

Taxas de Câmbio de Equilíbrio:

Formulação Teórica e Exemplificação

EDMAR L. BACHA*

1. Introdução. 2. Derivação da Taxa de Câmbio de Equilíbrio. 2. O Caso do Chile.

Estudos que, de uma ou outra forma, requerem comparações internacionais de preços são freqüentemente prejudicados pela dificuldade de expressar preços domésticos em moeda internacional usando uma taxa de câmbio apropriada. O problema é particularmente difícil naqueles casos em que a taxa de câmbio está congelada em presença de forte pressão inflacionária doméstica. Mesmo quando a inflação não é um problema, pode necessitar-se do cômputo de uma taxa de câmbio de *equilíbrio* para compensar políticas protecionistas que distorcem a representatividade da taxa de câmbio de mercado. Assim, se se comparam preços entre um grupo de países que estão formando um mercado comum para decidir a alocação ótima de atividades econômicas entre eles, é necessário conhecer as relações entre as taxas de câmbio *sombra* ou de equilíbrio desses países. O mesmo ocorre quando se analisa a produtividade social de um projeto em moeda nacional, utilizando-se nessa avaliação os preços internacionais

* O autor é economista do Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas. Na ocasião em que este trabalho foi escrito, era pesquisador do Massachusetts Institute of Technology junto à Oficina de Planificación Nacional do Governo do Chile. Agradece as sugestões e comentários de LANCE TAYLOR, JERE BEHRMAN, FRANCIS SETON e CARLOS F. DIAZ ALEJANDRO.

dos produtos e insumos transportáveis do projeto. Para traduzir esses preços de dólares à moeda nacional é preciso utilizar uma taxa de câmbio de equilíbrio, se se quer otimizar a alocação de recursos. Para citar mais um exemplo, quando o Banco Central adota uma política de câmbio flexível, é útil calcular a taxa de equilíbrio para usá-la como meta da política cambial.

Em todos os casos acima, a dificuldade está justamente em encontrar uma expressão algébrica para a taxa de equilíbrio, a qual possa ser aritmetizada com os dados existentes. A parte teórica deste trabalho provê uma primeira aproximação a esse problema, analisando um caso especial, mas bastante importante. Na parte final, se apresentam cálculos rápidos e ilustrativos para a taxa de câmbio de equilíbrio no Chile, em junho de 1962.

2. Derivação da Taxa de Câmbio de Equilíbrio

Suponha-se que três tipos de bens sejam produzidos num país: um bem exportável, um bem importável e um bem não transportável ou bem *caseiro* (em inglês: *non-tradable* ou *home good*). Suponha-se ainda que o comércio internacional se veja afetado por tarifas ou restrições quantitativas equivalentes a tarifas, a uma taxa de t por cento do preço CIF do bem importável. Em equilíbrio, teremos, então:

$$(1) \quad p_n m = p_x x + f$$

$$(2) \quad n = n(p'_n)$$

$$(3) \quad x = x(p'_x)$$

$$(4) \quad m = n - q$$

$$(5) \quad p'_x = p_x r$$

$$(6) \quad p'_n = p_n r (1 + t)$$

$$(7) \quad p'_h = p_h r^h$$

onde as variações são definidas como se segue:

<i>variáveis endógenas:</i>	<i>variáveis exógenas:</i>
m : importações	f : entrada líquida de capital estrangeiro
x : exportações	p_n : preço CIF em dólares do bem importável
n : consumo doméstico do bem importável	p_x : preço CIF em dólares do bem exportável
p'_n : preço doméstico do bem importável	

p'_h : preço doméstico do bem caseiro	q : produção doméstica do bem importável
p'_z : preço doméstico do bem exportável	t : tarifas <i>reais</i>
r : taxa de câmbio de mercado em dólares	p_h preço em dólar do bem caseiro
	h : fator de conversão para o preço do bem caseiro.

A equação (1) estabelece o equilíbrio no balanço de pagamentos sob o suposto de que os movimentos de capital sejam exógenos; (2) estabelece a dependência funcional entre o consumo doméstico do bem importável e os preços deste bem; (3) relaciona a oferta doméstica do bem exportável ao preço desta mercadoria; (4) determina as importações como a diferença entre o consumo e a produção domésticos do bem importável; (5) fixa o preço doméstico das exportações através da taxa de câmbio de mercado e do preço CIF em dólares, pressupondo a inexistência de subsídios à exportação; (6) define o preço doméstico do bem importável pelo uso da tarifa *real* e da taxa de câmbio¹; (7) relaciona o preço doméstico do bem caseiro com seu preço *internacional* pelo uso da taxa de câmbio de mercado e de um fator de proporcionalidade, h . Em comparações binárias, entre países, pode esperar-se que esse fator seja menor que a unidade para o país menos desenvolvido, porque bens caseiros são tipicamente intensivos em trabalho e se produzem com tecnologia mais ou menos igual em todos os países².

¹ É importante observar que, ao computar a taxa de câmbio de equilíbrio, nós definiremos t de acordo a: $t = (p'_n/p_n r) - 1$. É por isso que dizemos que t é a tarifa *real*. No caso do país latino-americano típico, não se pode inferir a altura da tarifa, seja usando a tarifa teórica nos livros ou a tarifa efetivamente paga pelos importadores, porque proibições de importações, algumas vezes disfarçadas em licenças de importação, e liberações tarifárias são a maneira real pela qual se evita a importação ou se importam os bens estrangeiros. No Chile, por exemplo, numa amostra de 347 itens do Arrancel Aduanero encontramos 177 itens cuja importação está proibida e 25 outros cujo depósito de importação se fixa a níveis proibitivos. Por outro lado, pode afirmar-se que as tarifas efetivamente arrecadadas no Chile representam não mais que 15 por cento das tarifas legais. O irrealismo de inferir diferenças de preços pelo uso das tarifas legais no caso de países subdesenvolvidos é confirmado por uma recente pesquisa no Paquistão. Cf. LEWIS JR., S.R. e GUISSINGER S.E., *Measuring Protection in a Developing Economy: the Case of Pakistan*, *Journal of Political Economy*, 76, novembro-dezembro, 1968, 1.170-1.196.

² Esse argumento é de puro bom senso e nega relevância empírica a uma extensão do teorema da equalização internacional dos preços dos fatores, segundo a qual o comércio internacional livre equalizaria os preços dos bens caseiros juntamente com os preços dos fatores. Para uma análise empírica dos preços dos bens caseiros, veja-se BALASSA, B. *The Purchasing Power Doctrine: a Reappraisal*, *Journal of Political Economy*, 62, dezembro 1964, 584-96.

O modelo acima, sugerido pela experiência de alguns países latino-americanos, supõe implicitamente que não exista consumo doméstico do bem exportável. Também, é um modelo de equilíbrio parcial, em que os efeitos dos preços cruzados nas funções de oferta e procura se supõem nulos. Também pressupõe uma oferta doméstica fixa do bem importável. Estes supostos simplificadores podem ser abandonados sem perda de validade dos resultados mais abaixo.

Nessas condições, podemos definir uma *taxa de câmbio de paridade de poder de compra* entre dois países (supondo que os custos de transportes sejam iguais a zero e que o país de referência tenha tarifas negligíveis) com o seguinte índice geométrico:

$$(8) \quad r_p = (p_n r (1 + t))^a (p_h r h)^{1-a} / p_n^a p_h^{1-a} = r (1 + t)^a h^{1-a}$$

onde r_p é a taxa de paridade e a é a participação dos bens importáveis na absorção doméstica total (consumo mais investimento). Deve notar-se que os resultados seriam mais complicados, mas nem por isso menos corretos se, utilizando-se um procedimento corrente, houvésemos definido a taxa de paridade como um índice aritmético em lugar de um geométrico.

No lado direito da equação (8) se vê claramente que, para um mesmo grau de proteção tarifária, a taxa de câmbio de paridade será tanto mais baixa em relação a taxa de câmbio de mercado quanto mais subdesenvolvido seja o país (pressupondo que h seja proporcional ao grau de desenvolvimento econômico). De outro lado, quanto maior seja a tarifa, mais alta será a taxa de paridade em relação à taxa de mercado.

Na prática, para todos os países latino-americanos, com exceção da Venezuela, o fator h domina o fator t e, como resultado, as taxas de paridade se revelam mais baixas que as taxas de mercado, em comparações binárias com os E.U.A., i.e., as moedas latino-americanas são mais fortes em termos de paridade que em termos de mercado.³

Em vista dos fortes impedimentos ao comércio internacional aplicados por todos os países latino-americanos, pode esperar-se que as taxas de câmbio de equilíbrio desses países sejam mais altas que suas taxas de câmbio de mercado. De fato, os resultados mais abaixo sugerem que o quociente entre a taxa de equilíbrio e a taxa de mercado é diretamente relacionado com a altura da tarifa. Assim, pode concluir-se que a taxa de paridade não deve ser usada como uma aproximação à taxa de equilíbrio. Nas condições latino-americanas, as taxas de paridade, com exceção da Vene-

³ Cf. La medición del ingreso real latino-americano en dólares estadounidenses, *Boletín Económico para América Latina*, 12, 22, outubro 1967, 221-249.

zuela, estão ainda mais distantes das taxas de equilíbrio do que as taxas de mercado.⁴

Considere-se agora a taxa que se obtém ao tomarem-se tão somente os preços relativos do bem importável, com exclusão dos preços do bem caseiro:

$$(9) \quad r_t = p'_n/p_n = r(1 + t)$$

Em palavras: a taxa de câmbio do bem importável, r_t , é igual ao produto da taxa de mercado por um, mais a tarifa. Pode agora perguntar-se se a equação (9) também expressa a taxa de câmbio de equilíbrio. Se essa taxa for definida como aquela que vigora quando a tarifa é igual a zero ($t = 0$), então uma resposta afirmativa a essa questão pode ser dada somente sob supostos bastante restritivos, como se demonstra a seguir.

Suponha-se uma alteração na tarifa igual a dt . Das equações (1) a (6), obtém-se, por diferenciação total:

$$(10) \quad p_n dm = p_x dx$$

$$(11) \quad dn = \alpha dp'_n$$

$$(12) \quad dx = \beta dp'_x$$

$$(13) \quad dn = dm$$

$$(14) \quad dp'_x = p_x dr$$

$$(15) \quad dp'_n = p_n(rdt + (1 + t)dr)$$

onde α e β são as derivadas parciais da demanda do bem importável e da oferta do bem importável, com respeito aos preços do bem importável e do bem exportável, respectivamente.

A derivação acima pressupõe que o país seja *pequeno* no sentido de não poder alterar os preços em dólares dos bens trançáveis.⁵

⁴ São muitos os trabalhos em que se usa a taxa de paridade como aproximação à taxa de equilíbrio. Para um exemplo recente, onde a taxa de paridade é utilizada em comparações internacionais de preços para corrigir "as distorções da taxa de câmbio de mercado", veja-se *El Proceso de Industrialización en América Latina*, Nova Iorque, Comissão Econômica para a América Latina, Nações Unidas, 1965, p. 144.

⁵ Em um trabalho a ser publicado, o modelo acima é generalizado para os casos de (i) países *grandes*, (ii) mais de um bem exportado e importado, e (iii) subsídios ou impostos à exportação. Cf., BACHA, Edmar L. e TAYLOR Lance. *The Shadow Price of Foreign Exchange in Chile: Conflicting Theories and Comparative Evaluations*, Oficina de Planificación Nacional, Santiago do Chile, outubro de 1969, mimeografado.

Substituímos os valores de dp'_x e dp'_n dados por (14) e (15) em (11) e (12). Substituímos os resultados em (10), fazendo uso de (13), para obter:

$$\alpha p_n^2(rdt + (1 + t)dr) = p_x^2 \beta dr$$

Depois de algumas manipulações, essa expressão se reduz a:

$$(16) \quad - dr/r = \alpha p_n^2 dt / [(1 + t) \alpha p_n^2 - p_x^2 \beta]$$

Fazendo uso de (6), (7) e (13), podemos definir:

elasticidade-preço de demanda de importações:

$$(18) \quad e_m = \alpha p'_n / m = \alpha p_n (1 + t) r / m$$

elasticidade-preço da oferta das exportações:

$$(19) \quad e_x = \beta p'_x / x = \beta p_x r / x$$

onde e_m é normalmente negativo e e_x positivo.

Dividindo o numerador e o denominador do lado direito da equação (16) por $\alpha p_n^2 (1 + t)$, utilizamos (18) e (19), para obter, em simplificação:

$$(20) \quad - (1 - s) dr/r = dt / (1 + t)$$

onde:

$$s = (p_x x) e_x / (p_n m) e_m$$

isto é, s é igual ao quociente entre o valor das exportações multiplicado pela elasticidade oferta das exportações e o valor das importações multiplicado pela elasticidade procura das importações.

A equação (20) é o resultado básico deste trabalho em forma diferencial. Já que e_m é normalmente negativo, s também será negativo, s também será negativo. Assim, se as elasticidades forem de valores absolutos iguais ($e_m = -e_x$), e se a balança comercial estiver inicialmente em equilíbrio, então poderemos dizer, p. ex., que para cada redução de um por cento na força da tarifa (que é igual a $1 + t$) será necessário um aumento de meio por cento na taxa de câmbio para restabelecer o equilíbrio da balança.

Para obter uma expressão para a taxa de câmbio de equilíbrio entendida como aquela que vigora quando a tarifa é igual a zero, necessitamos primeiro integrar a equação (20), obtendo:

$$- (1 - s) \log r = \log (1 + t) - \log K$$

onde $-\log K$ é uma constante de integração, e onde se supõe que s seja uma constante. Este suposto é realista desde que as funções de oferta e procura sejam aproximadamente lineares. Tomando antilogaritmos e rearranjando, obtém-se:

$$K = r^{(1-s)} (1 + t)$$

Para obter o valor de K , colocamos $t = 0$. Mas assim, por definição, também obtemos a taxa de câmbio de equilíbrio r_e . Então:

$$K = r_e^{(1-s)}$$

e substituindo essa expressão na equação anterior:

$$(21) \quad r_e = r(1 + t)^{1/(1-s)}$$

Essa é a expressão final para a taxa de câmbio de equilíbrio. Observe-se que neste caso do país pequeno o expoente a que se eleva $(1 + t)$ está sempre compreendido entre zero e um (porque s é negativo, no máximo nulo, quando as exportações são inteiramente inelásticas). Assim, exceto em casos muito especiais, a taxa de câmbio de equilíbrio será mais baixa que a taxa de câmbio do bem importável, definida na equação (9).

3. Uma Ilustração Prática da Taxa de Equilíbrio: o Caso do Chile

Nesta seção se mostra rapidamente, e somente com propósitos ilustrativos, como obter a taxa de equilíbrio na prática, utilizando-se de dados de 1962 para o Chile.⁶

Para obter uma estimativa da tarifa média real no Chile, tomam-se os preços de usuários de uma longa série de bens finais, transportáveis, como calculados pela CEPAL em uma pesquisa de 1960-62 em todos países latino-americanos.⁷ Como aproximações aos preços internacionais dos diferentes bens, usam-se os preços de usuários mínimos na área da ALALC (que compreende toda a América do Sul, menos as Guianas, e mais o Mé-

⁶ Cf o trabalho citado na nota anterior para uma análise empírica detalhada deste caso.

⁷ Nações Unidas/Comissão Económica para a América Latina, *Medición del nivel de precios y el poder adquisitivo de la moneda en América Latina, 1960-62* (E/CN. 12/653, 30 de agosto de 1967).

xico), expressados em escudos chilenos às taxas de câmbio oficiais. Como resultado, obtemos os preços relativos no Chile, por grupos de produtos, que aparecem na tabela I. Ponderando cada um desses preços com a participação dos produtos correspondentes na absorção total chilena, obtemos o resultado de que, em média, os preços chilenos dos produtos transportáveis eram 128 por cento mais altos que os preços internacionais em junho de 1962. É essa a estimativa para a tarifa *real*, no Chile, nessa data.

No que se refere a uma estimativa para s , utilizam-se dados da tese doutoral de EDUARDO GARCÍA,⁸ na qual se estima que a elasticidade oferta das exportações chilenas é da ordem de 0,5 e que a elasticidade demanda das importações é cerca de - 0,5. Como, nos anos sessenta, as exportações de bens e serviços do Chile corresponderam mais ou menos às suas importações, concluímos que s tem um valor igual a menos um. Assim, para obter o quociente entre a taxa de equilíbrio e a taxa oficial de acordo com a fórmula (21), temos apenas que extrair a raiz quadrada de 1,28. Resulta, então, que em junho de 1962 a taxa de câmbio de equilíbrio no Chile era 51 por cento mais alta que a taxa oficial.

Como explicado no trabalho de BACHA e TAYLOR citado na nota n.º 5, dentro de certas condições é válido atualizar a taxa de câmbio de equilíbrio, utilizando-se o quociente entre um índice geral de preços domésticos e um índice geral de preços internacionais. Aliás, partindo de um ano-base arbitrário, essa é a maneira tradicional de calcular taxas de câmbio de equilíbrio. A novidade deste trabalho reside exatamente em substituir o ano-base arbitrariamente julgado *normal* pelo cálculo direto da taxa de equilíbrio para um ano determinado. Não obstante essa possibilidade de atualização, prefere-se não estender o exemplo para anos recentes ou outros países latinos, já que a Brookings Institution, juntamente com institutos latino-americanos associados, está fazendo um novo levantamento da estrutura de preços finais nos países latinos. Esses dados permitirão computar taxas de equilíbrio mais recentes para esses países, incluindo o Brasil, nas linhas deste trabalho. No caso do Brasil, sem embargo, deve utilizar-se o modelo para países *grandes*, desenvolvido no trabalho de BACHA e TAYLOR citado anteriormente. Tal se deve à alta inelasticidade de demanda mundial pelo café brasileiro, a qual torna o preço em dólar desse produto em variável endógena à economia brasileira.⁹

⁸ GARCÍA, Eduardo. *Inflation in Chile: a Quantitative Analysis*, dissertação doutoral inédita, Cambridge, Mass., M.I.T., 1964.

⁹ Sobre a operação do mercado internacional do café, veja-se: BACHA, Edmar L. *Brazilian Coffee Policy and the International Coffee Market: an Econometric Analysis*, *Yale Economic Essays*, a sair.

TABELA I

CHILE: preços de usuário de grupos de produtos transportáveis em termos dos preços mínimos na área da ALALC, às taxas de câmbio oficiais, junho de 1962.

Grupos de produtos	Preço relativo no Chile Preço mínimo = 100)	Ponderação	País com preço mínimo
Carnes e aves	298	9,90	Argentina
Peixe	200	0,79	Equador
Productos lácteos	253	5,23	Argentina
Cereais	134	10,19	Argentina
Frutas	197	1,10	Equador
Legumes	205	9,12	Peru
Açúcar	201	1,91	Peru
Azeites e gorduras	312	2,52	Argentina
Outros alimentos	285	2,50	Colômbia
Bebidas não alcoólicas	244	1,24	México
Bebidas alcoólicas	282	8,84	Argentina
Fumo	380	1,32	Peru
Roupa	269	11,02	Equador
Calçado	144	4,73	Equador
Tecidos	225	3,31	Colômbia
Bens de uso doméstico	345	4,81	Brasil
Móveis	238	0,88	Peru
Eleto-domésticos	318	0,88	Argentina
Operação transp. privado	217	1,32	Venezuela
Artigos de toucador	365	0,44	Brasil
Artigos de farmácia	168	1,53	Brasil
Livros e brinquedos	211	1,72	Brasil
Máquinas agrícolas	123	0,57	Venezuela
Máquinas industriais	141	5,66	México
Equip. escritório	254	0,28	Argentina
Equip. transp. rodoviário	189	2,56	México
Outros veículos	134	5,09	Equador
MÉDIA	228	100,00	

NOTA: tabela construída de dados publicados e inéditos da pesquisa da CEPAL referida na nota n.º 7. As taxas de câmbio oficiais utilizadas são as do Fundo Monetário Internacional. As ponderações para os bens de consumo são derivadas de estimativas de consumo per capita no Chile. A distribuição da demanda entre bens de consumo e de capital e as ponderações para os bens de capital são derivadas de dados sintéticos para toda a América Latina (todas as ponderações obtidas de dados inéditos da CEPAL).

Equilibrium Exchange Rates: A Suggested Approach

Studies requiring international price comparisons are often stymied by the problem of choosing appropriate exchange rates to express domestic prices in a common currency. The problem is particularly difficult in those cases where the exchange rate is pegged and domestic inflation is strong. Even when inflation is not a problem, the computation of an *equilibrium* exchange rate may be required to compensate for protectionist policies which distort the representativeness of the market exchange rate.

Suppose that the price comparisons are to serve the purpose of deciding the allocation of economic activity among a group of countries which are forming a common market. Optimum resource allocation would then require the knowledge of shadow or equilibrium exchange rates for these countries. The same problem occurs when a government agency evaluates an investment project using the international prices of its outputs and inputs. If resource allocation is to be optimized, it is necessary to use an equilibrium exchange rate to translate these prices into domestic currency. An additional example is given by a Central Bank replacing a pegged exchange rate system by a flexible exchange rate policy. In this case also, it would be wise to fix the equilibrium rate as a policy target.

In all cases, the difficulty is to find an algebraic expression for the equilibrium rate which can be arithmetized with the available data. The theoretical part of this paper is addressed to this question, developing an important special case. As a practical application, the equilibrium exchange rate in Chile in June 1962 is computed in the last part of the paper.

2. Derivation of the Equilibrium Exchange Rate

Suppose three types of goods are produced in a country: an export, an importable and a non-tradable good (or *home* good). Let foreign trade be affected by tariffs or tariff equivalent quantitative restriction at a rate of t percent of the international price of the importable good. In equilibrium:

$$(1) \quad p_n m = p_x x + f$$

$$(2) \quad n = n(p'_n)$$

$$(3) \quad x = x(p'_x)$$

$$(4) \quad m = n - q$$

$$(5) \quad p'_x = p_x r$$

$$(6) \quad p'_n = p_n r (1 + t)$$

$$(7) \quad p'_h = p_h r h$$

where the variable are defined as follows:

<i>Endogenous Variables</i>	<i>Exogenous Variables</i>
m = imports	f = net foreign capital inflow
x = exports	p_n = international dollar price of the importable good
n = domestic consumption of the importable good	p_x = international dollar price of the export good
p'_n = domestic price of the importable good	q = domestic production of the importable good
p'_h = domestic price of the home good	t = real tariffs
p'_x = domestic price of the export good	p_h = dollar price of the home good
r = market exchange rate in dollars	h = conversion factor for the home good

Equation (1) establishes the equilibrium in the balance of payments on the assumption of exogenous capital movements; (2) establishes the functional dependency of the consumption of the importable good on the price of this good; (3) relates the supply of the export good to the domestic price of this commodity; (4) determines imports as the difference between domestic consumption and domestic production of the importable good; (5) fixes the domestic price of exports through the market exchange rate on the assumption of zero export subsidies; (6) defines the domestic price of the importable good by use of the *real* tariff and of the exchange rate = 1; (7) relates the national price of the home good to its international price through the market exchange rate and a proportionality factor, h . In binary inter-country comparisons, one can expect that this factor will be smaller than unity for the less developed country. This is so because home goods are generally more labor intensive than tradable goods, and are produced with heavily the same technology in all countries.²

This partial equilibrium model, suggested by the experience of Latin American countries, implicitly assumes out domestic consumption of the export good. It also assumes a fixed domestic supply of the importable good. Both assumptions, however can be relaxed without problems.

Under these conditions, a purchasing power parity dollar exchange rate, r_p , can be defined as the following geometric index:

$$(8) \quad r_p = (p_n r (1 + t))^a (p_h r h)^{1-a} / p_n^a p_h^{1-a} = r(1 + t)^a h^{1-a}$$

where a is the share of importables in GNP. Results would be less neat but not less correct if, following one usual procedure, the weighted a arith-

¹ It is important to note that in computing the equilibrium exchange rates, we define t as $p'_n/p_n r - 1$. That is why we say that t is the *real* tariff. In the case of the typical Latin - American country, the height of the tariff cannot be inferred either from the tariff schedule or from the tariffs effectively paid for imports because import prohibitions sometimes disguised as licensing and tariff liberation are the real means by which foreign goods are kept out of the country or imported. In Chile, for example, in a sample of about 347 items in the tariff schedule we find that imports are forbidden for about 177 items and that for 25 other items the import deposit is fixed at prohibitive levels. (Source: unpublished material from the Secretariat of the Latin America Free Trade Association — LAFTA). On the other hand, Chilean officials estimate that total tariffs collected represent less than fifty percent of the tariff rates on imported goods. The inadequacy of inferring price differences from the tariff schedule in the case of underdeveloped countries is borne out by a recent research on Pakistan. See LEWIS JR., S.R. and GUISENGER, S.E., Measuring Protection in a Developing Economy: The Case of Pakistan, *Journal of Political Economy*, 76,6 November-December 1968, 1170-1198.

For an empirical analysis, see BALASSA B., The Purchasing Power Doctrine: A Reappraisal, *Journal of Political Economy*, 62, December 1964, 584-96.

metic mean of prices instead of the geometric mean were taken as the parity rate:

In (8) it is clearly seen that for a same degree of tariff protection the parity exchange rate is lower than the market exchange rate the less developed the country is (assuming that h is proportional to the degree of development). On the other hand, the higher the tariff the higher the parity rate is in relation to the market rate.

In practice, for all Latin-American countries except Venezuela, the factor h is stronger than the factor t and, as a result, the r_p 's are lower than the r 's in binary comparisons with the U.S. (i.e. the Latin-American currencies are stronger in parity terms than in market terms).³

Given the strong trade restrictions applied by all Latin-American countries, it can be expected that the equilibrium exchange rates of these countries will be higher than their market exchange rates. The results below suggest in fact that the ration between the equilibrium rate and the market rate is directly related to the height of the tariff. We can then conclude that the parity rate can not be used as if it were an approximation for the equilibrium rate. Under Latin-American conditions, the parity rates, with one exception, are farther from the equilibrium rates than the market rates.⁴

Consider, however, the rate, r obtained by taking the relative prices of the importable product only, excluding the prices of the home goods:

$$(9) \quad r_t = p'_n/p_n = r(1 + t)$$

In words, the exchange rate of the importable good, r_t , is equal to the product of the market exchange rate by one plus the tariff. The question now is whether or not equation (9) is valid for the equilibrium exchange rate. If this rate is defined as that obtaining when $t = 0$, then an affirmative answer can be given to this question only under very restrictive assumptions to be specified later.

Suppose the tariff is altered by dt . Taking total differentials in (1) through (6), we obtain:

$$(10) \quad p_n dm = p_x dx \quad (13) \quad dn = dm$$

³ Cf. La Medición del Ingreso Real Latinoamericano en Dólares Estadounidenses, *Boletín Económico para América Latina*, XII, 22, Octubre 1967, 221-249.

⁴ For a recent example using parity rates to correct for "the distortions in the market exchange rates", see *El Proceso de Industrialización en América Latina*, New York, Economic Commission for Latin America, United Nations, 1965, p. 144.

$$\begin{aligned}
 (11) \quad d_n &= \alpha dp'_n & (14) \quad dp'_x &= p_x dr \\
 (12) \quad dx &= \beta dp'_x & (15) \quad dp'_n &= p_n(rdt + (1+t)dr)
 \end{aligned}$$

d_n and d_x where are the partial derivatives of the importable good demand and of the exportable good supply with respect to the prices of the importable good and the exportable good, respectively.

The above derivation assumes that the country is *small* in the sense that it cannot affect the international prices of the tradable goods.⁵

Substitute the values of dp'_x and dp'_n given by (14) and (15) in (11) and (12). Substitute the results in (10), making use of (13), to obtain:

$$\alpha p_n^2 (rdt + (1+t)) = p_x^2 dr$$

After some manipulations, this simplifies to:

$$(16) \quad - dr/r = p_n^2 dt / [(1+t) p_n^2 - p_x^2]$$

Making use of (6), (7) and (13), we can define:

— price elasticity of import demand:

$$(18) \quad e_m = p'_n/m = p_n(1+t)r/m$$

— price elasticity of export supply:

$$(19) \quad e_x = p'_x/x = p_x r/x$$

where e_m is normally negative and e_x , positive.

Divide the numerator and denominator of the right-hand side of (16) by $p_n^2(1+t)$. Apply (18) and (19) to the result, to obtain, after simplifying:

$$(20) \quad - (1-s)dr/r = dt/(1+t)$$

where:

$$s = (p_x x) e_x / (p_n m) e_m$$

i.e., s is equal to the quotient between the dollar value of exports multiplied by the price-elasticity of export supply and the dollar value of imports multiplied by the price elasticity of import demand.

⁵ In a forthcoming paper, the above model is generalized for the case of: (i) *big* countries, (ii) many exportable and importable goods and (iii) export taxes and subsidies. Cf. BACHA, Edmar. L. and TAYLOR, Lance, *The Shadow Price of Foreign Exchange in Chile: Conflicting Theories and Comparative Evaluations*, ODEPLAN, Santiago, Chile, October 1969, mimeo.

Equation (20) is the basic result of this paper in differential form. Since e_m is normally negative, s also will be negative. Thus, if the elasticities are equal in absolute value ($e_m = -e_x$) and if the trade balance initially is in equilibrium, we can say that a reduction of one percent in the force of tariff (which is equal to $1 + t$) will result in a devaluation of one half percent in the exchange rate when the balance of trade is kept in equilibrium.

In order to obtain an expression for the equilibrium exchange rate, understood as the rate which prevails when the tariff is equal to zero, we first need to integrate equation (20), to obtain:

$$-(1 - s) \log r = \log(1 + t) - \log k$$

where $-\log k$ is a constant of integration, and where s was assumed constant. This assumption is realistic as long as the supply and demand functions are approximately linear. Taking antilogs and rearranging:

$$k = r^{(1-s)}(1 + t)$$

In order to obtain the value of k , we put $t = 0$. But in this case by definition we also obtain the equilibrium exchange rate, r_e .

Thus:

$$k = r_e^{(1-s)}$$

Substituting this expression in the previous equation:

$$(21) \quad r_e = r(1 + t)^{1/(1-s)}$$

This is the final expression for the equilibrium exchange rate. Observe that in the case we are studying the exponent applying to $(1 + t)$ is always between one and zero. This is so because s is either negative or equal to zero in the special case of totally inelastic export supply. Thus, as a rule the equilibrium exchange rate is lower than the exchange rate of the importable good, defined by equation (9).

3. An Empirical Application of the Equilibrium Rate: the Case of Chile

In this section, we demonstrate how to obtain the equilibrium rate in practice, using as an illustration data for Chile in June 1962.⁶

In order to obtain an estimate of the average *real* tariff in Chile, a long list of prices computed by ECLA in all Latin-American countries in 1960-62 is used.⁷ As an approximation to the international prices of the

⁶ Cf. paper quoted in the previous footnote for a detailed analysis of this case.

⁷ Cf., United Nations Economic Commission for Latin America, *Medición del nivel de precios y el poder adquisitivo de la moneda en América Latina*, 1960-62 (E/CN. 12/653, 30 August 1967).

different goods, the minimum user's prices in the Latin-American Free Trade Area are used (LAFTA is formed by all South-American countries, except the Guyanas, plus Mexico). All prices are converted to Chilean escudos using official exchange rates. This way we obtain the relative prices in Chile by groups of products shown in Table I. Using as weights the shares of each group in Chile's total absorption, we conclude that, on the average, Chilean prices of tradable products are 128 percent higher than the international prices of these products (as of June 1962). This is our estimate for the *real* Chilean tariff in this period.

As to an estimate for s , we use data appearing in EDUARDO GARCIA'S Ph.D thesis,⁸ where the supply elasticity of Chilean exports is put at .5, and the demand elasticity of Chilean imports at .5. Chile's exports of goods and services in the 60's are about equal to her imports. Thus, we can give s the value of minus one, and to obtain the quotient between the equilibrium exchange rate and the official exchange rate according to equation (21) all we need to calculate the square root of 1.28. We conclude, then, that in June 1962 the equilibrium exchange rate in Chile was 51 percent higher than the official rate.

As explained in the paper by BACHA and TAYLOR (see footnote n. 5), the equilibrium exchange rate for more recent years can be calculated by use of the quotient between a domestic price index and an international price index. In fact, starting from an arbitrary base-year, this is the traditional way of calculating *equilibrium* exchange rates.

The innovation in this paper lies in substituting the direct computation of the equilibrium rate in a given year for the arbitrary choice of a *normal* year to use as a basis. However, we prefer not to compute the rate for more recent years according to this method because Brookings Institution and associated Latin-American research institutes presently are surveying the price structure of final goods in Latin America. This new set of data will permit the direct computation of equilibrium exchange rates in 1968 for all Latin-American countries, including Brazil. In the case of Brazil, however, one should not use the formula of this paper but a formula for countries facing a less than perfectly elastic export demand which is developed in the Bacha-Taylor paper.⁹

⁸ Cf. GARCÍA, Eduardo *Inflation in Chile: A Quantitative Analysis*, unpublished Ph.D dissertation, Cambridge MIT, 1964.

⁹ Data on the elasticity of the foreign demand for Brazilian coffee is found in BACHA, Edmar L. *Brazilian Coffee Policy and the International Coffee Market: An Econometric Analysis*, *Yale Economic Essays*, forthcoming.

TABLE I*

CHILE: User's process of groups of tradable products in terms of minimum prices in the LAFTA area at the official exchange rates, June 1962.

Groups of products	Relative price in Chile (minimum price=100)	Weights	Country with minimum price
Meat and poultry	298	9.90	Argentina
Fish	200	0.79	Ecuador
Milk products	253	5.23	Argentina
Cereals	134	10.19	Argentina
Fruits	197	1.10	Ecuador
Vegetables	205	9.12	Peru
Sugar	201	1.91	Peru
Fats and oils	312	2.52	Argentina
Other food	285	2.50	Colombia
No alcoholic beverages	244	1.24	Mexico
Alcoholic beverages	282	8.84	Argentina
Tobacco	380	1.32	Peru
Clothing	269	11.02	Ecuador
Shoes	144	4.73	Ecuador
Textiles	225	3.31	Colombia
Household items	345	4.81	Brazil
Furniture	238	0.88	Peru
Electric appliances	318	0.88	Argentina
Operation private transport	217	1.32	Venezuela
Toilet articles	365	0.44	Brazil
Pharmaceutical products	168	1.53	Brazil
Books, toys	211	1.72	Brazil
Agricultural machinery	123	0.57	Venezuela
Industrial machinery	141	5.66	Mexico
Office equipment	254	0.28	Argentina
Road transport equipment	189	2.56	Mexico
Other vehicles	134	5.09	Ecuador
Average	228	100.	

* This table was constructed from published and unpublished data from the UN-ECLA price survey quoted in footnote n. 7. The official exchange rates are those of the International Monetary Fund, International Financial Statistics. The weights for consumption goods are derived from Chilean per capita data. Demand distribution between consumption and investment goods and weights for capital goods are derived from average data for all Latin America (all weights from unpublished data by ECLA).