11)

En síntesis, el objetivo de estas notas no es tratar el por qué de la asimetría en la información y en los procesos de formación de expectativas, sino las distintas *consecuencias* de ésta sobre la ecuación reducida de la inflación y sobre la relación entre los salarios reales y el tipo de cambio real.

(8) Esto está relacionado al tema de la "credibilidad", y de la "inconsistencia temporal de las políticas óptimas", véase KYDLAND, F. y PRESCOTT, E., Rules rather than discretion: The inconsistency of optimal plans, en "Rational expectations and econometric practice", LUCAS, R. y SARGENT, T. (eds.), U. of Minnesota Press, 1981; CALVO, G., On time consistency of optimal policy in a monetary economy, en *Econometrica*, vol. 46, pág. 1411-28, 1978; CHARI, V., KEHOE, P. y PRESCOTT, B., Time consistency an policy en BARRO, R. (ed.) "Modern Business Cycle Theory", 1989, Cambridge U. Press; BLACKBURN, K. y CHRISTENSEN, M., Monetary policy and policy credibility, en *Journal of Economic Literature*, march 1989, vol. XXVII, Nº 1, pág. 1-45.

(9) Véase, TAYLOR, J.B., Staggered wage Setting in a Macro Model, en *American Economic Review, Papers and Proceedings*, 1979; FISCHER, S., Long term contracts, rational expectations and optimal money supply, en *Journal of Political Economy*, febrero 1977; MORANDE, F. G., A note on wage indexation in model with staggered wage setting, en *Economics Letters*, vol. 17, Nº 1, 1985; SIMONSEN, M. H., Dinámica Macroeconómica, caps. XI y XII (Rio de Janeiro, MacGraw-Hill, 1983).

(10) Véase, por ejemplo, MANKIW, N.G., Small menu costs and large business cycles: A macroeconomic model of monopoly en *Quarterly Journal of Economics*, vol. 100, Nº 2, pág. 529-539, 1985.

(11) En rigor, estos modelos están formulados con expectativas racionales, pero dan como resultado un comportamiento de tipo adaptativo.

#### 4. Ecuación reducida de la inflación: distintos casos

##### 4.1. Caso 1: Información simétrica

###### a) Previsión perfecta

En esta sección se supone que tanto los trabajadores como las firmas tienen acceso a la misma información y que sus expectativas de precios coinciden con los precios resultantes efectivamente. La previsión perfecta es un caso especial de las expectativas racionales: supone un mundo de certidumbre. Sin embargo, a los fines de la simplificación expositiva este supuesto fuerte es útil. De este modo, las expectativas resultan:

$$\hat{P}_F^e = \hat{P}_L^e = \hat{P} \quad [8]$$

La tasa de cambio de los precios de los bienes no transables queda convertida en:

$$\hat{P}_N = \Omega \hat{P} + h(u) + \hat{P} \quad [4']$$

Reemplazando [2] y [4'] en [7], obtenemos la ecuación reducida de la tasa de cambio de los precios en esta economía:

$$\hat{P} = \phi \Omega \hat{P} + \phi h(u) + \phi \hat{P} + (1 - \phi)(\hat{e} + \hat{P}_T) \quad [7']$$

$$\hat{P} = (\phi \Omega / (1 - \phi)) \hat{P} + (\phi / (1 - \phi)) h(u) + \hat{e} + \hat{P}_T \quad [7'']$$

La ecuación reducida [7''] nos dice que existe una relación positiva entre la tasa de inflación corriente, por un lado, y la aceleración, la tasa de devaluación y la tasa de inflación internacional, por otro. Además, postula que existe una relación negativa entre la inflación corriente y la tasa de desempleo de la economía ( $h'(u) < 0$ ) (12). Finalmente, si el modelo es convergente, la inflación interna de largo plazo será igual a la tasa de inflación internacional más la tasa de devaluación.

$$(\hat{P} = 0 \text{ y } h(0) = 0)$$

###### b) Expectativas adaptativas

A fin de simplificar el tratamiento matemático de esta hipótesis se postula:

$$\hat{P}_F^e = \hat{P}_L^e = \hat{P}_{-1} \quad [9]$$

La ecuación [4] se transforma en:

(12) Vid. *Infra*, pág. 89 para una demostración de que aún con previsión perfecta puede existir un "intercambio" entre inflación y desempleo en el corto plazo.

$$\hat{P} = \Omega \hat{P}_{-1} + h(u) + \hat{P}_{-1} \quad [4'']$$

Reemplazando [2] y [4''] en [7] obtenemos:

$$\hat{P} = \phi \Omega \hat{P}_{-1} + \phi h(u) + \phi \hat{P}_{-1} + (1 - \phi)(\hat{e} + \hat{P}_{T^*}) \quad [7''']$$

Esta ecuación es altamente "inercial", en el sentido de que la inflación corriente depende positivamente tanto de la inflación como de la aceleración inflacionaria del período anterior. La tasa de desempleo sigue teniendo una influencia negativa sobre la tasa de inflación corriente y la tasa de devaluación (al igual que la tasa de inflación internacional) sigue teniendo una influencia positiva sobre la misma. Nuevamente, si el modelo es estable dinámicamente, la inflación interna de largo plazo será igual a la tasa de inflación internacional más la tasa de devaluación.

#### 4.2. Caso 2: Información asimétrica

##### a) Asimetría a favor de las firmas

Se supone como resultado de esta asimetría

$$\hat{P}_F^e = \hat{P} \quad (\text{previsión perfecta}) \quad [10]$$

$$\hat{P}_L^e = \hat{P}_{-1} \quad (\text{expectativas adaptativas}) \quad [11]$$

En este caso la ecuación [4] queda transformada en:

$$\hat{P}_N = \Omega \hat{P} + h(u) + \hat{P}_{-1} \quad [4''']$$

Reemplazando [2] y [4'''] en [7] obtenemos:

$$\hat{P} = \phi \Omega \hat{P} + \phi h(u) + \phi \hat{P}_{-1} + (1 - \phi)(\hat{e} + \hat{P}_{T^*}) \quad [7^{iv}]$$

Esta ecuación reducida hace depender positivamente a la inflación corriente de: la aceleración inflacionaria, la tasa de inflación del período anterior, la tasa de devaluación y la tasa de inflación internacional; y, negativamente, de la tasa de desempleo. Nuevamente, si el modelo es estable dinámicamente, la inflación interna de largo plazo será igual a la tasa de inflación internacional más la tasa de devaluación de la moneda doméstica con respecto a la moneda extranjera.

##### b) Asimetría a favor de los trabajadores

Se supone como resultado de esta asimetría:

$$\hat{P}_F^e = \hat{P}_{-1} \quad (\text{expectativas adaptativas}) \quad [12]$$

$$\hat{P}_L^e = \hat{P} \quad (\text{previsión perfecta}) \quad [13]$$

Esto transforma [4] en:

$$\hat{P}_N = \Omega \hat{P}_{-1} + h(u) + \hat{P} \quad [4^{iv}]$$

Reemplazando [3], [4<sup>iv</sup>] en [7], tenemos:

$$\hat{P} = (\phi \Omega / (1 - \phi)) \hat{P}_{-1} + (\phi / (1 - \phi)) h(u) + \hat{e} + \hat{P}_{T^*} \quad [7^v]$$

Este resultado se parece mucho a [7<sup>ii</sup>], con la salvedad de que la aceleración inflacionaria figura rezagada un período.

## 5. Síntesis

1) En todos los casos, la inflación corriente depende negativamente de la tasa de desempleo y positivamente de la tasa de devaluación y de la tasa de inflación internacional. En términos generales, esto significa que en el corto plazo mientras mayor sea la tasa de desempleo menor será la tasa de inflación corriente. Esto arroja un resultado muy interesante, sobre todo si consideramos el caso de la previsión perfecta, en el cual se pensaría que aún en el corto plazo no existiría *trade-off* entre la inflación y el desempleo. Sin embargo, en el caso que exista aceleración inflacionaria, aun en el corto plazo puede existir este intercambio. Para ello consideremos el modelo estructural de la siguiente manera:

$$\hat{P}_T = e + \hat{P}_{T^*} \quad [2]$$

$$\hat{P}_N = \Omega \hat{P} + \hat{W} \quad [4^{*}]$$

$$\hat{W} = h(u) + \hat{P}; \quad h(0) = 0 \text{ para } \hat{W} = \hat{P} \quad [5^{*}]$$

$$\hat{P} = \phi \hat{P}_N + (1 - \phi) \hat{P}_T \quad [7]$$

A fin de simplificar esta demostración, haremos los siguientes supuestos:

$$\hat{P} = \hat{P}_N = \hat{P}_T = \hat{P}_L^e = \hat{P}_F^e \quad [S.1]$$

$$\hat{P} > 0 \text{ (por ejemplo } \hat{e} > 0; \hat{P}_{T^*} = 0) \quad [S.2]$$

El supuesto [S.1] afirma que tanto los precios de los bienes transables como los precios de los bienes no transables están creciendo a la misma tasa. Lo mismo ocurre con las expectativas de los trabajadores y de las firmas y ambas aciertan en la inflación efectivamente ocurrida. El supuesto [S.2] nos dice que por causa de una política de devaluación a tasa creciente la inflación no es constante, sino que presenta cierta aceleración. Veremos que debido a que el markup sobre los costos salariales es una función de las expectativas inflacionarias, los salarios nominales crecerán a una tasa menor que la inflación y, por lo tanto, hay una puerta abierta para el intercambio entre la inflación y el desempleo.

Combinando el supuesto [S.1] con [4<sup>\*</sup>]:

$$\hat{P} = \Omega \hat{P} + \hat{W}$$

Por lo tanto:

$$\hat{W} - \hat{P} = -\Omega \hat{P} < 0$$

Como puede demostrarse fácilmente, este intercambio desaparece en el largo plazo cuando la inflación de un período es exactamente igual a la del período anterior (estado estable).

2) En todos los casos, también, la tasa de devaluación y la tasa de inflación internacional, tienen un efecto con signo positivo sobre la tasa de inflación corriente. La única salvedad que podemos hacer aquí es que cuando los trabajadores tienen expectativas adaptativas el coeficiente de estas variables es menor que uno (en el corto plazo), mientras que es igual a uno en el caso de previsión perfecta por parte de ellos. Esto nos lleva a concluir que cuando los trabajadores "miran hacia atrás" en la formación de sus expectativas, las políticas devaluatorias tienen un menor impacto en el corto plazo sobre la tasa de inflación.

3) Siempre que las firmas tienen previsión perfecta de la tasa de inflación, la aceleración inflacionaria tiene un efecto con signo positivo sobre la tasa de inflación corriente. Sin embargo, cuando los trabajadores tienen previsión perfecta, el efecto de corto plazo de la aceleración inflacionaria es mayor. Cuando las firmas tienen expectativas adaptativas, la aceleración inflacionaria actúa con un rezago sobre la inflación corriente, siendo mayor su influencia, nuevamente, cuando los trabajadores tienen previsión perfecta de la tasa de inflación.

4) Siempre que los trabajadores tienen expectativas adaptativas, la tasa de inflación del período anterior tiene una influencia positiva sobre la tasa de inflación corriente.

## II. Tipo de cambio real, salarios reales y aceleración inflacionaria

En un trabajo anterior (13) se expusieron algunas teorías que "explicaban" la presencia de una tercera variable acompañando a la relación entre el tipo de cambio real y el salario real. Consideraremos el modelo de Carlos Rodríguez. (14)

(13) MERCAU, Raúl, Salarios reales y tipo de cambio real: El dilema de una economía abierta, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Cuyo (Mendoza, diciembre de 1987), mimeo. y Salarios reales y tipo de cambio: Argentina 1970-1982, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Cuyo (Mendoza, mayo de 1988), mimeo.

(14) RODRIGUEZ, Carlos, Relación entre salarios reales y tipo real de cambio, en "Inflación y estabilidad", comp. de FERNANDEZ, Roque B. y RODRIGUEZ, Carlos (Buenos Aires, Macchi, 1984), e Inflación, salario real y tipo real de cambio, en Cuadernos de Economía, Año 21, Nº 64, Diciembre de 1984, Universidad Católica de Chile.

### 1. La hipótesis de Rodriguez

Rodriguez afirma que "toda política cambiaria destinada a mejorar la situación del sector externo deberá necesariamente hacerlo a costa del deterioro del salario real" (15) Esta relación se puede expresar formalmente como:

$$F(e_r, w) \quad [14]$$

Donde:

$e_r$  : tipo de cambio real.

$w$  : salario real.

La relación de intercambio se resume en la condición

$$\delta F / \delta e_r > 0 \quad \text{y} \quad \delta F / \delta w > 0$$

El autor dice que cuando el gobierno a través de una política deliberada de intervención intenta una combinación entre salarios reales y tipo de cambio real por encima de su nivel de equilibrio, provoca presiones sobre los costos y el déficit fiscal, que llevan a la inflación a un nivel más elevado que el existente en los periodos anteriores. Así, postula las siguientes relaciones:

$$\hat{P} = H(F(e_r, w)) \quad [15]$$

Donde:

$\hat{P}$  : tasa de inflación.

El hecho de que las variables estén por encima de sus valores de equilibrio sea consistente con una tasa de inflación más elevada se expresa del siguiente modo:

$$\delta H / \delta F > 0 \quad [16]$$

El autor supone una relación lineal para las funciones  $F()$  y  $H()$ , admitiendo la existencia de una inflación de origen fiscal que es independiente del desequilibrio de precios relativos:

$$H() = \hat{P}(0) + c F() ; \quad c > 0 \quad [17]$$

$$F() = -A + \ln e_r + B \ln w ; \quad A, B > 0 \quad [18]$$

Combinando [15], [17] y [18]:

(15) Relación ..., op. cit., pág. 329.

$$P + P(0) - cA + c \ln e_r + cB \ln w \quad [19]$$

Despejando  $\ln e_r$ :

$$\ln e_r = -B \ln w + \frac{\hat{P} - \hat{P}(0) + cA}{c} \quad [20]$$

El autor nos dice que para una tasa de inflación constante e igual  $\hat{P}(0)$ , la elasticidad del tipo de cambio respecto del salario real es el parámetro B (con signo negativo), que es claramente negativa. Sin embargo, si la tasa de inflación se acelera, es posible que tanto  $e_r$  como  $w$  aumenten en forma simultánea. Para ver el caso de la aceleración inflacionaria (y para hacerlo más comparable con nuestro trabajo) derivamos con respecto al tiempo, la expresión [20]:

$$\hat{e}_r = -B w + (1/c) ((\delta \hat{P}) / \delta t) - (\delta \hat{P}(0) / \delta t) \quad [21]$$

Rodríguez supone implícitamente que:

$$\delta \hat{P}(0) / \delta t = 0$$

Por lo tanto, podemos expresar [21] como:

$$\hat{e}_r = -B w + C (\delta \hat{P} / \delta t); C \equiv (1/c) > 0 \quad [21']$$

## 2. Nuestra hipótesis (16)

En estas secciones llegaremos a una formulación distinta de la que surge de la expresión [21'], teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la parte I de estas notas. Explícitamente analizaremos cada uno de los casos considerados con anterioridad, es decir, información simétrica y asimétrica combinado con expectativas adaptativas y previsión perfecta.

Antes de analizar cada uno de los casos definiremos lo que entendemos en estas notas por tipo de cambio real y salario real.

Se define como tipo de cambio real al cociente entre los precios de los bienes transables internacionalmente y los precios de los bienes no transables internacionalmente o bienes domésticos (17) De este modo, la tasa de cambio instantánea del tipo de cambio real es:

$$\hat{e}_r = \hat{P}_T - \hat{P}_N \quad [22]$$

(16) El "plural" aquí no es sólo "elegancia estilística", sino que la idea de que la aceleración inflacionaria tiene un efecto negativo sobre el tipo de cambio real y sobre los salarios reales proviene de discusiones mantenidas por el autor de estas notas y el profesor Héctor Chade.

(17) DORNBUSCH, R., La macroeconomía de una economía abierta, trad. J. M. Cortés (Barcelona, Bosch, 1981).

Se define como salario real al cociente entre el salario nominal y el nivel general de precios. De este modo, la tasa de cambio instantánea del salario real es:

$$\hat{w} = \hat{W} - \hat{P} \quad [23]$$

### 2.1. Caso 1

#### a) Información simétrica y previsión perfecta

Teniendo en cuenta las ecuaciones [2], [4'], [5], [7''], [22] y [23], mediante una manipulación algebraica adecuada podemos llegar a la siguiente expresión:

$$\hat{e}_r = \beta \hat{P} + \Gamma \hat{w} \quad [24]$$

Donde:

$$\beta = -\Omega / (1 - \phi) < 0$$

$$\Gamma = -1 / (1 - \phi) < 0$$

#### 2.2. Caso 1.b) Información simétrica y expectativas adaptativas

Operando en forma similar, y teniendo en cuenta [2], [4''], [5], [7'''], [22] y [23]

$$\hat{e}_r = \Pi \hat{P} + \Sigma \hat{P}_{-1} + \sigma \hat{w} \quad [25]$$

Donde:

$$\Pi = 2 / (1 - \phi) > 0$$

$$\Sigma = -\Omega / (1 - \phi) < 0$$

$$\sigma = -1 / (1 - \phi) < 0$$

#### 2.3. Caso 2.a) Información asimétrica a favor de las firmas

De la misma forma, haciendo uso de [2], [4'''], [5], [7<sup>iv</sup>], [22] y [23], llegamos a la siguiente expresión:

$$\hat{e}_r = \mu \hat{P} + \Upsilon \hat{P} + \xi \hat{w} \quad [26]$$

Donde:

$$\mu = 2 / (1 - \phi) > 0$$

$$\Upsilon = -\Omega / (1 - \phi) < 0$$

$$\xi = -1 / (1 - \phi) < 0$$

#### 2.4. Caso 2.b) Información asimétrica a favor de los trabajadores

Operando algebraicamente, y teniendo en consideración [2], [4<sup>iv</sup>], [5], [7<sup>v</sup>], [22] y [23], obtenemos la siguiente expresión:

$$\hat{e}_r = \epsilon \hat{P}_{-1} + \eta \hat{W} \quad [27]$$

Donde:

$$\epsilon = -\Omega / (1 - \phi) < 0$$

$$\eta = -1 / (1 - \phi) < 0$$

### 3. Síntesis

1) Carlos Rodríguez afirma que la tasa de variación del tipo de cambio real depende negativamente de la tasa de cambio del salario real y *positivamente* de la aceleración inflacionaria. Los resultados de estas notas contradicen la hipótesis anterior, en cuanto al signo de la influencia de la aceleración inflacionaria. Sin embargo, en todos los casos analizados, coinciden en establecer una relación de "trade-off" entre el tipo de cambio real y los salarios reales (en tasas de cambio).

2) Siempre que las firmas tienen previsión perfecta de los precios, la tasa de variación del tipo de cambio real depende negativamente de la aceleración inflacionaria corriente. Sin embargo, cuando éstas tienen expectativas adaptativas, la aceleración inflacionaria figura rezagada un período.

3) Siempre que los trabajadores tienen expectativas adaptativas, la tasa de variación del tipo de cambio real depende positivamente de la tasa de inflación corriente. Esto es así porque cuando los trabajadores forman sus expectativas "mirando hacia atrás", un golpe inflacionario contemporáneo es signo de una recuperación del precio de los bienes transables y por lo tanto actúa en desmedro de los salarios reales (que se ajustan con rezagos) y a favor del tipo de cambio real.

4) El coeficiente de la aceleración inflacionaria (corriente o pasada) es, en todos los casos, igual a menos la inversa de la proporción en el gasto de los bienes transables ponderada por la elasticidad inflación esperada del markup sobre los costos salariales. Su efecto negativo sobre el tipo de cambio real proviene de que las expectativas que afectan al markup salarial, elevan el precio de los bienes no transables por encima de los precios de los bienes transables. Por otro lado, también afectan negativamente a los salarios reales porque la "recuperación" de los precios de los bienes no transables no se asigna a los salarios sino a las ganancias.

### III. Comentarios finales

En economías de alta inflación el markup sobre los costos salariales deja de ser fijo para transformarse en una función creciente de las expectativas inflacionarias de las firmas. En estos casos, la aceleración inflacionaria tiene variados efectos sobre el comportamiento de las variables en la economía. En primer lugar, aún existiendo previsión perfecta por parte de todos los agentes de la economía, es posible establecer un "trade-off" de corto plazo entre la inflación y el desempleo. Por otro lado, la aceleración inflacionaria también afecta a la relación de "trade-off" entre el tipo de cambio real y los salarios reales, aunque su signo es distinto al postulado por algunos economistas. Estas notas han tenido como objetivo resaltar estos hechos y además hacer un ejercicio acerca de las consecuencias de la asimetría en la información y en los procesos de formación de expectativas.



## Comentario bibliográfico

Ana María Claramunt

Profesora titular de Microeconomía II e Investigadora del Departamento de Disciplinas Económicas de la Facultad de Ciencias Económicas de la U.N. de Cuyo.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), *Desarrollo humano. Informe 1990*, trad. por Angela García (Bogotá, Tercer Mundo Editores, 1990) 386 págs.

Coordinado por Mahbub ul Haq, un equipo del PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) presenta el libro "Desarrollo humano. Informe 1990", el cual ha sido traducido por Angela García. La publicación consta de cinco capítulos, además de un resumen, notas técnicas y una amplia nota bibliográfica. Se incluyen también 33 recuadros con temas sobresalientes, 31 gráficos y 42 tablas.

Como lo señala William H. Draper en el prefacio, este informe "hace un aporte a la definición, medición y análisis de políticas del desarrollo humano". Además de suministrar estadísticas de 130 países, analiza las experiencias de 14 naciones en particular, las cuales pueden resultar útiles para el diseño de políticas de otros países.

El primer capítulo se refiere a la *definición y medición del desarrollo humano*. En él se enfatiza que se suele dar mucha importancia a las estadísticas sobre ingreso nacional y su crecimiento, pero que "el ingreso no es la suma total de la vida humana"; hay objetivos tan o más importantes que el ingreso en sí, como ser: mejor nutrición y servicios médicos, más seguridad, mayor acceso a la educación, libertad política, etc., aunque los individuos también desean mayores ingresos como parte de sus oportunidades. Se destaca que no hay un vínculo automático entre crecimiento económico y desarrollo humano; muchos países en desarrollo con rápido crecimiento de su producto bruto nacional se dan cuenta que no han logrado disminuir las privaciones socioeconómicas de importantes segmentos de su población; por otro lado, países con bajos ingresos han alcanzado altos niveles de desarrollo humano, utilizando hábilmente los recursos dis-

registra una esperanza de vida de 71 años y un porcentaje de alfabetismo adulto de 87%, mientras que Arabia Saudita, con 6.200 dólares de ingreso "per capita" alcanza sólo 64 años de esperanza de vida y 55% de alfabetismo adulto. Asimismo, en los países industrializados existen problemas de drogas, alcoholismo, SIDA, contaminación ambiental, violencia, ruptura de relaciones familiares, etc., a pesar de tener un alto nivel de ingreso, o bien como consecuencia del mismo.

"El desarrollo humano es un proceso mediante el cual se amplían las oportunidades de los individuos, las más importantes de las cuales son una vida prolongada y saludable, acceso a la educación y el disfrute de un nivel de vida decente". A eso se suelen añadir otras oportunidades más difíciles de medir, como la libertad política, la garantía de los derechos humanos y el respeto a sí mismo. Se destaca que el ingreso no constituye un fin en sí mismo, sino un medio, y que el bienestar de una sociedad no depende del nivel del ingreso, sino del uso que se le dé.

Para medir el desarrollo humano se centra la atención en tres elementos esenciales: longevidad de la vida humana, conocimientos y niveles decentes de vida. Se podrían incluir otras variables, pero no siempre se dispone de estadísticas comparables y, por otro lado, el exceso de indicadores suele crear confusión. Por lo tanto se pone el énfasis en tres indicadores clave: 1) esperanza de vida al nacer (que implica nutrición adecuada y buena salud); 2) porcentaje de alfabetismo adulto (aunque sólo es un crudo reflejo del acceso a la educación); y 3) ingreso "per capita" (el que tendría que ajustarse por un coeficiente de desigualdad en la distribución, pero no se dispone de este dato para muchos países). En las notas técnicas se explica cómo se obtiene el índice de desarrollo humano para el país  $j$ -ésimo:

$$(IDH)_j = (1 - I_j) \quad (1)$$

$$\text{donde} \quad I_j = \frac{\sum_{i=1}^3 I_{ij}}{3} \quad (2)$$

$$\text{siendo} \quad I_{ij} = \frac{(\max_j X_{ij} - X_{ij})}{(\max_j X_{ij} - \min_j X_{ij})} \quad (3)$$

Las variables son:

$X_1$  = esperanza de vida

$X_2$  = tasa de alfabetismo

$X_3$  = log del PBI "per capital" real

En primer lugar se obtiene  $I_{ij}$  que es el indicador de privación para cada una de las tres variables para un país determinado. Como se observa en (3), sobre la base de datos reales de los países se toma un valor máximo y uno mínimo para cada variable y se ubica el país  $j$ -ésimo dentro de ese rango. En segundo término se procede a obtener (2) como un promedio simple de los tres indicadores y finalmente se calcula el IDH, como lo indica (1). De esta forma, el  $(IDH)_j$  puede estar entre cero y uno.

En una de las tablas anexas se incluyen 130 países ordenados según el IDH. El país que presenta menor IDH es Níger, cuyo valor es 0,116 (con una esperanza de vida de 45 años y un porcentaje de alfabetismo adulto de 14%); en el extremo superior figura Japón con un  $IDH=0,996$  (su esperanza de vida es 78 años y su tasa de alfabetismo adulto es de 99%). En una escala ascendente, la Argentina ocupa el 99º - lugar y su  $IDH=0,91$  (la esperanza de vida alcanza 71 años y el porcentaje de alfabetismo adulto es de 96%).

Hay que tener presente que los tres indicadores que conforman el IDH son promedios y, como tales, encubren disparidades entre zonas rurales y urbanas, entre hombres y mujeres, entre ricos y pobres. Así, por ejemplo, en la tabla que presenta las brechas entre zonas rurales y urbanas, se advierte que la Argentina, no obstante estar incluida entre los países de desarrollo humano alto, registra una alta divergencia rural-urbana; así en el período 1985-87 el porcentaje de población rural con acceso a algunos servicios fue: 21% en salud, 17% en agua y 35% en salubridad, en tanto que los correspondientes porcentajes para la población urbana fueron 80, 63 y 75, respectivamente. En cuanto al alfabetismo femenino y masculino, no es muy diferente en nuestro país, pero la disparidad es alarmante en algunos países donde la posición social de la mujer es muy baja (ejemplo: Chad, Rep. Arabe de Yemen, Nepal, Arabia Saudita, etc). Por otra parte, son muchos los países en que los grupos con ingresos relativamente altos se apropian de los beneficios de servicios sociales y los gastos sociales en salud, educación y nutrición no llegan a los segmentos más pobres.

En el segundo capítulo se trata el *desarrollo humano desde 1960*. Se destaca que en las tres últimas décadas los países en desarrollo han obtenido importantes logros en términos de desarrollo humano. Así, aumentó la esperanza de vida al nacer de 46 años, en 1960, a 62 años, en 1987; las tasas de mortalidad de los menores de cinco años se redujeron a la mitad; las tasas de alfabetismo adulto se incrementaron de 43% en 1970 a 60% en 1985; etc. En esas tres décadas disminuyó sensiblemente la brecha Norte-Sur en materia de desarrollo humano, aunque tendió a aumentar la brecha de ingreso.

Pero si bien en términos relativos se advierte una notable mejoría, no se puede dejar de percibir que subsisten importantes privaciones humanas en cifras absolutas. En el mundo aún hay casi 900 millones de adultos analfabetos; unos 1.500 millones de habitantes no tienen acceso a la atención médica primaria, 1950 millones carecen de agua potable,

aproximadamente 800 millones padecen hambre diariamente, más de 1.000 millones sobreviven en condiciones de pobreza absoluta.

Además las cifras promedio ocultan diferencias acentuadas entre los países del Sur. Mientras 13 países en desarrollo tienen una esperanza de vida que excede los 70 años, por lo menos en 20 países no llega a los 50 años. También existe una gran disparidad en tasas de alfabetismo, en tasas de mortalidad de recién nacidos, etc.

Cabe señalar, asimismo, que el progreso humano en las últimas tres décadas no ha sido uniforme ni consistente. Especialmente en los años ochentas se registraron mayores tasas de desnutrición infantil y de mortalidad de recién nacidos, particularmente en el África al sur del Sahara y en América Latina. En este capítulo, complementado con tablas que se insertan en él y otras que aparecen al final del libro, se hace un recuento histórico de la evolución del mundo en desarrollo desde 1960. Destina una parte al desarrollo de las capacidades humanas, tomando como punto de partida los tres componentes clave del IDH, y agregando otros factores (acceso a alimentos, a agua potable, etc.). Continúa con una segunda parte dedicada a la utilización de las capacidades humanas, donde se refiere fundamentalmente al empleo y a la migración. En una tercera sección se hace referencia a las disparidades y privaciones dentro de las naciones. En una cuarta sección se pasa al tema de la reversibilidad del desarrollo humano, en el sentido de que el progreso humano de los ochentas difirió de lo ocurrido en los veinte años anteriores. Se tratan los problemas que se presentaron en muchos países: desequilibrios en la cuenta corriente de la balanza de pagos, recesión, disminución del ingreso "per capita" y otros trastornos que afectaron de una u otra manera los logros que se iban alcanzando en desarrollo humano. Finalmente, se completa el segundo capítulo con una quinta sección que se refiere a la deformación del desarrollo humano. En este aspecto se afirma que el desarrollo humano es frágil y esta fragilidad no está limitada a los países en desarrollo, sino que también afecta a los industrializados. Como subtemas de esta sección se incluyen las vinculaciones del desarrollo con el crimen, con el abuso de las drogas, con la degradación ambiental, con las migraciones, y con las enfermedades tropicales y la epidemia del SIDA.

El tercer capítulo se refiere a *crecimiento económico y desarrollo humano*, y se hace hincapié en el tema central del informe, o sea que el crecimiento económico no se traduce necesariamente en un mayor progreso humano. Se afirma que "el crecimiento económico es esencial para el desarrollo humano; sin embargo, para aprovechar a cabalidad las oportunidades de un mejor estar que ofrece dicho crecimiento, éste debe administrarse con propiedad".

Se analizan las experiencias durante los últimos tres decenios de 14 países, a los cuales se los clasifica en tres categorías según su desempeño: 1) Desarrollo humano sostenido: Bostawa, Costa Rica, Cuba, República de Corea, Malasia y Sri Lanka; 2) Desarrollo humano interrumpido: Chile, China, Colombia, Jamaica, Kenia y Zimbabwe; y 3) Oportunidades perdidas

de desarrollo humano: Brasil, Nigeria y Pakistán.

Entre las experiencias fallidas, el caso de Brasil se atribuye a dos razones principales: la extrema desigualdad en la distribución del ingreso (su coeficiente de Gini se aproxima a 0,60) y la mala definición de objetivos para la asignación de recursos. Si las mesopolíticas (se llama así a las que se refieren a variables intermedias, que no son definitivamente macroeconómicas ni microeconómicas) están bien estructuradas pueden compensar una mala distribución de ingresos y mejorar el desarrollo humano, pero eso no ha sucedido en Brasil. Los subsidios públicos no llegaron a los pobres y fueron beneficiados sectores pudientes de la sociedad; por otro lado los gastos en salud y nutrición fueron menos prioritarios, y una parte sustancial del gasto público en educación se destinó al nivel superior en vez de reforzar la educación primaria. En cuanto a Nigeria y Pakistán son varios los factores que han influido en el fracaso del desarrollo humano, pero fundamentalmente la falta principal está en el gasto social inadecuado y en mesopolíticas deficientemente estructuradas.

El capítulo cuarto se titula "*Estrategias de desarrollo humano para la década del 90*". En él se argumenta que "el desmoronamiento económico que caracterizó al Tercer Mundo durante los años ochentas, sobre todo en los países de Africa y América Latina, debe revertirse en los noventas, y el crecimiento económico acelerado tiene que utilizarse para avanzar la causa del desarrollo humano".

Entre los temas que se tratan en este capítulo figura: 1) Políticas para objetivos prioritarios. Se incluyen como subtítulos: a) crecimiento con equidad; b) satisfacción de las necesidades de todos; c) lucha contra las disparidades; d) fomentar un desarrollo más participativo; e) promoción de la actividad privada. 2) Estrategias apropiadas y secuencias; se clasifican los países en categorías según condiciones iniciales y, para cada categoría se señalan políticas prioritarias. 3) Políticas para países en proceso de ajuste. 4) Metas globales para el desarrollo humano. Se refieren a: inmunización, mortalidad infantil, desnutrición, alfabetismo adulto y acceso al agua potable. 5) Planes nacionales de desarrollo humano. 6) Financiación del desarrollo humano. Se hace referencia a la consecución de recursos adicionales, la reasignación de recursos presupuestales dentro de los sectores, y reordenamiento de prioridades presupuestales entre distintos sectores. 7) Condiciones externas para el desarrollo humano; en este punto se considera a la ayuda externa para esta finalidad y se enfatiza el problema de la crisis de la deuda externa para los países en desarrollo en la década de los ochentas, y las tareas apremiantes que deben encararse en los noventas para restaurar un entorno externo favorable. 8) Puesta en marcha de estrategias de desarrollo humano.

Del análisis de este capítulo se sacan cuatro conclusiones principales: 1) Los países deben ampliar la base de productos primarios, pero como no hay un vínculo automático entre crecimiento económico y desarrollo humano, debe haber una acción pública efectiva que permita a los in-

dividuos desarrollar sus capacidades individuales. 2) Frecuentemente se suele necesitar la acción pública para la prestación de servicios sociales (en especial, educación, salud y suministro de agua) y para garantizar acceso a ellos de toda la población. 3) La utilización de los mercados "suele crear un ambiente propicio para el aprovechamiento de talentos y potenciales individuales", pero se "requerirán garantías de apoyo público y mecanismos de seguridad social adecuados", para permitir que los individuos alcancen un mínimo en cada una de las variables analizadas. 4) La participación de los gobiernos no debe coartar "la libertad de participar en el mercado de acuerdo con los talentos y las preferencias personales".

El capítulo quinto contiene *un enfoque especial: urbanización y desarrollo humano*. Se trata a la urbanización como un fenómeno que ofrece contrastes, ya que las grandes ciudades son centros de riqueza, pero a su vez constituyen concentraciones de pobreza. Por un lado presentan los mejores servicios sociales disponibles y por otro son focos de drogadicción, alienación, malestar social, y se caracterizan por el hacinamiento, condiciones de vida insalubres y contaminación ambiental.

Se refiere a los intentos fallidos de prevenir el proceso de urbanización o aún de reducir significativamente el ritmo de crecimiento urbano. Se plantean cuatro desafíos para los años noventa: 1) Descentralización del poder y traslado de los recursos del gobierno central a los municipios. 2) Generación de ingresos municipales propios, con activa participación del sector privado y de organizaciones comunitarias. 3) Auspicio de estrategias constructivas para la provisión de viviendas e infraestructura, procurando que los gobiernos dejen de prestar esos servicios directamente. 4) Mejoramiento de la calidad del entorno urbano, para lo cual enumera distintas acciones que tendrían que encarar los gobiernos de los países en desarrollo.

Como *comentarios finales*, cabe destacar que de las 386 páginas del informe, más de 150 presentan tablas con distintos indicadores, o bien comparación y/o evolución de ellos, lo que de por sí constituye un aporte importante para estudios en materia de desarrollo humano, tanto a nivel de países individuales, como para el análisis global.

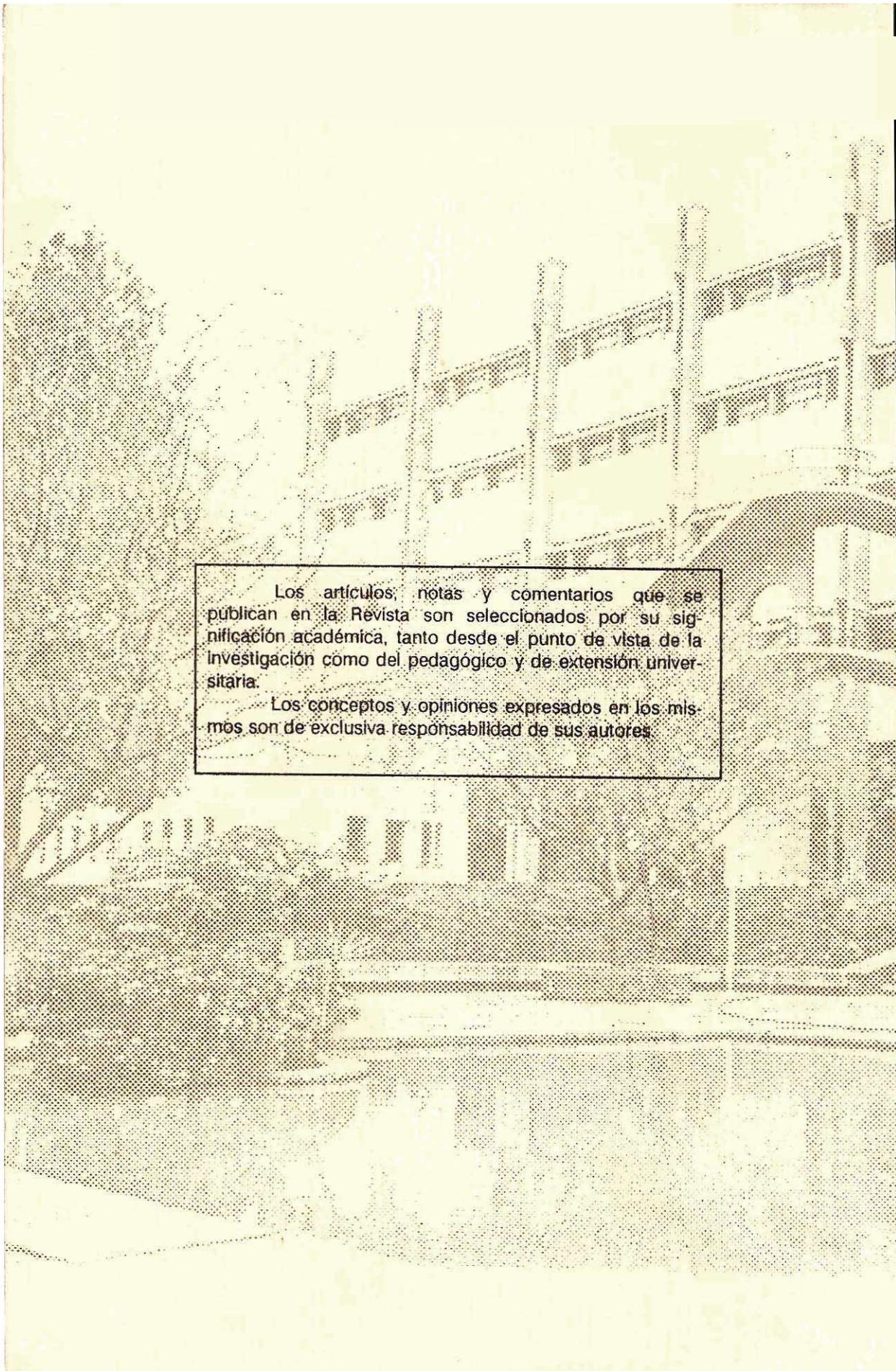
Según se lee en el prefacio, "éste es el primero de una serie de informes anuales", el cual abrirá el debate. Se señala que, en informes posteriores se estudiarán con más detalles "la planeación, administración y financiación del desarrollo humano".

Sin duda este informe, y las posteriores ediciones que se anuncian en el mismo, pueden servir de base para las discusiones sobre desarrollo humano en la década de los noventa, y contribuirán al estudio de los programas de desarrollo humano en los diversos países y el análisis comparativo a nivel mundial, continental, por hemisferios y por regiones.

Este trabajo se terminó de imprimir en los talleres gráficos de la Dirección de Publicaciones de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza (República Argentina) en mayo de 1992.

NOV 2002

24 NOV 2004



Los artículos, notas y comentarios que se publican en la Revista son seleccionados por su significación académica, tanto desde el punto de vista de la investigación como del pedagógico y de extensión universitaria.

Los conceptos y opiniones expresados en los mismos son de exclusiva responsabilidad de sus autores.