

# REVISTA DE ECONOMIA

Segunda Epoca

---

Volumen 17

Número 1

Mayo 2010

---

## **Conferencia**

International Trade and Labor Income Risk ..... 5

*Pravin Krishna*

## **Panel de Discusión**

Perspectiva del negocio financiero luego de la crisis..... 37

*Gabriel Aparici*

*Julio de Brun*

*Mario Zambrano*

## **Artículos**

Un modelo estructural pequeño para la economía uruguaya ..... 69

*Diego Gianelli*

Real exchange rate and fiscal outcomes: a flow approach..... 111

*Gabriela Romaniello*

Una aplicación de test de precios al mercado de la cerveza  
en Uruguay ..... 149

*Leandro Zipitría*



# CONFERENCIA\*: INTERNATIONAL TRADE AND LABOR INCOME RISK

PRAVIN KRISHNA\*\*

I would like to talk to you today about some joint work that I've been engaged in with a colleague of mine at Johns Hopkins University, which is on the topic of trade and labor income risk. The particular set of results that I'll be talking about here pertain to labor income risk in the United States, but our ambition for this research project is broader. In other words, the methodological approach that we have taken is also general and applies to countries beyond the United States, something that will become clear during the presentation.

By way of background, what we're interested in here is a broad question: how does an economy's openness to international trade affect workers in that economy? This is a question that has been with us for a while: for the last couple of decades there's been quite a lot of work looking at the relationship between international trade or trade openness and the level of the wage of workers. So, how does, for example, openness to international trade affect the wages of skilled workers? How does it affect the wages of unskilled workers? How does it affect the gap between the skilled and

---

\* Actividad conjunta entre el Banco Central del Uruguay y la 9ª edición del Arnlodshain Seminar desarrollado en Punta del Este y Montevideo. El Arnlodshain Seminar es una iniciativa creada originariamente por universidades de Europa y Latinoamérica hace más de una década para desarrollar un ambiente académico independiente para actividades conjuntas orientadas al análisis económico comparativo de las corporaciones.

\*\* Chung Ju Yung Distinguished Professor de International Economics and Business en la Johns Hopkins University y Research Associate en el National Bureau of Economic Research (NBER). Sus áreas de interés y especialización incluyen economía internacional y economía política y sus trabajos de investigación han sido publicados en destacadas revistas especializadas en economía tales como *Journal of Political Economy*, *Quarterly Journal of Economics* y *Journal of International Economics*. Publicaciones recientes incluyen "Trade Blocks: Economics and Policies" (Cambridge University Press, 2005) y, en coautoría con Jagdish Bhagwati y Arvind Panagariya, "Trading Blocks: Alternative Approaches to Analyzing Preferential Trade Agreements" (1999). Pravin Krishna se recibió de ingeniero del Indian Institute of Technology en Bombay y obtuvo su Doctorado en Economía (Ph. D.) en la Universidad de Columbia.

unskilled workers' wage? These are the kind of questions that researchers and the literature have been looking at quite closely, sort of guided by an old and well-established idea in international economics – something that we get from the well-known Stolper-Samuelson theorem – which is that, if you open up an economy to international trade, what you will get is an increase in the returns to the abundant factor. So, in the context of richer countries such as the United States, an openness to international trade means that high-skilled workers are going to see an increase in their wage and low-skilled workers will see a reduction of their wage; conversely, in poorer countries such as India, for example, there will be an increase in the wages of the least skilled workers and a reduction of the wages of the high-skilled workers. This is kind of a standard theoretical prediction. It's received a lot of attention in the literature and for the most part what people have found is that there doesn't seem to be much of a relationship between openness to international trade and the wage level of different workers. In other words, the average wage level of different workers doesn't seem to be much affected by international trade.

Nevertheless, from what we have intuitively observed and from what we've observed in the public in terms of attitudes towards globalization and so forth, workers seem to be fairly anxious about trade openness. The question is how can we reconcile these two things? How is it possible that the international trade literature has explored this for 15 or 20 years and found almost no relation between trade and wages but at the same time there seems to be this broadly expressed attitude or anxiety towards globalization?

So, in this project what we're looking at is a different dimension of the labor market experience and a certain way of characterizing it, not so much focusing on trade and wage levels as the average wage of a group of workers, but rather on trade and income risk or income volatility in ways I'll be more precise about in a moment. The idea is that it's not so much what's happening on average that matters but the possibilities of variance around that average: the possibility that I might lose my job and, even if the average wage of the economy doesn't change so much, there is the possibility that I will go from earning a 100% wage to 0% for some time period or that I will be forced to reallocate from my previous job in which I have some experience and expertise to a new sector, so I see a big jump, a big jump in a way that is going to be costly for me. Basically that's the broad idea and the point of departure for this project from previous work,

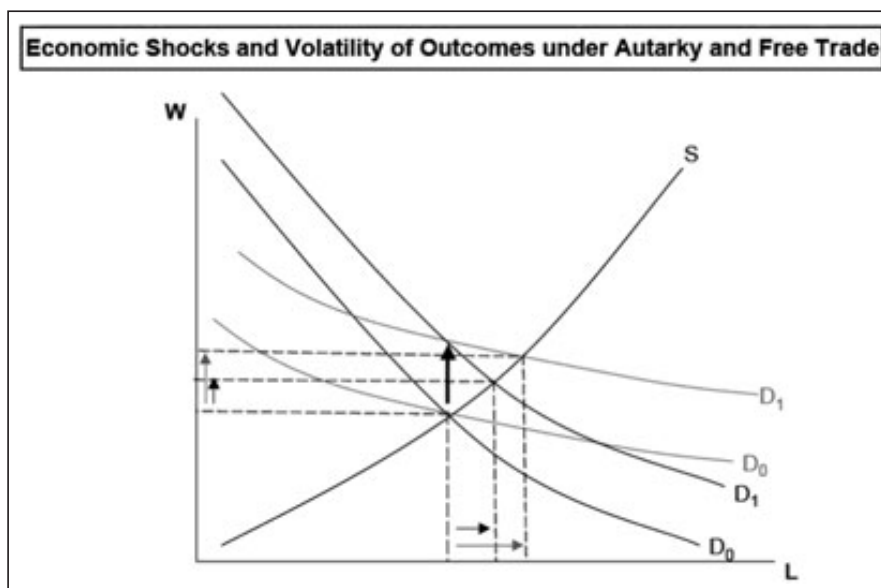
which is really the focus on trade and income risk as opposed to trade and the wage level of the economy.

So now we have a question: Why do we imagine that trade has any relationship with income volatility, why should there be a relationship between the two? There are a number of theoretical conjectures that we can base this analysis on. One of these is a very straight forward argument which is that if you have increased trade or increased exposure to trade, especially in a changing international environment where the patterns of competitive advantage across countries are potentially changing over time, there is quite a bit of reallocation of the factors of production (labor in particular) across firms within a sector, across different sectors and so forth and to the extent that workers have any specific skills or any degree of specificity for what they do. For example, we could imagine a group of textile workers being forced to reallocate outside the textile sector and move to some other sector – perhaps the automobile sector – where these similar workers with similar levels of experience and so forth may end up experiencing quite different outcomes: maybe some will manage to find reasonable jobs in the automobile sector, but maybe others will not manage to do so. Thus, the possibility of the variability of outcomes that emerges as a result of increased trade or increased openness to international trade gives rise to a kind of individual labor income risk. When you look at this process beforehand you think to yourself that you don't know whether there is an openness in trade or whether you're going to reallocate from one sector to another, whether you will end up with a reasonable job that pays more or less than what you got before, it could be better but it could also be substantially worse, so that's one possibility.

The other argument is a slightly more subtle, slightly less direct argument that's been articulated and sort of pushed into the literature by Danny Rodrik, whose work you may be familiar with. Danny's point is something slightly different. He says suppose you have, in the comparison between an open economy and a closed economy, one way in which trade economists think about what openness does in an economy is that it increases the elasticity of demand on product markets, if there is greater availability of substitute products, maybe you sell automobiles and there are even more automobiles available in the market because of imports so there is a greater variety, the elasticity of the demand for what you supply is going to be higher, essentially you face a more flat demand curve in the product markets. What Danny Rodrik argued is that, if you have a more

elastic product demand because of greater competition from international markets, then that's going to have implications for your factor demand, for the nature of your relationship between the firm and the worker, that the more elastic the product demand the more elastic the factor demand is going to be as well, so if there are some changes in the wage rate, for example, or some productivity shocks, then it's much more likely that you're going to have much greater quantitative responses in terms of your factor demand, how many workers you have relative to what you had before, because you're not able to transmit the increased pressure of wages on to your consumers through pricing because you have no control, you're faced with many competitors.

So, you see, this graph here is an illustration of Danny Rodrik's argument.



**Graph 1**

The upward sloping curve is the supply curve and the flat lines are the labor demand curves; the thicker lines (the lower two lines),  $D_0$  and  $D_1$ ,  $D_0$  that's the labor demand curve under autarky or a more closed economy, and the flatter line  $D_0$  which is a little bit higher is the line under autarky, essentially this means the labor demand has become a little more elastic under free trade or under openness relative to a more closed system.

One can imagine a productivity shock that shifts labor demand up from  $D_0$  to  $D_1$ , and it has certain implications for the wages (you can see

an intersection with the labor supply curve at some intermediate points). If you contrast that situation with what happens if you have a more elastic labor demand curve, then you have a shift because of the positive productivity shock away from  $D_0$  to  $D_1$  over there and a shift in labor market outcomes. Essentially, the point is that with openness you have more elastic product demand and more elastic labor demand and the implications in terms of labor employment are just going to be larger, you'll have greater possibility of volatility and greater movements in the labor markets, both in terms of quantities as well as prices in the context of greater openness.

One can have other arguments as well, as this is not necessarily a relationship that only goes in one direction. It's not always the case that openness should give you more volatility. One can imagine other circumstances, maybe it's possible that inherently there's so much volatility in the domestic economy that actually opening up and kind of absorbing or inheriting international trade prices actually stabilizes the situation somewhat because the international economy is more stable than your own economy, and it's equally possible that your economy stabilizes, becomes less volatile as a result of openness.

So far this is mostly an empirical question; this is not something that is determined by theory or a situation in which all the theoretical arguments point in one direction. It's an empirical question that one has to examine with recourse to data and actually see whether it's in fact the case that what you get is greater openness leading to greater volatility or if that's not something that is supported by the data and that's for the most part what we do in this paper.

Now let me give you an outline of what I hope to cover in the time that I have left. The goal here is to assess empirically the relationship between international trade or openness to international trade and individual income risk (here "risk" is going to be defined as the variance of unpredictable changes to income). What we also want to do here is a welfare analysis that allows us to quantify any consequences that we may find of the relationship between openness and income risk or, essentially, the relationship between trade and income risk, to try to get a welfare estimate to associate the increased variability in labor income in welfare terms.

Let me make one point here before I proceed. Our focus here is actually on individual labor income risk as opposed to aggregate risk. This is



an important distinction: the difference between the micro, individual level risk and the aggregate. Some of you may be familiar with this argument made by Robert Lucas in one of his Nobel Prize lectures (I think it was at American Economic Association Meetings) where he made the following argument. He said that if you look at the United States, and we've had debates about the effectiveness of monetary policy, the effectiveness of fiscal policy and so forth going on for decades now, Lucas made a very important argument where he said let's forget that whole debate for a moment and let's actually imagine, for purposes of argument, that governments could in fact completely stabilize the business cycle. He said let's take a look at the US economy and see what the benefits are of that type of stabilization, hypothetically imagining that a government could actually fully stabilize it. So you've calibrated the US economy, looked at the variation of GDP per capita over time, and said that if you were able to hypothetically stabilize this the benefit from that would actually be very, very small. And that's true because the variation of GDP over a business cycle is maybe 1% higher growth one year or 1% lower growth one year and he said if you could put yourself in the shoes of the economy and say what if my income was 1% higher one year and 1% or 2% lower in a given year it really doesn't make that much of a difference because when you have higher income you are going to save the money and when you have a lower income you spend the money. Lucas's argument was that, even if you are able to stabilize an economy at the aggregate level, there is not going to be such a great benefit.

People reacted very quickly and many of you might be familiar with these arguments or points saying that's not the relevant level of aggregation, that's not the relevant level at which we should be looking at the economy because when you have a boom and when you have a recession it's not that all the individuals gets this average outcome, 1% or 2% higher. There may be very well be individuals whose income has gone from a hundred percent or whatever they were earning to 0% so they lose their job or they're forced out of a sector and get 50% of their previous wage in some other sector. So the relevant level of the analysis is not the macro economy (we were thinking about the impact on individuals), but rather one should be looking at the volatility of individual incomes to assess what the costs and benefits would be of the stabilization of the business cycle.

There's a very similar concept here: we're looking at openness and labor income risk, and it's very important for us to not look at this question



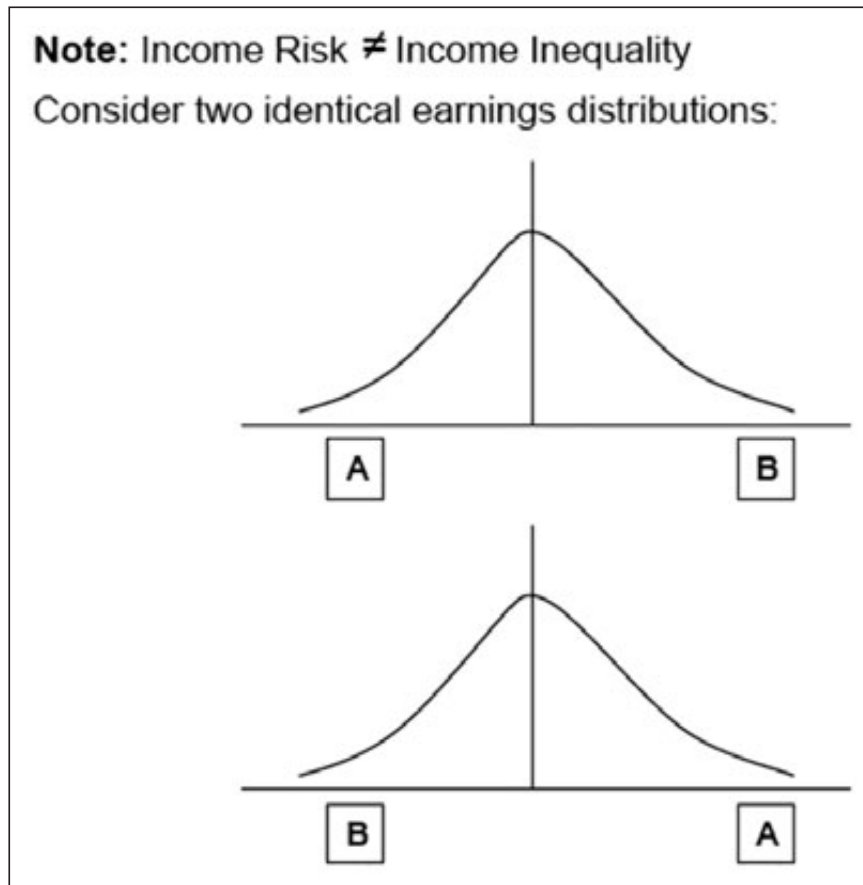
at the aggregate level of the average wage level of the overall economy, but to really look at individual outcomes and the individual labor income risks that people experience. So that's kind of a broad point.

In terms of the analysis, once I get past the motivation I'm going to spend some time looking at detailing some econometric methodology for how one might go about measuring income risk at the individual level. What's going to be important for us there is separating the overall risk to income that individuals might experience into transitory and persistent components. We're not necessarily interested in the individuals who may lose a job for a week or a month and then come back to their original positions or get the original wage at a different firm, as we're going to think about those as transitory shocks to individuals and these are not quite so costly as the more persistent shocks that individuals might experience when they are either forced out of a sector and all the accumulated returns to their experience and training in that sector is lost because they are forced to go to some other sector where they don't have any experience so they don't get the same reward. Those are going to be more persistent shocks that follow people for a long time and, naturally, have much larger consequences for the individual.

For this reason, as an econometric matter, we're going to be interested in measuring overall income risk, then decomposing that into transitory confidence and persistent confidence, and finally focusing really on the persistent confidence of risk to income. We're going to be interested in relating income risk to international trade, also econometrically as I've discussed. I'll briefly talk about the welfare analysis, how we can translate the estimates that we find in welfare into theoretic terms so that we have some meaningful numbers to discuss. The application, as I've mentioned, is going to be to United States data for particular reasons that I'll also discuss. Then I'll just present the results and go over the welfare analysis.

A couple of quick points by way of clarification. I want to be clear that the concept of income risk is a very distinct concept from income inequality, these are two different things and should not be confused with one another. To see this point very clearly one could imagine two income distributions: the one represented over there, at the top, and the other income distribution at the bottom (Graph 2). These distributions correspond to two points in time – let's say the first one is for 1990 and the second one is for 2000. In principle, the two income distributions could be identical,

so maybe nothing has changed in terms of the distribution of income in the economy (the income inequality is the same).



**Graph 2 Aggregate income distributions mask underlying transitions and volatility**

From a macroeconomic perspective, the overall inequality looks exactly the same, but the individual A at the bottom end of the income distribution may have made the transition to the top end of the income distribution, from the bottom to the top, consequently he may have displaced an individual B from the top end to the bottom end of the income distribution. When you look at the overall picture of income inequality you don't notice anything different; however, under this distribution, individuals have made transitions which perhaps they anticipated to some extent or maybe they didn't anticipate. The point here is that there could be a lot of transitions and a lot of risks that are actually experienced by individuals without making themselves obvious at the overall level of inequality in the economy. That's what we're interested in: observing these particular

transitions and seeing to what extent individuals have made transitions from one point to another and to what extent that was really risky and unpredictable. So we're going to associate costs with these risky outcomes experienced by individuals.

This also means that, in terms of data and data requirements for such an exercise, it's clearly not enough to have data on income inequality or the changes in income inequality because that's not telling us what we're interested in. For this exercise what we really need is data that tracks individuals over time, we really need to observe an individual making the transition from whatever income he had at a given point in time to a different level of income at another point in time. So, the data requirements make this type of exercise a little bit more demanding than usual, as we need to have longitudinal data where you're following individuals over long periods of time.

All right, so that's kind of a broad motivation for what I planned to do and what we've done here. As I mentioned already, we're interested in decomposing any of these transitions that are risky into transitory changes and persistent changes in income. Transitory changes could be temporary changes in the number of hours worked, temporary job losses, etc. Persistent shocks to income are, essentially, as the name indicates, job losses, for example, that result in a shift to another job, firm or sector, that change wages for long periods of time where you don't have this kind of recovery back to the original level of the wage. We would naturally think of this as being costly, so the primary focus for us is going to be on persistent shocks to income and not the transitory shocks, once we've managed to econometrically decompose income risk or overall income volatility.

In terms of the analysis, we're going to be using micro level data (data on individual incomes) to estimate the income volatility faced by individuals decomposed into transitory and persistent shocks, estimate the association between income volatility and trade, and then use welfare analysis to quantify the consequences of trade on welfare. These are the technical details of the analysis, and I'm going to try to make it as intuitive as possible.

What we're interested in, again, as I mentioned, is unanticipated changes to income, so if there's a change in income simply because you got little older and have a little more experience or have a higher level of

education, that's not interesting to us because in a sense we're going to think about that as kind of predictable (that your wage is going to go up with age and experience and so forth).

The first step of this analysis is really to filter out any components of changes to income that may be occurring due to observable characteristics of individuals – their age, experience, sector, changes in returns due to age experience, education and so forth. So we start with a regression:

$$y_{ijt} = \alpha_{jt} + \beta_t x_{ijt} + u_{ijt}$$

where we have some association between income on the left hand side, that  $y_{ijt}$ , and on the right hand side we have an entire set of characteristics of workers – as I mentioned, in the context of the US and the dataset that we use it's a fairly rich set of characteristics of the individuals (how old are you, how much education have you had, what's your experience in your job, what's your marital status, what are your rates, and so on and so forth). What we're really interested in is the residual,  $u_{ijt}$ , which is the component of income that is not predictable based on the observable characteristics. We're interested in studying the changes in that component, we're going to think of that as kind of the changes in the unpredictable component of income – the volatility of  $u_{ij}$ , the stochastic part.

We've modeled that following many other people in the literature, in particular the literature in labor economics, we've modeled  $u_{ij}$  as the sum of two components:

$$u_{ijt} = \omega_{ijt} + \eta_{ijt}$$

the permanent component  $\omega_{ijt}$  and a transitory component  $\eta_{ijt}$ , both unobserved. The permanent component or perhaps I should say the persistent component, we're going to assume as fully permanent, which is to say that  $\omega_{ijt}$  is going to be assumed to follow a random walk:

$$w_{i,t+1} = w_{i,t} + \varepsilon_{t+1},$$

where the epsilons are the innovations.

$\varepsilon_{it}$  is i.i.d with  $\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$  and  $\sigma_\varepsilon^2$  is our measure of permanent income risk

If you experience a shock, it's a permanent shock for this component, so it stays with you forever as modeled by the random walk, which is a standard way of modeling a kind of fully permanent shock, something that stays with you forever.

We're interested in the variance of epsilon. So, if we have a group of individuals that have all experienced some shock to income, what is the variability of the shock across individuals?

– that's the extent of the risk that they're facing. If everybody faces the same decline in their wages, that's not going to be counted as variability, as it's just a reduction on everybody's wages. We're interested in risk. A group of people face a given income process and they all have different outcomes at the end, they weren't able to forecast it beforehand: that's the risky component that we're interested in. The shocks to incomes also have a transitory component which, simply by definition, is wholly transitory and has no duration outside the one period in which the individual experiences a shock. The  $\eta$ s are assumed to be independently and identically distributed, normally distributed with zero mean and a variance that is independent of  $i$ . So we have two measures of risk really here. One is  $\sigma_{\varepsilon}^2$  which is a variance in permanent shocks to incomes, the other is  $\sigma_{\eta}^2$  which is the variance in the transitory shocks to income. As I mentioned, our focus is on  $\sigma_{\varepsilon}^2$ .

This decomposition is, as I said, a standard decomposition into purely permanent and purely transitory components. Transitory shocks have no duration whatsoever, they just affect you for one period, while permanent shocks affect you forever. In many ways this specification of the labor income process is somewhat deficient, in the sense that it's only allowing for shocks that either affect you just for a month or affect you permanently. So, in principle, we can imagine that there are shocks that affect you for intermediate periods of time, maybe there's a shock that you experience that lasts for 6 months or 8 months or a year. To filter these out of what we're going to think as permanent, we're going to introduce additionally into the estimation, into the specification, transitory shocks that have a longer duration, and the duration of the transitory shocks that we allow for is going to be indexed by  $k$ , where  $k$  could be zero months, six months or twelve months (twelve months is about as far as we go).

To allow for shocks which have a duration that is longer than a single time period, we admit into the specification some moving average terms:

$$u_{ijt} = w_{ijt} + \sum_{k=0}^K \eta_{ij,t-k}$$

The notation is a little bit complicated but the point of this is simple: we don't want to capture in our measure of permanent income risk something that is really transitory but lasts longer than a period. If it lasts for twelve months and goes away, we don't want to capture that in our estimate of permanent income shock. So we're just filtering it out and what we have left at the end is what we can think of as kind of a longer term shock that individuals experience. We can already tell you that, just based on this specification, if we did not filter out these shocks, if we did not filter out shocks of longer duration, then the estimate of permanent income shocks would be even higher. By introducing these components, these moving average components that take away shocks of duration longer than a month, six months, twelve months and so forth, we're actually reducing the estimate of permanent income risk that we find.

The estimates of permanent income risk are denoted as  $\sigma_{\varepsilon, K=0}^2$ ,  $\sigma_{\varepsilon, K=6}^2$  and  $\sigma_{\varepsilon, K=12}^2$

The question then is how you take data on individuals. Suppose you have a dataset of individuals where you are following people over time, how do you take this data and actually arrive at these estimates, how do you measure permanent income risk, how do you measure transitory shocks, how do you filter out, how do you decompose the variability in incomes into these different components? Sort of defining the identification strategy, if you will, how to decompose the overall variability experienced by individuals into transitory and persistent components.

One could start by looking at difference in incomes in one period, e.g. income between 1991 and 1990. Let's do that for all the individuals in a given industry, that's the difference between period two and period one, the change in the residual component of income (the unpredictable component) that's going to be  $u_{i,2} - u_{i,1}$  where  $i$  is the individual and 2 and 1 are the time periods. That, based on the specification of the labor income process, the one period difference in log incomes can be expressed as the sum of one permanent component and two transitory components:

$$[\Delta u_i]_1 = u_{i,2} - u_{i,1} = \varepsilon_{i,2} + \eta_{i,2} - \eta_{i,1}$$

That's not particularly helpful, so we could take the variance of this across individuals and say what's the income change experienced by individuals

$$\text{Var} [\Delta_1 u_i]_1^2 = \sigma_{\varepsilon,2}^2 + \sigma_{\eta,2}^2 - \sigma_{\eta,1}^2$$

what's the variance across individuals of this change? This is really the extent of the variability of income changes across individuals, and that's going to be the sum of one permanent shock and two transitory shocks, the variance of the permanent shock and the variance of the transitory shocks.

We still haven't done anything to really decompose this overall variability into what is persistent and what is transitory. How do we do this? What you can do is, take the two-period income differences. So you go to 1992 minus 1990 and then you can do the three-period income difference, and so forth as well. But, if you look at the two-period income difference, this is the difference between time period three and time period one. That's going to be the sum of the original persistent component, the new persistent component and the two transitory components:

$$[\Delta u_i]_1^3 = u_{i3} - u_{i1} = (\varepsilon_{i2} + \varepsilon_{i3}) + \eta_{i3} - \eta_{i1}$$

with corresponding variance

$$\text{Var} [\Delta_2 u_i]_1^3 = \sigma_{\varepsilon,3}^2 + \sigma_{\varepsilon,2}^2 + \sigma_{\eta,3}^2 - \sigma_{\eta,1}^2$$

As we can see, by definition, the fact that a shock is persistent means that it's going to travel with you over time and the transitory shocks are going to hit you for a short period and then disappear. The longer you go ahead in time, you're going to keep accumulating these permanent shocks, by definition, and you're going to lose the transitory shocks.

If you take the cross-sectional variance across individuals, the one period income difference is going to be one persistent shock plus two transitory ones. The notation here is the context in which the transitory shock has the same magnitude over time, which we will change shortly. But when you look at the two period income difference it's going to be



two times  $\sigma_\varepsilon^2$ , which is twice the variance of shocks to permanent income plus the transitory shock:

$$Var [\Delta_1 u_i]_1^2 = \sigma_\varepsilon^2 + 2\sigma_\eta^2$$

You can do this for three periods

$$Var [\Delta_2 u_i]_1^3 = 2\sigma_\varepsilon^2 + 2\sigma_\eta^2$$

four periods, N periods and so forth.

In a given industry, income growth for an individual between time  $t$  and  $t + n$  is:

$$[\Delta u_i]_t^{t+n} = u_{i,t+n} - u_{it} = (\varepsilon_{i,t+1} + \dots + \varepsilon_{i,t+n}) + \eta_{i,t+n} - \eta_{i,t}$$

Assuming that all individuals within the same industry are subject to the same shock, the corresponding variance is:

$$Var [\Delta_n u_i]_t^{t+n} = (\sigma_{\varepsilon,t+1}^2 + \dots + \sigma_{\varepsilon,t+n}^2) + \sigma_{\eta,t+n}^2 + \sigma_{\eta,t}^2$$

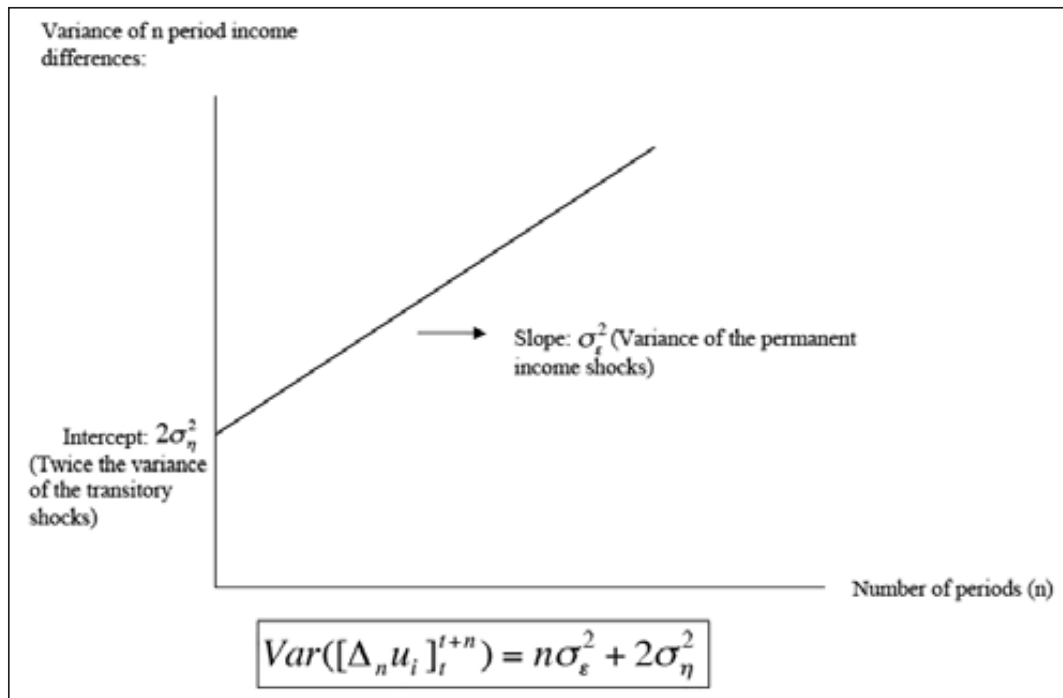
If shocks to income are distributed the same within a given panel, we have:

$$Var [\Delta_n u_i]_t^{t+n} = n\sigma_\varepsilon^2 + 2\sigma_\eta^2$$

essentially you're accumulating the permanent shocks, while the transitory shocks come in and go out so they continue to stay as  $2\sigma_\eta^2$ . Thus, broadly, if you have on the Y axis the variance of N period income differences and on the X axis the number of periods, this is going to be a very simple relationship in which the slope of this line is going to be  $\sigma_\varepsilon^2$  and the intercept here is going to be  $2\sigma_\eta^2$ . (Graph 3)<sup>1</sup>.

---

1 Note:  $Var [\Delta_n u_i]_t^{t+n}$ , can be estimated from the cross-sectional distribution of income changes.



Graph 3

This is kind of a simple, traditional way in which income risk is decomposed into its transitory and persistent components in the labor economics literature, simply by taking multi-period changes as income and then comparing what these might look over time. Persistent shocks by definition will stay with you and increase the cross-sectional variance of income changes across individuals over time and that's what you get. Once we've estimated the slope of that line – which is the magnitude of the persistent income shocks – what we do is to associate it with trade and trade openness using fairly straightforward linear specifications of this sort, where you have income risk on the left hand side (import penetration or potentially other proxies for trade openness), and on the right hand side there are a variety of controls to make sure we're not biasing our estimates. Let me come back to the welfare analysis a little bit later.

As I mentioned, the application for us here is the United States. What we have is data from the Survey of Income Participation Program, which actually correspond to three different groups of individuals that were followed on a monthly basis. Essentially, these individuals were surveyed twelve times a year for their income and a variety of other variables relating to the labor market experience were recorded as well. One panel goes from 1993 to 1995, another panel goes from 1996 to 1998, and a third panel

goes from 2001 to 2003. So, as I mentioned earlier, we have monthly data on earnings and labor force activity. The sample for the Survey of Income Participation Program (SIP) is designed to be nationally representative. We restricted the sample in particular ways: we focused on individuals between the ages of 16 and 65, those who were not in school or university, etc.

In terms of the broad characteristics of the data, this is what it looks like. We have three sets of summary statistics here, one for each different panel (1993-1995, 1996-1998, 2001-2003). You have the mean earnings in the sample, over there you have the average age of the responders in the sample (the average age of people surveyed), these are the educational characteristics of the sample (what fraction dropped out of high school, what fraction graduated from high school, what fraction have some years of college education, what fraction have a college degree), what fraction is male or female and, finally, what fraction in the population is white. At the bottom you have what number of workers is going to be the overall sample and what fraction is within manufacturing. The two sets of statistics that we present for a given panel correspond to the overall sample and for manufacturing.

### Summary Statistics

	1993-1995		1996-1998		2001-2003	
<i>Variable</i>	<i>Mean (All)</i>	<i>Mean (Manuf.)</i>	<i>Mean (All)</i>	<i>Mean (Manuf.)</i>	<i>Mean (All)</i>	<i>Mean (Manuf.)</i>
Log (Real Earnings)	7.34	7.64	7.37	7.61	7.46	7.67
Age	35.39	37.51	36.62	37.97	37.40	39.34
<i>Variable</i>	<i>Percent (All)</i>	<i>Percent (Manuf.)</i>	<i>Percent (All)</i>	<i>Percent (Manuf.)</i>	<i>Percent (All)</i>	<i>Percent (Manuf.)</i>
High school drop out	17.53	19.55	11.49	14.77	11.55	13.78
High school graduate	38.1	43.86	36.37	43.51	33.87	41.07
Some college	21.92	19.26	29.76	26.07	30.11	27.06
College graduate	12.73	10.96	15.51	11.77	16.69	13.25
More than college	9.72	6.37	6.87	3.88	7.79	4.85
Female	48.32	32.72	49.04	35.63	48.68	32.76
Married	56.99	64.35	57.75	62.87	56.32	62.44
White	78.37	78.35	73.05	73.33	69.72	69.97
N	24,998	4,471	41,008	7,270	37,579	5,647

We use linear specifications of the type:

$$\sigma_{\varepsilon_{js}}^2 = \alpha_0 + \alpha_j + \alpha_s + \alpha_M M_{js} + v_{js}$$

$j = 1, \dots, J$  industries

$s = 1, \dots, S$  panels

$\hat{\sigma}_{\varepsilon_{js}}^2$  = estimate of the permanent component for panel  $s$  and industry  $j$

$\alpha_j$  = industry fixed effect

$\alpha_s$  = panel fixed effect

$M_{js}$  = import penetration for panel  $s$  and industry  $j$

In terms of the estimation of labor income risk, what we include on the right hand side of the regression to get the unpredictable components of income to begin with are the following set of variables: age, age squared, race, gender, marital status, education, industry, occupation within the industry. We have a very simple specification in which it's either fully persistent shocks or fully transitory shocks, that's the case of  $k = 0$  and  $k = 1$ , in which we put those shocks that last six months but not longer and shocks that last a year and not longer which is the case of  $k = 6$  and  $k = 12$ . What we do is to estimate income risk at the two-digits industry level. So we have about twenty industries for which we estimate income risk separately, and the point of this is to follow these industries over time to allow income risk to vary across these different panels. This way we'll have one estimate of income risk for the 1993-1995 panel, another estimate for the 1996-1998 panel, and a third estimate for the 2001-2003 panel for each industry so, in the end, each industry would have had three estimate of income risk. We of course know what's going on in the industries with respect to import penetration and the point then would be to try to associate income risk with the extent of import penetration in these industries.

Let me give you a sense here of what these risk estimates look like for a full sample of workers.

**Risk Estimates: Full Sample**

	Mean	Median	Std. Dev.
<b>1993-1995</b>			
$\sigma_{\varepsilon,k=0}^2$	0.0033	0.0031	0.0016
$\sigma_{\varepsilon,k=6}^2$	0.0018	0.0015	0.0016
$\sigma_{\varepsilon,k=12}^2$	0.0014	0.0014	0.0019
<b>1996-1998</b>			
$\sigma_{\varepsilon,k=0}^2$	0.0043	0.0042	0.0013
$\sigma_{\varepsilon,k=6}^2$	0.0024	0.0023	0.0014
$\sigma_{\varepsilon,k=12}^2$	0.0025	0.0026	0.0018
<b>2001-2003</b>			
$\sigma_{\varepsilon,k=0}^2$	0.0052	0.0051	0.0016
$\sigma_{\varepsilon,k=6}^2$	0.0033	0.0034	0.0019
$\sigma_{\varepsilon,k=12}^2$	0.0031	0.0032	0.0025

$\sigma_{\varepsilon}^2 k = 0$  is the estimate of risk, the variance of income changes on a monthly basis for the case where shocks are either fully transitory or fully persistent.  $\sigma_{\varepsilon}^2 k = 6$  is the mean across industries when we filter out shocks of duration up to six months but not longer,  $\sigma_{\varepsilon}^2 k = 12$  is when we have shocks that last up to twelve months but not longer and, as I mentioned earlier, clearly as we're filtering out shocks of longer duration, the estimate of permanent income risk that we're left with starts to get smaller and smaller, so you go from 0.0033 to 0.0014 (roughly half). You can see a very similar relationship as you go from the 1993-1995 panel to the 1996-1998 panel and the 2001-2003 panel. In order to get the estimate of what this looks like on an annual basis, one can simply multiply these monthly estimates by twelve and I can tell you that, roughly speaking, the standard deviation of income growth on an annual basis in this data is about 18%. So 0.18 on one side and 0.18 on the other would give you one standard deviation band on either side which is a fairly large number and gives you a sense that we're observing quite a bit of variability in incomes.

As I mentioned earlier, we're interested in studying the extent to which risk is actually being driven by transitions across industries and

transitions across firms within an industry. So we break up our sample into workers who essentially stayed in the same industry, workers that didn't make any transitions to a different sector in the economy though, of course, they may have changed jobs within the sector, they may have moved from one firm to another. We also looked at individuals who stayed within manufacturing throughout, who may have made a transition, say, from textile to automobile but continued to stay in the manufacturing sector. That's a group that potentially shifted out of the original sector but stayed in manufacturing throughout the sample. Then we're looking at individuals that have switched somewhere, at some point in time (when we observed them they either switched out of manufacturing, they may have switched out from their original manufacturing industry to a different manufacturing industry, or they may have switched out of the manufacturing altogether), and, finally, switched to non-manufacturing refers to individuals who have made the transition away from one manufacturing sector to another. If you look at the magnitudes of risk here across the different groups, it's very clear that individuals that stay within the same sector have the lowest level of risk. That fact is not that surprising because quite clearly if you stay on the same sector you continue to earn market rewards for your experience in that sector and so forth, but what is surprising is the difference in the magnitudes as you go from people who stayed in the same sector to people who switched outside the sector to some other sector or people who switched out of manufacturing. That number is almost three times as high, maybe two times as high on average, that's a very large increase in risk.

#### Risk Estimates: Sub-samples

	$\sigma_{r,t=0}^2$		$\sigma_{r,t=6}^2$		$\sigma_{r,t=12}^2$	
	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.
<b>1993-1995</b>						
SWITCH NON-MANUF	0.0063	0.0033	0.0035	0.0037	0.0026	0.0053
SWITCH ALL	0.0059	0.0029	0.0035	0.0036	0.0029	0.0050
STAY MANUF	0.0027	0.0014	0.0014	0.0017	0.0011	0.0019
STAY SIC2	0.0024	0.0012	0.0011	0.0013	0.0008	0.0016
<b>1996-1998</b>						
SWITCH NON-MANUF	0.0082	0.0031	0.0044	0.0034	0.0036	0.0055
SWITCH ALL	0.0067	0.0026	0.0033	0.0035	0.0030	0.0043
STAY MANUF	0.0033	0.0010	0.0019	0.0013	0.0021	0.0017
STAY SIC2	0.0031	0.0008	0.0020	0.0010	0.0021	0.0015
<b>2001-2003</b>						
SWITCH NON-MANUF	0.0090	0.0032	0.0059	0.0034	0.0039	0.0057
SWITCH ALL	0.0081	0.0026	0.0051	0.0023	0.0033	0.0036
STAY MANUF	0.0039	0.0017	0.0023	0.0019	0.0024	0.0023
STAY SIC2	0.0037	0.0017	0.0022	0.0019	0.0025	0.0025



I should remind you again that this is not just the average reduction in the wage as you move out of the sector, this is the variability in outcomes, the different outcomes experienced by individuals that switched sectors. This is really the risk that you face: when you leave a sector, you don't know whether you are going to get a better outcome or a worse outcome. It's that variability that's being measured, not just the reduction in the wage, which is something that you face additionally potentially as you go from one sector to another. That variability, which is 0.0024 to 0.0063, actually increases when you go to the 1996-1998 panel. So both the level of risk goes up as such and the difference in risk as you go from what happens when you stay in the sector to when you switch out of the sector (0.0031 to 0.0082), that number is much higher as well. It's even higher when you go to the 2001-2003 period: you are looking at 0.0037 to 0.0090 which is an even higher measure of the risk that individuals are exposed to.

These are kind of the mean numbers across different industries, but the whole idea, at least for us, is to look at how this relates to changes in import penetration over time. So we have estimates at the level of the industry and what you have here is a plot where the Y axis is the change in income risk (this is for the case that  $k = 0$ , a basic specification of labor income), this is the change in income risk between the different panels, and this is the change in import penetration as you go from 1993 to 1996 and then from 1996 to 2001. This is a fairly positive relationship, actually, this is something that you can see with your naked eye but that we will confirm with regression analysis as well. This is what happens when you have the income specification  $k = 12$ , we're filtering out shocks that last up to a year in order to estimate permanent income risk. Once again, kind of a positive association between permanent income risk and import penetration, also suggesting that those industries that were exposed to international trade to a greater extent faced a higher magnitude of permanent income risk.

If, abstracting from all the technical details, from this talk you take away only one thing, this is really the picture that we'd like to show: with increases in import penetration what we're seeing in the data is an increase in the permanent income risk experienced by individuals. This is almost independent of the particular specification of the labor income process, in another context we allowed for longer shocks to be filtered out as well (18 months, 24 months and so forth) and it doesn't change the picture much, which is to say there continues to be a positive association between permanent income risk and import penetration.



This is just regression analysis to confirm what we're seeing in the picture.

$$\sigma_{\varepsilon js}^2 = \alpha_0 + \alpha_s + \alpha_j + \alpha_M M_{js} + v_{js}$$

This is the relationship between income risk and import penetration.

### Full Sample

	$\sigma_{\varepsilon,k=0}^2$		$\sigma_{\varepsilon,k=6}^2$		$\sigma_{\varepsilon,k=12}^2$	
Import penetration (Lagged)	0.023** (0.009)		0.029** (0.011)		0.042*** (0.014)	
Import penetration		0.022** (0.010)		0.029** (0.012)		0.045*** (0.013)
Constant	0.003*** (0.000)	0.003*** (0.000)	0.001** (0.001)	0.001* (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)
R-squared	0.71	0.70	0.60	0.60	0.58	0.60
N	54	54	54	54	54	54

What you have here is a summary description of the results that within a 10% increase in import penetration what we're seeing is a 6% increase in the annualized standard deviation of risk in the case with  $k = 0$  and a 24% increase in the annualized standard deviation with  $k = 12$ .

When you look at the sub-samples, which is to say workers who have stayed in the same sector, or workers who have stayed within manufacturing, or workers who switched from manufacturing, etc., in nearly all the cases one again sees the same relationship: an increase in import penetration is associated with an increase in permanent income risk. These are the corresponding magnitudes, how much does a 10% increase in import penetration increase the annualized standard deviation of permanent income risk for the different cases where everybody is in the same industry, when you switch industries and so forth. Once again, you can see that numbers are fairly large.

### International Trade and Income Risk: Sub-Samples

Dependent variable:  $\sigma_{t,K=12}^2$

	STAY SIC2		STAY MANUF		SWITCH ALL		SWITCH NON-MANUF	
Import Penetration (Lagged)	0.028* (0.0158)		0.031* (0.0159)		0.070*** (0.0240)		0.081** (0.0330)	
Import Penetration		0.031* (0.0157)		0.034** (0.0157)		0.070*** (0.0251)		0.081** (0.0344)
Constant	0.000 (0.0008)	0.000 (0.0009)	0.001 (0.0008)	0.000 (0.0009)	0.003 (0.0027)	0.003 (0.0028)	0.002 (0.0033)	0.002 (0.0034)
R-squared	0.50	0.51	0.51	0.53	0.50	0.49	0.42	0.42
N	54	54	54	54	54	54	54	54

The increase in the annualized standard deviation, corresponding to a ten percent increase in import penetration:

STAY\_SIC2: 29%  
 SWITCH\_ALL: 19%  
 SWITCH\_NM: 22%

In order to ensure that these results have not been contaminated, essentially, by omitted variables that might potentially be driving the relationship between trade and risk, we've got a robustness analysis. I don't want to spend too much time on this here, but if anyone is interested we've got a number of robustness checks by including, additionally, on the right hand side, the share of exports, the extent of outsourcing in an industry, information and communications technologies, a sense of how technology-intensive a given industry is, we're looking at labor productivity and so forth, and in each of these cases we find that the relationship between international trade, trade openness and income risk continues to be positive and significant, giving us perhaps potentially slightly different quantitative results, but more or less in the same range of what we found previously without these controls. The details of what we do here are in the paper and I'll be happy to provide more details if you have any questions about any of this.

I mentioned earlier that what we want to do here, also, is to give you a sense of what this actually means in welfare terms. If you experienced an increase in permanent income risk of 10% or 15%, what does that actually mean in terms of the cost to you as an individual? The way we've phrased this question in our analysis is to effectively ask "how much of your income would you be willing to give up in order not to have to face this additional income risk because of a greater openness that you experienced." This is something like a certainty equivalent analysis. If you face the lottery, you may get a low income or a high income, but, instead of that, we ask you how much of your income you are willing to give up in

order not to face that risk. Of course, this is a dynamic context so we have to worry about a variety of other things. The agents have the possibility of saving some of their income when they get a positive income shock in order to ensure themselves when they have a negative income shock. In such a context, we ask them “when you face permanent income risk of this type, what will be the extent of the income that you’d be willing to give up in order not to face the risk that we estimate that you face in the exercise that we’ve gone through.”

So, those results are over here. Let me just kind of quickly summarize this. What we’ve done here is, again, to consider the case of  $k = 0$  and  $k = 12$  (you can think of  $k = 12$  as being kind of the central case for us because it filters out shocks of much greater duration from the estimate of permanent income risk) and the time periods ( $t = 5, 10$  and  $15$ ) are essentially the duration of the permanent income shocks that we allow. So let’s imagine that the permanent income shock is not fully permanent but that it lasts let’s say five years instead, let’s say that it lasts ten years, or that it lasts fifteen years, and  $\gamma$  is the extent of your risk-aversion, the extent to which you dislike risk ( $\gamma = 1$  is a lower level of your dislike for risk,  $\gamma = 2$  is a higher level of your dislike for risk), and the numbers that you have, for example  $t = 5$  and  $\gamma = 1$ , that’s telling you that individuals are willing to give up 1% of their income in order not to face the additional risk that they experience as a result of a 10% increase in import penetration. That’s the case when the permanent shock that we model lasts for five years and the coefficient of risk-aversion is one. If you have a larger risk-aversion (which is  $\gamma = 2$ ) and the highest level of duration of the permanent income shock (which is 15), that number is much larger (about 10%). So, if the permanent, persistent shocks to income are going to last fifteen years and you are highly risk-averse, then you are willing to give up 10% of your income to not face that risk.

**Welfare Effects (as a percent of lifetime consumption)**

		T=5	T=10	T=15
K=0	$\gamma = 1$	1.00	1.91	2.75
	$\gamma = 2$	2.07	4.09	6.04
K=12	$\gamma = 1$	2.06	3.95	5.70
	$\gamma = 2$	4.01	7.56	10.70

T : duration of time for which increased import penetration raises income risk  
 $\gamma$  : coefficient of relative risk aversion

When we think about these numbers as such, if we kind of separately go and ask what's the extent of the risk-aversion, how do you characterize individuals on average, there is a whole separate literature looking at how to estimate  $\gamma$  (how risk-averse individuals are on average). Those numbers are going to be in the range somewhere between one and two (actually a little closer to two than to one). That's the empirical estimate of risk-aversion that you get from the data. So, we like  $\gamma = 2$  a little more and the estimates for the duration of the shock, what the welfare costs are for different durations of the shock, are given to you there as well.

When we think about this intuitively those numbers don't seem very large to us, it seems fairly reasonable that you might be willing to give up 2% of your income or 5% of your income to get income insurance. But what's interesting, for us anyway, is that, when we think about these numbers (kind of the cost of risk because of international trade to individuals), they are actually much, much higher than the benefits of international trade that are commonly estimated. I've been a student on international trade for many years and have gone through my share of exercises estimating the benefits of international trade, and those estimates are typically in the range of 0.5%, at most 1% corresponding to a 10% increase in imports, they are generally not as high as 2% or 3% or 5%.

So what we're seeing here – again, there's a range of estimates and I don't want to push any particular number too hard – are numbers for the income risk associated cost of openness to be at least comparable, if not a little higher, for the United States now than the conventional estimates of the gains from trade. We understand this in the following sense: this helps us understand the extent to which this anti-globalization, anti-trade anxiety. We want to be very careful and say that we don't conclude from these numbers that the policy implication is that the economy should be closed,

very far from that, but that the idea of social safety nets, adjustment assistance and so forth that, as academics, certainly we know but emphasizes a little bit last in our research and our discussions, that's something that deserves greater emphasis, that is not something that is merely an emotional response to international trade but these numbers here kind of back it up.

## SUMMARY AND CONCLUSIONS

- What we have here is a framework to estimate the relationship between trade and individual income risk and to conduct a welfare analysis to evaluate the costs and benefits of trade through this channel.
- In order to conduct an analysis of this sort you need longitudinal data on the individuals, this is actually very hard to find since there aren't many countries that have longitudinal data or decent longitudinal data on individuals, the United States is one such country and that's where we conducted this study. So, we use longitudinal data on individuals from the US to estimate permanent and temporary shocks to income faced by individuals in various manufacturing sectors.
- In terms of our results, we're finding that changes in import penetration appear to have a statistically and, more importantly, economically significant effects on persistent income risk: a 10% increase in import penetration is associated with a 20% increase in individual income risk. Welfare effects are fairly significant as well: in the range of 5% of lifetime consumption (coefficient of risk aversion = 1 or 2, annual discount factor = 0.98 and  $K = 12$ ).

Let me stop here and I'll be happy to take any questions.

**Participant 1:** I have two questions which I think are related. The first one is a mundane question which refers to the numbers that you put on the table before this one, the welfare numbers. I wasn't quite sure what the experiment was in the background: if there was a 10% increase in import penetration then these would be the losses in welfare? I couldn't see what the exogenous changes were.

**PK:** Those would be... you have a 10% increase in import penetration, we translate that into increased income risk through the estimates that we obtain, and then this is the income that workers would be willing to forego in order to not face that additional risk.

**Participant 1:** Now, on a more conceptual level, you went to some lengths splitting transitory vs. permanent income. But, as far as I could understand, the way you thought about those welfare effects was in a context where people were not taking out external insurance, they were self-insuring. I presume there would be welfare losses associated with transitory risk too, but you were making a point that quantitatively speaking that was peanuts compared with the permanent thing. So my question is why go to the lengths of splitting the two up and having  $k = 0$ ,  $k = 12$ ? Could you not just go for the full frontal analysis where you work out the welfare effects of the estimated income process and, apart from presentational reasons, just not get into the business whether it's permanent or transitory? The  $k = 12$  transitory effects will presumably have bigger welfare effects than the  $k = 0$ , so why not just put it all into one great big machine, the CRRA welfare function, and let it all speak for itself?

**PK:** That's an excellent question and there are actually a couple of different reasons why we've actually gone through lengths to decompose them. The first reason is a well known point in the literature, which is that it's not possible to separate transitory shocks to income from measurement error in income data. Say you have a data point that's incorrectly recorded in one period, there's no way of actually separating that incorrect data recording from a transitory shock to income, the two are going to appear exactly the same. There's a lot of noise in income data recording, a lot of mistakes which we could very easily include, and we'd get very large estimates for income risk. The purpose of this, at least one part of it, is to take out the measurement error in income data. I can tell you now that the transitory shocks just kind of fall out as part of the same estimation process. Those numbers are about ten times higher than the permanent income risk. These numbers actually wouldn't be that much bigger because of the possibility of self-insurance against transitory shocks.

The other issue here, and I want to be a little careful with this because we've faced this question before, for example, in the Central Bank of India, where they said: listen, there's a huge fraction of this country that lives at the subsistence level, so a transitory shock is a permanent shock in



the sense that you slip below subsistence level of income, you're dead and that's really permanent, so it's not appropriate to not do that. That's why we feel a little more comfortable decomposing this and not dealing with it in the context of the US, where presumably individuals have some greater ability to self-insure and we're not really looking at starvation outcomes, but it would be less reasonable to do so in some other empirical contexts, that's one thing. The other thing is that, as I said, the welfare estimates are not going to be too different because of the possibility of self-insurance.

A final point. What we also have data on is overall earnings as opposed to labor income earnings. So, in principle, let's imagine that, either as an insurance against a transitory shock or as an insurance against a permanent shock, you purchase assets in the capital market (you work for Ford Motor Company and you're worried about competition from Toyota so you buy Toyota stock, and if at any time Ford does badly you get something from your Toyota stock and so forth). When we look at overall earnings as opposed to labor income earnings those numbers are almost exactly identical...

**Participant 1:** What about consumption?

**PK:** Well, we don't have consumption data here, but I'm going to say that the income data is 99.5% in terms of the variability of the shocks and so forth, it's almost exactly the same number. This is telling us that we're just not seeing that much in the nature of the insurance being purchased by individuals. These are all great questions and, approaching this conceptually, these were all the worries that we had. But when we look at the overall earnings data relative to just labor income earnings, those numbers are not very different.

Now the one thing that we don't do and, again, I want to be careful, one can imagine various other mechanisms to insure against labor income risk. I might work for Ford Motor Company and I might say maybe I should marry a woman who works at Toyota so that internally we're diversified within the household. Or something else. Maybe when I get a negative shock to my income I take a holiday and when I get a positive shock to my income I work really hard and put in a lot of hours and work really hard. So those are possibilities that are potentially out there that we don't allow for. If we did allow for some ways of insuring against risks of that sort either labor-leisure choices, intra-household diversification of risk or



something along those lines, these numbers would actually be a little bit smaller. But I mean how much one chooses one's spouse on the basis of this sort of issues... Well, there is some work in the development literature, at least in village economies and so forth, suggesting that you do see some of this, that it's not completely independent of risk insurance motivations. I don't know, but those number I still think would be somewhat smaller.

**Participant 1:** So this is not a minor issue when choosing a spouse... (Laughs)

**PK:** If you are at the deciding stage please don't let my paper influence your choices ... (Laughs)

**Participant 2:** My question relates to labor and income mobility. In the way you model things, people always face random shocks in their income. But we know that there are guys that are in the bottom job and guys that are in the upper jobs, and in this case facing this risk seems to be good for the guys that are in the bottom. This you did not mention. I would like to hear your comments about that because it's not clear that generating more variance is bad for people – it's not very good to be stuck in a bad job for all your life.

**PK:** That's an excellent question as well. I have a separate paper, actually, looking at income mobility. In some sense that particular graph that you've seen of the two income inequality distributions and the possibility of switching from the bottom to the top, etc. actually comes from the paper in which we were looking at income mobility.

We can have a longer discussion about that, but let me say this and I hope it'll be clear. Even if you're at the bottom end of the income distribution, if you're facing shocks that only take you to the top, then you're quite right: that would be something I would like if I were at the bottom end of income distribution. But it's possible that you may not be at the very bottom of the income distribution but somewhere on the lower side and you also have the possibility of going further below: you could have a minimum wage job so you're really almost at the lower end of the earning distribution but you have the potential of losing your job, so, to that extent, there's still a downside risk. The shocks that we estimate here and the variance of the estimate is truly symmetric, you wouldn't have that asymmetry which is that individuals at the bottom like this risk because

they only have upside potential. Clearly somebody on top has downside potential so they're going to dislike it. So, to some extent, in this context, the question becomes whether it's really a normal distribution around these income changes. Do you really have the potential of losing income even when you're at the lower end of income distribution? For us it's fairly straight forward. We go back to the distribution of the residuals from the regressions even for individuals at the lower end of income distribution and ask ourselves if income losses are taking place there as well. And the answer is that that's in fact the case. That's an excellent question, actually, because if it was not, then we would have this potential asymmetry between bottom end and top end and we would have to think of welfare analysis in a very different way, taking into account this whole literature on income mobility and the welfare theoretic analysis of income mobility. That's something conceptually dealt with in a separate paper but that doesn't take away from this particular issue of the risk that you face.

**Participant 3:** I have a question about how diversifiable these risks are. I'm thinking more of economic policy, you talked about safety nets and this type of solutions, but have you measured to some extent whether these risks that you are analyzing at the individual level are correlated or not, because this is important from the aggregate perspective.

**PK:** The assumption, actually, in estimating the shocks to income here, just what is built into the labor income specification, is that these are i.i.d. shocks. That's a very good question too, what we could possibly do is to kind of looking at something like... getting higher levels of aggregation to really see what the variability looks like at that level. That's a good question from a policy stand point, but insofar as the extent meaning strategies, the textbook answer would be to tax somebody with a positive income shock and give it to somebody with a negative income shock. But insofar as the risk those individuals experience here, that number isn't going to be affected by the fact that there's a correlation of this sort.

**Participant 4:** Usually we have seen in international economic literature that a change in terms-of-trade is more or less the same as a change in protection. You just change tariff prices. This perspective is different because now you have to distinguish between permanent and transitory components. When you have a terms-of-trade shock you don't know what the transitory and permanent components are. When you have a change in policy you expect that the permanent component is more or less going to

last, but you don't know what the government is going to do. Maybe you move in one direction and then you go back, the problem is that the transitory components are negative and the permanent components are positive. So this is interesting not just for the analysis of more or less trade, but also for the analysis of distinguishing changes in tariffs and prices when this is a policy change, when this is just a change in the terms of trade.

**PK:** That's a very good point. What we've done here is to look at changes in import penetration. As you point out correctly, this could be coming about because of some external circumstances, some changes in the terms of trade overall, some increased or decreased competitiveness of your trading partners in the rest of the world, or it could be because of policy changes (if you liberalize and you've got a greater income risk and so forth). It would be very valuable to be able to distinguish the two. In the case of the US, the reason actually that we've chosen import penetration as opposed to a measurement of trade barriers and changes in trade barriers is that US protection is a highly non-transparent protection. The transparent measures of trade protection like tariffs are low and fairly stable and there's not much of a change in them. What's changing in the background is kind of administrative protectionism in fairly complex ways and quantifying this – the non-tariff barriers – is actually quite difficult. So in this exercise we're unable to decompose things in those terms (what's policy-driven and what's exogenous).

I have a different paper that I wrote with a different set of co-authors, actually, for which we looked at Mexico starting from the late 1980s through the 1990s. There we were able to focus more on trade policy as opposed to these exogenous changes and we found similar results. I'll be happy to talk about those in further detail but, there, it was much easier to measure trade policy and the changes in trade policy starting from the late 1980s. Mexico also had some forms of administrative protection that were a little difficult to deal with, but for the most part there were significant jumps in tariffs. So I can tell you that it appears as if with changes in policy you get these sorts of results as well, but nevertheless it's a very good point and for any given economy, if you really want to study how much is coming out of policy change vs. changes that are coming from outside, one would really have to be able to decompose the two parts.

**Participant 5:** Thank you very much for giving me the opportunity to raise two remarks, not questions. The first remark relates to your constant

relative risk-aversion functions. With  $\gamma = 2$  you are really on the conservative side, because risk can really increase dramatically. The second remark relates to your distribution of income. Normally you must take it up... it's a good idea to put these deciles of income so then you can say, OK, from the bottom decile you can go up and from the upper decile you can go down; then maybe you can answer better the questions. Risk may look a little bit different if you belong to the lower decile of the income distribution or the upper decile of the income distribution.

**PK:** Let me quickly respond to the second part on the question about transition matrices. In principle, another way of dealing with the estimation of this would be through transition matrices for incomes and then looking at how the matrix changed over a 1-year period versus a 5-year period. In a sense, what we're doing here is a more continuous representation of the same process with one difference, as you just pointed out, which is that if you're at the bottom decile and you have a reduction in income there's no further place you can go. The question is actually how you see that. Suppose you're in the bottom decile and you have a reduction in income, is that not something that you actually want to measure? That's something that I think we would want to measure, but by using a transition matrix approach, we would not be able to get to that because you were there and you stay there. So, to some extent it matters what your position is in society relative to everybody else, that's true, but it also matters what your absolute position is in terms of income, which is something that the decile analysis would not get. Having said which, just as a kind of preliminary picture of what's actually going on in the society, if you don't want to go through the estimation and the decomposition in transitory and permanent shock, etc., a very quick picture is something you can obtain using a kind of transition matrix approach, it has a lot of information, it may not have all that we want to include, but that's another way to go as well.

**Participant 6:** I'm puzzled by the results on welfare and I wonder whether in the calibrated model shocks include aggregate variability. Because I'm clear that in the micro data they're not necessarily, but what about in the model?

**PK:** No, we actually have not included aggregate variability, so essentially one way to think about this is groups of workers within a given sector who are at a given point today and at a different point tomorrow and we want to see the variability across these individuals. If the sector itself was variable,

that's additional volatility, if the economy was additionally variable at the macro level beyond the sector, then that's additional variability as well. So we haven't actually looked at the aggregate variability at either the level of the economy or the sector, we kind of just added on individual risks (this is purely idiosyncratic risk after you've taken into account the fact that you're in a particular sector). But that's again a very good question. Other people, other previous works have wanted to look at variability at the aggregate level. The problem is that, at least in the US and for many other countries, you just don't have that much. In the US, the aggregate variability is just not that high, at least in relation to the idiosyncratic risk; in developing countries, emerging markets, especially the ones that are more subject to financial crises and macroeconomic variability, that would start to become something more significant. But all of that would be something that you add onto risk, not something that takes away from the estimate of risk.

**Moderator:** We want to thank Professor Krishna and all the participants who made this session very fruitful. Thank you very much.

# PERSPECTIVA DEL NEGOCIO FINANCIERO LUEGO DE LA CRISIS\*

**GABRIEL APARICI**<sup>1</sup>

La idea es aportar a esta discusión básicamente tres puntos. Una revisión rápida de los elementos que están en el origen de la crisis financiera que muchos de ustedes conocen, pero para conectar algunos de esos principales eventos es necesario conocer los ejes de la discusión en cuanto a cuáles son las lecciones y, por lo tanto, las debilidades del diseño de la regulación financiera global, y finalmente hacer alguna interpretación hacia cómo ver estas lecciones desde la perspectiva de nuestros países en Latinoamérica.

Es importante entender que el origen de la crisis financiera se vincula, como todos sabemos, a instrumentos financieros cuyo diseño buscaba transferir, negociar y fichar riesgo de créditos, como bonos respaldados por hipotecas, CDOs y otros, los cuales encontraron condiciones ideales para una expansión sin precedentes. De esas condiciones ideales ya hay una descripción muy grande pero entre las condiciones macroeconómicas pensamos que bajas tasas de interés, un influjo de capitales brutos sin precedentes en Estados Unidos y otros que explican un desarrollo de las transacciones como nunca antes en la historia. Según cifras del Global Stability Report, estas transacciones, solo entre 2000 y 2007, se multiplican en Estados Unidos y Europa desde 500 billones de dólares a 2,6 trillones

---

\* Mesa de discusión desarrollada en el marco de las XXIV Jornadas Anuales de Economía, 5 y 6 de agosto de 2009, integrada por: Gabriel Aparici, Especialista en Regulación Monetaria del Banco Central de Chile; Julio de Brun, Director Ejecutivo de la Asociación de Bancos Privados del Uruguay y Mario Zambrano B., Intendente de Bancos de la Superintendencia de Banca y Seguros del Perú.

1 Especialista en Regulación Financiera del Banco Central de Chile.



de dólares. No solo hay un avance exclusivo en el volumen de las transacciones, sino que hay un avance muy grande en la complejidad con la cual se canaliza el negocio de financiamiento estructurado. En este sentido un ejemplo particular es el desarrollo de los SIVs<sup>2</sup>, estos vehículos de inversión estructurada que ya no eran únicamente un fidecomiso, una sociedad que empaquetara créditos para luego estructurar bonos y venderlos, sino que estamos hablando de algo más complejo que basaba su financiamiento en la emisión de instrumentos de corto plazo, de efectos de comercio, e invertía en instrumentos de largo plazo, bonos respaldados por hipotecas y otros con grandes *spread* que parecían un negocio muy bueno, pero ante los primeros problemas de confianza en la crisis financiera, estos sistemas comienzan a desestructurarse, a desarmarse, y son los primeros en caer prácticamente en esta figura perpendicular, prácticamente desaparecen de los mercados desarrollados.

Recordaba que el centro de la crisis está en este tipo de desarrollo financiero, que nosotros no hemos alcanzado tanto desarrollo, en cuanto aquí se genera uno de los elementos de discusión importante, que es el desarrollo de un sistema de incentivos. ¿Quién tiene los incentivos para hacer o canalizar una adecuada evaluación de riesgo de créditos?

En este contexto se revaloriza, curiosamente, el concepto de banca tradicional por algo muy simple: en la banca tradicional, de la vieja escuela, de cincuenta años atrás, el que origina – el banco – se queda con el riesgo. En este proceso el que origina no se queda con el riesgo porque lo puede transferir, lo puede transferir a una sociedad que lo empaqueta, que empaqueta los créditos, que los securitiza y los puede vender. Esa sociedad los puede vender y a su vez volver a transferir el riesgo a un tercero y, generalmente, como también teníamos problemas con la evaluación de crédito de los activos que respaldaban estos bonos, ese riesgo se trasfiere inclusive a través de las fronteras y un crédito originado por alguna entidad en Estados Unidos termina afectando el balance de una institución en Europa. Lo que tenemos entonces a partir de esta canalización del crédito a través de vías alternativas a la bancaria – a las que algunos llaman *shadow banking* mientras que otros discuten si se le debería llamar así – en donde el área gris, el área que aparece en gris

---

2 **Structured Investment Vehicle**, creadas por Citigroup en 1988. La estrategia de SIVs consiste en pedir prestado dinero a través de la emisión de *securities* a corto plazo a tasas de interés bajas y luego prestar ese dinero comprando *securities* a largo plazo a tasas más altas, siendo la diferencia de tasas una ganancia para los inversores. (Nota de redacción).



claro, comienza a expandirse aceleradamente y a ganar terreno al crédito bancario tradicional.

¿Y por qué estoy recordando que gran parte de los problemas están asociados a estas estructuras de financiamiento? Cuando hacemos las transferencias del aprendizaje de las lecciones a nuestras realidades hay que tener cierto cuidado, porque por ejemplo si analizamos el caso de Chile – en mi opinión un caso relativamente representativo, una economía con un grado de desarrollo promedio o un poco sobre el promedio en la economía emergente – vemos que en estos términos, comparado con el mercado norteamericano, estamos más o menos un poco más allá de los años setenta: todavía nosotros canalizamos un 64% de los créditos en créditos bancarios tradicionales. No obstante, el desarrollo financiero del país en su conjunto, si uno toma créditos, acciones y todo, es 260% del PIB, que corresponde a una economía de un buen grado de desarrollo, pero en estos términos, en términos de nuestro *shadow banking*, por ejemplo, y que es una realidad que comparte nuestra economía latinoamericana, estamos muy al inicio, estamos en la prehistoria respecto de lo que ocurre en los mercados más avanzados.



Esto no solo ocurre cuando uno analiza el mercado de financiamiento, sino que también lo puede ver al mercado de derivados, que vimos

cómo esto se complicó aun más, por ejemplo, con la proliferación de los *credit default swaps*<sup>3</sup> y derivados de créditos. Nosotros en Latinoamérica, incluso pensando en los derivados tradicionales de tasa y moneda, estamos en un ranking muy, muy rezagado. Acá como quiera que ustedes lo quieran hacer, estos son datos del *survey* trienal del BIS, estamos muy, muy por debajo, estamos al final entre esos treinta y cuatro países que no superan en términos del *turnover* diario más de 1% del PIB ni mucho menos.

### **Turnover promedio diarios de transacciones con productos derivados.**

<b>País</b>	<b>Total</b>	<b>Fx</b>	<b>Int. rate</b>	<b>Part. s/total</b>	<b>Part. s/PIB</b>
1 Singapur	210	153	57	4,1%	115,4%
2 Reino Unido	2.105	1.148	957	40,9%	78,7%
3 Hong Kong	160	143	17	3,1%	74,2%
4 Luxemburgo	34	31	3	0,7%	61,8%
5 Suiza	206	145	61	4,0%	41,8%
6 Dinamarca	83	73	10	1,6%	24,2%
7 Australia	155	132	23	3,0%	15,3%
8 Bélgica	57	35	22	1,1%	11,3%
9 Nueva Zelanda	14	11	3	0,3%	10,9%
10 Suecia	48	36	12	0,9%	9,9%
11 Francia	278	102	176	5,4%	9,7%
12 Noruega	35	29	7	0,7%	7,7%
13 EE.UU.	959	434	525	18,6%	6,7%
14 Holanda	49	22	27	1,0%	5,6%
15 Irlanda	15	7	7	0,3%	5,5%
16 Sudáfrica	15	11	4	0,3%	5,4%
17 Canadá	71	50	21	1,4%	4,7%
18 Japón	226	149	76	4,4%	4,6%
19 Alemania	167	77	90	3,2%	4,6%
20 Austria	18	13	5	0,3%	4,3%
Otros 34 países	244	265	165	4,7%	1,2%
<b>Total</b>	<b>5.149</b>	<b>2.976</b>	<b>2.173</b>	<b>100,0%</b>	<b>9,1%</b>

• Fuente: elaboración propia a partir de estadísticas del FMI y el BIS (Triennial Central Bank Survey of Foreign Exchange and Derivatives Market Activity in 2007).

Algo parecido sucede si pensamos específicamente en el financiamiento estructurado. Hasta el 2006 y 2007, antes de que se desencadenara

3 Un **credit default swap** (CDS) o permuta de incumplimiento crediticio es una operación financiera de cobertura de riesgos incluida dentro de los derivados de crédito que se materializa mediante un contrato de swap sobre un determinado instrumento de crédito (normalmente un bono o un préstamo) en el que el comprador del CDS realiza una serie de pagos periódicos (denominados spread) al vendedor y a cambio recibe de éste una cantidad de dinero en caso de que el título que sirve de activo subyacente al contrato sea impagado a su vencimiento o la entidad emisora incurra en incumplimiento de pagos. [Nota de redacción]

la crisis, más o menos el financiamiento estructurado total en Latinoamérica no superaba los veinte billones de dólares – lo cual es una cifra grande pero no se compara con lo que ocurre en Estados Unidos y Europa – y de eso el 60% lo tienen Brasil y México y el 80% se hace en el interior de las fronteras. O sea que tampoco ocurre la transferencia de riesgo como ocurrió en Estados Unidos y Europa.

Esto es importante para visualizar, primero, las lecciones a nivel global, para tratar de hacer un destilado de los elementos que están apareciendo en el BIS, que están apareciendo en los principales centros de discusión a nivel global. Este no es necesariamente el orden de importancia pero sí el que le quise dar en este caso: hablar de la expansión del perímetro de regulación y supervisión. Es muy interesante ver que en este caso se rompe el paradigma clásico de regulación que se basaba exclusivamente en regular aquellas instituciones en que la fe pública está comprometida. Hoy en día estamos preocupados por las instituciones de importancia sistémica.

Hay algo que desde la perspectiva del sector privado puede ser muy relevante de anotar, que es que hay un consenso generalizado que las instituciones como la mía que son demasiado grandes, requieren de mayores *buffers* de capital y de liquidez (voy a hacer un alcance sobre eso más adelante). Las instituciones deben ser capaces de mostrar hoy más que antes que son capaces de auto sustentarse. Hay un problema con la disciplina de mercado, la información demostró ser extremadamente insuficiente en términos de la información disponible para el público, la divulgación y la calidad de la información, y hay una discusión respecto a los mecanismos de valoración y que quizás se confiaba excesivamente en ellos, los mecanismos de valoración de *trade values* que no sirven de nada por sofisticados que sean si es que la calidad de la información no es suficiente.

Hay una preocupación por el desarrollo de políticas contracíclicas, algo de eso están haciendo algunos países de Latinoamérica por ejemplo con el desarrollo de provisiones *forward-looking* y otras, y también de políticas contracíclicas en términos de macropolítica, por ejemplo para controlar los desbalances globales o advertir burbujas de activos antes de que se produzcan. Hay una preocupación por el riesgo interbancario, por ejemplo en el caso de las exposiciones de derivados se está desarrollando, aun sin consenso total, la idea de que los mercados derivados

OTC<sup>4</sup>, algo particularmente importante para países como Chile donde todos nuestros mercados de derivados son OTC, es que aun siendo OTC tienda a un esquema estandarizado y menos customizado. Es importante fortalecer la coordinación internacional, no solo para tratar de afrontar de la mejor forma bancos globales que entren en problemas, que eso es algo que aparece obvio, que las instancias de coordinación de finanzas, si bien alguna son bastante efectivas como el Financial Stability Forum o el Financial Stability Board, no son realmente efectivas en la coordinación de cómo resolver un banco en problemas, sobre todo cuando tiene presencia global.

Pero hay otro elemento que también es fundamental, un punto que parece clave porque es difícil que podamos aumentar los requerimientos de capital para instituciones de importancia sistémica en forma aislada geográficamente si no nos ponemos todos de acuerdo, porque si eso se hace aisladamente en una zona geográfica vamos a restar competitividad a esa zona y finalmente la vamos a destruir.

El último elemento es algo que se menciona menos en los documentos (al final tengo una serie de referencias de donde estoy extractando todo esto) y es la revisión de la función de supervisión. O sea, estamos discutiendo reformas de las estructuras legales regulatorias, modelos nuevos, pero finalmente con una supervisión más efectiva, por ejemplo, podríamos haber tenido mejor y mayor calidad de información, podríamos haber afrontado de mejor forma la debilidad de los modelos internos, podríamos haber encontrado el crecimiento en medio de determinadas actividades. Es decir que también hay un cuestionamiento más allá de las estructuras legales, hay un cuestionamiento respecto a qué pasa con la regulación de las funciones de supervisión.

Y solo tres puntos respecto a algunos alcances que quiero hacer sobre la interpretación de esta discusión en el caso de la economía latinoamericana. Primero algo que a mí me parece muy, muy fundamental es el balance entre regulación e innovación. En el caso de nuestras economías es fundamental, porque si bien es importante extraer las lecciones, por ejemplo, de los problemas que hay en el caso del financiamiento estructurado, no

---

4 La negociación *Over The Counter* (OTC) negocia instrumentos financieros (acciones, bonos, materias primas, swaps o derivados de crédito) directamente entre las partes, fuera del ámbito de los mercados organizados.

podemos olvidar las numerosas ventajas que se atribuían a estos mercados hasta hace dos o tres años y no nos podemos impedir la posibilidad de que estos mercados se desarrollen en Latinoamérica, no los podemos matar antes de que partan. Y algo similar ocurre con los mercados de derivados: si tenemos mercados de derivados de tasas, de monedas, muy chiquititos, muy acotados, tomemos las lecciones, pero cuidado, nosotros estamos en otro mundo, estamos treinta años atrás en algunos casos. ¿Entonces qué es más importante?

Ya me falta poco para terminar, pero hay un segundo punto respecto al tránsito hacia Basilea II. Por eso quiero hacer algunas bajadas al contexto latinoamericano, donde muchas de nuestras economías estaban muy entusiasmadas, en el caso de la chilena particularmente y de otras, en ir a Basilea II: el diseño de las nuevas legislaciones ya está prácticamente listo y hay mucho entusiasmo especialmente entre las supervisiones por avanzar en esto. Pero ojo que esto también está sujeto a discusión, particularmente, por ejemplo, el esquema del Pilar Uno de requerimientos de capital de Basilea II, hoy en día por lo menos, está sujeto a algún grado de cuestionamiento en tanto los requerimientos de capital están vinculados a clasificaciones de agencias de *rating* que aparece un poco complicado, no solo por los cuestionamientos sobre las agencias de *rating* sino también por los sesgos de prociclicidad que pueda tener ese mecanismo. También el Basilea II tal cual estaba apuntaba bastante a una valoración de los modelos propios y hoy en día eso aparece cuestionado en el mundo. Entonces esto depende de nuestra realidad y hay que darle una mirada.

Por último, la supervisión consolidada, porque en muchos de nuestros países mantenemos especialmente una supervisión no consolidada, digamos que va a estar fragmentada y con un enfoque funcional y el problema del alcance sistémico requiere ser anotado y hoy en día probablemente esa reforma, que está un poco durmiendo, debiera ser acelerada, por ejemplo, y eso está dentro de nuestra realidad. Con todo, de todas formas hay que tener algún cuidado porque hemos aprendido – la experiencia internacional también enseñó – que la supervisión consolidada por sí sola no resuelve todos los problemas (por ejemplo, en el caso del Financial Stability Authority del Reino Unido no resolvió todos los problemas). Antes, desde el Banco Central se lo veía como un súper banco y uno lo veía como un modelo, como un objetivo muy perfecto. Hablando con gente del Banco de Inglaterra hoy en día dicen que no es tan perfecto, es demasiada la complejidad de abarcar un espectro de en-

tidades muy diverso, hoy en día el FSA tiene más de dos mil empleados. Entonces son un ejemplo, pero ¿por dónde vamos? ¿Por dónde vamos en América Latina con estos proyectos? Aquí hay algunas referencias por si les interesa ir a las primeras fuentes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ashcraft, Adam B. y Til Schuermann (2008).** *“The seven deadly frictions of subprime mortgage credit securitization”*. The Investment Professional.
- Borlo, Claudio y Patrick McGuire (2004).** *“Twin peaks in equity and housing prices?”*. Bank of International Settlements.
- Brunnermeier, Markus H. y Andrew Crockett (2009).** *“The Fundamental Principles of Financial Regulation”*. Geneva Reports on the World Economy.
- Butler, Patrick (2009).** *“Learning from financial regulations mistakes”*. McKinsey Quarterly 2009, 68:74.
- Carlsson, Alama (2008).** *“Structured investment vehicles”*. Practical Law Company (PLC).
- Cortavarria, Luis et al.(2009).** *“Lessons of the financial crisis for future regulation of financial institutions and markets and for liquidity management”*. International Monetary Fund.
- De La Torre, Augusto (2009).** *“Regulatory reform: integrating paradigms”*. The World Bank.





**JULIO DE BRUN<sup>5</sup>**

Mi presentación arranca en el punto y aparte siguiente de lo que dejó planteado Gabriel, la idea es justamente plantear, a partir de las cuestiones, él señalaba cuáles son las cosas diferentes, las cosas más o menos similares que uno puede esperar ver en el desarrollo, en el futuro de los mercados financieros.

Yo lo voy a enfocar básicamente desde tres puntos de vista. Primero en lo que tiene que ver con las características del negocio bancario, segundo en lo que tiene que ver con las características de la regulación en los países industrializados y haciendo un paralelo con lo que puede llegar a ocurrir o en qué aspectos esas novedades que puede haber a nivel internacional de alguna manera ya están incorporadas en el caso de Uruguay, y por último algún comentario sobre el contexto macroeconómico que de alguna manera va a rodear esta evolución del negocio bancario y de la supervisión en los próximos años.

Desde el punto de vista de las características del negocio bancario en los países industrializados, yo creo que hay dos o tres tópicos que vale la pena destacar. Uno, en primer lugar, es cómo desandar, o de qué manera se va a desandar, la fuerte presencia que tienen hoy los Estados de distintos países industrializados en el sistema financiero. Y no solamente en lo que tiene que ver con la presencia directa en el directorio y en la conducción del gobierno corporativo de algunas entidades bancarias, que es una parte de la historia, sino además también en lo que tiene que ver con la influencia que, más allá de su presencia o no en el capital de las entidades bancarias, seguramente va a tener el Estado en el negocio bancario por lo que pueda considerar una interpretación de las posibles demandas de los contribuyentes dado el rescate al que estuvieron expuestas muchas entidades bancarias de los países industriales.

Y el tercer punto de todo esto – que viene a ser el segundo punto de la charla – es cómo, en definitiva, algunas de estas cosas evolucionan también hacia novedades en materia regulatoria.

Lo que tiene que ver con la presencia del Estado, ya sea en forma directa o en forma indirecta, en el negocio bancario, yo creo que ahí vamos

---

5 Director Ejecutivo de la Asociación de Bancos Privados de Uruguay.

a encontrarnos con todo un tema en los países industrializados y que de alguna manera, desde el mundo emergente, desde nuestro punto de vista, es algo a mirar con atención por las oportunidades que pueda eso eventualmente generar, por la ventaja competitiva incluso que eso pueda generar en cuanto a lo que pueda ser la localización internacional de actividades financieras.

La presencia directa del Estado en las entidades bancarias va a generar, por un lado, algo que ya se está mencionando, algunas cuestiones sobre posibles desventajas o distorsiones en el funcionamiento competitivo en los mercados bancarios en el mundo. Ya supimos algo de eso en Uruguay con la historia de los bancos gestionados y demás, pero a su vez, por distintas razones, no vale la pena extendernos demasiados minutos en eso aquí, también es cierto que ya sea la presencia directa o indirecta de los Estados en la gestión de los bancos no solamente puede generar algunas ventajas no competitivas en algunas entidades, sino que también puede generar desventajas competitivas en las entidades más directamente controladas por el Estado, ya sea por lo que pueda ser los mecanismos de asignación de créditos – digamos que se sabe de la presión política que hay en los países industrializados por el incremento del crédito en las entidades bancarias. Esto es algo que se da de patadas con la teoría, con la historia y con la evidencia que muestra la historia del mundo en materia de ciclos económicos; no conozco mayormente ciclos económicos que se hayan revertido a partir del crecimiento del crédito bancario, más bien este es un hecho posterior, pero en Estados Unidos en particular, y de alguna manera también en Europa, se sigue insistiendo con que los bancos tienen que aumentar el crédito y hay de alguna manera presión de parte de las autoridades para que esto se manifieste, lo cual puede llevar eventualmente a algunas asignaciones poco adecuadas del crédito por esta intervención política en el funcionamiento del sistema bancario.

O sea que ese proceso de eventual retiro o salida del Estado del negocio financiero en los países industrializados va a llevar un tiempo, no va a ser sencillo y seguramente va a dejar muchas secuelas en lo que pueda ser el funcionamiento del mercado financiero en esos países. Se habla – y aunque yo no estoy del todo convencido con este argumento el hecho de que se mencione tanto indica que seguramente algo de cierto ha de haber – de que la propia presencia de los Estados en algunos bancos internacionales, ligada a la presión por el hecho de que los recursos de esos bancos se vuelquen internamente a la reactivación doméstica, puede

eventualmente también frenar y eventualmente retroceder la presencia de algunos bancos internacionales en mercados emergentes, lo cual le abriría la puerta también a la expansión de bancos de otros países en mercados emergentes. Si esto es así, uno eventualmente podría llegar también a percibir en los próximos años algún cambio en lo que es la composición del mercado financiero en los países emergentes, con menor presencia de bancos internacionales de países industrializados y una mayor presencia de banca local o banca regional. Esta mayor presencia o intervención directa o indirecta de los Estados en el sistema bancario seguramente también tendrá algunas consecuencias sobre las normativas sobre protección al consumidor en estos países, y habrá que ver si esta normativa se imita en otras regiones del mundo que no están acuciadas por el mismo tipo de problemas. Al menos por las cosas que se están oyendo, muchas de esas normativas en la mayor parte de los casos son para quedar bien o ser políticamente simpáticas pero de poco efecto en lo que es atención al consumidor *per se* y seguramente lo que más tengan en general es un efecto de aumento de costos más que un beneficio directo para el consumidor, que en estos momentos lo que más se espera del sistema bancario es mejora y seguridad y la fiabilidad de sus servicios.

El otro aspecto que quiero señalar, uno que sí nos puede afectar – yo creo que Uruguay se puede ver indirectamente afectado por esto – es que esta misma presencia política en la gestión del sistema financiero a nivel internacional ha ido también levantando el apetito de las organizaciones fiscales en los países industrializados, los cuales en esta gestión también han aprovechado la volada para señalar como culpables o posibles culpables de la crisis financiera internacional a la presencia del funcionamiento de los aspectos financieros y ya hemos visto también alguna incidencia bastante fuerte a nivel político, con presiones que van más allá de lo razonable y de lo justo, en lo que tiene que ver con el funcionamiento de los sistemas financieros en otros países que no son Estados Unidos y Europa. Claramente, los problemas de los sistemas fiscales de Europa y Estados Unidos son problemas fiscales de Europa y Estados Unidos, y el hecho de que otros países tengan mejores sistemas fiscales o mecanismos de recaudación más eficientes no tiene por qué terminar siendo un gravamen sobre sus respectivos sistemas financieros. Pero, hoy por hoy, esa parece ser una tendencia a la cual vamos a estar expuestos.

Otro aspecto que va a caracterizar el funcionamiento del negocio bancario en los países industrializados tiene que ver con otro aspecto

que también va a estar vinculado con la regulación, y es la cuestión del capital. Ya sea por la mayor percepción de riesgo, ya sea por mayores requisitos regulatorios en materia de capital, ya sea por el propio proceso de *leveraging* que se va a estar observando en el sistema financiero en los países industrializados, algo relacionado con la gráfica que mostraba en su momento Gabriel. Es decir que seguramente ese proceso de aumento de la participación de lo que es *shadow banking* en los países industrializados se revertirá en los próximos años y en los próximos años parte de esa tendencia decreciente de la presencia de la banca tradicional en la intermediación del ahorro y la inversión se va a recuperar y va a volver en buena medida hacia el sistema bancario. Pero, obviamente, esto va a traer asociados mayores requerimientos de capital en el sistema financiero de los países industrializados en un momento en que este capital es escaso, en que las posibilidades de acceso al capital son escasas.

Por lo tanto, en la medida en que el capital, el lado derecho del balance, empieza a ser la restricción para el crecimiento y el funcionamiento de las entidades bancarias – o sea cambiamos totalmente lo que era el mundo en los años noventa, donde la capacidad de crecer por el lado de los activos era la restricción de los bancos y de alguna manera, por alguna innovación financiera, uno lograba que el lado derecho se acompasara a ello – en los próximos años la pauta de crecimiento de los bancos en los países industrializados va a estar por el lado derecho del balance, o sea por su capacidad de obtener capital y por su capacidad de recurrir a lo que ha mostrado ser la fuente más estable de financiamiento durante esta crisis, que son justamente los depósitos.

Claramente, en este contexto, las actividades más demandantes de capital, por lo que puedan ser las normativas o el manejo de riesgos en cada institución, van a ser relativamente castigadas y menos desarrolladas en los bancos en países industrializados. Típicamente, un ejemplo de esto va a ser todo lo que tiene que ver con el propio *trading* que había sido un importante factor de ingresos por servicios, que representó una parte importante de las utilidades de los bancos en los últimos años, eso seguramente va a tener una reducción importante. En cambio van a tener mayor peso otras actividades generadoras de servicios pero menos demandantes de capital del estilo de custodio de valores, asesoramiento financiero, manejo de fondos de terceros, en la medida que esas actividades demanden menor capital y al mismo tiempo permitan generar ingresos por servicios.

¿Y qué implica todo esto desde el punto de vista de la banca? Por lo menos hablando del caso uruguayo, poco. Es decir, igual que mencionaba Gabriel para el caso de Chile, Uruguay está en la fase donde la mayor parte del financiamiento proviene de los sistemas de intermediación, proviene del sistema financiero. El sistema bancario es típicamente un sistema tradicional, el propio *trading* es un elemento totalmente inexistente, prácticamente lo que es la generación de rentabilidad de las actividades financieras, por lo tanto el efecto de todo esto es que lo que va a ocurrir es que los bancos uruguayos se van a parecer más a los bancos de los países industrializados y eventualmente las fuentes de generación de rentabilidad que existían hace diez años en los países industrializados, en comparación con Uruguay, van a cambiar sustancialmente. Esto en sí implica un sesgo a favor, digamos, de lo que pueda ser la competitividad relativa del sistema bancario uruguayo a nivel internacional. Y cuando hablo de Uruguay, obviamente, esto lo extiendo también a otros países cuyo sistema financiero tiene estas características fundamentalmente apoyadas en lo que es la banca tradicional.

En lo que tiene que ver con la regulación, obviamente muchas de las cosas que yo señalaba hace un momento se van a reflejar en cambios en la regulación en lo que puedan ser mayores requisitos de capital, por ejemplo, uno podría esperar algunas novedades en cuanto a requerimientos... todavía no se sabe muy bien cómo va a ser, pero probablemente haya algún tipo de requerimientos de capital contracíclicos de tal manera que los requerimientos de capital aumenten en la fase de alza del ciclo y se compensen posteriormente en las situaciones de recesión. No está muy claro cómo se va a hacer esto, probablemente lo que aparezcan sean indicaciones del estilo Pilar Dos y quede un poco librado a lo que es la innovación de cada regulador. A partir de esas experiencias seguramente se vaya ganando algún consenso y se vayan compartiendo experiencias a nivel internacional.

Sobre esto yo creo que cabe destacar dos o tres cosas importantes. Primero, todo lo que tiene que ver con modelos de gestión de riesgos tanto desde el punto de vista de lo que es gestión interna de riesgos por parte de las instituciones bancarias como con lo que tenga que ver con los requerimientos regulatorios de capital, con las designaciones de capital por tipo de riesgo, deberían cambiar sustancialmente. En particular, porque ha quedado claro que los modelos matemáticos en los cuales estas cuestiones estaban basadas en estos años, no estaban equivocados en sí pero

definitivamente estaban muy mal utilizados. Por ejemplo, algunos que han trabajado o realizado estudios empíricos en cuanto a requerimientos de capital por métodos internos sistemáticamente obtienen el resultado de que esos requerimientos de capital son menores que los que se establecen por parte de la supervisión por los llamados métodos exactos.

Ahora, la principal razón por la cual estos requerimientos de capital dan menos que con los métodos estándares es porque el modelo matemático utilizado está mal aplicado. Normalmente estos modelos, que están basados básicamente en los mismos modelos que se utilizan para evaluación de opciones, tienen implícitamente el supuesto de que el comportamiento estocástico del valor de los activos se comporta como un proceso de Wiener en los cuales básicamente lo que hacen es modelar eventos normales, eventos en los cuales hay una probabilidad uno de un cambio entre un instante y el siguiente, pero la magnitud de ese cambio es proporcional al intervalo de tiempo que uno considere. En cambio, estos modelos no consideran la posibilidad de eventos extraordinarios cuya definición estadística es exactamente la contraria – la probabilidad de ocurrencia es proporcional, o está asociada, al intervalo de tiempo que uno considere y cuando ocurren tienen una magnitud independiente del tiempo (que es justamente el caso de los *cracs* o las situaciones de eventos realmente extraordinarios como los shocks fuertes sobre la economía). En la medida que uno utiliza modelos que ignoran ese tipo de eventos, las asignaciones de capital que surgen de estos modelos necesariamente terminan siendo de alguna manera insuficientes.

El otro problema que tienen estos modelos es que como normalmente se asignan niveles de capitales según actividades, suponiendo un bajo nivel de correlación entre la actividad puntual sobre la cual se está calculando el capital y el resto de las actividades, lo que ocurre, de vuelta, es una fuerte subestimación de capital cuando – como las crisis normalmente muestran – ocurren eventos negativos, éstos ocurren a lo largo de toda la estructura de activos de los bancos y, en la medida que los coeficientes del correlativo están subestimados, también están subestimados los requisitos de capital o, dicho de otra manera, están sobrestimadas las supuestas ventajas de la diversificación en la composición del capital.

En la medida que Uruguay ha optado por no utilizar métodos internos en la determinación del capital, estos cambios – que seguramente deben ocurrir en el mundo industrializado – en Uruguay no deberían tener ma-



yores efectos y yo creo que en ese sentido el modelo de Uruguay debería ser más parecido a lo que debería ser estándar a nivel internacional que lo que está siendo actualmente.

Para terminar, un comentario sobre qué va a operar este negocio bancario y esta regulación en los próximos años. Hay varios autores que señalan la mucha mayor frecuencia de ocurrencia de crisis financieras desde los años 70 en adelante con respecto a lo que había sido en el pasado. Si uno mira por ejemplo el libro *Manías, pánicos y cracs* de Kindleberger o algunos estudios recientes de Bradford DeLong, vemos que esto efectivamente es así. En el caso de DeLong, él atribuye esta mayor recurrencia de crisis financieras a la liberalización financiera posterior a los 70. Aquí yo tengo también un matiz con la presentación de Gabriel: yo creo que no es la innovación financiera... Ciertamente cuando hay innovaciones financieras hay canales adicionales para la transmisión de crisis, pero yo creo que el factor que ha hecho fundamentalmente más recurrentes a las crisis financieras en los últimos treinta años que lo que eran en el pasado es la ausencia del patrón monetario que también es un elemento coincidente en estas mayores crisis en estos últimos 30 años. Cada crisis se resuelve con una fuerte expansión monetaria, y en la medida en que no existe un patrón monetario internacional esa liquidez queda flotando, queda en la vuelta, y lo que hace es dedicarse en los años siguientes al siguiente candidato que resulta atractivo para la importación de capitales, que a su vez termina generando la crisis financiera posterior. Así fue ocurriendo entre los años 70, 80, 90, con Estados Unidos, Japón, México, Escandinavia, los países latinoamericanos a comienzos de 2000, la crisis rusa a fines de los 90, volvió a Estados Unidos y ahora el tema es dónde va a ocurrir la próxima.

Entonces, yo creo que también la habilidad en la gestión, tanto desde el punto de vista de la supervisión como de la gestión de los bancos, está en reconocer que en algún lugar del mundo la próxima crisis va a ocurrir y ver cómo utilizar apropiadamente mecanismos yo no diría para evitarla – porque creo que no va a ser posible evitarla a menos que cambiemos el sistema financiero internacional y volvamos a algún tipo de patrón, no digo que sea el patrón oro pero algo alternativo – pero en la medida que esta liquidez esté en la vuelta y si alguno de los candidatos para atraer esta liquidez está un poco cerca de nosotros, integran alguno de los BRICs, el tema es cómo evitar la tentación de asignar excesivamente posición de riesgo local en esos mercados y cómo canalizar hacia otros mercados

el aumento de liquidez que seguramente observemos en la región en los próximos años evitando su internalización y sus posibles consecuencias macroeconómicas.

Muchas gracias.

**MARIO ZAMBRANO**<sup>6</sup>

Aclaro que me pidieron que preparara algo sobre las tendencias del negocio, la intermediación, la verdad es que me resultaba bastante tentador pero me quedo con los fundamentos, es decir, más que pensar en el futuro, prefiero pensar en los fundamentos de la banca.

A diferencia de la de los dos expositores anteriores, mi perspectiva tiene que ver con el manejo práctico de la supervisión. Es decir, mi trabajo es supervisar bancos dentro de otros bancos, conocer la institución y ver qué están haciendo, si lo están haciendo razonablemente bien, y qué podemos hacer nosotros como supervisores para darles tranquilidad a los depositantes. Finalmente, el depositante se va a sentir tranquilo si es que la empresa tiene un patrimonio que realmente es un patrimonio, si no hay incertidumbre y en la primera nos va a dar una sorpresita o algún tipo de corrida. También he escuchado con bastante agrado esto de las repeticiones de las crisis, la verdad es como si todos creyéramos en lo que es la simulación histórica, ¿verdad? La historia siempre se repite, las crisis siempre se repiten, con el agravante de que las crisis son cada vez peores: la regulación supuestamente mejora, pero las crisis son cada día más grandes. Entonces hay algo que está fallando en ese círculo y creo que coincido con lo que han planteado acá, creo que fundamentalmente es un tema de supervisión.

Voy a ir mencionando algunos hechos previos antes de ir cerrando las ideas. Todos acá conocemos, no hay nada nuevo, esta relación, este feedback que existe entre el sector real y el sector financiero: si el sector real está bien el sistema financiero podría estar bien si no, nos están contando un cuento. Yo creo que dar una receta por país o colgar una receta para todos es muy delicado, creo que depende muchísimo del perfil de cada país y de cada sistema financiero. Cada sistema financiero está en un *stage* y dependiendo de ese *stage* yo creo que se debería aplicar o no algún tipo de regla de supervisión. Recuerdo hace muchísimo tiempo, hace más de veinte años, una persona con quien compartí este espacio, que nos hablaba del ABC de la macro... El primer *stage* es ajustes macroeconómicos, el segundo *stage* es reforma más apertura y el último *stage* era más reformas y crecimiento. En la banca es algo parecido, o sea en banca primero uno tiene que tener los fundamentos, los ajustes a tu supervisión. Tu regulación tiene que darle valor al banco, o sea que si tu regulación no crea valor, no

---

6 Intendente de Bancos, Superintendencias de Banca y Seguros, Perú.

crea o propicia patrimonio, entonces no sirve de nada, simplemente estamos haciendo un papelito que no tiene mayor importancia. Entonces, lo que hemos visto nosotros y aprendiendo de las últimas crisis es que justamente hay que darle un contenido de valor a la regulación porque si no, no va a valer y, además de darle el contenido, supervisar que efectivamente esa regulación va y está funcionando.

Hace como un mes y medio me invitaron a la OCC<sup>7</sup> a ver su sistema de supervisión y es alucinante. Estos caballeros, en el mejor de los casos una vez al año, pero regularmente van cada dos o tres años a cada institución, entonces cuando llegan revisan el 15 o el 20 por ciento del portafolio de activos. Entonces, obviamente, si uno va cada dos o tres años a revisar el portafolio de activos alguna sorpresita te vas a llevar. Yo creo que un gran valor que tenemos en la supervisión y de parte de estos países de nuestra región es que tratamos de hacer una supervisión oportuna de lo que nosotros llamamos ABCD, es decir, nosotros tenemos que tranquilizar al depositante, ¿pero cómo? Diciéndole “Mira, el valor de tus activos anualmente es de tanto,” es decir, “Tú tienes que hacer revisiones *on site* que por lo menos se ocupen de entre el 60 y el 70 por ciento del valor de los activos, para que así año a año no tengas ninguna sorpresa.” Así protegemos a los depositantes, porque así aseguramos un patrimonio. Si los activos están bien valorados, el patrimonio vale lo que vale y por lo tanto el depositante está tranquilo.

La tarea de supervisión consiste justamente en tratar de revalorizar – hay que volvernos valorizadores – la mayor cantidad del portafolio (lo que nosotros llamamos el portafolio ABCD está formado por Acciones, Bonos, Créditos y Derivados) y esta supervisión tiene que ser oportuna, no solamente efectiva sino también oportuna. Entonces ese es un fundamento en banca: la supervisión oportuna. Independientemente de que tu regulación sea un Porsche o un Ferrari o que sea un Escarabajo, tu supervisión tiene que ser oportuna y es por eso que dar recetas sobre supervisión o tendencias en la regulación puede ser demasiado pretencioso. Por ejemplo, he escuchado aquí hablar de Basilea II, efectivamente se pueden usar demasiados modelos matemáticos... va a privilegiar a cierto grupo de gente

---

7 La **Office of the Comptroller of the Currency (OCC)**, es la Oficina del Contralor de la Moneda que regula y supervisa todos los bancos nacionales así también como supervisa las sucursales y agencias federales de bancos extranjeros. Con sede en Washington, DC, la OCC tiene cuatro oficinas de distrito, más una oficina en Londres para supervisar las actividades de los bancos nacionales.

en la supervisión, pero eso, realmente, en términos de supervisión efectiva y oportuna, prácticamente no tiene mucho que hacer en nuestros países. Entonces, fundamentos. Así como hablamos de este ejercicio macro yo creo que en banca también hay que hacer ese ejercicio.

¿Qué hemos aprendido de esta crisis? En realidad, ¿qué hemos aprendido de las últimas crisis o qué podríamos rescatar? La primer idea es valorar. El regulador tiene que valorar y para eso tenemos que estar preparados, es decir, tenemos que ser soldados – realmente somos muchos generales y muy pocos soldados, uno va por ejemplo al Fed o al OCC y todos son *vice-presidents*. ¿Quién es el analista ahí? ¿Quién es el supervisor, quién hace el trabajo sucio? Yo no los conocí o son muy pocos. Aparte del tema de la valoración de activos, que lo considero crucial y además es el ABC de las finanzas, hay que tener cuidado con un tema: somos muy creativos en algunos países al rubro del balance le queremos dar una regla contable. El activo en realidad vale por sus flujos futuros y por lo que te paga el mercado, eso es lo que vale. Pues tienes que darle ese énfasis, ese enfoque, o sea si un día vas a tener una corrida – porque la vas a tener – y quisieras vender una cartera de clientes hipotecarios, ¿cuánto te pagaría el mercado por eso? No es cuánto dice la regulación que vale, sino cuánto el mercado te va a pagar por esa operación? Tenemos que estar preparados para ese tipo de circunstancias.

Creo que podemos aprender de las crisis que han ocurrido en otros sistemas, por ejemplo el español. Se ha mencionado algo acá respecto de la parte procíclica o anticíclica, en realidad ellos le llaman provisiones dinámicas. Algunos países las tenemos desde hace bastantes años atrás y la verdad es que es una muy buena recomendación. Creo que acá en Uruguay ustedes también las han implementado, a nosotros nos ayudaron muchísimo en las crisis. Es decir, fases expansivas ahorran provisiones, fases de recesión desacumulan. Entonces no tienes por qué estarle metiendo volatilidad a los estados financieros y además poniendo en problemas a aquellas empresas que no tengan espaldas anchas. Para ello la tarea en la fase expansiva, que se aprovecha cuando se viene la crisis. Yo creo que ese es un elemento, un fundamento: las provisiones procíclicas. Al igual que la valorización yo creo que es el ABC de lo que es el ejercicio de supervisión.

También destaco el hecho de hacer la supervisión pero de forma oportuna, es decir que no deberían haber demasiadas sorpresas. Eso tiene que ver con el hecho de que nuestros equipos estén permanentemente en

las empresas, porque en el escritorio no vamos a ver las cosas tal como son. Aquí resalto el rol, entre comillas, del “clásico supervisor bancario,” porque muchas veces estos señores se sienten amenazados por todos los temas de Basilea II y los modelos matemáticos – yo lo he vivido en carne propia con un grupo de gente porque dicen me van a botar del trabajo por el tema Basilea II porque están esperando una persona que valore con modelo de Merton o que aplique algún tipo de calculadora muy complicada... Ahí regresamos a los fundamentos. Esa gente hace valorización de activos, esa es la gente súper útil, la que te da la base para a partir de allí aplicar modelos avanzados cuando tengas que aplicarlos. Pero yo creo que hay que destacar el rol del clásico supervisor bancario que es súper necesario que siga haciendo su trabajo.

Ahora, qué es lo que estamos viendo por lo menos en el sistema peruano y en otros países que pudiéramos destacar. Creo que en la mayoría de los países se aplica algo de esto pero no de forma tan especializada: es el boom de las microfinanzas. Las microfinanzas son aquellas empresas especializadas en atender a la micro, a los informales, a la pequeña empresa, que van a ser el soporte del crecimiento económico. Ha habido en el Perú en los últimos quince años diría yo un gran esfuerzo por tratar de soportar ese tipo de empresa no bancaria especializada y que hoy por hoy estamos sintiendo su aporte a este crecimiento económico. Yo creo que por ahí va a ir un poco la figura de varios países de la región, de hecho es algo que se hace en otros países. Yo creo que Ecuador, Bolivia etc. están tratando poco a poco... tratando de formar ese soporte – yo creo que Uruguay solamente no va a ser la excepción – ese soporte para sustentar el crecimiento. Realmente micro y pequeña empresa debería ser de a poco el motor de nuestro crecimiento de abajo.

Otro tema importante que quiero poner como relevante es el aporte en lo que es la cultura financiera, es decir, si creemos que nuestras economías van hacia un largo plazo, no solamente con el tema de bancarización, no solamente con el tema de las microfinanzas, yo creo que hay que darle a la sociedad un énfasis en lo que es la cultura financiera. Por ejemplo, ahorita en el Perú se viene discutiendo a nivel de reforma educativa implantar cursos de contabilidad y de sistema financiero a los estudiantes de primaria y de secundaria, porque de esa forma ya los vas preparando para insertarlos después a todo el circuito

Un tema que me enseñó Julio (De Brun) y que en parte estoy compartiendo con él es el tema de Basilea II. Yo quiero rescatar una idea, sí es

cierto que los modelos matemáticos nos pueden confundir y es bastante complicado explicarle a un directorio los siguientes ejemplos, que yo los he visto en vida real. Se me acerca alguien y me dice “Mira, en realidad yo voy a medir riesgos a través de un modelo de simulación de Montecarlo.” Le digo, “A ver, explícame.” Entonces empieza a hablarme de números aleatorios, de una serie de algoritmos... Le pregunto “Esto lo has presentado en tu comité?” Me responde “Bueno, sí, pero no ha tenido mucha acogida, no me han entendido.” Entonces es cierto: yo creo que los modelos matemáticos, independientemente de que puedan llevarnos a soluciones eficientes o puedan estar sobreestimando algún tipo de medición, mientras no haya cultura financiera en nuestros países, va a ser un poco difícil que estos modelos tengan relativamente algo de llegada. Yo creo que hay metodologías mucho más simples que nos pueden salvar de elementos básicos.

¿Qué elementos básicos? Los riesgos están presentes, es decir no es que porque tengas Basilea II o no tengas Basilea II el riesgo operativo no estará presente. El riesgo operativo está presente desde el momento en que se forma la empresa, es decir, estuvo presente siempre. ¿Qué estás haciendo, cómo lo estas gestionando? ¿Tienes algún requerimiento de capital por riesgo operativo? Independientemente de que lo midas tan bien o tan mal, algo tiene que soportar ese riesgo, o sea tú tienes que darle la tranquilidad al depositante de que tienes una base, un colchón de capital que pueda soportar ese riesgo independientemente de la matemática. Entonces, Basilea II y gestión de riesgo, yo creo que se puede aprovechar a nivel de nuestros países, tratando de medirlo o por lo menos darle la base de capital que pueda soportar ese tipo de riesgo. Es cierto, le quita competitividad, aunque eso también yo creo que es un tema a discutir. Por ejemplo, en el Perú tenemos requerimiento de capital por riesgo y crédito, todos los riesgos del mercado y también el riesgo operativo. Pero tenemos un ROE<sup>8</sup> de casi 30%. Entonces yo creo que el inversionista extranjero, sobre todo, se siente muy confiado cuando encuentra un entorno en el cual, además de darle confianza, se habla el mismo idioma. Si, por ejemplo, en Londres, en España tienen requerimientos de capital por riesgo operativo y en Perú también lo tienen, por dar un ejemplo nada más, oye está bien porque estamos conversando en el mismo idioma. Acá estamos más protegidos, puede ser la excepción, o sea el tema de la competitividad, pero yo creo que le damos tranquilidad finalmente a quien queremos proteger, que es el depositante.

---

8 **Return on equity**, es decir, rentabilidad sobre recursos propios



El tema que quería tocar porque tiene que ver con las tendencias de la supervisión, por lo menos por lo que estamos viendo nosotros y es un poco la experiencia que hemos compartido con otros reguladores y supervisiones en otros ámbitos, es todo este boom que suele haber en tarjetas de crédito. Generalmente muchos te hablan de filtros previos, te pasan por las centrales de riesgo, te pasan por tus deudas telefónicas, tus deudas tributarias, si debes plata inclusive en los colegios, etc., antes de que aparezcas como elegible ante una tarjeta de crédito y ahí te pasan los famosos modelos de *scoring*, variables demográficas, cualitativas que van perfilando un cliente y te filtran si pasas o no, si haces el puntaje. Entonces así nos estamos llenando de plástico en todos lados. No sé, acá cada uno de ustedes debe tener tres o cuatro plásticos, entonces ¿cómo está generando la banca ese endeudamiento? Es la pregunta que nos hemos hecho y estamos tratando de responder: el tema del índice del endeudamiento, al que nosotros le llamamos sobreendeudamiento. Le estamos dando mucho énfasis a ver de qué forma monitoreamos ese endeudamiento que, si bien puede no ser necesariamente excesivo, porque cuando ya es excesivo el propio banco ve que tiene problemas de pagos, hay días de mora, etc. y empieza a aprovisionar... pero antes de llegar a esa parte, por ejemplo, discutíamos con la gente del Scotia Bank, del BBVA, del Santander, y decíamos, señores, ustedes están dando tarjeta de crédito a todo el mundo, perfecto, están usando sus *scoring*, etc. OK, pero a la gente se le está dando el plástico sin que haya un seguimiento del ingreso. Cuando te dan un plástico por primera vez, presentas una boleta de sueldo y ahí nunca más te lo vuelven a pedir, entonces tenemos cuatro o cinco tarjetas de crédito si no es más. Si estás utilizando el sesenta o el cincuenta por ciento de esas líneas en todas las tarjetas, por dar un ejemplo nada más, ¿cómo está gestionando ese riesgo de crédito? Muchas veces hay ausencia de esa gestión, entonces se está formando ahí un tema que podría explotarnos en algún momento, como ya explotó en otros países cuando se eliminaron o se redujeron alrededor de las garantías. Entonces, un tema que estamos tratando de ver como mediano plazo en mi entorno es cómo podemos propiciar que la banca empiece a gestionar el riesgo de endeudamiento de forma preventiva. Puede ser que ahí se esté incubando un tema de riesgo de crédito que si bien todavía no sale, no hay brotes de, en el mediano-largo plazo puede desatar una crisis de consumo como ya ha pasado en otros países. Bueno esas eran las ideas que quería plantearles.

## RONDA DE COMENTARIOS Y PREGUNTAS

**Moderador:** Muchas gracias. Yo creo que ha sido muy interesante el planteo y que vale la pena dar una ronda de tres minutos para que hagan algún comentario más y yo quiero agregar algunas cosas que quizás podamos también debatir. Gabriel creo que planteó muy bien algunas de las causas de las crisis y repasó una potencial agenda regulatoria, Julio nos planteó básicamente hacia dónde puede seguir el negocio bancario en los próximos años y Mario nos afirmó que no hay mejor política anticíclica que en una supervisión efectiva y oportuna. Quisiera plantear un par de temas al panel para que lo consideren para ronda de tres minutos

La primera es que creo que todo lo que la crisis puso arriba de la mesa es por sobre todas las cosas: aquí lo que tenemos es un sistema de incentivos mal diseñado en varios aspectos en el sistema financiero y, al final del día, por donde busquemos, las cuestiones o las potenciales soluciones todas pasan por un adecuado gobierno corporativo y un adecuado sistema de gestión integral de riesgos. Hoy tenemos arriba de la mesa una agenda que, por primera vez en años, el sistema político mundial está poniendo para la banca y para la regulación de la banca, o sea que no se ha visto en los últimos diez años excepto al principio de la discusión de Basilea II donde hubo una discusión prácticamente política sobre todo entre Europa y Estados Unidos, hace diez años que el sistema político no ha fijado una agenda para la banca, y bueno esa agenda pasa por requerimientos de capital, fortalecimiento de la cooperación internacional, el sistema de compensaciones de los banqueros, la revisión de Basilea II, Basilea III o como le llamemos al nuevo sistema. La primera cuestión entonces es si esa agenda que tiene mucho de sentido, de cosas que el mundo está esperando escuchar, si parece estar completa o si tenemos que avanzar por otro lado.

La segunda cuestión que me gustaría que cuenten tiene que ver con cómo vemos, algo estuvo hablando Julio, cómo vemos América Latina en los próximos años. Ahí creo que, si no hubiese habido crisis financiera, estaríamos viendo quizás algunos cambios importantes en la estructura de ese sistema financiero latinoamericano y ahí un poco la pregunta está dirigida a cómo vemos en América Latina el avance de los bancos extranjeros versus los bancos regionales que estaban abriendo y saliendo al mercado.

**Gabriel Aparici:** Respecto a si la agenda está completa, la verdad es que no está en absoluto completa. Lo que yo traté de hacer es un destilado de los temas. Creo que hay algún consenso acerca de cuáles son los temas, pero hay una gran incertidumbre respecto a cómo, afectivamente, por ejemplo, establecer estos requerimientos de capital mayores, porque la idea que uno se forma de la discusión internacional es que estamos hablando de limitar instituciones sistemáticamente complejas. Si la idea que hoy en día se discute se llegara a implementar estaríamos hablando de una revolución en términos de limitar instituciones sistemáticamente importantes. Otros grandes temas, esto de tratar de llevar al mercado hacia derivados, por ejemplo, estandarizados. Hace más o menos un mes que Basilea anunció que próximamente iba a publicar el mecanismo en que esto se podría plantear. Hoy en día está la idea de hacerlo, pero yo creo que nadie en el planeta tiene claro cómo hacer que los derivados estandarizados se liquiden en entidades de contraparte central. O sea, la agenda está llena de elementos que no están definidos y, además, menos aun está definida la aplicabilidad de algunos de esos elementos en el caso latinoamericano

En cuanto a la segunda pregunta, lo que tenemos en varios países de Latinoamérica son bancas más bien pequeñas (pequeñas en número de bancos) y con rentabilidades altas, muy altas. De hecho, hay una discusión que se mezcla con la discusión política, por ejemplo, en mi país, hay una discusión muy importante de por qué la rentabilidad de la banca sigue sobre el 25%. Los banqueros, la asociación de los bancos de Chile dice “pero de qué se quejan si afuera los bancos se están cayendo y nosotros somos solventes; deberían estar felices,” lo cual es un punto interesante. Pero también hay cuestionamientos sobre la competencia que tenga el sector bancario y lo que uno ve es que las oportunidades de renta en la banca latinoamericana todavía son bastantes altas y eso explica el incentivo a que siga participando a gran escala la banca extranjera y la participación que tienen en nuestros países – por lo menos en Chile – los bancos españoles y de otros países.

**Julio de Brun:** Respecto a la agenda, yo diría que, como ocurre típicamente en estas reuniones de alto nivel, hay también mucho *wishful thinking*. Uno puede empezar a tirar números sobre, por ejemplo, cuál deberían ser los nuevos niveles de capital. Alguien ha dicho 15%. ¿Por qué 15? ¿Por qué no 12, por qué no 20? En realidad nadie lo sabe y lo cierto es que trabajando en un sistema fraccional cualquier nivel de capital, ante una crisis, resulta insuficiente siempre que sea menos del 100%, con lo cual no tendríamos

banco, o por lo menos no tendríamos banco haciendo intermediación entre ahorro e inversión. Básicamente, el nivel de capital es una realidad muy idiosincrática a nivel de cada país y refleja el espacio que necesita el supervisor para actuar antes que ese capital llegue a cero en la eventualidad de un problema en una institución.

Si estamos hablando de eventualidades de nivel sistémico, es decir a nivel del conjunto de la economía, ahí el rol que pueda tener el supervisor es importante pero evidentemente está supeditado a decisiones de política económica general. Entonces, pensando en crisis individuales idiosincráticas de cada institución, el nivel de capital que el supervisor requiere es en definitiva aquél que le da tiempo de actuar y aplicar medidas correctivas (solicitar aportes adicionales si es una institución capaz de hacerla o negociar sus activos hacia otras instituciones o de la manera que sea) antes de que el problema sea mayor. Por lo cual ponernos a discutir si es 15, 8, 10, 12 me parece que es pérdida de tiempo a nivel general. Creo que ahí los principios que establece Basilea en el Pilar II son los que deberían de alguna manera seguir los supervisiones a nivel general y actuar, en definitiva, de la mejor manera que entiendan apropiada en las circunstancias en que cada uno de ellos se encuentra. Lo que se necesita, quizás, a nivel de supervisores es compartir más experiencias de cómo cada uno está interpretando de alguna manera las guías que se establecen a nivel de Pilar II.

De esta situación de Latinoamérica se dice, como ya había dicho en la charla, que dada sus restricciones desde el punto de vista operativo y las necesidades de capital de más que van a tener los bancos en los países industrializados, sus posibilidades de expansión en mercados emergentes, en particular en Latinoamérica, en los próximos años van a estar limitadas, lo cual hace factible la posibilidad de que el crecimiento del sistema financiero en esta región en los próximos años esté en ese margen dominado por bancos locales y eventualmente bancos locales que adquieren dimensión regional. Con lo cual uno ya ve ejemplos en ese sentido, hay bancos grandes a nivel regional que tienen una vocación en ese sentido. Yo creo que esa es la tendencia que uno debería observar en un contexto que, repito un poco lo que decía al final de la charla, va a ser de fuerte aumento o de ingreso de capitales a nivel regional donde, más allá de lo perfecta que pueda ser nuestra supervisión, eso genera riesgos latentes para el sistema que van más allá de lo que pueda ser la capacidad del supervisor y hacen necesariamente a una comprensión macro del problema.

**Mario Zambrano:** Lo que hemos visto, y creo que es una tendencia que va a seguir, es todo el tema de las fusiones, adquisiciones y conversiones. Mientras la banca tenga un espacio grande por bancarizar, mientras exhiba retornos relativamente altos, siempre va a haber interesados en entrar en ese negocio, al menos hasta que veamos el nivel de competitividad que pueda tener. Pero, en general, con algunas excepciones, Latinoamérica tiene niveles de bancarización muy bajos todavía. Yo creo que mientras haya espacio va a haber negocio. Lo que hemos visto nosotros por nuestro lado es que se han dado en los últimos tres o cuatro años un sinnúmero de procesos de conversión, de ingresos, de fusiones, de adquisiciones, es decir, en este negocio hay barreras de entradas, hay que tener espaldas anchas. Entonces, cada vez que hay una crisis hay un muerto y un herido, y ahí van a haber siempre oportunidades para que la banca siga creciendo con otros actores.

**Moderador:** Muchas gracias. Ahora damos espacio al público por si alguien quiere hacer alguna pregunta.

**Participante 1:** “Toda crisis es una oportunidad”. Esa es una frase que hemos escuchado tantas veces y nosotros que hemos tenido la “suerte” de tener varias crisis, la hemos aplicado. Acá en esta crisis se descubrió que había una cantidad de fallas en la red de seguridad del sistema financiero internacional que estaban prácticamente en todas sus dimensiones. Cuando uno mira la solución que tomó el G-20 como gran impulsor de la solución coordinada del problema financiero internacional, una de las primeras cosas que descubre es que en la opción que señalaba Danny Rodrik de elegir entre un sistema mucho más institucional a nivel internacional o reducir el tamaño del sistema financiero, el G-20 optó por el segundo camino. Es decir, reconozcamos que los problemas financieros son territoriales, cada uno se encarga de sus propios bancos en la medida en que puede encargarse de sus propios bancos como un principio fundamental. Islandia murió, por decir algo que representa ese estado de situación. Pero la institucionalización del principio de territorialidad y el rehusarse a avanzar en la institucionalización global, en mi opinión, genera un problema para el desarrollo de los sistemas financieros globales. ¿Qué quiere decir para Uruguay que un banco sea sistémicamente importante? No es lo mismo que lo que quiere decir para Estados Unidos. Entonces esto, desde mi punto de vista, genera una desventaja competitiva para la banca local con respecto a la banca internacional, porque la banca internacional tiene otras espaldas que las están cubriendo y que no es la banca de las cuentas fiscales domésticas. Creo, como Julio, que en estos momentos estamos muy lejos de desarrollar el

sistema financiero local hasta donde podría llegar, básicamente porque ya lo destruimos hace poco y ahora está en una fase de reconstrucción. Pero mirado con una perspectiva de largo plazo, el sistema institucional que se está generalizando probablemente le genere un problema al desarrollo de la banca local y esté mucho más vinculado a la banca internacional.

El otro punto que quería plantear es qué desafíos pone, de acá al futuro, la pérdida del rol del dólar como patrón internacional. En este momento no están dadas las condiciones para una sustitución total de dólar porque el país candidato para sustituirlo en términos históricos sería el país más dinámico del punto de vista del crecimiento – es decir China – pero este país no tiene los mercados financieros para hacerlo. Sin embargo, eventualmente este es un fenómeno que va a pasar y la explosión monetaria que se generó en estos tiempos en Estados Unidos probablemente va a estar operando sobre ese incentivo a largo plazo.

También tengo una duda con respecto a lo que Julio estaba planteando en términos de que la política monetaria básicamente había sido demasiado laxa a partir de la pérdida del patrón monetario internacional, o sea de la ruptura del patrón Bretton Woods, de los 35 dólares por onza-troy. La duda es que, sobre todo en los últimos años, pasamos por una etapa en la cual la inflación estaba controlada, o aparecía controlada, a nivel internacional. Entonces, como que no parece consistente con un patrón monetario demasiado laxo por lo menos a nivel global, de repente podemos encontrar determinados ejemplos que sí pero...

**Participante 2:** En la línea de lo que ha dicho Gerardo, coincido con que no necesariamente tenemos que tomar tal cual la mega regulación internacional, porque además está demostrado que no necesariamente conducía al mejor de los mundos.

Quiero comentar un tema, no un resultado. Los dos empezamos a simular los requerimientos de capital aplicando los llamados modelos internos. La sorpresa que nos dimos cuando tratamos de tropicalizarlos, es decir poner parámetros nuestros, fue que los requerimientos de capital con modelos internos daban cargas de capital bastantes mayores a los que teníamos con los modelos estándares, como el clásico modelo de apalancamiento. Lo que eso nos quiere decir, en cierta forma, es que estamos actualmente subestimando los riesgos. Esto nos ha preocupado un poquito: si los modelos que supuestamente miden el riesgo nos dicen que debiéramos



tener más carga de capital, qué hacemos con esas carguitas que tenemos ahora. Ahí también le estamos dando vueltas al asunto.

**Gabriel Aparici:** Un comentario mínimo: lo que él dice es clave, es realmente clave. En esta lógica, que ya no es la lógica tradicional de requerimientos de capital sino que es la lógica de controlar el avance de las instituciones sistémicamente importantes. Eso que él dice y que a mí se me ha olvidado es fundamental: ¿qué es sistémicamente importante para una economía como la nuestra? Esta es una discusión que no está resuelta tampoco porque, efectivamente, para Uruguay es sistémicamente importante un banco que tiene el 30% de sus sistemas y es absolutamente aplicable la discusión respecto al compromiso de recursos fiscales. Entonces en ese sentido es aplicable y la lección no la podemos ignorar. ¿Pero cómo hacerlo? Yo no lo ignoraría, no obstante, cómo hacer eso si de todas maneras ese 30% del sistema financiero de un país como el nuestro es chico en comparación a grandes instituciones de afuera. Entonces ahí se nos genera un costo muy, muy importante.

**PARTICIPANTE 3:** Un comentario. En primer lugar, en cuanto a las redes de seguridad, yo creo que más que un problema de diseño de redes de seguridad a nivel internacional, lo que había era una falta de un proceso de resolución, sobre todo cuando las crisis afectan cuestiones como el sistema de pagos. Yo creo que eso es donde se generaron los mayores cortocircuitos en el proceso de resolución de crisis. Cuando esta crisis en particular, a diferencia de otras crisis financieras de las últimas décadas, afectó y tuvo consecuencias sobre el sistema de pagos internacionales al punto de que había posibilidades de arbitraje entre la LIBOR en Europa y las tasas de interés en dólares en Estados Unidos y nadie las podía aprovechar porque, justamente, no había vasos comunicantes en materia de liquidez entre uno y otro mercado. Eso, tarde, pero en algún momento llegó: el rol de los bancos centrales para llenar esos compartimientos estancos y resolver esos problemas de liquidez.

Ciertamente, también hubo problemas posiblemente debidos a la falta de experiencia de esta generación en Europa y Estados Unidos en cuanto a resolución de problemas financieros. Quizás al aplicar los modelos que aplicó Estados Unidos en la resolución de la crisis de fines de los 80 – haciendo que los grandes absorbieran a las instituciones problemáticas – a la escala que requería esta crisis lo que ocurrió fue que se contaminaron las instituciones grandes, agravando el problema. Es decir,



quizás lo que faltó saber, y sobre lo cual la experiencia uruguaya podría haber dicho algo, es que, justamente, para resolver una crisis bancaria lo primero que hay que hacer es separar lo malo de lo bueno. Esto se debería haber hecho antes de contaminar bancos que podrían haber sido eventualmente sólidos haciéndolos adquirir cosas que nadie tenía muy claro qué contenían, lo que terminó generando algunas complicaciones adicionales en el proceso de resolución. Por lo demás, esencialmente el mecanismo de resolución de esta crisis financiera era un mecanismo de política monetaria, de dirección monetaria. Yo diría que, más allá de algunos matices, lo que se hizo hecho está, deja algunas lecciones en cuanto a que en una resolución de crisis hay que separar lo malo de lo bueno, pero que las crisis globales, las crisis sistémicas, se resuelven con inyección monetaria

El otro punto que tú señalabas, es el siguiente. El tema es que cuando ya sea a nivel de un país específico, como está ocurriendo ahora en Europa y Estados Unidos, o cuando el sistema financiero global contribuye a la resolución de la crisis en alguna región del mundo, como por ejemplo la de los 90, hay una expansión de liquidez que no necesariamente se refleja en la inflación porque eventualmente la liquidez va hacia donde esa liquidez hace falta y por lo tanto como es demandada no genera presión en los precios. El tema es que después esa liquidez, una vez que resuelve ese problema, como no hay ningún mecanismo automático que la retire, los inversores del rescate del sudeste asiático, o los papeles emitidos por los países del sudeste asiático para recomponer su sistema financiero, o los bonos que eventualmente se entregan a distintos inversores y demás para salirse de las situación del sudeste asiático, en algún momento van a otro lado. Entonces, para reflejar esa liquidez – Estados Unidos tuvo que mantener tasas de interés más bajas de lo aconsejable – no se reflejaba en los precios pero se reflejó en algunos mercados (primero en los punto com y luego se fue al *real estate*. Ahora salió del *real estate* de Estados Unidos, está allí y va a ir a algún lado: está empezando a ir a Brasil, está yendo a China, empezará a ir a Rusia... y esos países empezarán a tener quizás la inflación bajo control pero algunos activos empezando a inflarse, normalmente el *real estate* u otros. A lo que voy es que a esa liquidez uno la tapa, pero es como las arrugas de una alfombra: en algún lugar salta porque no hay ningún mecanismo automático que la retire.

Entonces, ¿qué es lo que habría que hacer ahora? Por ejemplo, una alternativa al patrón oro sería una especie de regla fiscal internacional por

la cual ahora Europa y Estados Unidos empiezan a tener superávits fiscales con los cuales se chupan, digamos, todo ese exceso de liquidez. Eso no va a ocurrir, y como no va a ocurrir ese dinero irá a otros lados y en esos lados donde vaya empezará a generar, no burbujas, sino seguramente trayectorias explicadas, trayectorias de equilibrio pero que eventualmente generen desalineamientos del tipo de cambio real, eventualmente sobrevaloración de algunos activos y eventualmente algún tipo de crisis, que será mayor o menor dependiendo de cómo responda cada país.

**Moderador:** Agradecemos a todos su presencia, en especial a los panelistas.

# UN MODELO ESTRUCTURAL PEQUEÑO PARA LA ECONOMÍA URUGUAYA

DIEGO GIANELLI\*

Octubre 2009

## RESUMEN

En setiembre de 2007 el Banco Central de Uruguay (BCU) decidió implementar la política monetaria utilizando una tasa interés nominal de corto plazo como instrumento operativo bajo un régimen de metas de inflación flexible. En el siguiente artículo se presenta un Modelo Estructural Pequeño (MEP) que contribuye a comprender el funcionamiento de los canales de transmisión de la política monetaria bajo el nuevo esquema. El modelo considera elementos de economía abierta, en un contexto de dolarización parcial y expectativas cuasi racionales. Una vez calibradas las ecuaciones, se discuten los resultados para una serie de simulaciones dinámicas sobre distintos tipos de perturbaciones estructurales. Los resultados obtenidos son coherentes con la teoría económica y se encuentran en línea con los sugeridos por otros autores para economías con características estructurales similares a la uruguaya. Dada la escasa disponibilidad de información respecto al funcionamiento de los canales de transmisión bajo el nuevo régimen, los resultados deben ser considerados provisorios.

**JEL:** C15, C51, C60, E12, E17, E52

**Palabras Clave:** Modelo Estructural; Política Monetaria; simulación; Uruguay

## ABSTRACT

The Central Bank of Uruguay (BCU) switched to an interest rate instrument for monetary policy in September 2007. This paper develops a Small

---

\* Los contenidos expuestos en el siguiente trabajo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Structural Model (MEP) for the Uruguayan economy which contributes to explain the channels through which monetary policy operates under a flexible inflation targeting regime. The model is built up in an open economy framework with partial dollarization and quasi-rational expectations. We calibrate the model using quarterly data to show the dynamic response to several structural shocks. The results are consistent with the underlying New Keynesian theory, as well as with previous figures shown in works for countries with similar structural characteristics. Given the small sample size available for time series and the coexistence of several monetary regimes in the sample the empirical results of this model should be considered preliminary.

**JEL:** C15, C51, C60, E12, E17, E52

**Key words:** Small Structural Model; Monetary Policy; simulation; Uruguay

## INTRODUCCIÓN

*“Los modelos nos ayudan a pensar y a interpretar el mundo, pero su alcance es limitado. Hay que evitar la tentación de pensar que una simplificación teórica sea una descripción completa de la realidad. Pero también hay que evitar caer en el otro extremo, aquel que ignora por completo lo que nos enseña la teoría pues, se argumenta, la realidad es mucho mas compleja.”*

J. De Gregorio (2009).<sup>1</sup>

En este artículo se presenta un Modelo Estructural Pequeño de economía abierta y semidolarizada para Uruguay. El mismo podría considerarse la forma reducida de un Modelo de Equilibrio General Dinámico. Este modelo, inspirado en la tradición Neo Keynesiana, pretende aportar un marco analítico simple para comprender el proceso de determinación de las variables cíclicas que afectan el comportamiento y los resultados de la política monetaria en un régimen de metas de inflación flexible.

Si bien las tasas de interés han sido crecientemente empleadas como instrumento de política por el Banco Central en economías desarrolladas y emergentes desde mediados de los años 90, durante las últimas décadas la política monetaria en Uruguay ha transitado por diversos regímenes alternativos. En junio de 2002, bajo el contexto de una corrida bancaria que drenó las reservas internacionales, el Banco Central del Uruguay (BCU) abandonó el régimen de bandas de flotación cambiaria que utilizaba con fines de estabilización inflacionaria desde comienzos de la década del 90 dejando flotar el tipo de cambio. El instrumento adoptado en dicha instancia para reencauzar la inflación fueron los agregados monetarios. Si bien el control de la base monetaria resulta un instrumento apropiado para enfrentar desbordes inflacionarios endémicos, dada la inestabilidad en la demanda de dinero, los mismos suelen ser inadecuados para realizar la sintonía fina de política monetaria en un contexto de precios estables. A partir de estas consideraciones en setiembre de 2007 el BCU optó por encauzar la política monetaria bajo un régimen de metas de inflación flexible utilizando como instrumento a dicho propósito una tasa de interés referencial en pesos de corto plazo.

---

1 Presidente del Banco Central de Chile. En el Encuentro Anual de Sociedad de Economía Chilena, 4 de Setiembre de 2009.

Entre los motivos que llevaron a adoptar el nuevo esquema monetario se destaca el hecho de contarse con una amplia experiencia a nivel internacional que dá cuenta del rol de las tasas de interés sobre los canales de transmisión, incluso en economías pequeñas, abiertas y semidolarizadas como la uruguaya. En este plano, sobresale la experiencia peruana, la cual data de enero 2002. Adicionalmente, utilizar los tipos de interés como instrumento operativo de política monetaria entrega señales claras a los agentes que participan en el proceso de formación de expectativas, lo cual permite una comunicación más transparente y efectiva. **Debe señalarse que, bajo este esquema, la credibilidad en el compromiso del Banco Central con la estabilidad de precios opera en sí misma como ancla del proceso inflacionario.**

El modelo presentado en este trabajo pretende aportar una primera aproximación analítica a la medición de la potencia y efectividad del uso de una tasa rectora como instrumento de control monetario para la economía uruguaya. Para ello, se aborda una descripción detallada de los canales de transmisión involucrados; una calibración tentativa de los parámetros relevantes y una serie de ejercicios de simulación dinámica que permiten contextualizar el rol de la política monetaria en el nuevo escenario.

Las relaciones clave de comportamiento en la estructura básica del modelo son: una curva de Phillips, una curva IS de economía abierta y semidolarizada y la Regla de Política Monetaria (RPM) del Banco Central. A estas tres ecuaciones se añade una relación para la pendiente de la curva de rendimientos, una ecuación de tipo de cambio real de fundamentos y varias relaciones de arbitraje entre activos financieros que permiten cerrar analíticamente las interconexiones presentes entre las variables financieras y macroeconómicas que afectan la transmisión de los impulsos monetarios.

En lo que respecta al método de resolución, el sistema de ecuaciones propuesto cuenta con una alta simultaneidad en la determinación de sus variables endógenas y con componentes *forward-looking* en la modelización de expectativas. Ambas características obligan a resolver el modelo haciendo uso de procedimientos de simulación dinámica iterativa. Para ello se emplea el algoritmo de Gauss-Seidel dentro de un loop que permite resolver recursivamente el sistema hacia adelante a los efectos de determinar el comportamiento de las variables endógenas.

## EL MODELO

### LA CURVA DE PHILLIPS

La curva de Phillips se estructura en base a dos ecuaciones. La primera, siguiendo la línea propuesta por Clarida, Galí & Gertler (1999) determina la inflación ( $\pi_t$ ) en función de las expectativas ( $E(\pi_{t+1/t})$ ); impulsos provenientes de la inflación externa ( $\pi_t^*$ ) ajustada por devaluación ( $e_t$ ); y presiones sobre los márgenes de comercialización, sintetizadas por el Brecha de actividad ( $Gap\_IS_t$ ).

$$\pi_t = \alpha_1 E(\pi_{t+1/t}) + (1 - \alpha_1)(e_t + \pi_t^*) + \alpha_2 Gap\_IS_t + \varepsilon_{IPC} \quad (1)$$

La homogeneidad dinámica impuesta en esta ecuación, junto al cumplimiento en el estado estacionario de la Paridad de Poderes de Compra (PPP) garantiza la superneutralidad de los shocks nominales. A su vez, emplear la brecha de capacidad como indicador de holgura en la demanda agregada es coherente con la inelasticidad de largo plazo en la oferta agregada.

La segunda ecuación asociada al proceso de formación de precios da cuenta de la dinámica de las expectativas inflacionarias.

$$E(\pi_{t+1/t}) = \alpha_3 E(\pi_{t/t-1}) + (1 - \alpha_3)(\alpha_4 \pi_{t-1} + \alpha_5^E \pi_{t+1} + (1 - \alpha_4 - \alpha_5 - \alpha_6)E(e_{t+1/t} + \pi_{t+1/t}^*) + \alpha_6 \pi_t^M) \quad (2)$$

Esta ecuación se formula a través de una estructura flexible donde coexisten elementos *forward* y *backward looking*, bajo un enfoque de expectativas cuasi racionales a la Roberts (1998)<sup>2</sup>. El componente *forward looking* se determina bajo expectativas racionales suponiendo que los agentes utilizan toda la información disponible, conocen la estructura completa del modelo y tienen la capacidad de resolverlo hacia adelante.

2 Las expectativas son racionales cuando los agentes enfrentan un escenario de política monetaria estable. Sin embargo, bajo frecuentes cambios de régimen o para un proceso no estacionario vinculado a la inflación, se postula que existen distintas distribuciones de probabilidad a la hora de construir las expectativas, las cuales se encuentran sujetas a un proceso gradual de aprendizaje. Este proceso, pondera la información pasada y la mejor proyección a los efectos de inferir las instancias futuras de política monetaria.



Por añadidura, operan las expectativas sobre la inflación externa expresada en moneda local  $E(e_{t+1/t} + \pi^*_{t+1/t})$ , así como la meta anunciada por el instituto emisor ( $\pi_t^M$ ).

El parámetro  $\alpha_6$  es indicativo de la credibilidad del mercado en la disposición y capacidad de la autoridad monetaria para cumplir con el objetivo inflacionario. La inercia, asociada a los factores autoregresivos  $\alpha_3 + (1 - \alpha_3) \alpha_4$  daría cuenta de rigideces nominales en la formación de precios debidas a costos de menú, traslapamientos contractuales y políticas indexatorias, entre otras.

Sustituyendo la ecuación (2) en (1) y reagrupando convenientemente los términos se obtiene la siguiente forma funcional implícita para la curva de Phillips, la cual podría considerarse una extensión en las formas funcionales habituales que surgen de los modelos de *mark up* a la Calvo (1983):

$$\pi_t = F\{E(\pi_{t/t-1}), E(e_{t+1/t} + \pi^*_{t+1/t}), \pi_{t+1}, \pi_t^M, e_t + \pi_t^*, Gap\_IS_t\} \quad (3)$$

**Bajo la forma funcional propuesta, en la medida en que el coeficiente de credibilidad  $\alpha_6$  sea positivo y si se verifica en el largo plazo la PPP la inflación necesariamente converge a la meta fijada por el Banco Central.**

## LA BRECHA DE DEMANDA INTERNA

La curva IS se modela a partir de una ecuación de brecha en economía abierta, con gobierno y semidolarizada, similar a la usada por Charotti y Rojas (2008). La estructura propuesta incorpora al canal de tasas de interés real en moneda local ( $R_t$ ) y extranjera ( $R_{us,t}$ ); el efecto del tipo de cambio real ( $TCR_t$ ) sobre las exportaciones netas; impulsos de demanda asociados al ciclo externo relevante ( $G_t^*$ ); los términos de intercambio ( $TOT_t$ ), e impulsos fiscales ( $Fis_t$ ).

Bajo esta forma funcional existen tres canales de transmisión de la política monetaria sobre la demanda agregada.

- i. **En primer lugar, opera directamente a través de la tasa real en pesos con una elasticidad  $\beta_3$  proporcional a la pendiente de la curva IS.**

- ii. **En segundo lugar, opera indirectamente a través del gap de tasa real en dólares por la vía de cambios en las expectativas de inflación y devaluación<sup>3</sup>.** La elasticidad de dicha brecha sobre la demanda es  $\beta_4$ .
- iii. **En tercer lugar, la política monetaria opera sobre las exportaciones netas a través del TCR en la medida en que se vería afectado en el corto plazo por factores monetarios.** El parámetro  $\beta_2$  refleja la intensidad con la que el TCR afecta a las exportaciones netas.

$$\begin{aligned} \text{Gap}_{IS} = & \beta_1 \text{Gap}_{IS_{t-1}} + (1 - \beta_1)(\beta_2 \text{Gap}_{TCR_t} + \beta_3 \text{Gap}_{R_t}) \\ & + \beta_4 \text{Gap}_{Rus_t} + \beta_5 \text{Gap}_{TOT_t} + \beta_6 \text{Gap}_{G_t}^* + \sum_{i=0}^{i=10} \beta_{i+7} \text{Fis}_{t-i} \end{aligned} \quad (4)$$

En la especificación propuesta el impacto de un shock fiscal autónomo se introduce a través de una dinámica consistente con un efecto multiplicador en el corto plazo; la cual, a su vez, permite capturar un desplazamiento de gasto privado en el mediano plazo. Las estimaciones discutidas en el apartado correspondiente a la calibración y presentadas en el Anexo II avalan la dinámica de S invertida para los coeficientes  $\beta_{7\alpha17}$ .

### LA REGLA DE POLÍTICA MONETARIA (RPM)

La siguiente ecuación permite determinar el sesgo de política monetaria a través del nivel en la tasa de política monetaria (*TPM*). La RPM se estructura a la Taylor (1999) considerando cierta inercia en su dinámica -representada por  $\gamma_1$ -, un anclaje estructural a su nivel de largo plazo (*TPM<sup>eq</sup>*) y alteraciones cíclicas provenientes de las brechas de inflación, de demanda y de tipo de cambio real. El nivel de equilibrio de la TPM es exógeno y guarda relación con la tasa real de largo plazo y la meta de política monetaria. De este modo, la RPM es consistente con la política monetaria en un sistema de *inflation targeting* flexible en economía abierta<sup>4</sup>.

3 En un modelo de equilibrio general dinámico (DGE) microfundado  $\beta_3$  y  $\beta_4$  representarían la elasticidad de sustitución intertemporal en consumo de la ecuación de Euler.

4 En los regímenes previos de política monetaria en Uruguay, las tasas de interés se determinaban endógenamente por la paridad descubierta (bajo tipo de cambio fijo) o por los desequilibrios de oferta y demanda de dinero (bajo el uso de agregados). De este modo, en ambos sistemas esta ecuación debía omitirse del modelo, incluyéndose en su lugar una

A diferencia de otros modelos que incorporan únicamente las expectativas de inflación en el cálculo de la respectiva brecha, en esta propuesta se considera un promedio ponderado de las expectativas (cuasi racionales) y la inflación efectiva. Dicho ajuste pretende incorporar una especificación más verosímil de la regla dando cuenta de las urgencias de política económica y los límites en cuanto a la oportunidad de la información incorporada en las decisiones.

$$TPM_t = \gamma_1 TPM_{t-1} + (1 - \gamma_1)(TPM^{eq} + \gamma_2(\gamma_3(E(\pi_{t+1/t}) - \pi^M) + (1 - \gamma_3)(\pi_{t-1} - \pi^M)) / 2 + \gamma_4 Gap\_IS_t + \gamma_5 Gap\_TCR_t) + \varepsilon_{TPM} \quad (5)$$

**Con respecto a la viabilidad de estos parámetros se resalta “el principio de Taylor” propuesto por Woodford (2003) según el cual un coeficiente  $\gamma_2$  inferior a uno generaría un impacto insuficiente en las tasas de interés nominales para impulsar el sesgo monetario en el sentido correcto.** Supóngase cierto aumento en las expectativas de inflación no compensado en al menos la misma magnitud por la tasa de referencia. El resultado de dicho proceso sería una caída en las tasas reales de interés, lo cual impulsaría la demanda agregada, reforzando el proceso inflacionario subyacente. **En general, la TPM debe *sobre reaccionar* a los shocks en las expectativas para estabilizar el proceso inflacionario.**

*La Crítica de Lucas, en el sentido de que el régimen de política incidiría en los parámetros profundos del modelo, resulta especialmente relevante en cuanto a la determinación de  $\alpha_6$ . Este parámetro, que representa la relevancia del anuncio de la meta en la formulación de las expectativas privadas no puede considerarse independiente de  $\gamma_2$  -el peso que el Banco Central asigna a los desalineamientos inflacionarios en su RPM- y al coeficiente de traspaso entre la TPM y las tasas activas del sistema  $\phi_2$ . Asimismo, los agentes cuentan con información respecto al impacto de las tasas reales en la brecha de gasto, a través de la pendiente de la IS,  $\beta_3$ , y el efecto de éste en la inflación, a través de la pendiente en la Curva de Phillips  $\alpha_2$ . De este modo, niveles bajos para  $\alpha_6$ ,  $\phi_2$ ,  $\beta_3$ ,  $\alpha_2$  y  $\gamma_2$  no garantizan la convergencia de las variables nominales a sus niveles de estado estacionario; pudiendo, surgir una raíz unitaria en las expectativas, exponiendo la inflación a profecías autocumplidas.*

---

LM bajo el uso de agregados monetarios y una regla cambiaria bajo regimenes de bandas de flotación. En este sentido, el modelo reconoce la denominada *Trinidad Imposible*, según la cual, en una economía abierta a los flujos de capitales únicamente puede controlarse eficazmente uno de dichos instrumentos.

**Aún cuando el presente estudio asume una regla determinística en la toma de decisiones de política monetaria, no debe desconocerse que en un contexto más realista el juicio por parte de los hacedores de política representa un factor clave del proceso<sup>5</sup>.**

### EL TRASPASO DE LA TPM A LA CURVA NOMINAL

La siguiente ecuación refleja el canal de transmisión de la política monetaria desde la TPM hacia las restantes tasas de interés del sistema ( $i$ ). Dichas tasas, que incluyen las activas y pasivas del sistema bancario y el retorno de un conjunto más amplio de activos financieros, son aquellas sobre las cuales operan los arbitrajes de moneda y se estructuran las decisiones de gasto, ahorro e inversión. La TPM en dicho sentido juega un rol referencial en el sistema<sup>6</sup>.

La relación se propone a través de una ecuación de ajuste parcial, en donde  $\phi_2$  representa el traspaso entre la TPM y la tasa representativa. A su vez, se incorpora cierta dinámica autorregresiva -cuantificada por  $\phi_1$ - y condiciones de arbitraje entre las tasas de pesos y dólares  $i_t^*$  ajustadas por devaluación esperada  $E(e_{t+1/t})$  y el premio por devaluación inesperada ( $\Delta\rho d_t$ ).

$$i_t = i_{t-1} + \phi_1 \Delta i_{t-1} + (1 - \phi_1)(\phi_2(\Delta TPM + \Delta \rho l_t) + \phi_3(\Delta i_t^* + E(e_{t+1/t}) + \Delta \rho d_t)) \quad (6)$$

**Si bien la estructura propuesta es amplia, los sucesivos cambios de régimen en Uruguay pueden haber alterado los mecanismos de traspaso de tasas.** En particular, bajo un régimen de tipo de cambio fijo las tasas de interés de corto y largo plazo se determinan conjuntamente por arbitrajes financieros y bajo el uso de agregados monetarios en función de los desequilibrios del mercado monetario. En ambos casos, las tasas largas

5 Según el propio Greenspan “*Hay economistas que quieren que la Fed fije los tipos de interés en función de parámetros y reglas formales. Estoy de acuerdo en que sólo pueden trazarse políticas sensatas con la ayuda de unas estructuras analíticas rigurosas. Pero con demasiada frecuencia tenemos que trabajar con datos incompletos y defectuosos, un miedo humano irracional y una claridad legal inadecuada. Por elegante que se haya vuelto la econometría actual, no está a la altura de ofrecer prescripciones de política. La economía internacional se ha vuelto demasiado compleja e interconectada. Nuestro proceso ejecutivo debe evolucionar en consonancia con esa complejidad*”. La Era de las Turbulencias (2008) pág. 222.

6 Al respecto ver Gianelli (2010).

se determinan a través de la productoria de tasas cortas *forward* entre los distintos nodos de referencia ponderadas por su *duration*<sup>7</sup>.

**Bajo el nuevo régimen, en la medida en que la tasa corta pasa a ser un instrumento de política monetaria, la determinación de las tasas *forward* instantáneas en cada momento del tiempo y por consiguiente el nivel de las tasas activas y pasivas resulta de un proceso de predicción sistemático del futuro sesgo de política y, por lo tanto, de la dinámica proyectada para las variables incorporadas en la RPM.**

## LOS ARBITRAJES DE TASAS Y PREMIOS IMPLÍCITOS

Para dotar de mayor claridad al proceso de formación de precios de activos financieros se consideran dentro del modelo diversos premios que permiten explicar *spreads* de equilibrio entre las tasas; a saber:

- i. Un premio por riesgo que se aplica sobre las tasas externas.
- ii. Un premio por liquidez que se aplica sobre la tasa corta de referencia.
- iii. Un premio por riesgo devaluatorio (el cual habitualmente es positivo) impuesto sobre las tasas en moneda nacional.

La dinámica de estos premios fue modelada a través de un proceso autorregresivo convergente a un nivel de estado estacionario exógeno  $\rho^{eq}$ . La velocidad a la cual se disipan las perturbaciones depende en cada ecuación del parámetro  $\lambda_i$ <sup>8</sup>.

**El premio por riesgo de la economía ( $\rho_r$ ) representa el diferencial de retorno que exige un inversor por mantener en su cartera un título emitido domésticamente respecto a un activo libre de riesgo con igual *duration*, *convexidad* y *liquidez*. Los shocks sobre este premio podrían provenir de desbordes fiscales, exesos de endeudamiento, abultados déficit**

7 Ver: Campbell, Lo y McKinlay (1996).

8 Una representación más adecuada de estos premios podría haber intentado modelarlos en función de sus respectivos fundamentos macroeconómicos, lo cual prefirió evitarse para una interpretación más directa de los resultados.

de cuenta corriente y sobre la aversión al riesgo en los mercados financieros internacionales.

$$\rho r_t = \rho r_{t-1} - \lambda_1(\rho r_{t-1} - \rho r^{eq}) + \varepsilon_{PR} \quad (7)$$

Incorporar este proceso dentro del modelo permite capturar endógenamente el rol que juegan los flujos de capitales en la determinación del tipo de cambio nominal y las tasas del sistema financiero. **Un shock positivo en el premio por riesgo juega un efecto similar a una política monetaria contractiva, reduciendo las expectativas devaluatorias y depreciando instantáneamente el tipo de cambio spot.**

El premio por liquidez ( $\rho l_t$ ) se asocia a la pendiente en la curva de rendimientos. Dicho premio se computa como el diferencial entre la tasa relevante y la TPM. Su nivel da cuenta del diferencial de retornos que se exige sobre un título en función de su *duration*. Este diferencial puede estar asociado a expectativas de inflación crecientes; segmentación de mercados; o bien la presencia de *un hábitat preferido* de corto plazo para los inversores.

$$\rho l_t = \rho l_{t-1} - \lambda_2(\rho l_{t-1} - \rho l^{eq}) + \varepsilon_{PL} \quad (8)$$

Shocks sobre los premios por liquidez inciden en la dirección e intensidad del sesgo de política monetaria. Reglas de política más sofisticadas debieran, o bien considerar exclusivamente elementos *forward-looking*, o bien intentar neutralizar los shocks sobre estos premios de modo de anular los impulsos exógenos en la determinación del sesgo monetario. **Actuar una vez que se manifiestan los efectos de dichos premios sobre las tasas implica “ir detrás de la curva” para la autoridad monetaria.**

El premio por depreciación inesperada ( $\rho d_t$ ) permite dar cuenta de un sesgo sistemático hacia un diferencial positivo entre las tasas en pesos y dólares. Este hecho estaría asociado a la asimetría y exceso de curtosis en la densidad del proceso devaluatorio; a un desarbitraje estructural, motivado por una fuerte segmentación de mercados; o simplemente a un tema de profundidad relativa entre los mercados por moneda.

$$\rho d_t = \rho d_{t-1} - \lambda_3(\rho d_{t-1} - \rho d^{eq}) + \varepsilon_{PD} \quad (9)$$

Si bien esta especificación permite corregir el sesgo sistemático, asumir un proceso lineal autorregresivo para el premio devaluatorio puede considerarse una limitación. Un refinamiento atractivo sería incorporarlo como un proceso Markoviano en donde dicho premio se asociara a la volatilidad macroeconómica imperante. Para avanzar en esta dirección se deberían modelar los segundos momentos de las distribuciones en las relaciones incorporadas.

La tasa de interés real en moneda local ( $r_t$ ) se construye a partir de la tasa nominal ajustada por las expectativas cuasi racionales de inflación. Esta variable sintetiza el sesgo monetario efectivo sobre la demanda agregada e incide sobre las decisiones intertemporales de consumo e inversión.

$$r_t = i_t - E(\pi_{t+1/t}) \quad (10)$$

Resulta evidente que una política monetaria laxa que no compense el desalineamiento en las expectativas inflacionarias será insuficiente para presionar en el sentido apropiado a la demanda agregada. Esto se traduce en la necesidad de fijar un parámetro  $\gamma_2$  superior a uno, tanto mayor cuanto menor sea el traspaso de la TPM a las restantes tasas del sistema financiero  $\phi_2$ , menor el impacto de la tasa real sobre la brecha de gasto  $\beta_3$  y menor el impacto de esta en la inflación  $\alpha_2$ .

Por simplicidad el índice de precios externo crece en el modelo a su tasa de largo plazo ( $\pi_t^{*LP}$ ), sujeto a shocks transitorios en su dinámica ( $\varepsilon_{IPC^*}$ ). Por su parte, las expectativas de inflación externa  $E(\pi_{t+1/t}^*)$  se formulan nuevamente en base a un criterio de racionalidad limitada ponderando componentes *forward* y *backward looking*.

$$\pi_t^* = \pi_t^{*LP} + \varepsilon_{IPC^*} \quad (11)$$

$$E(\pi_{t+1/t}^*) = \alpha_1^* \pi_{t-1}^* + (1 - \alpha_1^*) E(\pi_{t+1/t}^*) \quad (12)$$

La tasa de interés real externa  $r_t^*$  es apartada transitoriamente de su nivel de largo plazo ( $r_t^{*LP}$ ) por shocks idiosincrásicos ( $\varepsilon_{R^*}$ ). Esta variable opera como ancla del sistema financiero internacional.

Todas las restantes tasas, externas e internas, en moneda local o extranjera, se determinan en el estado estacionario, cuando los shocks



monetarios idiosincrásicos han revertido, por condiciones de arbitraje sobre ella.

$$r_t^* = r_t^{*LP} + \mathcal{E}_{R^*} \quad (13)$$

Consistentemente, la tasa nominal de interés externa ( $i_t^*$ ) se ajusta a la correspondiente tasa real añadiéndole las expectativas de inflación relevantes.

$$i_t^* = r_t^{*LP} + E(\pi_{t+1/t}^*) \quad (14)$$

La dinámica de la tasa nominal en dólares ( $ius_t$ ) de la economía doméstica se construye a partir de las tasas externas, de los premios por riesgo y de una estructura autorregresiva. Esta formulación, garantiza que en el estado estacionario dicha tasa converja a la nominal externa ajustada por el premio por riesgo.

$$ius_t = ius_{t-1} + \varphi_1 \Delta ius_{t-1} + (1 - \varphi_1)(\varphi_2 \Delta(i_t^* + \rho r_t)) \quad (15)$$

La tasa real en dólares interna ( $rus_t$ ) se determina ajustando la tasa nominal en dicha moneda por expectativas de inflación y devaluación  $E(e_{t+1/t})$ . En el estado estacionario, esta coincide con la tasa real en moneda local, ajustada por  $\rho d_p$ , y con la tasa real externa ajustada  $\rho r_t$ .

$$rus_t = ius_t - E(\pi_{t+1/t}) + E(e_{t+1/t}) \quad (16)$$

*Esta tasa es clave para la determinación de la brecha de gasto, reflejando parcialmente el canal de hoja de balance. En este sentido, una depreciación esperada impulsada por un aumento en la TPM incrementa el costo real del crédito en moneda extranjera y deprime la demanda, lo cual se complementa con la caída en el TCR producto de la apreciación consistente con el arbitraje financiero bajo un impuso monetario contractivo. Bajo este enfoque, el tipo de cambio juega un rol sobre la demanda por dos vías ya que la depreciación esperada aumenta las tasas reales en moneda extranjera y, al mismo tiempo, induce una apreciación instantánea que estimula las importaciones netas.*

## LA DETERMINACIÓN DEL TIPO DE CAMBIO

**La determinación del tipo de cambio surge de un sistema de ecuaciones que contempla secuencialmente la dinámica de los fundamentos, la relación de paridad de poderes de compra y la paridad descubierta de tasas de interés doméstica en ambas monedas.** La secuencia lógica del sistema consiste en determinar el nivel de TCR esperado consistente con los fundamentos macro, para ajustar en una segunda instancia el tipo de cambio nominal ex-ante a la relación esperada de paridad de poderes de compra. El tipo de cambio nominal que surge de dicha relación opera como expectativa a los efectos de computar el tipo de cambio nominal efectivo consistente con el diferencial de rendimientos. Una vez determinado el tipo de cambio spot efectivo se resuelve la ecuación correspondiente para el TCR.

En la ecuación de fundamentos la tasa de crecimiento del TCR ( $q_t^{eq}$ ) responde a los factores habituales expresados en brechas. En particular, opera el efecto *Salter-Swan* representado en el modelo por la brecha de demanda y el shock fiscal; un aumento en los términos de intercambio (exógeno) aprecia el TCR en la medida en que promueve un efecto riqueza que presionaría sobre el precio relativo de los bienes no transables. Adicionalmente, se incorpora un factor autorregresivo y uno de corrección de errores respecto al nivel de estado estacionario del TCR<sup>9</sup>.

$$q_t^{eq} = \psi_1 q_{t-1}^{eq} + (1 - \psi_1)(\psi_2 Gap\_TOT_t + \psi_3 Fis_t + \psi_4 Gap\_IS_t) - \psi_5 Gap\_TCR_{t-1}^{10} \quad (17)$$

El tipo de cambio nominal esperado  $e_t^{eq}$  surge de una relación ex ante de PPP sobre el TCR de fundamentos.

$$e_t^{eq} = q_t^{eq} + E(\pi_{t+1/t}) - E(\pi^*_{t+1/t}) \quad (18)$$

El tipo de cambio nominal efectivo ( $e_t$ ) se resuelve de una ecuación de Fisher log diferenciada. En dicha relación, la devaluación efectiva sigue

9 En el modelo propuesto, los factores fundamentales se encuentran expresados en brechas, por lo que, de existir un estado estacionario, el TCR converge a un nivel predeterminado. La existencia de un nivel exógeno de equilibrio del TCR se encuentra en contradicción con modelos de tipo *catching-up* en donde el diferencial de crecimiento estimularía a la Balassa una apreciación sistemática.

10 No se incorpora el efecto *Balassa-Samuelson* ya que el sistema no cuenta con un bloque de oferta que permita determinar endógenamente la productividad de la economía.

una dinámica consistente con la devaluación nominal esperada ajustada por la tasa de crecimiento en los diferenciales de rendimiento entre títulos en pesos y dólares emitidos internamente. Esta forma funcional garantiza que, para un premio devaluatorio dado, en cada instante se cumpla la paridad descubierta de tasas en el sistema financiero.

$$e_t = e_t^{eq} - \Delta(1 + i_t - ius_t - \rho d_t) / (1 + i_t - ius_t - \rho d_t) \quad (19)$$

**Respecto al rol de la política monetaria para pautar el valor de la divisa, una devaluación de 10% del tipo de cambio spot requiere un incremento de 1000pb en la tasa sobre la cual opera el arbitraje.** Naturalmente, la dimensión de este canal dependerá de la profundidad del sistema financiero ya que opera vía cambios en la composición de portafolios.

**Si bien el orden de magnitud del impacto directo de la TPM sobre el mercado cambiario luce débil, debe añadirse el impacto en las expectativas devaluatorias de una señal consistente en el sesgo de la futura senda de política monetaria, lo cual podría potenciar el impacto original.** Este canal de transmisión se encuentra ausente del modelo.

Por último, el tipo de cambio real observado  $q_t$  surge de recalcularse su ecuación correspondiente con el tipo de cambio nominal efectivo y las inflaciones doméstica y externa efectivas. Esta medida de la devaluación real juega un rol directo en la determinación del gasto y en la Regla de Política Monetaria.

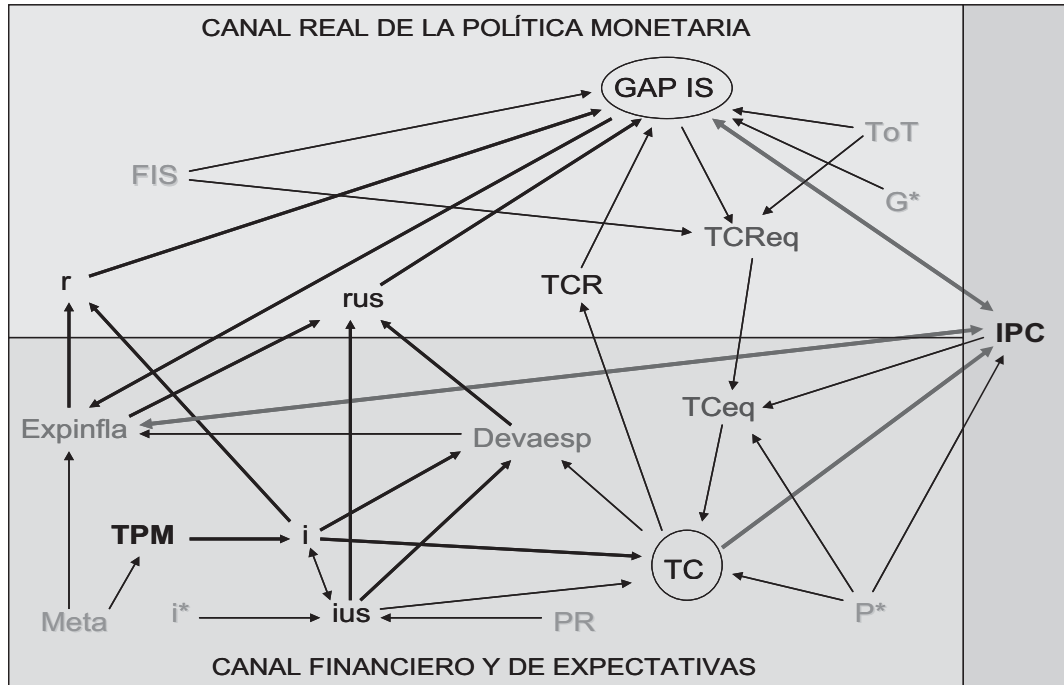
$$q_t = e_t - \pi_t + \pi_t^* \quad (20)$$

En la medida en que se cumplen los arbitrajes financieros, este sistema garantiza en el largo plazo el cumplimiento de la Paridad de Poderes de Compra, consistente con un TCR estacionario en niveles.

## RESUMEN DE LOS CANALES DE TRANSMISIÓN IMPLICADOS

El siguiente diagrama permite capturar las relaciones estructurales propuestas en el modelo presentado:

**DIAGRAMA I:  
CANALES DE TRANSMISIÓN DE POLÍTICA MONETARIA**



Los mecanismos de transmisión de política monetaria identificados en el modelo presentado pueden resumirse en:

- i) Un canal financiero, dominado por el efecto tipo de cambio.
- ii) Un canal de las expectativas, que incorpora las expectativas inflacionarias y devaluatorias.
- iii) Un canal real, el cual opera a través del impacto de las tasas reales (en moneda local y extranjera) y el TCR sobre la brecha de producto.

La complejidad de las interconexiones macro-financieras expuestas en el sistema de ecuaciones y en el diagrama de flujos presentado permite conectar la dinámica macroeconómica y financiera vinculada a la política monetaria en un régimen de metas de inflación flexible como el actualmente operativo en Uruguay.

## LA CALIBRACIÓN

A los efectos de la calibración del modelo se realizaron estimaciones en frecuencia trimestral para las relaciones propuestas. Los resultados fueron en general bastante robustos al método y, en mayor o menor medida, a sub-períodos en la muestra. Sin perjuicio de que los mismos se presentan con detalle en el Anexo II, a continuación se resumen los resultados, señalándose algunas limitaciones del presente ejercicio.

**TABLA I: PARAMETROS CALIBRADOS**

Ecuación	CURVA DE PHILLIPS (Sist GMM)						EXP. INFLA. EXTERNA	
Símbolo	$\alpha^1$	$\alpha^2$	$\alpha^3$	$\alpha^4$	$\alpha^5$	$\alpha^6$	$\alpha^{*1}$	$\alpha^{*2}$
Valor	0.9	0.29	0.36	0.44	0.17	0.39	0.5	0.5
Test t	13.6	2.35	1.72	3.23	1.03	6.83	-	-
Ecuación	BRECHA DE PRODUCTO (NW MCO)							
Símbolo	$\beta^1$	$\beta^2$	$\beta^3$	$\beta^4$	$\beta^5$	$\beta^6$	$\sum \beta^{7-11}$	$\sum \beta^{11-17}$
Valor	0.6	0.1	-0.05	-0.03	0.1	0.34	0.12	-0.16
Test t	5.48	-	-3.73	-0.62	-	1.45	PDL (2.31 y -3.05)	
Ecuación	TRASPASO ACTIVAS M/E, M/N y PREMIOS (Sis GMM)							
Símbolo	$\theta^2$	$\theta^3$	$\varphi^1$	$\varphi^2$	$\varphi^3$	$\lambda^1$	$\lambda^2$	$\lambda^3$
Valor	0.42	0.31	0.55	0.8	0.01	0.09	0.27	0.14
Test t	2.17	4.82	22.3	3.7	2.4	1.79	2.91	2.18
Ecuación	TCR DE FUNDAMENTOS (ML - ARCH - GED)					Nota: Ver Anexo II		
Símbolo	$\psi^1$	$\psi^2$	$\psi^3$	$\psi^4$	$\psi^5$			
Valor	0.7	-0.44	-0.16	-0.35	0.28			
Test t	10.64	-1.09	-0.55	-1.87	3.5			
Ecuación	REGLA DE POLÍTICA MONETARIA (W MCO)							
Símbolo	$\delta^1$	$\delta^2$	$\delta^3$	$\delta^4$	$\delta^5$			
Valor	0.55	2.25	0.8	0.75	0.39			
Test t	15.1	4.88	-	2.31	2.29			

Para realizar el ejercicio empírico se empleó la inflación headline; la devaluación nominal efectiva entre el peso uruguayo y la divisa norteamericana; las expectativas de inflación; el centro del rango meta anunciado por el BCU a partir de 2003 y la brecha de producto. A los efectos de calcular las brechas se optó por comparar los valores desestacionalizados respecto a sus filtros H-P ( $\lambda=1600$ ). Las tasas domésticas (en moneda nacional y extranjera) corresponden a las promedio a 360 días para el sistema bancario publicadas a partir de 1998 por la SIIF, la TPM se aproximó por la CALL en pesos y la tasa externa en dólares por la LIBOR. Como indicadores de precios relativos, se utilizó el TCR multilateral y los TOT calculado a partir de los deflatores de precios de exportación e importación de Cuentas Nacionales. Por último, la medida de impulso fiscal empleada fue el ratio entre el Gasto Público y el PIB de Cuentas Nacionales.

El impulso fiscal fue calibrado utilizando un polinomio de rezagos distribuidos de Almond de tercer orden, imponiéndosele como restricción que su función de impulso respuesta se diluyera en el largo plazo. Esta variante permite capturar a través de una figura de S invertida la secuencia del shock fiscal sobre la IS. En particular, la evidencia sugiere que el shock fiscal tiene inicialmente una incidencia positiva (*crowding in*) y creciente en la demanda, volviéndose negativa (*crowding out*) a partir del 6 trimestre, anulándose su efecto inicial al cabo de 3 años. El efecto neto de largo plazo es marginal y su signo depende del número de rezagos considerados.

Sin perjuicio de que no es posible hacer una comparación exhaustiva de los parámetros entre distintos modelos por la definición de las variables involucradas y diferencias estructurales en la especificación de los modelos, los resultados de las funciones de impulso respuesta a la simulación dinámica de shocks resultan cualitativa y cuantitativamente similares a las obtenidas en los estudios para Perú y Costa Rica, ambas economías pequeñas, abiertas y semidolarizadas<sup>11</sup>; así como los de Chile y Paraguay<sup>12</sup>.

Variables	Canadá	EEUU	Chile	Israel	Paraguay	Uruguay
<b>Curva IS</b>						
Inercia en la IS	0,85	0,85	0,2	0,2	0,45	0,6
Brecha R	-0,10	-0,11	-0,5	-0,45	-0,10	-0,05
Brecha Rus	na	na	na	na	na	-0,03
Brecha TCR	0,05	na	0,3	0,24	0,03	0,1
Demanda Externa	0,25	na	na	0,22	0,32	0,34
<b>Curva de Phillips</b>						
Inflación t-1	0,8	0,8	0,1	0,47	0,45	0,44
Inflación t+1	0,2	0,2	0,9	0,53	0,55	0,17
Brecha IS	0,3	0,3	0,25	0,22	0,20	0,29

\*Fuente datos externos Charotti y Rojas (2008)

Si bien los parámetros encontrados son razonables, deben señalarse algunas limitaciones en la inferencia. **En primer lugar, los sucesivos cambios de régimen generan inestabilidad paramétrica<sup>13</sup>. En segundo lugar, el cálculo *naive* de brechas utilizando el filtro HP podría no ser una buena aproximación de las mismas. En tercer lugar, la colinealidad**

- 11 Se recomienda comparar los resultados de este modelo con los propios en los respectivos estudios para Perú, Costa Rica, Paraguay, Venezuela y Chile citados en las referencias bibliográficas.
- 12 La principal diferencia en la tabla previa corresponde a la elasticidad en la IS, la cual de adicionarse el rol de las tasas en moneda extranjera se acercaría a los valores referenciales inferiores.
- 13 Este punto hace referencia a la crítica de Lucas por cuanto cambios en los modelos marginales de las variables explicativas pueden alterar el valor de los coeficientes del modelo condicional.

**presente en los regresores de varias ecuaciones debilita la inferencia individual de los coeficientes asociados.** Esto, resulta particularmente relevante al calibrar el componente *forward* vs. *backward-looking* y el rol de la meta del BCU en la determinación de las expectativas de inflación en la ecuación (2). Adicionalmente, durante el período de análisis, la inferencia en los coeficientes de las ecuaciones de precios se ve debilitada por la posible endogeneidad de la meta a la instancia inflacionaria; lo cual, de reconocerse en el modelo, eliminaría el ancla nominal del sistema. **Finalmente, debe señalarse que los resultados muestran cierta sensibilidad al método empleado para controlar por el episodio de crisis de 2002-2003.**

Para el estado estacionario se consideró como escenario de referencia una meta de inflación para la economía de 5% y de 3% para el resto del mundo relevante, por lo que, para un TCR estable, el tipo de cambio nominal se devalúa 2% anualmente. La tasa real externa relevante se fijó en 2%; el premio por riesgo en 2%; el premio devaluatorio en 1%; y en 3% el premio por liquidez. De este modo, a partir de los arbitrajes financieros, en el estado estacionario la tasa nominal externa se sitúa en 5%; la tasa en moneda extranjera del sistema financiero local en 7%; la tasa nominal en moneda nacional en 10%; la tasa real en moneda extranjera en 4%; la tasa real en 5% (dado el premio devaluatorio incorporado en el modelo); y la TPM de largo plazo en 7%, cumpliéndose con las siguientes identidades:

- i)  $i^{*LP} = r^{*LP} + \pi^{*LP} = 5\%$
- ii)  $e^{LP} = q^{LP} + \pi^M - \pi^{*LP} = 2\%$
- iii)  $i^{usLP} = i^{*LP} + \rho r^{LP} = 7\%$
- iv)  $r^{usLP} = i^{usLP} - \pi^M + e^{LP} = 4\%$
- v)  $i^{LP} = i^{usLP} + \rho d^{LP} + \pi^M - \pi^{*LP} + q^{LP} = 10\%$
- vi)  $r^{LP} = i^{LP} - \pi^M = r^{usLP} + q^{LP} + \rho d^{LP} = 5\%$
- vii)  $TPM^{LP} = i^{LP} - \rho l^{LP} = r^{*LP} + q^{LP} + \pi^M + \rho r^{LP} + \rho d^{LP} - \rho l^{LP} = 7\%$

**Sin perjuicio de lo previamente comentado, las estimaciones resultaron satisfactorias, permitiendo establecer un *benchmark* razonable sobre el cual realizar las simulaciones dinámicas de interés.** Se hace énfasis en que una futura línea de investigación debiera concentrarse en aportar mejores insumos a la calibración de este modelo vía estudios minuciosos de cada uno de los canales de transmisión.



La motivación de los ejercicios presentados a continuación es determinar la dinámica que se genera a partir de perturbaciones determinísticas que apartan el sistema de su nivel de largo plazo. En este sentido, se hará énfasis en la trayectoria de las variables de interés relativa al estado estacionario.

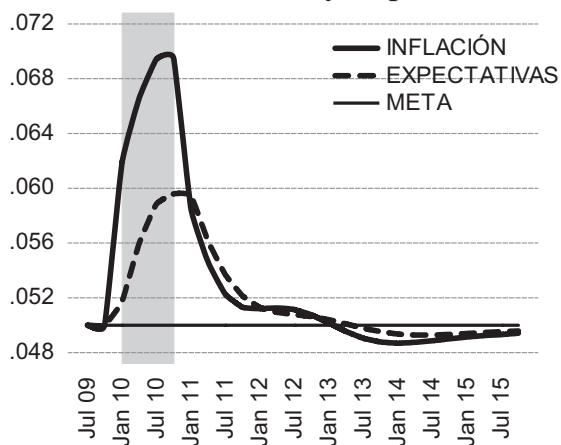
## EJERCICIOS DE SIMULACIÓN DINÁMICA

Para los siguientes ejercicios se asume que la economía parte de una situación de estado estacionario, comparándose a partir de dicha instancia los resultados de diversos shocks sobre el sistema. Para operar en un contexto de consistencia con la formulación de expectativas, según la cual los agentes utilizan toda la información disponible y la estructura del modelo, el sistema se resuelve a contar de la realización del shock. De este modo se evita realizar un supuesto implícito sobre la información con que cuentan respecto a las futuras perturbaciones.

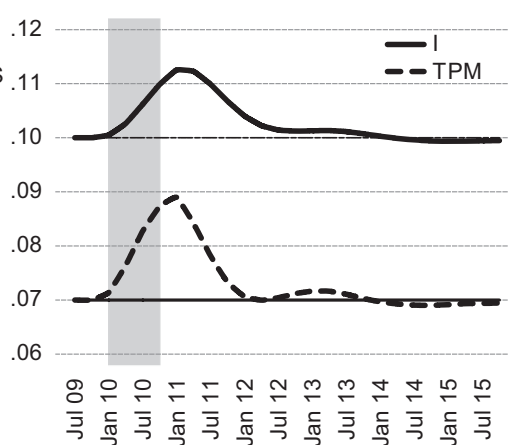
### 1) UN SHOCK DE COSTOS SOBRE LA INFLACIÓN

El primer ejercicio consiste en suponer un impulso de 100pb sobre Índice de Precios al Consumo. En los siguientes gráficos, el área gris representa el período de vigencia del shock propuesto y las líneas la trayectoria de las variables de interés.

**Gráfico 1.a: Inflación y Expectativas**

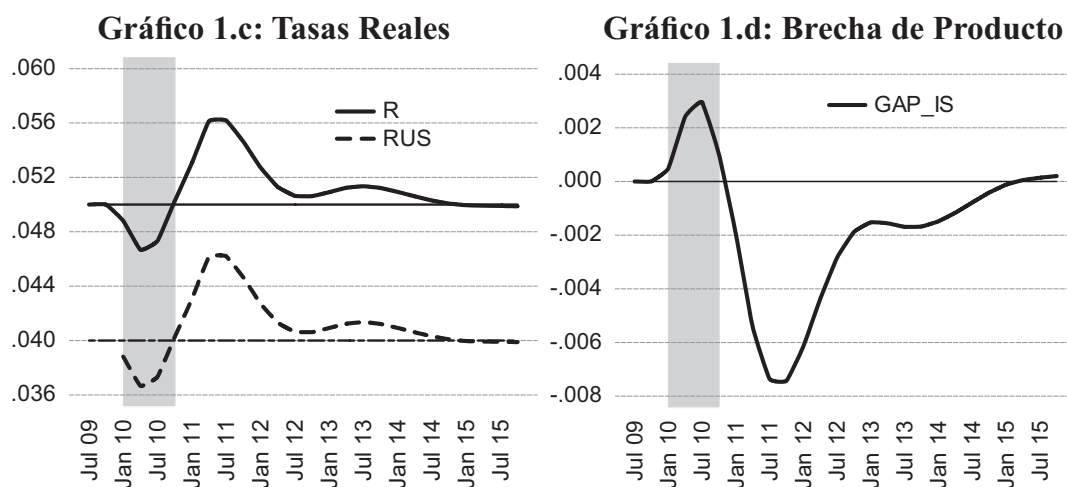


**Gráfico 1.b: Tasas en Pesos**

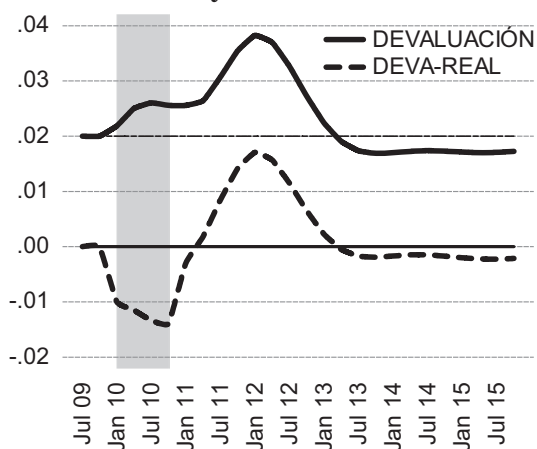
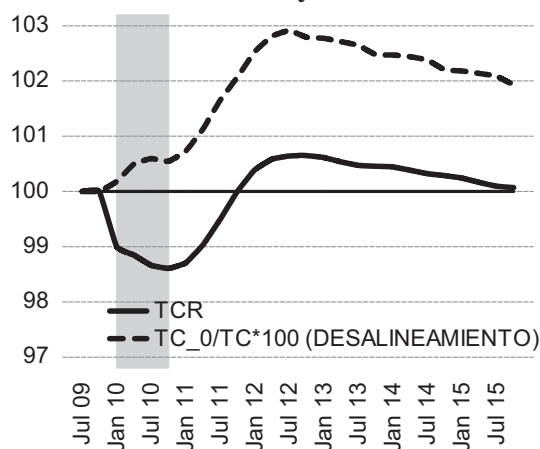


Como se observa en el gráfico superior izquierdo, las expectativas reaccionan menos que la inflación *headline* anticipando la intervención de política monetaria. Una vez identificado el desborde inflacionario se activa el mecanismo automático de ajuste a través de la RPM generando una contracción monetaria de 200pb sobre la TPM. Esta medida, provoca un aumento de 120p en las restantes tasas nominales. En términos de la persistencia del shock, contando a partir del *peak* en la inflación *headline*, transcurren 3 trimestres previo a estabilizarse por debajo de 5.5%.

El aumento de las tasas nominales, ajustado por expectativas de inflación genera un incremento en las tasas reales. De este modo, la instancia monetaria contractiva reduce la brecha de actividad, contribuyendo a aplacar las presiones inflacionarias. El impulso expansivo marginal sobre la actividad que se observa al inicio del episodio obedece a la caída transitoria las tasas reales por el aumento en las expectativas inflacionarias que precede al ajuste monetario, lo cual es consistente con la inercia en la RPM.



En lo que respecta al tipo de cambio, el endurecimiento monetario producto del aumento de la TPM genera una expectativa devaluatoria que, vía arbitraje de tasas, aprecia instantáneamente el tipo de cambio spot y el TCR observado. La depreciación subsiguiente, valida las expectativas previas, potenciándose por la contracción en la brecha de capacidad. En el estado estacionario, la devaluación converge a su nivel previo, consistente con los diferenciales de inflación doméstica y externa y el TCR permanece constante dada la ausencia de shocks adicionales sobre sus fundamentos.

**Gráfico 1.e: Devaluación Nominal y Real****Gráfico 1.f: TCR y TCN relativo**

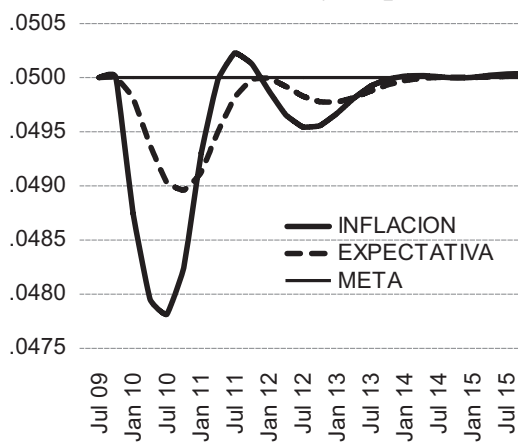
En el nuevo equilibrio, el impulso inflacionario generó un efecto de nivel permanente en el IPC, el cual se vio compensado por un aumento, también permanente, en el TCN. La magnitud relativa de ambos efectos garantiza la dicotomía clásica y la neutralidad en cuanto a sus efectos sobre el nivel de actividad en el estado estacionario<sup>14</sup>.

## 2) UN SHOCK SOBRE LA TPM DE 100 p.b.

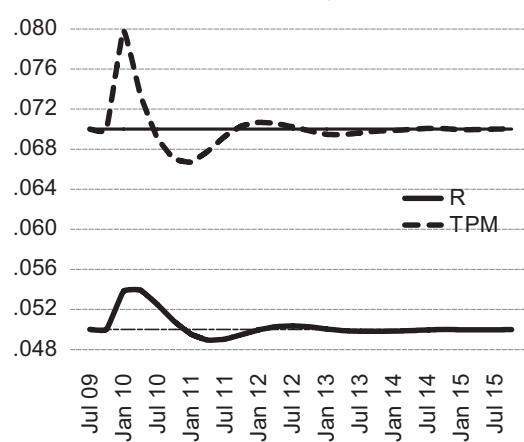
En esta simulación se evalúan los efectos de un sesgo contractivo exógeno en la política monetaria. El mismo se instrumenta a través de un incremento por única vez de 100pb en la TPM, permitiendo que la misma se ajuste a lo sugerido por la RPM en lo sucesivo. Los resultados son los siguientes:

<sup>14</sup> Cabe señalar que al no modelarse por separado la oferta de transables y no transables en la economía, no se consideran los efectos cíclicos sobre la rentabilidad sectorial; los cuales, en un contexto de shocks persistentes y suponiendo costos a la entrada y salida pudieran generar efectos de histéresis sobre la oferta transable en el largo plazo.

**Gráfico 2.a: Inflación y Expectativas**

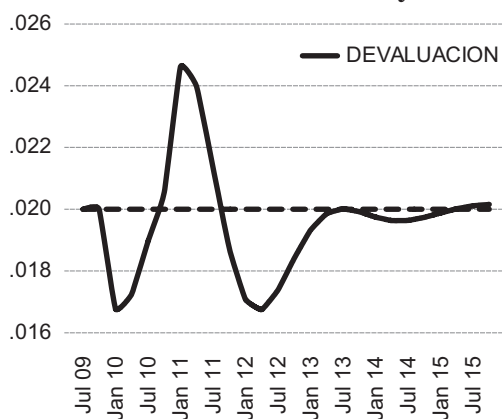


**Gráfico 2.b: TPM y Tasa Real**

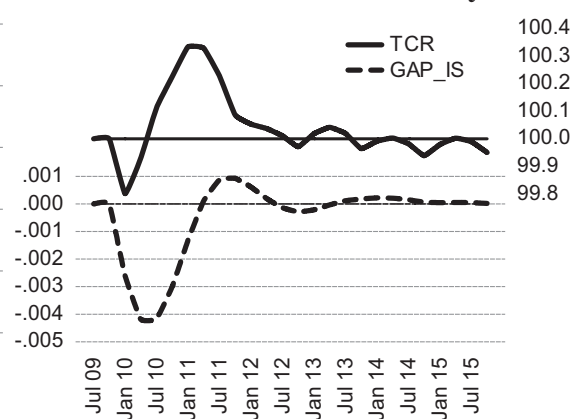


**La inflación responde a los ciclos de PM.** Durante la vigencia del sesgo contractivo, la inflación y las expectativas caen y a contar del inicio del proceso correctivo las mismas retornan a su nivel de equilibrio. El orden de magnitud del impacto en inflación de un aumento en la TPM se encuentra en línea con lo documentado para el caso de Perú y Costa Rica. En este ejercicio, el impacto sobre la inflación de un aumento de 100pb en la TPM es de tan solo 20pb.

**Gráfico 2.c: Devaluación y TCN**



**Gráfico 2.d: Brechas: TCR y PIB**



**Los canales que se activan a partir del sesgo monetario son los siguientes:**

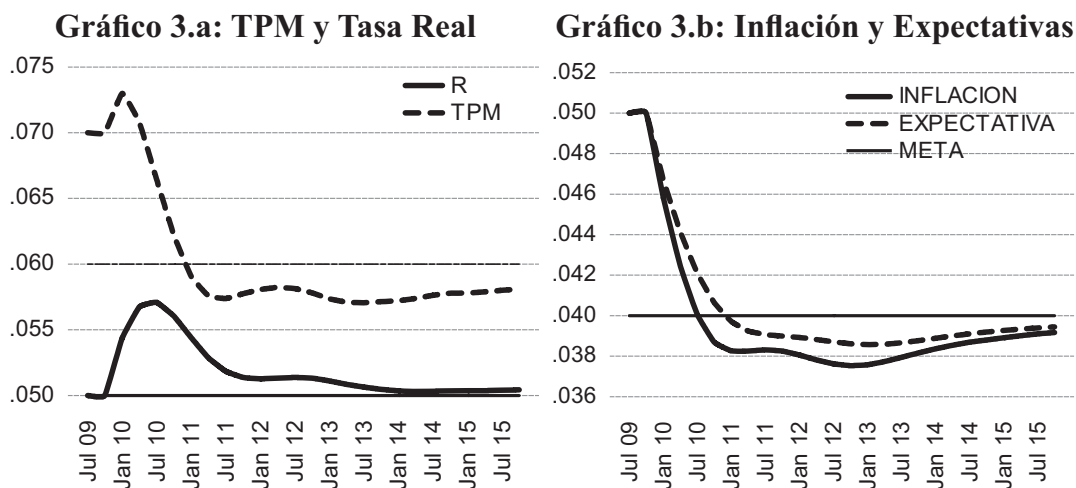
- i) **Un aumento de la tasa rectora genera holguras en la demanda agregada principalmente por la vía del aumento en las tasas reales en moneda local y extranjera.**

- ii) **El aumento de las tasas en pesos genera una devaluación esperada que aprecia instantáneamente el valor de la moneda.** En una segunda instancia, dichas expectativas se convalidan depreciándose el tipo de cambio nominal y real; lo cual, contribuye a cerrar la brecha de producto. En el estado estacionario, el tipo de cambio nominal se estabiliza por debajo de su nivel previo dando cuenta del efecto de la integral deflacionaria sobre el IPC.

**El impacto de largo plazo de un shock monetario sobre el TCR resulta neutro.**

### 3) UN CAMBIO PERMANENTE EN LA META DE INFLACIÓN

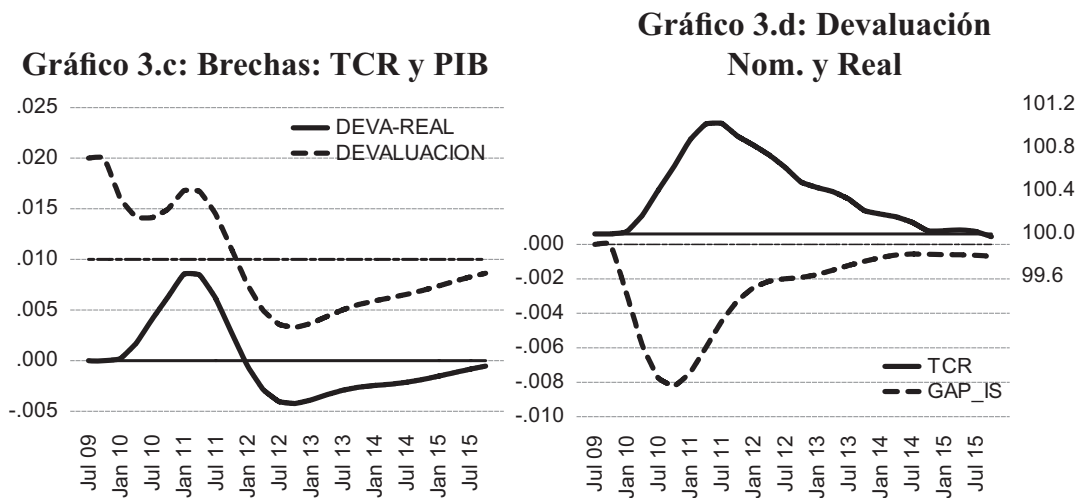
La simulación de un anuncio de reducción en la meta inflacionaria de 5% a 4% y su incorporación en la RPM genera la siguiente dinámica:



**Conjuntamente al anuncio de la reducción en la meta de inflación la RPM pauta un aumento marginal de la TPM imponiendo una señal del sesgo monetario. Inmediatamente, las expectativas comienzan a alinearse al nuevo contexto arrastrando con ellas a la inflación headline.**

Bajo el supuesto de expectativas cuasi racionales, la caída en las expectativas provoca un aumento en las tasas reales tanto en moneda local

como extranjera lo cual deprime la demanda agregada, generando holguras en la capacidad productiva que contribuyen a reducir el nivel de precios.



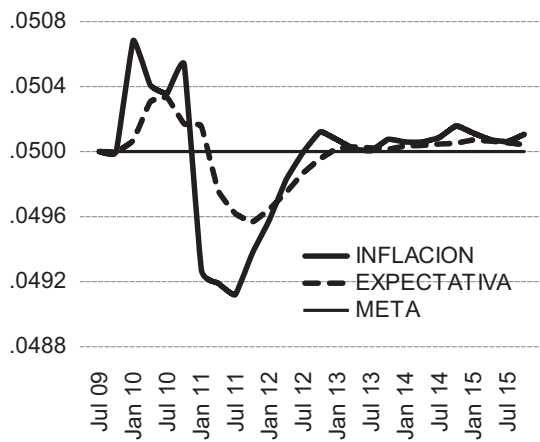
Luego del impulso monetario inicial, la TPM se contrae, tanto para contener el costo real del ajuste, como para adaptarse a su nuevo nivel de equilibrio. En el estado estacionario, la caída en la inflación reduce la devaluación de largo plazo en idéntica magnitud; lo cual, vía la paridad descubierta de tasas, reduce también las tasas nominales de largo plazo. En la transición el tipo de cambio reacciona con rezago frente a la caída de precios, depreciando transitoriamente el TCR.

**En el nuevo equilibrio, la inflación converge a la meta; las variables reales vuelven a su equilibrio original, y las tasas nominales y la devaluación efectiva se reducen en 100pb para satisfacer simultáneamente la Paridad de Poderes de Compra y la Ecuación de Fisher.**

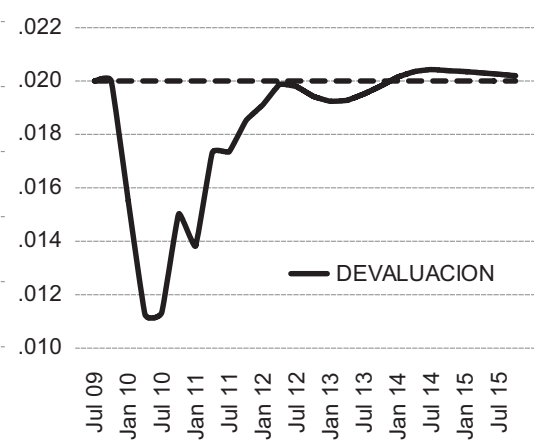
#### 4) UN SHOCK DE INFLACIÓN IMPORTADA

**En lo que respecta a un shock inflacionario externo, el modelo predice un ajuste por la vía de la apreciación nominal de la moneda.** De este modo, el impacto inflacionario de un aumento en los precios externos sería reducido, manifestándose principalmente una caída instantánea del valor de la divisa. En la medida en que la dinámica subsiguiente, vía apreciación real transitoria, deprimiría la demanda agregada, la inflación caería levemente en la dinámica al equilibrio.

**Gráfico 4.a: Inflación y Expectativas**



**Gráfico 4.b: Devaluación Nominal**

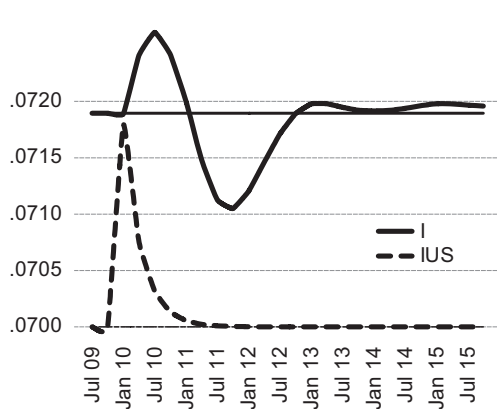


**En síntesis, un aumento transitorio en la inflación externa, bajo tipo de cambio flexible, genera un impacto leve en la inflación y una apreciación de corto plazo.**

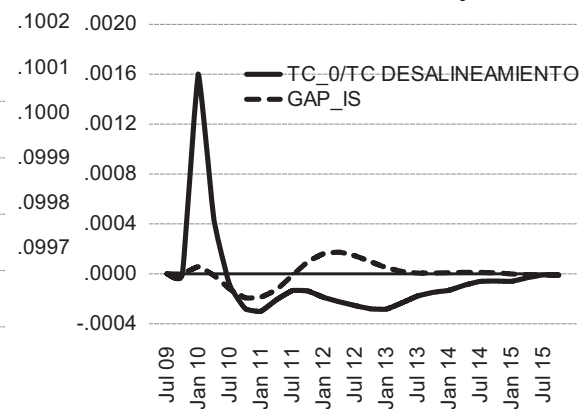
### 5) UN SHOCK SOBRE LA TASA REAL EXTERNA<sup>15</sup>

Un impulso en las tasas externas se traslada a las tasas en moneda extranjera del sistema financiero local; lo cual, vía arbitrajes estimula una depreciación instantánea del tipo e cambio nominal. En una segunda etapa, tanto la inflación como las tasas nominales se ajustan al alza manteniendo los spreads constantes en el largo plazo.

**Gráfico 5.a: Tasas Nominales**



**Gráfico 5.b: Devaluación y TCN**



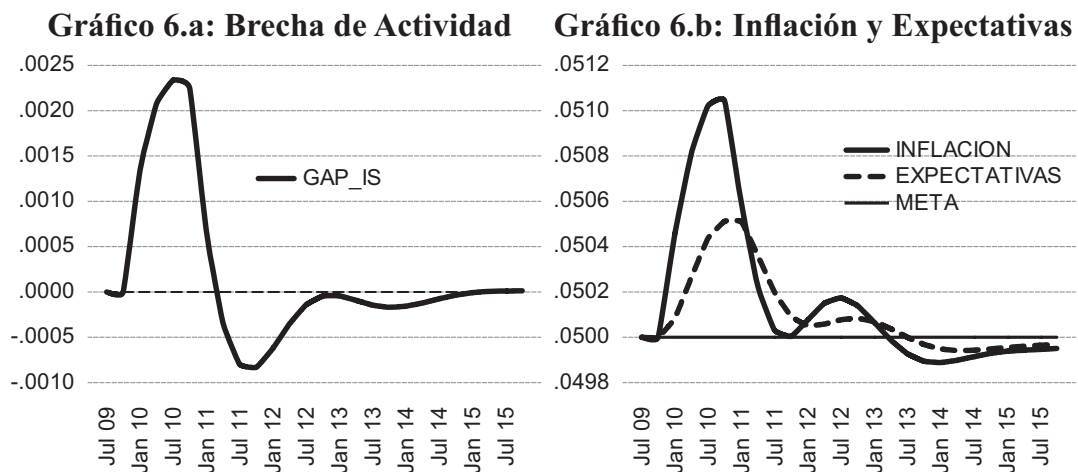
<sup>15</sup> Este ejercicio omite los impactos que un cambio en las condiciones financieras internacionales pudiera tener sobre la posición de endeudamiento y los impactos de segunda ronda sobre la política fiscal y monetaria.



La trayectoria al equilibrio de la inflación se explica principalmente por la dinámica de la brecha de actividad, la cual responde al estímulo monetario implícito en las tasas reales.

## 6) UN SHOCK SOBRE LA DEMANDA AGREGADA

Por último, se simula el impacto de un recalentamiento en el crecimiento externo de 10% por el plazo de un año. Este shock tiene la virtud de afectar, en primera vuelta, exclusivamente a la demanda agregada.



**El impacto de un aumento en la brecha de crecimiento externo se traslada en un 25% a la brecha interna. Por su parte, una brecha de 2,5% en la demanda agregada dispara la inflación en 100pb respecto a su nivel de equilibrio.**

Simultáneamente, las menores holguras reducirían vía efecto Salter-Swan el TCReq, lo cual resulta un estabilizador automático del shock primitivo. El impacto sobre el mercado de cambios sugiere una fuerte apreciación inicial, seguida de una depreciación compensatoria de mayor magnitud aún.

Gráfico 6.c: TPM y Tasa Real

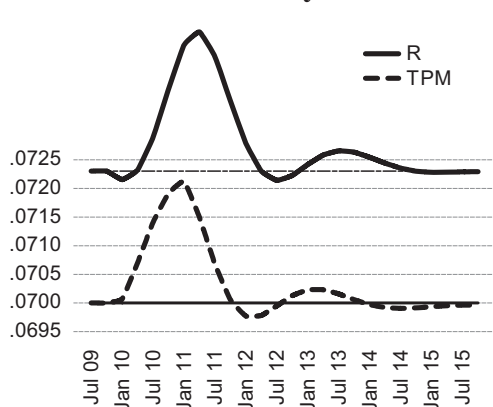
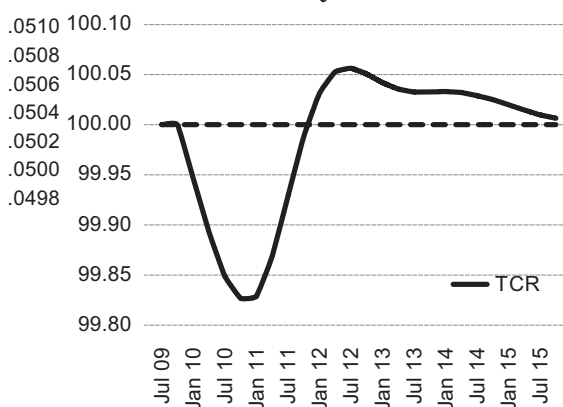


Gráfico 6.d: TCR y Devaluación



**La combinación de una brecha fuertemente positiva y unas expectativas desaliñadas respecto a la meta promueven la implementación de una política monetaria doblemente restrictiva.** En base a los parámetros estimados, la TPM treparía 200pb durante el primer año para estabilizar ambos shocks, elevando en 100pb las tasas reales.

## 7) COMPARANDO RESULTADOS BAJO PERTURBACIONES ALTERNATIVAS

A los efectos de medir la magnitud de las respuestas de las variables relevantes frente a shocks alternativos, se presenta el siguiente cuadro en donde se computa la respuesta promedio por variable respecto a su nivel de equilibrio para un período de dos años a contar del impulso inicial. Si bien dicho lapso puede encubrir trayectorias compensatorias, el mismo permite cuantificar preliminarmente las relaciones en la dimensión temporal aproximada con que opera la política monetaria. Los impulsos considerados fueron todos de 100pb con una persistencia de un año, excepto para los TOT en donde se consideró un incremento de 10%.

TABLA II: Incidencia acumulada en dos años por tipo de shock<sup>16</sup>

	IPC	IPC*	FIS	G*	R*	PR	PL	TPM	PD	TOT
INFLA	1,05	-0,01	0,00	0,05	-0,02	0,00	-0,54	-0,38	1,12	0,14
<i>t</i>	1,41	-0,19	0,13	1,26	-0,39	0,01	-2,16	-1,62	1,74	3,53
EXPINFLA	0,59	-0,00	-0,00	0,03	-0,01	0,00	-0,28	-0,21	0,60	0,07
<i>t</i>	1,85	-0,01	-0,02	1,77	-0,39	0,10	-1,92	-1,93	1,76	2,49
DEVA	0,71	-0,50	-0,08	0,00	-0,03	0,19	-0,06	0,05	-0,37	-0,34
<i>t</i>	1,70	-1,82	-0,80	0,05	-0,14	0,50	-0,07	0,07	-0,51	-0,55
TCR(1)	-0,96	0,15	-0,15	-0,11	0,07	0,37	0,37	0,35	-2,20	-0,96
<i>t</i>	-1,99	0,63	-5,00	-1,86	0,62	2,70	0,54	0,61	-1,88	-4,05
TPM	1,03	0,03	-0,03	0,11	0,01	0,11	-1,10	0,24	2,09	0,12
<i>t</i>	1,59	0,29	-1,97	1,33	0,13	1,24	-1,57	0,25	1,42	0,98
I	0,76	0,04	-0,02	0,08	0,01	0,08	0,47	0,27	1,39	0,09
<i>t</i>	1,73	0,70	-1,92	1,61	0,45	1,45	0,91	0,52	1,28	1,43
R	0,16	0,04	-0,02	0,05	0,02	0,08	0,75	0,48	0,80	0,02
<i>t</i>	0,42	1,02	-1,53	1,24	0,96	1,24	1,48	0,93	0,98	0,49
GAP_IS	-0,19	-0,05	0,03	0,08	-0,03	-0,07	-0,96	-0,67	2,15	0,37
<i>t</i>	-0,44	-0,95	1,39	0,62	-0,97	-0,83	-2,11	-1,49	1,17	1,22

(1) el impacto sobre el TCR está medido en su propia unidad

La lectura del cuadro puede hacerse en sentido vertical, en donde se identifican los impactos sobre cada variable a partir de los respectivos impulsos; u horizontal, en donde se aprecia la respuesta por variables relevantes a los shocks propuestos. A continuación se enumeran algunas consideraciones que surgen del análisis.

**En lo que respecta a la inflación, la misma se ve positivamente afectada por los términos de intercambio y por cambios en los premios devaluatorios; siendo afectada negativamente por la TPM y las primas por liquidez.** El hecho de que la inflación no responda a los precios externos, se debe al impacto negativo que estos tienen en el tipo de cambio nominal que compensa el efecto sobre la inflación externa en pesos. Sorprende el hecho de que no se aprecie en el cuadro un efecto del shock fiscal sobre la inflación, posiblemente el impacto se neutralice durante el período considerado. **En la brecha de actividad se observa un efecto significativo por parte del shock fiscal y la variación de los términos de intercambio y uno negativo por los premios por liquidez y la TPM.** El TCR depende negativamente del impulso fiscal, de los términos de intercambio y de los premios devaluatorios implícitos en la paridad de tasas en moneda nacional y extranjera; reaccionando positivamente al premio por riesgo, el cual inhibe la entrada de capital al sistema financiero. **Finalmente, las**

16 El impacto de los shocks está medido en puntos porcentuales de variación respecto al estado estacionario y las celdas sombreadas identifican los impactos más relevantes, tomándose un nivel de significación mínimo de 80%, medido a través del estadístico *t*.

tasas nominales, especialmente la TPM, dependen positivamente de la inflación, del TCR y de los distintos premios financieros.

### 8) COMPARANDO RESULTADOS BAJO DISTINTAS REGLAS DE POLÍTICA

El siguiente ejercicio evalúa distintas reacciones de política monetaria y su impacto en la inflación. El cuadro presentado a continuación sintetiza los resultados de comparar el escenario *benchmark* con variantes paramétricas para el coeficiente de la brecha inflacionaria en la TPM ( $\gamma_2$ ) y la incidencia de la meta en las expectativas de inflación ( $\alpha_6$ ). Como se mencionara, el valor de dichos parámetros debería estar positivamente correlacionado entre sí ya que la credibilidad del instituto emisor no puede considerarse independiente de su regla de comportamiento. Los resultados corresponden al diferencial promedio anual de inflación para cada set de parámetros respecto al *benchmark*. El impulso utilizado es de 1% durante un año. Se consideró un período de tres años para medir las respuestas acumuladas de modo tal de considerar el shock inicial y la transición al equilibrio.

**TABLA III: Exeso de inflación promedio en tres años para distintos sets paramétricos**

	$\delta_2$ 0,00		$\delta_2$ 0,50		$\delta_2$ 0,80		$\delta_2$ 1,00		$\delta_2$ 1,50		$\delta_2$ 2,00		$\delta_2$ 2,25		$\delta_2$ 2,75	
	N/c	T	N/c	T	N/c	T	N/c	T	N/c	T	N/c	T	N/c	T	N/c	T
$\alpha_6$ 0,0	N/c	N/c	N/c	N/c	N/c	N/c	N/c	N/c	N/c	N/c	2,1%	2,22	1,6%	2,22	0,8%	1,70
$\alpha_6$ 0,1	N/c	N/c	N/c	N/c	N/c	N/c	N/c	N/c	1,8%	2,19	1,1%	2,07	0,8%	1,9	0,4%	1,22
$\alpha_6$ 0,2	N/c	N/c	N/c	N/c	N/c	N/c	1,5%	2,15	0,9%	2,04	0,5%	1,74	0,4%	1,55	0,1%	0,82
$\alpha_6$ 0,3	2,2%	2	1,2%	2,1	0,9%	2,06	0,7%	2,0	0,4%	1,8	0,2%	1,52	0,2%	1,32	0,0%	-0,28
$\alpha_6$ 0,4	0,9%	2,0	0,5%	1,91	0,4%	1,84	0,3%	1,79	0,1%	1,66	0,0%	1,51	0,0%	-	-0,1%	-1,32
$\alpha_6$ 0,5	0,3%	1,7	0,2%	1,44	0,1%	1,14	0,1%	0,79	0,0%	-0,5	-0,1%	-1	-0,1%	-1,1	-0,2%	-1,15
$\alpha_6$ 0,6	0,0%	0,3	0,0%	-0,3	-0,1%	-0,6	-0,1%	-0,73	-0,1%	-0,9	-0,2%	-1	-0,2%	-1	-0,3%	-1,07

Nota: N/c. No converge  
Sombreado valores significativos

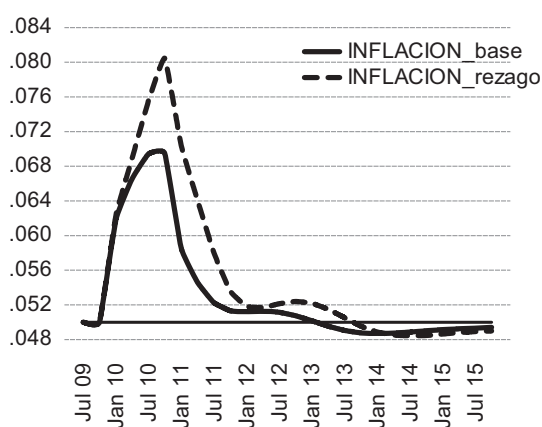
**Una primera apreciación corresponde al hecho de que a medida que la predisposición a actuar por parte del Banco Central se reduce y disminuye la relevancia de la meta en la formulación de expectativas, el diferencial de inflación acumulada crece. De hecho, en los casos extremos, el sistema no converge.**

Esto se debe a que una actitud monetaria poco reactiva, junto a expectativas frágilmente ancladas en la meta incorpora una raíz unitaria en

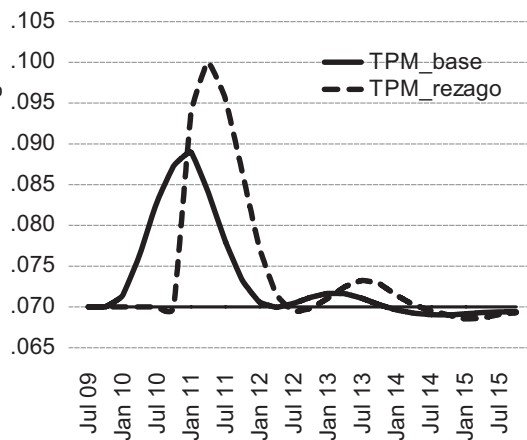
el proceso inflacionario. Por el contrario, valores altos de estos parámetros son consistentes con una inflación promedio más baja.

El último ejercicio considera un escenario en que el Banco Central no logra identificar a tiempo el impulso inflacionario y reacciona con un semestre de rezago. Dichos resultados (en líneas punteadas) se comparan con los relativos al *benchmark*.

**Gráfico 8.a: Inflación y Expectativas**



**Gráfico 8.b: TPM (con y sin hold-up)**



Como puede observarse, en el ejercicio propuesto, la inflación (en el gráfico izquierdo) crece aproximadamente 1% por sobre el escenario base, lo cual obliga al Banco Central a actuar de un modo más agresivo y por un período más prolongado cuando identifica el desalineamiento.

**Los resultados sugieren la conveniencia de actuar oportunamente, para minimizar los costos reales del ajuste que pudiera generar la sobre reacción de política que se deriva de una identificación tardía del shock.**

## COMENTARIOS FINALES

**A modo de síntesis, el modelo propuesto resulta comprensivo a los efectos de interpretar la intuición detrás de los canales de transmisión de la política monetaria.** Su dimensión media, en lo que respecta a los modelos de su clase, permite rastrear intuitivamente las respuestas a lo largo de la secuencia lógica de un sistema de metas de inflación.

La coherencia interna en su estructura estática y dinámica, así como la inclusión de elementos *forward-looking* en la formación de expectativas aportan rigurosidad en la metodología de análisis y precisión en las respuestas cualitativas.

**La fragilidad estadística de algunas relaciones estimadas para su calibración genera dudas respecto a su aplicabilidad con fines de diseño de política.** A modo de expiación se deja constancia de la corta dimensión temporal de series de tiempo para variables clave como las expectativas; metas oficiales de inflación y tasas de interés. Asimismo, la calibración econométrica de un modelo de esta naturaleza se encuentra sujeta a la crítica de Lucas, máxime en una economía que ha cambiado su instrumento tres veces a contar del 2002 y que ha intervenido, en mayor o menor medida, en el mercado cambiario desde el abandono de su régimen de bandas de flotación. Por último, la fragilidad estadística se ve potenciada por la existencia de períodos de alta y baja turbulencia, especialmente la crisis de 2002-2003.

No obstante, los principales resultados presentados son bastante robustos a cambios paramétricos razonables. **Dentro de los mismos, se destaca el hecho de que una regla de política monetaria comprometida con el objetivo inflacionario, junto a expectativas que dependan de los anuncios de política, permite establecer un ancla nominal operativa para el proceso inflacionario bajo shocks de magnitudes razonables.** Se destaca, a su vez, el hecho de que bajo tipo de cambio flotante los aumentos de precios externos se neutralizan automáticamente en el mercado cambiario, con escasa intervención de la autoridad monetaria. Por último, el ratio de sacrificio, entendido como el costo real de estabilizar los precios, depende fuertemente del tipo de shock bajo el cual se desenvuelva la política monetaria, pudiendo ser relativamente alto en algunos casos.

Finalmente, el presente documento debiera ser considerado un ejercicio preliminar y provisorio en el esfuerzo permanente de identificar, describir y cuantificar los canales de transmisión bajo el nuevo régimen de política monetaria para la economía uruguaya.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adolfson Malin; Laséen Stefan y Lindé Jesper (2006).** “*Evaluating An Estimated New Keynesian Small Open Economy Model*”. Sveriges Riksbank and Stockholm University.
- Dib Ali, Gammoudi Mohamed y Moran Kevin (2006).** “*Forecasting Canadian Time Series with the New Keynesian Model*”. Bank of Canada.
- Arreaza, Adriana, Enid Blanco y Miguel Dorta (2003).** “*A Small Scale Macroeconomic Model for Venezuela*”. Banco Central de Venezuela.
- Banco Central de Chile (2000).** “*Política Monetaria del Banco Central de Chile: Objetivos y Transmisión*”.
- Banco Central de Chile (2003).** “*Modelos Macroeconómicos y Proyecciones del Banco Central de Chile*”.
- Banco Central de Reserva del Perú (2009).** “*Modelo de Proyección Trimestral del BCRP*”, WP-DT. N° 2009-006.
- Calvo, Guillermo (1983).** “*Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework*”. Journal of Monetary Economics. Vol. 12, N° 4, 383:398.
- Clarida, Richard; Jordi Galí y Mark Gerther (2002).** “*A Simple Framework for International Monetary Policy Analysis*”. Journal of Monetary Economics, Vol. 49, N° 5, 879:904.
- Richard Clarida, Jordi Galí y Mark Gerther (1999).** “*The Science of Monetary Policy: a New Keynesian Perspective*”. Journal of Economic Literature. Vol. XXXVII Dec.1661:1707.
- John Campbell, Andrew Lo y Craig McKinlay (1996).** “*The econometrics of financial markets*”. Princeton University Press.
- Jean-Marie Dufour, Lynda Khalaf y Maral Kichian (2009).** “*Structural Multi-Equation Macroeconomic Models: Identification-Robust Estimation and Fit*”. Bank of Canada WP 2009-19.
- España, Verónica (2008).** “*La tasa Natural de Interés: Estimación para la economía uruguaya*”. Revista de Economía, Banco Central del Uruguay, Vol. 15, N° 22, Noviembre 2008.
- Estrella, Arturo y Mishkin Frederic (1996).** “*The Yield Curve as a Predictor of U.S. Recessions*”. Current Sigues In Economics and Finance, Vol. 2, N° 7, Federal Reserve Bank of New York, June.



- Fischer, Stanley (1977).** “*Long-term contracts, rational expectations, and optimal supply rule*”. *Journal of Political Economy* 85, No. 1, 191:205.
- García, Pablo y Klaus Schmidt-Hebbel.** “*Modelos Macroeconómicos Dinámicos para Chile*”. Banco de México. Extraído de: <http://www.banxico.com.mx/tipo/publicaciones/seminarios/Pablo%20y%20Klaus.pdf>
- Gianelli, Diego (2010).** “*El Traspaso de tasas de interés para el Sistema Bancario en Uruguay*”. Mimeo.
- Garrat, Anthony, Lee Kevin, Pesaran Hashem y Shin Yongcheol (2003).** “*A Long-Run Structural Macroeconometric Model for the UK*”. *The Economic Journal*, Volume 113, Number 487.
- Lippi Francesco y Neri Stefano (2006).** “*Information variables for monetary policy in an estimated structural model of the euro area*”. *Journal of Monetary Economics* 54 (2007) 1256–1270
- Lucas, Robert (1972).** “*Expectations and the Neutrality of Money*”. *Journal of Economic Theory*, 4:972.
- McCallum, Bennett y Nelson Eduard (1998).** “*Performance of Operational Policy Rules in an Estimated Semi-Classical Structural Model*”. NBER Working Papers 6599.
- Nimark, Kristoffer (2009).** “*A Structural Model of Australia as a Small Open Economy*”. *The Australian Economic Review*, Vol. 42, N° 1, 24:41.
- Roberts, John (1998).** “*Inflation Expectations and the Transmission of Monetary Policy*”, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Muñoz Evelin y Edwin Tenorio (2008).** “*El Modelo Macroeconómico de Proyección Trimestral del Banco Central de Costa Rica en la transición a la flexibilidad de tipo de cambio*”. WP Banco Central de Costa Rica.
- Michael Woodford (2003).** “*Interest and Prices: Foundations of Monetary Policy*”. Princeton University Press.

## ANEXO I. CERRANDO EL MODELO

A las ecuaciones presentadas previamente se añaden las siguientes relaciones, las cuales permiten recuperar los niveles, calcular brechas y cerrar e inicializar el modelo.

### 1) LA RECONSTRUCCION DE LOS NIVELES

$$IPC_t = IPC_{t-1}(1 + \pi_t)$$

$$IPC^*_t = IPC^*_{t-1}(1 + \pi^*_t)$$

$$TCR_t = TCR_{t-1}(1 + q_t)$$

$$TCN_t = TCN_{t-1}(1 + e_t)$$

### 2) LA CONSTRUCCION DE LAS BRECHAS NORMALIZADAS

$$Gap\_TCR_t = (TCR_t - TCR^{LP}) / TCR^{LP}$$

$$Gap\_R_t = (R_t - R^{LP}) / R^{LP}$$

$$Gap\_TOT_t = (TOT_t - TOT^{LP}) / TOT^{LP}$$

$$Gap\_Rus_t = (Rus_t - Rus^{LP}) / Rus^{LP}$$

$$Gap\_G^*_t = (G^*_t - G^{*LP}) / G^{*LP}$$

### 3) LAS CONDICIONES TEÓRICAS IMPUESTAS DE ESTADO ESTACIONARIO

$$i^{*LP} = r^{*LP} + \pi^{*LP}$$

$$ius^{LP} = i^{*LP} + \rho r^{LP}$$

$$i^{LP} = ius^{LP} + \rho d^{LP} + \pi^M - \pi^{*LP} + q^{LP}$$

$$TPM^{LP} = i^{LP} - \rho l^{LP}$$

$$r^{LP} = i^{LP} - \pi^M = rus^{LP} + q^{LP} + \rho d^{LP}$$

$$rus^{LP} = ius^{LP} - \pi^M + e^{LP}$$

$$e^{LP} = q^{LP} + \pi^M - \pi^{*LP}$$

**4) LOS VALORES EXÓGENOS IMPUESTOS DE ESTADO ESTACIONARIO**

$$\pi^M = 0.05 ; ; \pi^{*LP} = 0.03 \quad TCR^{LP} = 100 ; \quad TOT^{LP} = 100$$
$$\rho l^{LP} = 0.03 ; \quad \rho r^{LP} = 0.02 ; \quad \rho d^{LP} = 0.01 ; \quad r^{*LP} = 0.02$$

A partir de los niveles de inflación externa, tasa real externa y premios se determinan consistentemente los valores para todos los activos del sistema financiero en el estado estacionario. En este sentido, la semilla inicial se determina por arbitrajes exactos.

## ANEXO II. LA ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS ESTRUCTURALES

System: CURVA\_PHILLIPS  
 Estimation Method: Generalized Method of Moments  
 Date: 10/09/09 Time: 11:00  
 Sample: 2004Q3 2009Q2  
 Included observations: 20  
 Total system (unbalanced) observations 39  
 Identity matrix estimation weights - 2SLS coefs with GMM standard errors  
 Kernel: Bartlett, Bandwidth: Andrews (1.43), Prewhitening  
 Convergence achieved after 3 iterations

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.361950	0.209824	1.725017	0.0939
C(2)	0.439813	0.136007	3.233757	0.0028
C(4)	0.169124	0.163891	1.031930	0.3096
C(3)	0.398869	0.058323	6.838940	0.0000
C(10)	0.902681	0.066086	13.65909	0.0000
C(11)	0.295526	0.125591	2.353079	0.0247
Determinant residual covariance		2.23E-09		
J-statistic		9.99E-08		

Equation:  $EXPINFLA/100=C(1)*EXPINFLA(-1)/100+(1-C(1))*C(2)*@PCHY(IPC(-1))+C(4)*@PCHY(IPC(+1))+C(3)*META+(1-C(2)-C(3)-C(4))*(DEVAESP/100+@PCHY(PSTAR(+1)))$

Instruments:  $EXPINFLA(-1) @PCHY(IPC(-1)) @PCHY(IPC) @PCHY(PSTAR) @PCHY(META) (PBIU\_SA-HP\_PBIU)/HP\_PBIU D((PBIU\_SA-HP\_PBIU)/HP\_PBIU) @PCHY(DOL*PSTAR) @PCHY(DOL)*INTV EXPINFLA/100 @PCHY(INTV) METATECHO META DEVAESP /100 C$

Observations: 19

R-squared	0.787329	Mean dependent var	0.064789
Adjusted R-squared	0.744795	S.D. dependent var	0.009601
S.E. of regression	0.004850	Sum squared resid	0.000353
Durbin-Watson stat	2.104603		

Equation:  $@PCHY(IPC)=C(10)*EXPINFLA/100+(1-C(10))*@PCHY(DOL*PSTAR)+C(11)*(PBIU\_SA-HP\_PBIU)/HP\_PBIU$

Instruments:  $EXPINFLA(-1) @PCHY(IPC(-1)) @PCHY(IPC) @PCHY(PSTAR) @PCHY(META) (PBIU\_SA-HP\_PBIU)/HP\_PBIU D((PBIU\_SA-HP\_PBIU)/HP\_PBIU) @PCHY(DOL*PSTAR) @PCHY(DOL)*INTV EXPINFLA/100 @PCHY(INTV) METATECHO META DEVAESP /100 C$

Observations: 20

R-squared	0.491099	Mean dependent var	0.070867
Adjusted R-squared	0.462827	S.D. dependent var	0.015858
S.E. of regression	0.011623	Sum squared resid	0.002431
Durbin-Watson stat	0.679875		

Este sistema estima simultáneamente la ecuación de inflación y de expectativas utilizando GMM. Los instrumentos son empleados para inferir el componente de expectativas racionales. Si bien la muestra es pequeña y las variables incorporadas tienen entre sí una fuerte colinealidad, los resultados son razonables y coherentes.

System: TASAS  
Estimation Method: Generalized Method of Moments  
Sample: 2001Q3 2009Q2  
Included observations: 32  
Total system (balanced) observations 192  
Identity matrix estimation weights - 2SLS coefs with GMM standard errors  
Kernel: Quadratic, Bandwidth: Variable Newey-West (5), Prewhitening

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.548554	0.024571	22.32483	0.0000
C(2)	0.797329	0.215459	3.700607	0.0003
C(5)	0.004894	0.002034	2.405658	0.0171
C(11)	0.424524	0.195346	2.173190	0.0311
C(12)	0.310546	0.064338	4.826807	0.0000
C(21)	-0.276098	0.094674	-2.916291	0.0040
C(31)	-0.095999	0.053376	-1.798541	0.0737
C(41)	-0.146560	0.067241	-2.179615	0.0306
Determinant residual covariance		1.36E-19		
J-statistic		0.039482		

---

Equation:  $IMN/100 = IMN(-1)/100 + C(1)*D(IMN(-1)/100) + (1-C(1))*C(2)*D(TPM) + C(5)*D(IUS+@PCHY(DOL))*100$ )  
Observations: 32

R-squared	0.958891	Mean dependent var	0.457403
Adjusted R-squared	0.956056	S.D. dependent var	0.379191
S.E. of regression	0.079489	Sum squared resid	0.183238
Durbin-Watson stat	3.120119		

---

Equation:  $IUS = IUS(-1) + C(11)*D(IUS(-1)) + (1-C(11))*C(12)*D(LIBOR3M/100 + EMBI_URU/10000)$   
Observations: 32

R-squared	0.920381	Mean dependent var	0.086469
Adjusted R-squared	0.917727	S.D. dependent var	0.020807
S.E. of regression	0.005968	Sum squared resid	0.001069
Durbin-Watson stat	2.354017		

---

Equation:  $IMN/100 - TPM = IMN(-1)/100 - TPM(-1) + C(21)*((IMN(-1)/100 - TPM(-1)) - @MAVC((IMN/100 - TPM), 20))$   
Observations: 32

R-squared	0.611065	Mean dependent var	0.260431
Adjusted R-squared	0.611065	S.D. dependent var	0.224063
S.E. of regression	0.139736	Sum squared resid	0.605310
Durbin-Watson stat	1.382118		

---

Equation:  $IUS - LIBOR3M/100 = IUS(-1) - LIBOR3M(-1)/100 + C(31)*((IUS(-1) - LIBOR3M(-1)/100) - @MAVC((IUS - LIBOR3M/100), 20))$   
Observations: 32

R-squared	0.930924	Mean dependent var	0.057159
Adjusted R-squared	0.930924	S.D. dependent var	0.029204
S.E. of regression	0.007676	Sum squared resid	0.001826
Durbin-Watson stat	0.978969		

---

Equation:  $IMN/100 - IUS = IMN(-1)/100 - IUS(-1) + C(41)*((IMN(-1)/100 - IUS(-1)) - @MAVC((IMN/100 - IUS), 20))$   
Observations: 32

R-squared	0.857054	Mean dependent var	0.370934
Adjusted R-squared	0.857054	S.D. dependent var	0.360982
S.E. of regression	0.136481	Sum squared resid	0.577439
Durbin-Watson stat	0.748368		

El sistema presentado en la estimación previa calcula simultáneamente los traspasos de tasas en pesos y dólares del sistema financiero a impulsos de la TPM, la LIBOR y el EMBI por GMM. El sistema arroja parámetros coherentes con la teoría y bastante robustos al método de estimación.

Dependent Variable: @PCHY(TCR\_SA)  
 Method: ML - ARCH (Marquardt) - Generalized error distribution (GED)  
 Date: 10/08/09 Time: 09:19  
 Sample (adjusted): 1985Q1 2009Q2  
 Included observations: 98 after adjustments  
 Convergence achieved after 3 iterations (for starting values)  
 Failure to improve Likelihood after 24 iterations  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.5)  
 @PCHY(TCR\_SA)=C(1)\*@PCHY(TCR(-1))+(1-C(1))\*(C(2)\*(PBIU\_SA(-1)  
 -HP\_PBIU(-1))/HP\_PBIU+C(3)\*(ITOT\_SA-HP\_ITOT)/HP\_ITOT+C(5)  
 \*(GGOB\_SA/PBIU\_SA-HP\_GGOB/HP\_PBIU)/(HP\_GGOB/HP\_PBIU))  
 +C(6)\*(TCR\_SA(-1)-HP\_TCR(-1))/HP\_TCR(-1)  
 GARCH = C(7) + C(8)\*RESID(-1)^2 + C(9)\*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C(1)	0.703880	0.066117	10.64603	0.0000
C(2)	-0.449621	0.412316	-1.090475	0.2755
C(3)	-0.160498	0.301065	-0.533101	0.5940
C(5)	-0.353813	0.188981	-1.872211	0.0612
C(6)	-0.283654	0.081024	-3.500855	0.0005
Variance Equation				
C	0.000933	0.000862	1.082656	0.2790
RESID(-1)^2	0.425115	0.368946	1.152241	0.2492
GARCH(-1)	0.539974	0.283792	1.902706	0.0571
GED PARAMETER	0.835738	0.162739	5.135440	0.0000
R-squared	0.410181	Mean dependent var		-0.000998
Adjusted R-squared	0.357163	S.D. dependent var		0.121287
S.E. of regression	0.097244	Akaike info criterion		-2.339299
Sum squared resid	0.841620	Schwarz criterion		-2.101904
Log likelihood	123.6257	Hannan-Quinn criter.		-2.243278
Durbin-Watson stat	2.073391			

La ecuación de brecha de TCR se estimó modelando simultáneamente la media y la varianza del proceso por un GARCH (1,1). Asimismo, se incorporó una forma funcional flexible para los residuos, los cuales, serían asimétricos y leptocúrticos, dando cuenta de infrecuentes depreciaciones pronunciadas en un contexto de heterocedasticidad condicional autorregresiva.

Si bien no todos los fundamentos resultaron significativos todos ellos muestran el signo correcto y un orden de magnitud razonable; especialmente los que refieren al efecto Salter-Swan (la brecha de demanda y el impulso fiscal). No se desconoce el reducido poder explicativo de este modelo y el posible sesgo por ausencia de variables omitidas como ser, la productividad.

Dependent Variable: (PBIU\_SA-HP\_PBIU)/HP\_PBIU

Method: Least Squares

Date: 10/08/09 Time: 11:35

Sample (adjusted): 1993Q1 2009Q1

Included observations: 65 after adjustments

Newey-West HAC Standard Errors &amp; Covariance (lag truncation=3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
(PBIU_SA(-1)-HP_PBIU(-1))/HP_PBIU	0.600498	0.109578	5.480086	0.0000
(R-HP_R)/HP_R	-0.028743	0.007693	-3.736030	0.0004
(PBIBRA_SA-HP_PBIBRA)/HP_PBIBRA	0.208301	0.143041	1.456231	0.1506
(ACTIVAME-HP_ACTIVAME)/(HP_ACTIVAME)	-0.020382	0.032480	-0.627515	0.5327
PDL01	0.018238	0.007880	2.314460	0.0241
PDL02	-0.004752	0.001558	-3.050002	0.0034
R-squared	0.730472	Mean dependent var		0.000996
Adjusted R-squared	0.707631	S.D. dependent var		0.033648
S.E. of regression	0.018194	Akaike info criterion		-5.087687
Sum squared resid	0.019530	Schwarz criterion		-4.886974
Log likelihood	171.3498	Hannan-Quinn criter.		-5.008493
Durbin-Watson stat	2.409141			
Lag Distribution of @PCHY(GGOB/PBIU)				
	i	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
. *	0	0.01376	0.00646	2.13026
. *	1	0.01962	0.01040	1.88745
. *	2	0.01922	0.01232	1.56031
. *	3	0.01416	0.01273	1.11224
. *	4	0.00607	0.01216	0.49859
* .	5	-0.00346	0.01112	-0.31074
* .	6	-0.01279	0.01005	-1.27225
* .	7	-0.02031	0.00915	-2.22054
* .	8	-0.02441	0.00824	-2.96139
* .	9	-0.02347	0.00684	-3.43113
* .	10	-0.01587	0.00430	-3.68870
	Sum of Lags	-0.02746	0.08838	-0.31074

La brecha de producto (como ecuación de demanda) se modeló utilizando un rezago de su propia variable; las brechas de tasas reales en pesos y dólares y un PDL de Almond para el impulso fiscal. Por dificultades para incorporar la brecha de TCR y TOT a esta especificación se tomaron para ellas los valores estimados por España (2008) quien estima una forma funcional similar, para la misma variable. Todos los regresores tienen el signo esperado, especialmente las tasas reales, las cuales, a su vez, muestran un orden de magnitud similar al encontrado en el estudio de España (2008).



Dependent Variable: TPM

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2003Q1 2009Q2

Included observations: 26 after adjustments

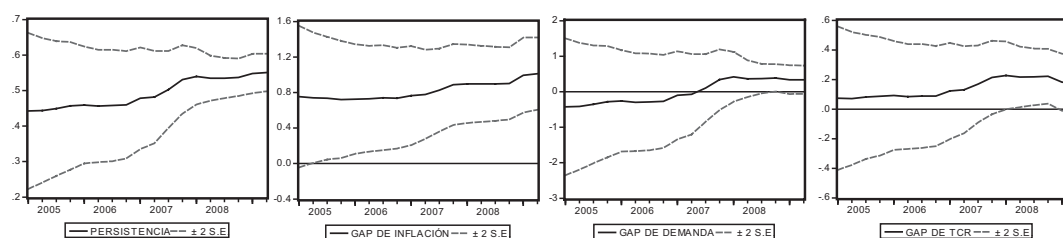
Convergence achieved after 3 iterations

White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

$$\text{TPM} = C(1)*\text{TPM}(-1) + (1-C(1))*(C(2)*(0.8*(\text{EXPINFLA}/100-\text{META}) + (1 - 0.8)*(@\text{PCHY}(\text{IPC})-\text{META})) + C(4)*(PBIU\_SA/HP\_PBIU-1) + C(5)*(TCR\_SA/HP\_TCR-1))$$

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.550804	0.036566	15.06311	0.0000
C(2)	2.253975	0.461849	4.880331	0.0001
C(4)	0.745284	0.321882	2.315398	0.0303
C(5)	0.386983	0.168828	2.292165	0.0318
R-squared	0.937484	Mean dependent var		0.057477
Adjusted R-squared	0.928959	S.D. dependent var		0.074106
S.E. of regression	0.019752	Akaike info criterion		-4.870498
Sum squared resid	0.008583	Schwarz criterion		-4.676945
Log likelihood	67.31648	Durbin-Watson stat		2.254011

Finalmente, sin desconocer las limitaciones de estimar una RPM para un período durante el cual se alteró el régimen monetario, se estima una ecuación para la decisión de fijación de tipos. Los resultados son consistentes con la evidencia internacional para economías bajo *inflation targeting*. En primer lugar, el parámetro de persistencia es aproximadamente de un 50%, lo cual resulta bastante estándar. En segundo lugar, los parámetros que consideran los desalineamientos de inflación y producto tienen el signo esperado y magnitudes razonables, especialmente el que da cuenta de la brecha de inflación, el cual se encuentra cercano a 2. A su vez se encontró un efecto significativo del desalineamiento del TCR en la decisión de política monetaria, lo cual no sorprende. La estabilidad de los parámetros puede observarse a continuación, donde su nivel consiste en el cociente entre el estimador respectivo y el parámetro de persistencia.



No incluir una TPM natural -para incorporar el nivel neutro de PM- podría ocultar un eventual sesgo sistemático de la misma durante la muestra. No obstante, a los efectos de calibrar el modelo el principal objetivo es inferir el peso relativo para los respectivos objetivos.

# REAL EXCHANGE RATE AND FISCAL OUTCOMES: A FLOW APPROACH

GABRIELA ROMANIELLO\*

## RESUMEN

En este estudio se propone que las depreciaciones reales también pueden tener un impacto fiscal positivo - lo que contradice la idea usual sobre las consecuencias de la dolarización de la deuda pública - en la medida que los ingresos públicos están relativamente basados en bienes y servicios transables mientras que los gastos están relativamente más sesgados hacia los no transables. Analizando la experiencia uruguaya, se muestra que el efecto precio relativo está lejos de ser despreciable.

Durante la crisis del 2002-2003, los indicadores de la sustentabilidad de la deuda pública se deterioraron como consecuencia de la sobre-reacción del tipo de cambio real y el subsecuente impacto en la dolarizada porción de la deuda. No obstante, el gobierno uruguayo fue capaz de lograr un superávit primario, en parte, porque se benefició de esta favorable evolución de precios relativos. El monto de esta transferencia fue de tal magnitud que resultó suficiente para cubrir la mayor parte de los intereses de la deuda pública de esos años.

**JEL:** E65, H62, H69.

**Palabras clave:** Sostenibilidad fiscal, tipo de cambio real, equilibrio fiscal.

---

\* I would like to thank Graciela Ceruti and Ina Tiscordio for their technical support and intellectual generosity; special thanks to Umberto Della Mea, Professor Ariel Davrieux, Andrés Masoller and Gerardo Licandro for their invaluable comments and finally, the Central Bank of Uruguay Economic Statistics Department for their provision of information without which this study would not have been possible.

**ABSTRACT**

Against the usual idea based on the consequences of public debt dollarization, in this study we put forward the concept that real depreciation may also have a positive fiscal impact, provided that revenues are relatively more based on tradable goods and services while expenditures are relatively biased towards non-tradables. Analyzing the Uruguayan experience, we show that this *relative price* effect is far from negligible and has indeed provided a source of extra income in situations where sovereign financing is highly restricted.

During the 2002-2003 economic crises, public debt sustainability indicators deteriorated following an overshooting in the real exchange rate and the subsequent impact on the dollarized portion of the debt. However, the Uruguayan government was able to run a primary surplus, in part because it benefited from this favorable relative price evolution. In some cases, the amount of this transfer can be estimated as sufficient to cover most of the interest due on public debt.

**JEL:** E65, H62, H69.

**Key words:** Fiscal Sustainability, Real Exchange Rate, Fiscal Balance.

**CONTENTS**

I. Introduction.....	115
II. The Model.....	117
III. Analyzing the Uruguayan Evidence .....	122
III.1 Exchange Rate and Public Debt Evolution .....	122
III.2 Exchange Rate and the Fiscal Primary Result .....	125
III.3 Exchange Rate, Debt Interest and Relative Prices .....	137
IV. Conclusions.....	138
References.....	141
Methodological Annex.....	143



## I. INTRODUCTION

In this study we explore the idea, in a standard tradable/non-tradable context, that a real depreciation may have a significant positive effect on the government's primary result. Even in a dollarized economy, where public debt is at least partially foreign currency-denominated, this effect may compensate for the increased burden of debt service, and thus help to meet increased interest payments at times when external and domestic financing is restricted.

The channel whereby real depreciation may lead to an improvement in the primary fiscal balance is linked to the structure of the government's revenue and expenditure. To the extent that the government's revenue is relatively more biased towards tradable goods and services, a rise in the real exchange rate tends to improve the fiscal balance measured at constant prices, and this contributes to generating a breathing space. The government benefits from the different evolution of relative prices, making a gain which is conceptually close to a *terms of exchange* effect.

The traditional manner to estimate the fiscal impact of real exchange rate depreciation is usually based on a *stock* approach *à la* Blanchard. In this framework, there are three mechanisms to be taken into consideration when gauging the impact of real devaluation on the sustainability of public debt. First, real depreciation increases the burden of interest payable on foreign currency-denominated debt, so a greater fiscal effort is needed to service this debt. Second, the impact of real depreciation will differ, depending on the relationship between the currency composition of public debt and the tradable/non-tradable composition of the country's GDP (see Calvo, Izquierdo and Talvi, 2003): at one extreme, if the whole debt is foreign currency-denominated and domestic production is exclusively geared to the production of traded goods, real depreciation would have no effect on fiscal sustainability. At the other extreme, if the whole debt is foreign currency denominated and the country only produces non-tradable goods, real depreciation would have a big impact on fiscal sustainability. Lastly, a rise in the debt-to-GDP ratio in an adverse context generates a perception of higher default risk, forcing capital outflows, which eventually might feed back greater currency depreciation.

In this paper we bring a *flow* perspective into consideration. However, our analysis differs from other previous approaches, like that of Anós



and Seshan (2006) in their analysis of the Djibouti economy. These authors estimated the short-term fiscal effects of devaluation on fiscal savings through simulating different nominal devaluation rates and estimating pass-through effects. They constructed different scenarios for the indexation of public sector wages. In the context of the economic structure of Djibouti, they found that nominal devaluation generates fiscal savings in the short-term and has adverse effects on poverty levels and income distribution.

Our methodology also differs from Levy and Sturzenegger (2007), who used a partial equilibrium model to analyze fiscal sustainability with a balance sheet approach. They incorporate the correlation between different shocks by estimating their combined distribution and the dynamic responses to the relevant economic policy variables by estimating a VAR model. They estimate the effect of the real exchange rate on net wealth, bearing in mind that the sensitivity of government revenue to changes in the real exchange rate may not be the same as the sensitivity of government expenditure, and so their combined effect is uncertain. In Argentina, they estimate that a real permanent devaluation of 20% had almost no effect on net wealth, because the increase in the value of foreign currency denominated debt was offset by the beneficial effects of this devaluation on taxes and expenditure, particularly expenditure on wages and pensions. In Chile, on the other hand, net wealth increased considerably, because copper exports account for a large proportion of fiscal revenue and the debt position is balanced.

In Uruguay, Cuitiño and Mailhos (2008) used a VECM model estimation to gauge the impact of changes in the real exchange rate on primary fiscal outcomes, but they did not obtain conclusive results. In an alternative approach, they included the effect of relative prices on debt interest and estimated a model that included GDP, the real exchange rate and the global balance in the public sector. They found that in the period 1997QI-2007QIII a real depreciation had an adverse effect on the global fiscal outcome through its effect on interest payments.

The methodology we have developed here is based on the decomposition of the primary fiscal result of the central government and the social security system, so as to isolate the magnitude of the above mentioned *relative prices* effect. The model benefits from the results of the Supply and Use Tables (SUT) of the System of National Accounts (SNA 93)<sup>1</sup>, in

---

1 See Methodological Annex.

order to derive a fine-tuned deflator of government revenues. Government expenditure, in turn, is concentrated on fewer categories. The price indices for revenues and expenditures were then classified as traded or non-traded, which made it possible to build a measure of the real internal exchange rate that affects central government accounts.

As a sub-product of this study, we constructed specific deflators for each of the main taxes collected by the Internal Revenue Services<sup>2</sup> in Uruguay. These deflators were conceived in such a way that they could be easily updated on a monthly basis and be used to monitor fiscal policy more closely and accurately.

This study is organized in the following way: section II connects the concepts of solvency, liquidity and sustainability in terms of stocks, introducing the theoretical foundations of our *flow* approach; in section III we discuss empirical estimations and finally, section IV we provide a summary and our main conclusions.

## II. THE MODEL

The traditional way to approach the impact of the real exchange rate on public sector accounts has mostly been through aspects of solvency. Public sector solvency is usually based on the government's intertemporal budget constraint. The public sector may be considered solvent when the present value of its assets plus future revenues is equal to or greater than the present value of its liabilities plus current and future expenditures. In other words, the government is considered solvent when the current value of its primary surplus is greater than or equal to its initial net debt. Therefore, the condition of being solvent is time-compatible with different fiscal surpluses or deficit situations and with different debt-to-GDP ratios.

The concepts of solvency and liquidity are interconnected. While solvency focuses on the balance sheet, liquidity has more to do with the capacity to meet obligations as they fall due. Sovereign solvency is always established *ex-post*, as the government implements fiscal adjustments, sells assets, reschedules obligations by extending payment deadlines or obtains

---

<sup>2</sup> DGI is the Spanish acronym for Dirección General Impositiva.

deductions, and this also includes defaulting. The concept of debt sustainability is related to satisfying both of these conditions.

Following Dinh (1999), the role of the real exchange rate in the traditional *stock* approach becomes apparent from the law of evolution of the debt-to-GDP ( $D/Y$ ) ratio:

$$d \frac{D}{Y} = \frac{PFD}{Y} - \frac{D_d}{Y} (g-r) - \frac{D^*}{Y} (g - (r^* + \dot{q}^\omega)) - \frac{M}{Y} (\dot{P} + g - \dot{v}) + \frac{\dot{F}}{Y} \quad (1)$$

This equation involves the primary deficit ( $PFD$ ) and its financing alternatives, namely: i) the excess of real GDP growth ( $g$ ) relative to the real rate of interest ( $r$ ) applicable to the initial stock of domestic currency denominated debt ( $D_d$ ); ii) in the case of foreign currency denominated debt ( $D^*$ ), the excess of GDP growth with respect to the applicable interest rate ( $r^*$ ) plus the real depreciation ( $\dot{q}$ ) weighted by the share of non-tradables in the expenditure basket; iii) the monetary ( $M$ ) financing consistent with seigniorage (where  $\dot{P}$  is the inflation rate and  $\dot{v}$  is the rate of change of monetary velocity of circulation) and finally, iv) the net use of reserve assets ( $F$ ). Because this equation is connected to a one period budget constraint, it also shows how public sector liquidity constraints operate. The role of the real exchange rate stems from the impact on the stock of foreign currency denominated debt. However, up to now little has been said about the role of the real exchange rate on the primary fiscal result itself.

Following a concept put forward by Della Mea (2005), our point of departure is the definition of the nominal primary fiscal deficit ( $PFD$ ) as the difference between the primary expenditure ( $E$ ) and the primary revenue ( $R$ ) of the government, in nominal terms:

$$PFD = E - R \quad (2)$$

From here, the primary fiscal deficit at constant prices ( $\overline{PFD}$ ) is obtained by dividing by the general price level ( $P$ , normally the Consumer Price Index or the implicit deflator of the  $GDP$ ):

$$\overline{PFD} = \frac{E - R}{P} = \frac{E - R}{P_E} \frac{P_E}{P} \quad (3)$$

Fiscal revenue and expenditure in real terms are defined as follows:

$$\bar{E} = \frac{E}{P_E} \quad (4)$$

$$\bar{R} = \frac{R}{P_R} \quad (5)$$

where  $P_E$  is the specific deflator of government expenditure and  $P_R$  is the specific deflator of public revenue. By comparing the revenue and expenditure deflators we define the variable  $\varphi$ , which is associated with the government's *relative prices*<sup>3</sup>.

$$\varphi = \frac{P_R}{P_E} \quad (6)$$

We can now define the real primary fiscal deficit (*pdf*) as the difference between real revenue and expenditure:

$$pdf = \bar{E} - \bar{R} \quad (7)$$

We also define the purchasing power of the government's revenue as:

$$\overline{RPP} = \frac{R}{P_E} = \bar{R}\varphi \quad (8)$$

The purchasing power of the primary fiscal deficit (*ppd*) can be defined as the nominal fiscal deficit, deflated by the price index of government expenditure:

$$ppd = \frac{E}{P_E} - \frac{R}{P_R} \frac{P_R}{P_E} = \bar{E} - \bar{R}\varphi = (\bar{E} - \bar{R}) - \bar{R}(\varphi - 1) \quad (9)$$

Therefore, the fiscal deficit at constant prices can be expressed as follows:

---

<sup>3</sup> By analogy with the country level, we will refer to this variable  $\varphi$  as the government's *terms of exchange*.

$$\overline{PFD} = \frac{P_E}{P} pfd = \left[ (\overline{E} - \overline{R}) - \overline{R}(\varphi - 1) \right] \frac{P_E}{P} = [pfd - \overline{R}(\varphi - 1)] \frac{P_E}{P} \quad (10)$$

from which:

$$\frac{\overline{PFD}}{\overline{Y}} = \frac{PFD}{Y} = \frac{E - R}{Y} = \frac{\overline{E}P_E - \overline{R}P_R}{\overline{Y}P} = \frac{P_E}{P} \left[ \left( \frac{\overline{E} - \overline{R}}{\overline{Y}} \right) - \frac{\overline{R}}{\overline{Y}}(\varphi - 1) \right] \quad (11)$$

The primary deficit captures the relationship between the prices of government expenditure and the general level, applied to the effect of the real fiscal deficit (a *real* or *quantum* term) adjusted by a *relative price* term.

From here, the variation in the fiscal deficit at constant prices can be approached as the sum of three different factors, which in turn can be conceptually grouped in two different effects: a *quantum* effect and a *relative prices* effect.

$$\begin{aligned} \frac{d\overline{PFD}}{dt} &= \underbrace{\frac{P_E}{P} \frac{d(\overline{E} - \overline{R})}{dt}}_I - \underbrace{\frac{P_E}{P} \left[ \frac{(\varphi - 1)d\overline{R}}{dt} + \frac{\overline{R}d\varphi}{dt} \right]}_{II} + \underbrace{\left[ (\overline{E} - \overline{R}) - \overline{R}(\varphi - 1) \right] \frac{d\frac{P_E}{P}}{dt}}_{III} \\ &= \underbrace{\frac{P_E}{P} \frac{dpfd}{dt}}_I - \underbrace{\frac{P_E}{P} \left[ \frac{(\varphi - 1)d\overline{R}}{dt} + \frac{\overline{R}d\varphi}{dt} \right]}_{II} + \underbrace{\left[ pfd - \overline{R}(\varphi - 1) \right] \frac{d\frac{P_E}{P}}{dt}}_{III} \\ &\quad \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{QUANTUM EFFECT}} \quad \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{RELATIVE PRICES EFFECT}} \end{aligned} \quad (12)$$

These three factors can be interpreted as follows:

- I) A *Quantum* factor is given by the variation in the real fiscal deficit. This variable is affected by policy definitions (level of discretionary expenditure, tax rates, etc.) as well as by other exogenous factors (increases in the levels of activity and spending, etc.) beyond the direct control of the policymaker.
- II) A “*Terms of Exchange*” factor, given by the different evolution of prices in the tax base and in the structure of expenditure.

Thus, insofar as the prices of the activities or goods and services taxed by the government outperform the prices of the goods and services (including factorials) that the government acquires, the government will be making a gain. This gain is similar to an intersectorial transfer of funds between society as a whole and the public sector, caused by the evolution of relative prices.

*III) An Expenditure Deflator* factor, which is analogous to the *terms of exchange* effect. In this case, it is determined by the different evolution of the prices of government expenditure on the one hand and the global price index on the other. Combined factors *II* and *III* make up the effect of relative prices on the evolution of the fiscal result, while factor *I* reflects the role of quantities.

The deflators of the general price level, taxation and government expenditure are weighted baskets of traded ( $P_T$ ) and non-traded ( $P_N$ ) goods. If the weighting of these two elements were the same, then a variation in the real exchange rate ( $q$ ) -measured as the relation between traded and non-traded goods- would not cause any variation in the relative structure of the two types of goods. However, to the extent that these weights are different, a change in  $q$  will induce changes in these relative prices and consequently will affect factors *II* and *III* described above. As a result, it will affect the evolution of the fiscal deficit at constant prices.

Let us focus for a moment on the evolution of the government's *terms of exchange*, though the analysis can be extrapolated to the relation between the expenditure deflator and the general price level. This variable can be expressed as a function of the real exchange rate:

$$\varphi = \frac{IP_R}{IP_E} = \frac{P_T^\alpha P_N^{1-\alpha}}{P_T^\beta P_N^{1-\beta}} = \frac{P_T^{\alpha-\beta}}{P_N^{\alpha-\beta}} = q^{\alpha-\beta}; \quad q = \frac{P_T}{P_N} \quad (13)$$

where  $\alpha$  is the weight of tradable items in government revenue and  $\beta$  is the weight of tradable goods in government expenditure.

$$\frac{d\varphi}{dq} = (\alpha - \beta)q^{\alpha-\beta-1} + q^{\alpha-\beta}L(q) \frac{d(\alpha - \beta)}{dq} \quad (14)$$

If the weight of traded goods in the revenue deflator and the expenditure deflator were constant and equal, then a change in  $q$  would not have any effect on  $\varphi$ . But this is not normally the case, and it is estimated that an increase in  $q$  would bring about an increase in  $\varphi$  if:

$$\frac{d\varphi}{dq} \geq 0 \leftrightarrow (\alpha - \beta) + qL(q) \frac{d(\alpha - \beta)}{dq} \geq 0 \quad (15)$$

This relationship is likely to be strictly positive if there is a greater relative bias towards traded goods in government revenue and the more inflexible their share in the baskets is.

### III. ANALYZING THE URUGUAYAN EVIDENCE

#### III.1 Exchange Rate and Public Debt Evolution

Uruguayan non-financial public debt at the beginning of the decade amounted to 35.9% of GDP. However, after adjusting for some transitory factors like currency overvaluation and the cyclical component of the product, the level of structural indebtedness was estimated by Roselli (2003) in 60% of GDP.

Since the 1982 debt crisis in Uruguay, this ratio had been steadily increasing. Some 91% of the debt was foreign currency-denominated, while 65% was estimated to be held by non-residents. The non-financial public sector accounted for 74% of total public obligations, while some 85% of this total was owed by the central government.

The Uruguayan Peso depreciated after the floatation in June 2002 and this increased interest payments, while the debt itself soared in terms of GDP, causing sustainability indicators to deteriorate and arousing fears as to whether public financial obligations could be serviced on time. To make matters worse, the maturity profile was highly concentrated on the short term: 12% of total public debt matured within one year and 50% of total public debt matured in the five subsequent years. Half of total debt was contracted at variable rates.

The level of activity in Uruguay's economy started to decrease in 1999, in the wake of devaluation in Brazil. The country entered a reces-



sion that peaked in 2002-2003. A higher fiscal deficit increased to meet the government's financing needs. A higher amount of debt, mostly foreign currency denominated in the middle of a deep recession, made the debt-to-GDP ratio<sup>4</sup> rise to 106%.

The role of these different factors in the evolution of the debt ratio can be approached in discrete time by equation 16 (Della Mea, 2005), as follows:

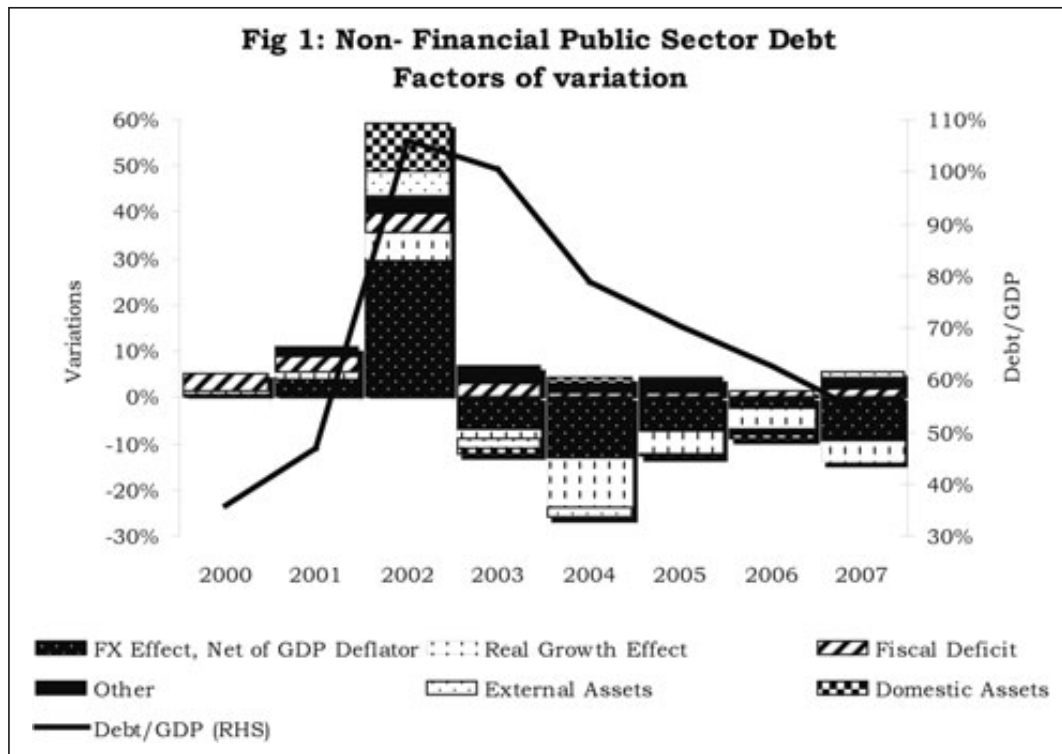
$$\dot{D} = \frac{G}{Y_1} + \left[ \frac{\Delta S}{S_0} (1 - \omega_D) - \frac{\Delta P}{P_0} \right] \frac{D_0}{Y_1} - \frac{\Delta \bar{Y}}{Y_0} \left( \frac{P_1}{P_0} \frac{D_0}{Y_1} \right) + \frac{O}{Y_1} \quad (16)$$

The first term ( $G/Y_1$ ) corresponds to the overall fiscal deficit; the second term captures the foreign exchange rate effect on the share of foreign currency debt, net of the GDP deflator; the third term captures the effect of the evolution in real GDP (real growth effect) and lastly,  $O/Y_1$  incorporates other factors like the accumulation of external and domestic assets of the non-financial public sector and other residual items.

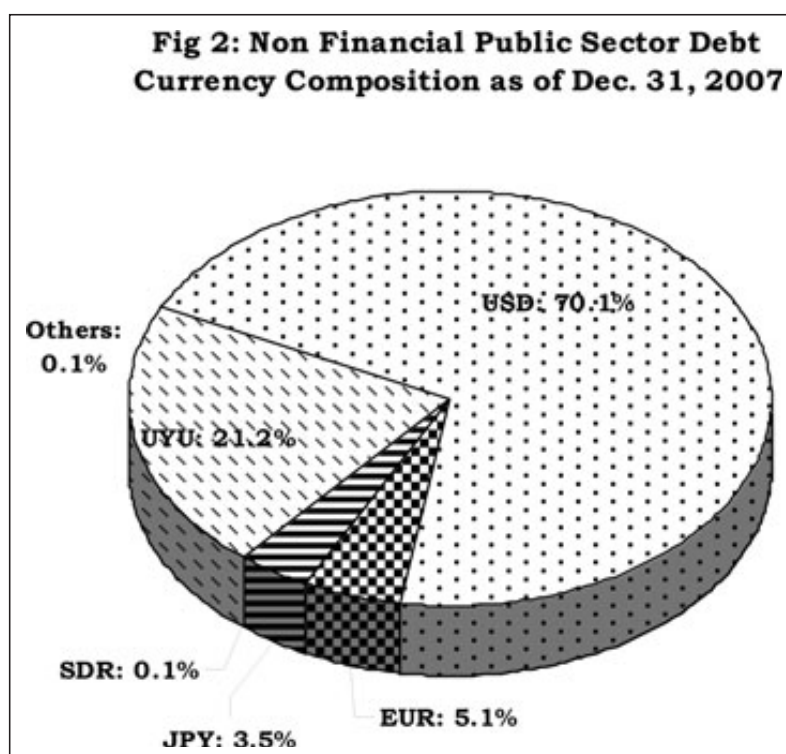
Figure 1 shows the evolution of the debt-to-GDP ratio and an estimation of the underlying determinants. From this, the key role played by the exchange rate effect as a source of short term variability can be easily understood. In spite of the fact that these contributions are positive or negative over the years and that they tend to cancel out over time, they alone explained a 30% increase in the ratio during 2002. Given that this effect tends to be highly correlated with GDP evolution, they also tend to reinforce each other in either direction.

---

4 As measured in domestic currency, valuing foreign currency denominated debt at end-of-period exchange rates.



Clearly, in a context of public debt dollarization, the debt-to-GDP ratio tends to be positively correlated to the evolution of the real exchange rate, which affects not only the debt stock but also the debt service due in any particular year. This is the fundamental reason why, after 2003, public debt management focused on the reduction of these sources of vulnerability, with the issue of nominal Uruguayan Peso and CPI-indexed debt, to stretch the maturity profile as much as possible. This policy has been steadily followed and, as can be seen in Figure 2, at the present time the share of domestic currency-denominated debt has increased from just above zero to over 21% of the total.



### III.2 Exchange Rate and the Fiscal Primary Result

When Uruguay floated its currency in June 2002, the central government was running a modest primary deficit. Consistency between monetary and exchange rate policy set a limit to the extent to which the government could have recourse to inflationary taxation, so its overall needs for funding were mostly financed through the issue of foreign currency-denominated debt.

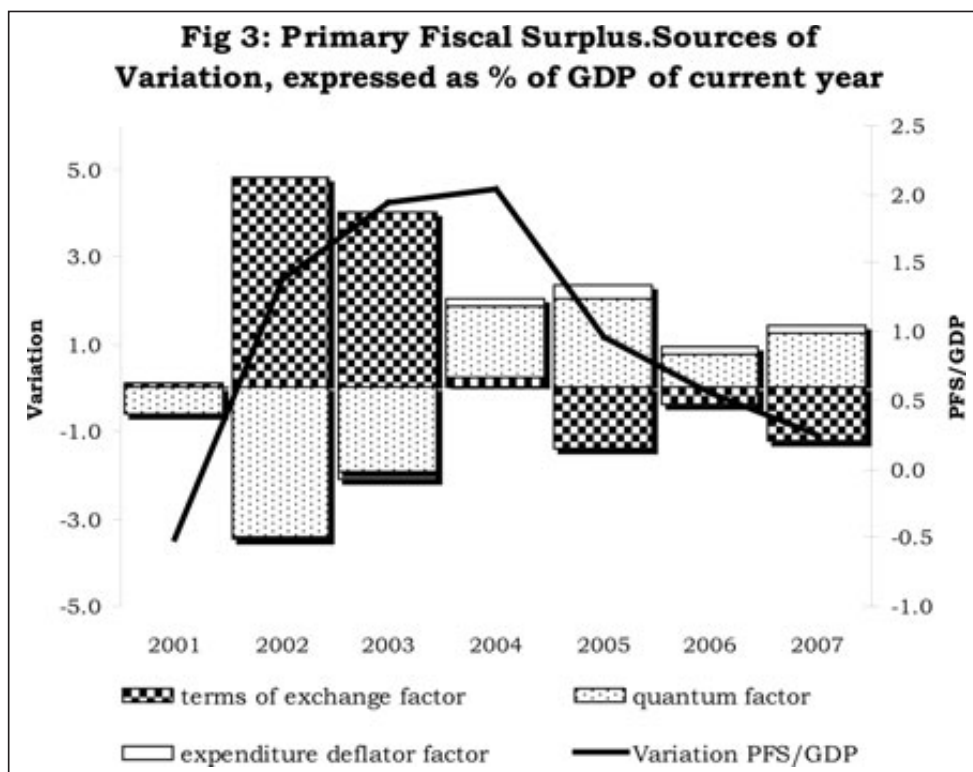
In June 2001, the government had already doubled the width of the floatation band to 6% and accelerated the path of devaluation to 1.2% per month. These measures were again revised in January 2002 after the economic crisis in Argentina struck. The band was widened to 12% and the slide in the exchange rate also doubled. In order to ensure consistency, two successive fiscal adjustments were implemented.

To make matters worse, the Uruguayan banking system was severely affected by this crisis. Government intervention in a bank with liquidity problems and doubts about the solvency of other banks triggered heavy deposit withdrawals and strong capital outflows. The sovereign credit rating was downgraded and the Republic lost most of its access to capital markets.

The impact was immediately felt in the level of external reserve assets. At the end of 2001, the Central Bank of Uruguay (BCU) had over USD 3,000m in reserve assets. By July 2002, this amount had fallen to approximately one fifth. Faced with this situation, the government -sponsored by the US Treasury- reached an agreement with the IMF, declared a banking holiday, suspended the activities of four domestic banks and one public bank, and created a fund sufficient to provide a full guarantee for sight deposits in order to stop the run on the banks and to preserve the chain of payments.

Between January and July 2002 the nominal exchange rate jumped by 58%. The recession, combined with deflationary pressure from other countries in the region, made for a low pass-through coefficient at devaluation prices. Retail price inflation increased by an annual average of 13.9% over the previous year's prices.

As part of the IMF agreement and in order to preserve fiscal sustainability, it became necessary to generate a primary fiscal surplus to meet interest payments on the debt. Figure 3 shows the evolution of the primary fiscal surplus (*PFS*) in terms of the factors resulting from the decomposition set out in equations 11 and 12:



These factors are summarized in Table 1:

**Table 1: Decomposition of the change in the fiscal surplus**  
(million of constant pesos 2000)

	PFS/GDP	Surplus pps	Variation surplus	Factor I	Factor II	Factor III	Total factors
2000	-0.44	-1069					
2001	-0.96	-2253	-1184	-1403	209	11	-1184
2002	0.30	630	2883	-7114	10083	-87	2883
2003	2.23	4759	4129	-4087	8559	-343	4129
2004	4.02	9636	4877	3978	531	368	4877
2005	4.75	12091	2455	5162	-3550	842	2455
2006	4.99	13594	1503	2101	-1050	452	1503
2007	4.89	14296	702	3660	-3504	546	702

From this table, the contribution of the relative price effect in the improvement in the primary fiscal result during the crisis can be seen. The increase in the real exchange rate in 2002-2003 had a positive effect on the level of primary revenues, comparable to the terms *of exchange* effect, due to the fact that the tax base of revenues is indeed more biased to tradable goods and services than expenditures, which are mostly focused on wages and pensions. In particular, in 2002 the real global effective exchange rate depreciated by 6.4% and the extra-regional rate rose 43.9%. The following year the upward trend in the nominal exchange rate continued and so did the real effective multilateral exchange rate, increasing on average by 29.3% from the previous year.

From that time on, in a context of currency appreciation, the government's relative prices tended to reduce the increase in the fiscal surplus while the main factor driving the increase in the primary fiscal surplus was the *quantum* or *real effect*. In 2005, the real multilateral exchange rate decreased by an average of 9.6% from the previous year. In subsequent years the real effective exchange rate continued to appreciate but to a lesser extent (average variations of -1.1% and -1.2% in 2006 and 2007, respectively). Because of this evolution of the real exchange rate, which in turn favored a reduction in the debt-product ratio, variations in the *terms of exchange* factor again had the opposite effect, tending to reduce the primary surplus.

The *expenditure deflator* factor contributed, albeit to a lesser extent, to increasing the fiscal surplus from 2004 onwards.

To sum up, from a flow standpoint it seems possible to make a case for the idea that currency depreciation can have a positive fiscal impact, as opposed to the usually recognized negative impact derived from the increased burden of currency denominated debt. Given that these two effects tend to be negatively correlated, a real depreciation tends to improve fiscal revenues relative to expenditures and generates a compensating breathing space to cover increased debt service costs.

Let us analyze the factors involved here in greater depth.

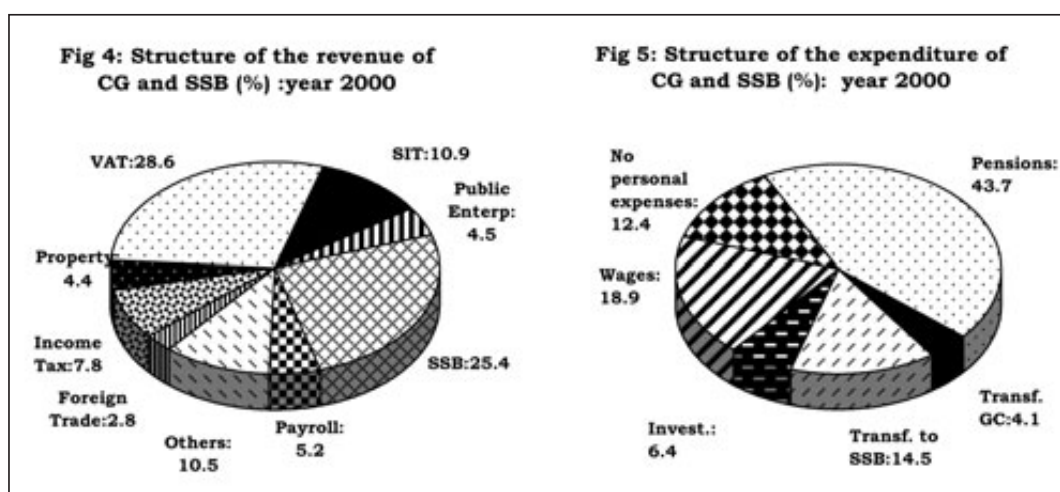
### *The Quantum Factor*

The *quantum* factor is not necessarily discretionary. Some of the real components may be under the control of the policymaker but others are not. This exercise does not discriminate between discretionary and non-discretionary determinants.

At the beginning of the period under consideration, the revenues of the central government –including social security- amounted to 28.6% of GDP, and expenditures stood at 29.1%. The main revenue sources are based on the tax system –mainly value-added taxes, excise taxes, income taxes and foreign exchange tariffs- and also on social security contributions.

Non-traded goods predominate in the revenue structure of the consolidated central government-social security system, making up 60% of this total. These sources are basically retirement contributions (42.4%), value-added taxes on non-traded goods and services (20.8%) and other central government income (26.2%), mainly payroll taxes, contributions from public enterprises and other income and property taxes. The revenue derived from traded goods, on the other hand, is based on value-added taxes (40.3%) and excise taxes (27.2%), and on other taxes collected by the internal revenues service not included in the Supply and Uses framework of the National Accounts.





The figure above shows the structure of central government and social security combined expenditure. All this expenditure is considered to be non-traded, except expenditures on goods and services. Non-traded expenditure amounts to 87.6% of total expenditure. As can be seen, both revenue and expenditure are more based on non-traded goods, but expenditure is more biased than revenue.

Both real revenue and real expenditure behaved procyclically, but this behavior is more marked for real revenue. Ganon and Tiscordio found that the correlation between the cyclical components of fiscal revenue and GDP was 0.7, while for expenditure it was 0.5 in the period from 1989.I to 2006.IV.

At the beginning of the decade, real revenue was falling along with GDP. However, expenditure remained relatively steady, which worsened the real primary result and generated a negative *quantum* effect. In 2002 the government implemented two different fiscal packages in order to address the need to put fiscal accounts on a more solid foundation. Those packages involved the introduction of new taxes by widening the tax base or changing the rates. Those measures were aimed at reaching specific targets in terms of global and primary fiscal results. On the expenditure side, discretionary expenditure and investment was cut and public sector payroll policy was changed. As a result, the average wage public sector index increased that year by 1.3%, leading to a real wage reduction of 11.4%. However, the fiscal adjustment failed to make a positive impact on market expectations and it did not reverse the negative risk associated



with the public debt, so in fact the package further exacerbated a deepening recession.<sup>5</sup>

Real revenue in 2002 was 15.3% less than in 2001 whereas expenditure only decreased by 4.5%. The biggest impact of the 2002 crisis was felt in traded revenue, which fell by 18.8%, and in reductions in the real yield of excise taxes (29.8%), value-added taxes (16.9%) and foreign trade taxes (20.2%). This last effect was due to a considerable decrease in exports and imports of goods and services. Non-traded revenue fell by 11.1%, with a decrease of 22% in income from social security contributions and a 13.1% reduction in the yield of VAT.

On the expenditure side, in the crisis year the adjustment led to a reduction of 29% in non-personnel expenditure (assumed as tradable) and 28% in central government investment. Wage levels and pensions were kept on a tight rein. Because these reductions in expenditure were small compared to the fall in revenue, the *quantum* effect tended to worsen the fiscal result.

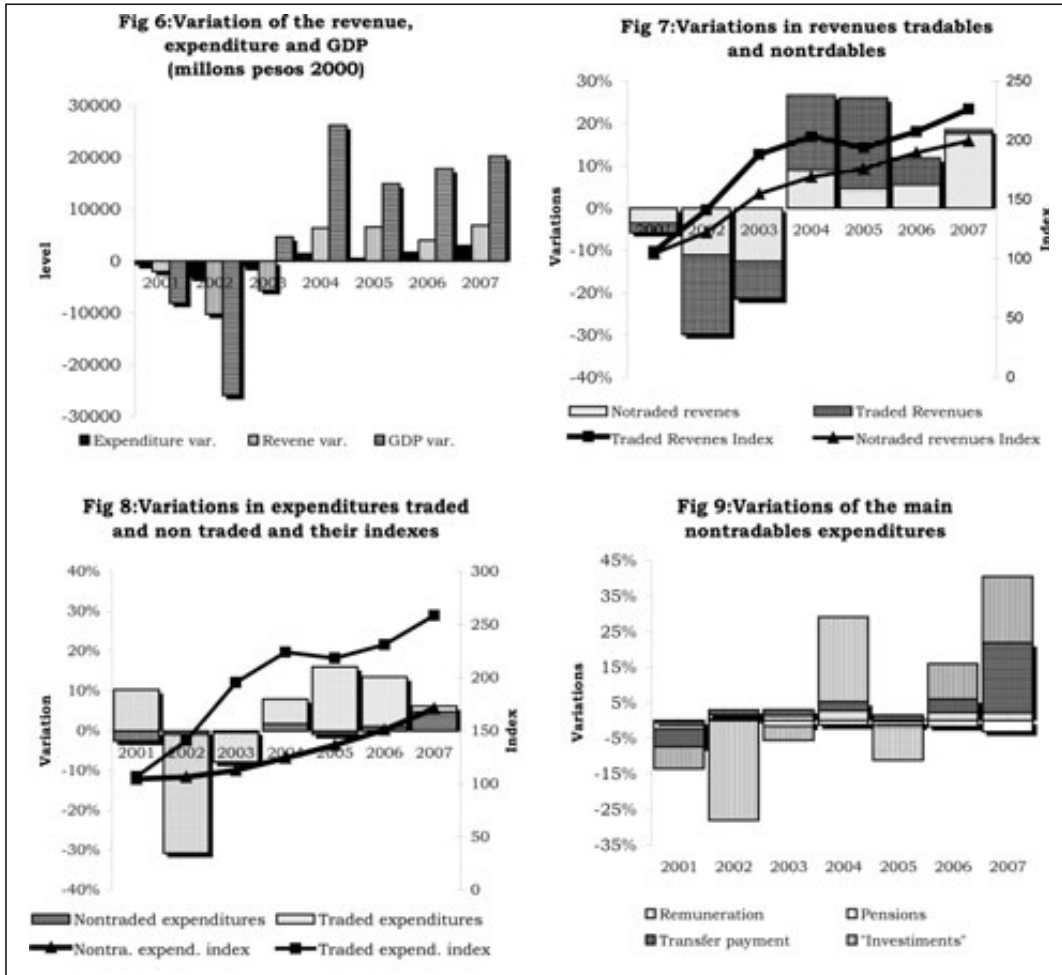
Real revenue started to recover in 2004 with the growth in income in the traded sector of the economy, and this continued until 2006. There was a rise of 17.6% in 2004, 21.4% in 2005 and 6.3% in 2006. Real expenditure also increased, by 2.2% in 2004, which was due to an increase of 6.3% in non-personnel expenditure and a recovery (23.9%) in public investment. Expenditure increased less than revenue, and as a consequence the *quantum* effect began to operate in the direction of raising the primary fiscal surplus. However, in terms of levels, real expenditure still exceeded real revenues.

On the other hand, in the election year of 2005, expenditure increased by only 0.7%, due to a 16% rise in non-personnel expenditure and a 1.5% increase in transfers. All other expenditure categories decreased in real terms. In 2006 and 2007, as a consequence of wage increases (2.2% and 2%, respectively), the recovery of investment (9.8% and 18.7%, respec-

---

5 The non-Keynesian positive effects of a procyclical fiscal adjustment (see Giavazzi [1990], Pagano [1995] and Perotti [1995]), involving increases in aggregated demand in the face of fiscal contraction, did not occur in this case. In situations in which the government has a very high debt-product ratio and a weak fiscal position, a far-reaching fiscal adjustment can increase the value of non-human wealth and also perceptions about permanent income. The wealth effect is brought about by a lessening of the risk of default and/or the crowding-out effect which reduces the interest rate. Permanent revenue is affected through people's expectations that taxes will be reduced in the future.

tively) and transfers (3.8% and 19.8%)<sup>6</sup>, real expenditure grew by 2.4% and 4.3%. Nevertheless, the variation in the *quantum* effect continued to operate, albeit less strongly, in the direction of increasing the fiscal surplus.



*The Terms of exchange Factor*

In the empirical approach to calculating the index ( $\phi$ ) of relative prices, given that the basket of traded and non-traded goods is not the same on the revenue as on the expenditure side, we have:

$$\phi = \frac{IP^R}{IP^E} = \frac{(IP_T^R)^\beta (IP_{NT}^R)^{1-\beta}}{(IP_T^E)^\alpha (IP_{NT}^E)^{1-\alpha}} = \frac{IP_T^P}{IP_{NT}^P} = q^p \tag{17}$$

6 Central government transfers, including transfers to municipal governments, increased by 80% during 2007.

where

$$IP^P_T = \frac{(IP_T^R)^\beta}{(IP_T^E)^\alpha} \quad (18)$$

$$IP^P_{NT} = \frac{(IP_{NT}^E)^{1-\alpha}}{(IP_{NT}^R)^{1-\beta}}; \quad (19)$$

$$IP_T = \frac{IP_T^R}{IP_T^E} \quad (20)$$

$$IP_{NT} = \frac{IP_{NT}^E}{IP_{NT}^R} \quad (21)$$

$$q = \frac{IP_T}{IP_{NT}} \quad (22)$$

$\beta$  is the weight of traded goods in revenues and  $\alpha$  is the weight of traded goods in expenditures,  $IP_T^P$  is the weighted index of traded goods and  $IP_{NT}^P$  is the weighted index of non-traded goods.

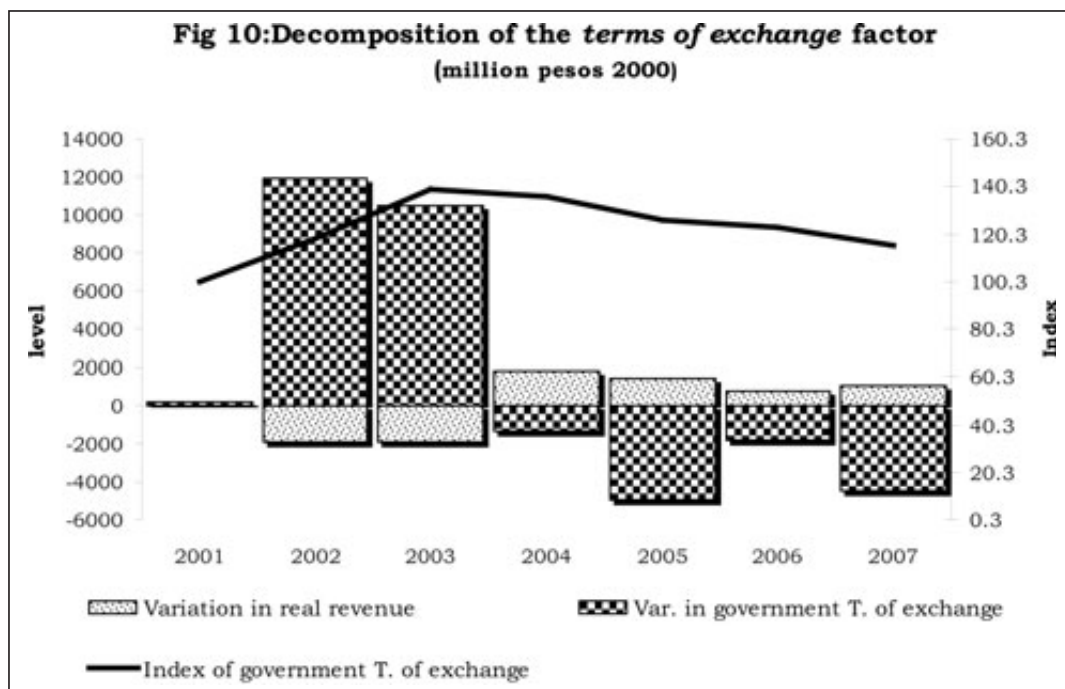
The weighted index of prices for traded goods is the quotient between the weighted index of revenue and the weighted index of expenditure for traded goods. The weighted index of revenue for traded goods is a measure of different prices in the economy, whose more important elements are the consumer price index and the wholesale price index, approached by the index of producer prices for national products (PPINP).

The weighted index of prices for non-traded goods and services is the ratio between the weighted index of expenditure and the weighted index of revenue from non-traded goods. The weighted index of expenditure mainly captures the evolution of total wages and of public sector wages. The construction of the weighted index of revenue included wages as well as the consumer price index for products most similar to BCU products. Therefore, variations in prices of non-traded goods closely track variations in real wages.

Factors influencing the evolution of the index of *terms of exchange* can be summarized as follows: a) changes in relative prices of revenues and expenditures of traded goods ( $IP_T$ ) and of non-traded goods ( $IP_{NT}$ ), and b) variations in current weights of traded and non-traded goods in the structure of revenues and expenditures ( $\alpha$  and  $\beta$ ). In other words, the evolution of the weighted real exchange index has an influence.

For our purposes, the *terms of exchange* factor can be decomposed into the effect of variations in real revenue and the effect of variations in relative prices themselves. The former captures the impact on the variation in real revenue of the relative price of expenditures, as compared to the GDP deflator, given the level of the index of relative prices minus one. The latter captures the variations in the index of the relative prices applied to real revenue and to the quotient of the index of prices for expenditures and of the GDP deflator. It follows that both terms are affected by the index of *terms of exchange* (*TTE*).

$$TTE = -\frac{P_E}{P} \underbrace{\left[ \frac{(\varphi - 1)d\bar{R}}{dt} + \frac{\bar{R}d\varphi}{dt} \right]}_{II} = \frac{P_E}{P} \left( (\varphi - 1) \frac{d\bar{R}}{dt} + \frac{P_E}{P} \bar{R} \frac{d\varphi}{dt} \right) \quad (23)$$



The relative price effect that contributed to first achieving and then maintaining the fiscal surplus in 2002 and 2003 was mainly due to the effect of variations in the government's *terms of exchange*. The *real revenue variation* factor attenuated the growth of the surplus, and this was mainly due to the fall in real revenues.

It is true that, in 2004, the contribution of the global effect of the government's terms of exchange to the increase in the fiscal surplus was still positive, albeit only slightly, but the main factor behind the surplus was the variation in real revenue. This was the year when real revenue started to grow. From then on, the dominant factor in the global relative prices effect was the fall in the index of the terms of exchange, which was not counteracted by increases in real revenue, and this meant that this effect reduced the fiscal surplus.

As discussed above, in the evolution of the index of the government's terms of exchange ( $\varphi$ ), the real internal exchange rate ( $q$ ) has an influence, depending on how sensitive the terms of exchange index is to variations in the real exchange rate.

**Table 2: Indexes of relevant prices, variations and the sensitivity of the terms of trade effect to the real exchange index**

	Weighted Price of traded	Weighted Price of Nontrad.	$\varphi$	$q$	$\Delta\varphi/\varphi$ %	$\Delta q/q$ %	$d\varphi/dq$	$\Delta q/q$ effective %	$\bar{R}$
2000	100	100	100	100					69591
2001	97.2	96.8	100.3	99.5	0.3	-0.5	-0.6	0.6	67514
2002	112.3	95.7	118.1	115.3	17.7	15.9	1.1	6.4	57185
2003	130.1	93.3	139.1	132.1	17.8	14.5	1.3	29.3	51482
2004	136.1	100.1	135.9	122.9	-2.3	-7.0	0.4	1.0	57790
2005	145.0	116.1	125.8	114.6	-7.5	-6.8	1.2	-9.6	64359
2006	142.1	115.9	122.6	112.6	-2.5	-1.7	1.6	-1.1	68271
2007	125.5	108.0	115.6	102.2	-5.7	-9.2	0.7	-1.2	75109

Note:  $d\varphi/dq$  was calculated in accordance with equation 14

The big increase in the terms of exchange index in 2002 and 2003 reflected its sensitivity to rises in the real exchange rate. In other words, while in 2002 the weighted index of prices for non-traded goods decreased

(1.2%), the weighted index of prices for traded goods increased, absorbing almost the whole impact of the real devaluation that took place (15.6%).

In 2003, the *terms of exchange* index was more sensitive to the real exchange rate. The weighted price index for traded goods increased by 15.8%, while the weighted price index for non-traded goods continued to decline, dropping by 2.4%. Nevertheless, the variation in the *relative price* effect was less than that of the previous year because it was applied to a lower level of real revenue.

In 2004, the Uruguayan peso started to appreciate. In that year, the *terms of exchange* index was not very sensitive to the real exchange rate, and this meant that it did not fall so far. The weighted price index for traded goods increased by 4.6% and non-traded services rose by 7.2%, which is why the government's terms of exchange index went down. The negative effect of the variation in the *terms of exchange* was not higher only because real revenue ( $\bar{R}$ ) increased by 12.2% over the previous year.

In subsequent years, Uruguay's currency continued to appreciate. This had an influence, with varying degrees of sensitivity, on the index of the government's *terms of exchange*. From this time on, the effect of variations in the index of the government's terms of exchange was no longer negative, and this was due to the fact that real revenue was increasing systematically. If this had not been the case, the terms of exchange effect would have reduced the increase in the fiscal surplus even more, and would therefore have contributed to the government's obtaining smaller primary surpluses.

Lastly, starting in 2004, the variation in the real revenue effect increased. However, its effect was limited because the real exchange index was steadily decreasing.

To sum up, in the development of the government's relative effect over time, the main determining factor was the evolution of the terms of exchange index, which responds to its sensitivity to changes in the real exchange rate.

*The Expenditure Deflator Factor*

$$\begin{aligned}
& [(\bar{E} - \bar{R}) - \bar{R} * (\varphi - 1)] \frac{d\left(\frac{P_E}{P}\right)}{dt} = ppd * d\frac{P_e}{P} = ppd * \frac{P_E}{P} \left(\frac{P_{E1}}{P_{E0}} - \frac{P_1}{P_0}\right) = \\
& \overline{PFD} * \left(\frac{P_{E1}}{P_{E0}} - \frac{P_1}{P_0}\right) = \overline{PFS} \left(\frac{P_1}{P_0} - \frac{P_{E1}}{P_{E0}}\right) \quad (24)
\end{aligned}$$

First of all, we can note that the first term in this equation is the same as the first term in equation 10, where the fiscal deficit at constant prices  $\overline{PFD}$  is defined, except that in this case the factor by which it is multiplied is the variation in the quotient of relative prices. We have already analyzed the slight impact of the relative price effect in determining the fiscal surplus. In terms of flows we capture this situation, and it means the expenditure deflator effect is comparatively slight.

**Table 3: Decomposition of the expenditure deflator factor  
(million pesos 2000)**

	$\bar{R} - \bar{E}$	$\bar{R} * (\varphi - 1)$	pps	$\partial(P_e/P)/\partial t$	Factor III
2001	-2473	209	-2264	-0.005	11
2002	-9621	10340	720	-0.120	-87
2003	-14292	20122	5830	-0.059	-343
2004	-9419	20772	11354	0.032	368
2005	-3336	16590	13254	0.064	842
2006	-1033	15439	14406	0.031	452
2007	2846	11726	14572	0.037	546

The impact of the *expenditure deflator* factor on the variation in the fiscal result will depend on the repercussions that the evolution of the prices for goods that the government buys in relation to the GDP deflator has on the fiscal result at constant prices.

The extent to which expenditure prices -mainly reflecting wage increases- is below the rate of inflation (and hence there is a fall in real wages), the total impact of this factor will be captured by the sign of the



fiscal surplus. Throughout the period, except in 2002 and 2003 when real wages went down, the evolution of the price of government expenditures was above inflation. This fact, along with the surpluses at constant prices (*PFS*), meant that the expenditure deflator factor contributed to increasing the fiscal surplus at constant prices.

Throughout the period, the *terms of exchange* index applied to real revenue favored an increase in the fiscal surplus, except in 2002 and 2003, when -because of the impact of the *expenditure deflator*- it decreased. In subsequent years, when the increase in the index for government expenditure was above the increase in the GDP deflator, the fiscal surplus grew.

### III.3 Exchange Rate, Debt Interest and Relative Prices

From the previous analysis it can be asserted that the *relative price* effect enabled the central government to obtain resources to meet increased interest payments in times of severe illiquidity.

Consolidating the years 2002 and 2003, the gains that accrued to the government through this effect covered 91% of total debt interest payments.

**Table 4: Central government interest and the terms of exchange factor**  
(million pesos 2000)

	Total Interest	Cent.Gov. Interest a	Terms of Exchange (TTE) b	b/a %	Interest C.G/GDP %	TTE/GDP %
2001	6938	5832	209	3.6	2.5	0.1
2002	9669	8479	10083	118.9	4.0	4.8
2003	13837	12040	8559	71.1	5.6	4.0
2004	14572	11780	531	4.5	4.9	0.2
2005	11890	11230	-3550	-31.6	4.4	-1.4
2006	11794	11646	-1050	-9.0	4.3	-0.4
2007	10828	11192	-3504	-31.3	3.8	-1.2

These combined effects underpinned the development of a significant primary surplus, allowing Uruguay to comply with its interest payments schedule and improve its fiscal sustainability indicators.

In May 2003, the government carried out a voluntary debt exchange operation whereby debt amortization payment deadlines were rolled over until after 2010. This measure took pressure off the debt service schedule in the short term by postponing maturities (see Dominiononi [2005]), at the price of increasing interest payments afterwards. It was a successful reprofiling, as measured by a bondholder participation of 90% in international debt and 98% in domestic debt. In 2006, the government carried out another liability management operation, which involved a debt exchange and buyback. This operation involved rescheduling bonds that would fall due in 2011 and in 2015, exchanging them for bonds that would fall due in 2022 and 2036. These operations contributed to smoothing out the debt amortizations schedule, lowering refinancing risks. The other component of debt service, interest payments –in particular on foreign currency denominated debt-, might benefit again from the counterbalancing effect of the overall *relative price* effect if there is an increase in the real exchange rate.

#### IV. CONCLUSIONS

At this stage, we can summarize the main conclusions of this study as follows:

In Uruguay, central government and social security revenues are based on a basket in which non-tradable goods and services slightly outweigh tradables. Still, government revenue is relatively more biased towards tradables, when compared to public expenditure.

The effect of the real currency depreciation in 2002-2003 was that large income gains were generated by the government *relative prices* effect. These gains alleviated the liquidity restrictions that prevailed during the crisis when foreign financing was unavailable in a context of massive capital flight. This relative price effect was key in the government being able to run a primary fiscal surplus throughout the period under consideration. As a consequence, resources were transferred from the rest of society to the public sector to the extent that they covered 91% of interest payments due in 2002 and 2003.

This *relative price* effect was gradually diluted as the real exchange rate decreased, contributing to a reduction in the primary fiscal surplus at constant prices. In compensation, the *quantum effect* became an important

factor behind variations in the primary fiscal surplus. The more the exchange rate appreciated, the greater the fiscal effort required to maintain the primary surplus.

On the other hand, the debt-to-GDP ratio for the non-financial public sector has been decreasing, largely as a consequence of currency appreciation. Once more, the flow approach and the stock approach to the impact of the real exchange rate on the fiscal accounts tend to move in opposite directions.



## REFERENCES

- Anós Caseo, Paloma and Ganesh Seshan (2006).** “*Fiscal and Social Impact of a Nominal Exchange Rate Devaluation in Djibouti*”, NBER WP 4028.
- Banco Central del Uruguay (2002-2007).** “*Monetary Policy Reports*”.
- Banco Central del Uruguay (2005).** “*Cuadros de Oferta y Utilización*”.
- Blanchard, Oliver (1990).** “*Suggestions for a New Set of Fiscal Indicators, Chapter 14*”, *The Political Economy of Government Debt* (1993) H. Verbon and F. Van Winden, eds.
- Borchardt, Michael, Isabel Rial and Adolfo Sarmiento (1998).** “*Sostenibilidad de la Política Fiscal en el Uruguay*”, CERES, Serie Estudios.
- Calvo, Guillermo, A Izquierdo Alejandro and Ernesto Talvi (2003).** “*Sudden Stops, the Real Exchange Rate and Fiscal Sustainability: Argentina’s Lessons*”, NBER WP 9828.
- Corsetti, Giancarlo and Bartosz Máckowiak (2006).** “*Fiscal Imbalances and the Dynamics of Currency Crises*”, *European Economic Review* 50, 1317-1338.
- Cuitiño, María and Magdalena Mailhos (2008).** “*Efectos de la Inflación y el Tipo de Cambio Real sobre las Finanzas Públicas*”, presented at the XXIII Annual Meeting of the Central Bank of Uruguay.
- Della Mea, Umberto (2005).** “*Technical Notes*” (unpublished), Central Bank of Uruguay.
- Dinh, Hinh T. (1999).** “*Fiscal Solvency and Sustainability in Economic Management*”, World Bank WP 2213.
- Dominioni, Daniel (2005).** “*Sovereign Debt: Evolution and Strategies in Uruguay*”, BCU and IADB.
- Ganón, Elena e Ina Tiscordio (2007).** “*Un Análisis de las Variables Fiscales del Gobierno Central del Uruguay para el Período 1989-2006*”, presented at the XXII Annual Meeting of the Central Bank of Uruguay.
- Giavazzi, Francesco and Marco Pagano (1990).** “*Non-Keynesian Effects of Fiscal Policy Changes, International Evidence and the Swedish Experience*”, NBER WP 5332.
- Giavazzi, Francesco and Carlo Favero (2007).** “*Debt and the Effects of Fiscal Policy*”, NBER, WP 12822.
- Henn, Christian (2002).** “*About the Existence of Common Internal Causes of Recent Latin American Currency Crisis*”, IMF.

- Jajah, Samir and Peter Montiel (2007).** “*Devaluation, Debt and Default in Emerging Countries*”, *Open Economic Review* 8:77-93.
- Levy-Yeyati, Eduardo y Federico Sturzenegger (2007).** “*A Balance-sheet Approach to Fiscal Sustainability*”, CIF/Universidad Torcuato di Tella.
- Mailhos Jorge and Sebastián Sosa (1999).** “*El Comportamiento Cíclico de la Política Fiscal en el Uruguay*”, Facultad de Ciencias Económicas y Administración, UDELAR.
- Mendoza, Enrique and Pedro Marcelo Oviedo (2004).** “*Fiscal Solvency and Macroeconomic Uncertainty in Emerging Markets: The Tale of the Tormented Insurer*”, University of Maryland/NBER/Iowa State University.
- Papa, Gabriel (2006).** “*Los Resultados del Canje Progresista*”, Semanario Brecha.
- Penalver, Adrian and Gregory Thwaites (2006).** “*Fiscal Rules for Debt Sustainability in Emerging Markets: the Impact of Volatility and Default Risk*”, Bank of England WP 307.
- Perotti, Roberto (1998).** “*Fiscal Policy in Good Times and Bad*”, *Quarterly Journal of Economics* vol. 114 (4), 1399-436.
- Reinhart, Carmen (2004).** “Comments on Mendoza E., Oviedo P. *Fiscal Solvency and Macroeconomic Uncertainty in Emerging Markets: The Tale of the Tormented Insurer*”.
- Reinhart, Carmen, Keneth Rogoff and Miguel Savastano (2003).** “*Debt Intolerance*”, NBER WP 9908.
- Rial, Isabel and Leonardo Vicente (2003).** “*Sostenibilidad y Vulnerabilidad de la Deuda Pública Uruguaya 1988-2015*”, Central Bank of Uruguay.
- Rial, Isabel and Leonardo Vicente (2008).** “*Política Fiscal y Vulnerabilidad Fiscal en el Uruguay 1976-2006*”, presented at the XXIII Annual Meeting of the Central Bank of Uruguay.
- Romer, David (2008)** “*Advanced Macroeconomics, 3<sup>rd</sup>. ed*”.
- Rosselli, Pablo (2003).** “*Perspectivas de la Deuda Pública Uruguaya tras el Canje 2003*”, *Revista de Economía* Vol. 10, N° 2, Central Bank of Uruguay.
- Schonerwald Da Silva, Carlos and Matías Vernengo (2007).** “*Foreign Exchange, Interest Rates and the Dynamics of Public Debt in Latin America*”, University of Utah WP 2007-02.
- Talvi, Ernesto (2007).** “*Los Diez Temas Candentes de la Economía Uruguaya: Diagnóstico de una Realidad Inquietante*”, CERES.

## METHODOLOGICAL ANNEX

Central government revenue deflators were constructed at the highest possible degree of disaggregation, given the information obtained from the matrices of net taxation included in the Supply and Use Tables (SUT) of the Uruguayan economy for 1997. Taxes are sub-divided into Value Added Tax (VAT), Excise Taxes (Specific Internal Taxes, SIT) and other (Foreign Trade, etc.). Six matrices were obtained, drawing on 120 activities and 205 products.

The SUT, and in particular net taxation data, was obtained from the National Accounting Office (Contaduría General de la Nación, CGN). The information for the period 2000-2007 was provided by the Internal Revenue Service (Dirección General Impositiva, DGI) of the Ministry of Economy and Finance (MEF).

In accordance with recommendations in the Manual of National Accounts (SCN 93), every product in the matrix is assigned a non-deductible VAT rating -the difference between what is invoiced and deductible VAT- which coincides with the VAT the government receives<sup>7</sup>. The SIT and other taxes are also calculated in accordance with matrices and the amount charged coincides with the final balance.

Every good and service in the matrix was classified as traded or non-traded depending on the nature and origin of the product (home-produced or imported). The price index that was applied also took account of whether it was intermediate or final. The price index for Uruguayan products was mainly obtained at the highest available disaggregation from the Consumer Price Index (CPI) and the Producer Price Index for National Products (PPINP), up to 4 digits in the International Standard Industrial Classification (ISIC).

The index of monthly prices for imported goods was constructed from two quarterly price indexes for imported goods, disaggregated up to 2 digits in the ISIC classification. The Boot, Feibes and Lisman smoothing method was used to disaggregate the quarterly series into monthly series,

---

<sup>7</sup> The criterion for what is collected approximates to the box criterion with some small adjustments made by the CGN to assign the taxes to the correct month.



respecting the aggregation condition of the quarterly index<sup>8</sup>. In this way, we obtained the specific SUT indices for types of taxes (VAT, SIT and Others) by domestic or imported origin, traded and non-traded<sup>9</sup>.

Taxes collected by the DGI were established more recently<sup>10</sup> and have therefore not been included into the SUT. For that reason, we adopted the following criteria:

- a) To assimilate taxes into some other category (for example, the supplementary contribution to the social security system -CO-FIS- has been assimilated into VAT) and proceed to deflate them with the corresponding SUT index.
- b) To classify them in accordance with their tradability and use the most suitable general price index for this categorization. We considered the CPI most appropriate for taxes that fall on non-traded services because it covers public as well as private services and because it captures internal commercialization and transportation margins. Taxes defined as traded were deflated with the PPINP.

Finally, criterion b) is applied to all central government revenue not collected by the DGI.

Real total revenue was obtained as the sum of all the groups of revenue deflators. We calculated the price index for central government revenue as an implicit index between the quotient of nominal and real revenue based on the year 2000=100. In the same way, we calculated the implicit price index for central government and social security traded revenues and the implicit price index for non-traded revenues. With these three indexes we were able to calculate the variable monthly weights of traded and non-traded taxes and the total index for government revenues.

---

8 Smoothing methods assume there is an unknown monthly tendency that is approximated by a time function. In particular, these authors find that the estimated monthly series is the solution to a restricted problem of quadratic minimization.

9 The SUT also includes some municipal taxes and subsidies. All those detected were eliminated.

10 The taxes created in the fiscal adjustment of 2002 as well as those created in the 2007 Tax Reform.

Although the price indices used generally have a fixed base (Laspeyres) or were modified to have a fixed base -as in the case of the PPINP, which is calculated as a Paasche type index- and the SUT weighting is fixed, the fact that implicit revenue and expenditure indices were constructed makes them variable weighting indices.

We followed a similar procedure for central government and social security expenditure. Each category was deflated, using the appropriate index, adding up total real expenditures. The price index for central government and social security expenditures is a monthly implicit index which results from the quotient between nominal and real expenditures.

<b>Annex No.1: CENTRAL GOVERNMENT AND SOCIAL SECURITY BANK REVENUES</b>			
<b>Classification by tradable and non-tradables and their deflators</b>			
		<b>Deflators</b>	
	<b>SUT</b>	<b>Non tradables</b>	<b>Tradables</b>
<b>a) REVENUE FROM GENERAL TAX OFFICE (DGI)</b>			
<b>I TAX OF INCOME AND PROFITS</b>			
Tax on trade and industry income (IRIC)			PPINP
IRIC of public enterprises		Tariffs	
IRIC of public enterprises: Ancap			price of gasoline
Tax on agriculture income (IRA)			PPINP
Tax on small enterprises		CPI	
Tax on non-residents income			PPINP
Tax on inome of physical persons			
category I		CPI	
category II		AWI	
Tax on agricultural activities (IMAGRO)			PPINP
Payroll tax		AWI	
<b>II PROPERTY TAXES</b>			
Tax on financial enterprises		CPI	
Tax on property of legal persons			PPINP
Tax on control and constitution of limited companies		CPI	
Tax on assets of banking enterprises (IMABA)			PPINP
Tax on control of financial system		CPI	
Wealth tax of physial persons			PPINP
<b>III GENERAL SALES AND/OR VALUE ADDED TAXES</b>			
Value added tax (VAT)	SUT		
Cofis (assimilated to VAT)	SUT		
Specific internal tax (SIT)	SUT		
<b>IV OTHER TAXES</b>			
Tax on the buying and selling foreign currency (ICOME)	SUT		
Sanitary Inspection Fund (FIS)	SUT		
Lottery tax	SUT		
Additional IMEBA	SUT		
Tax on insurance companies income	SUT		
Tax on Commissions	SUT		
Tax on forced sales	SUT		
Specific tax on health services		CPI health	
Tax on credit cards		CPI	
Tax on telecommunications		CPI telephone	
Buying and selling of movable goods at public auction	SUT		
Tax on transfers or exchanges of athletes			PPINP
Tax on property transmissions	SUT		
Tax on the sale of agricultural goods (IMEBA)	SUT		
Tax on exports	SUT		
Taxed and non taxed revenues abolished		CPI	
<b>b) REVENUE FROM CENTRAL GOVERNMENT AND SOCIAL SECURITY BANK</b>			
Lotteries	SUT		
General Treasury of the Nation(TGN)	SUT		
Foreign Trade	SUT		
Sales of electrical power		Electricity Tariff	
Investment fund of the Ministry of Transport		CCI	
Public enterprises contribution		Index of tariffs (Antel and Ute)	
Free availability resources		CPI	
Payroll tax		AWI	
SSB		AWI	
PPINP:Producer Price Index for National Products			
CPI:Consumer Price Index			
AWI:Average Wage Index			

**Annex No.2: CLASSIFICATION OF EXPENDITURES AS TRADED  
OR NON-TRADED AND INDEXES USED**

	Index	Classification
Wages	AWI public sector	no traded
Non- personnel expenditure	PPINP	traded
Pensions	AWI	no traded no traded
Transfers CG	AWI public sector	no traded no traded
Transfers SSB	AWI	no traded no traded
Investment	CPI	no traded

CCI: Construction Price Index

**Annex No.3: Variations in main prices in the economy and GDP**

(Variation average annual)

	CPI	PPINP	AWI	AWI public sector	Exchange rate	Deflator GDP	GDP
2001	4.4	6.6	4.1	5.3	1.3	5.3	-3.4
2002	14.0	31.9	1.0	1.3	56.8	18.7	-11.1
2003	19.4	38.9	5.2	6.2	32.7	18.4	2.2
2004	9.2	14.7	9.1	12.0	1.8	7.0	12.3
2005	4.7	-2.6	9.5	10.6	-14.7	1.0	6.2
2006	6.4	5.9	11.0	9.8	-1.7	6.8	7.0
2007	8.1	11.8	13.3	13.7	-2.5	8.5	7.4



# UNA APLICACIÓN DE TEST DE PRECIOS AL MERCADO DE LA CERVEZA EN URUGUAY

LEANDRO ZIPITRÍA\*

## RESUMEN

La correcta definición del mercado relevante es esencial en los casos de defensa de la competencia. Pero su definición, y aplicación, es difícil en los casos de abuso de posición dominante, principalmente por la *falacia del celofán*. En el trabajo, se presentan nuevas interpretaciones para el test de cointegración y su representación como mecanismo de corrección de error, en la definición de mercados relevantes en defensa de la competencia. Estas interpretaciones se ejemplifican aplicándolas al mercado uruguayo de la cerveza.

**Jel:** C22, C32, L40, L66

**Palabras clave:** Modelos de series de tiempo, política antimonopolio, industria de la bebida.

## ABSTRACT

The appropriate definition of the relevant market is the main task in competition cases. But this definition, and its application, has proved difficult in abuse of dominance cases, mainly because of the *cellophane fallacy*. I

---

\* Universidad de Montevideo y Dirección General de Comercio del Ministerio de Economía y Finanzas. Email: lzipitria@um.edu.uy. Las opiniones del autor no comprometen a las instituciones donde trabaja. Agradezco a Mario Bergara, Fernando Borraz, Walter Cont, Helena Croce, Serafin Frache, Fernando Lorenzo y Jorge Ponce por los comentarios a versiones anteriores del trabajo. Los errores u omisiones son responsabilidad del autor. Aclaración: parte de este trabajo se realizó mientras el autor trabajaba en una investigación en un caso de defensa de la competencia en el mercado de la cerveza.

offer new interpretations for the cointegration test and its vector error correction representation, in antitrust market definition. Then, I apply them to define the beer market in Uruguay as an example.

**JEL:** C22, C32, L40, L66.

**Key words:** Time series models, antitrust policy, beverages industry.



## 1. INTRODUCCIÓN

Las políticas de defensa de la competencia establecen un marco para evitar las acciones de empresas que, ejerciendo su poder de mercado, puedan reducir el bienestar social. Como el poder de mercado es difícil de medir directamente, las agencias de competencia se basan en evidencia indirecta para evaluar el efecto anticompetitivo de las fusiones u otras prácticas empresariales, Motta (2004). En pocas palabras, este procedimiento comienza definiendo el mercado relevante en el cual las empresas compiten, tomando en cuenta las barreras a la entrada, y finalmente se determinan las participaciones de mercado de las mismas. El resultado de estos indicadores (mercados estrechos, altas barreras a la entrada, altas participaciones de mercado de las empresas involucradas, altos costos de cambio para los consumidores, competidores atomizados, etc.) debería presumir o descartar la existencia de poder de mercado.

Las “*Horizontal Merger Guidelines*” (*Guidelines*, en adelante) emitidas por el *U.S. Department of Justice* y la *Federal Trade Commission* en el año 1982, y sus revisiones en los años 1984, 1992 y 1997, se han convertido en el estándar para evaluar los mercados relevantes en los casos de fusiones de empresas. Aunque este marco es muy abstracto para ser aplicado literalmente, en las *Guidelines* se establece un procedimiento detallado para delimitar los mercados en los casos de defensa de la competencia.

Sin embargo, en los casos de abuso de posición dominante o monopolización no hay una regla general para delinear mercados relevantes. La naturaleza de estos casos es distinta a los de fusiones y adquisiciones. En estos últimos el énfasis está en determinar si las mismas permiten que las empresas obtengan o aumenten su poder de mercado, mientras que en los casos de abuso de posición dominante el foco está en determinar si las empresas realizan acciones con el objetivo de mantener o aumentar el poder de mercado que posean. En este marco, aplicar las *Guidelines* es difícil debido a la “falacia del celofán”.

Por ello algunos autores han propuesto a los test de precios para definir los mercados en casos de defensa de la competencia. Estos test están asociados a la ley de un solo precio -LOP, por sus siglas en inglés- que implica determinar el comportamiento de los precios de los productos de forma de establecer si existe algún tipo de integración entre los

mercados. Salvo algunas excepciones, este tipo de análisis no ha sido utilizado en casos de defensa de la competencia tanto para la definición del mercado relevante de producto como geográfico, aún cuando la información necesaria para este análisis es menor a la requerida para un análisis estructural.

Este trabajo propone nuevas interpretaciones para el test de cointegración en la definición del mercado relevante. Se sostiene que la relación de largo plazo, si existe, puede interpretarse como una función de reacción en un juego dinámico en precios. Además, la exogeneidad débil de un producto puede indicar la existencia de un líder de precios en el mercado. Como ejemplo, se aplica estas interpretaciones al mercado de la cerveza en Uruguay. Este sector es adecuado en la medida en que una de las empresas posee el 96% del mercado. Como resultado de ello existe una controversia en torno a dónde fijar las fronteras del mercado y si es necesario expandirla a mercados vecinos. La conclusión del trabajo es que la cerveza es un mercado en sí mismo. Pero si se acepta que el mercado es más amplio en éste el productor de cerveza es líder de precios.

La próxima sección presenta una breve revisión de las definiciones tradicionales de mercado relevante. A continuación, se describen los test de precios y se ofrecen nuevas interpretaciones para la relación de cointegración en la definición del mercado relevante. En la sección 4 se aplica estos test al mercado de la cerveza en Uruguay. La sección 5 presenta las principales conclusiones.

## **2. LAS DEFINICIONES TRADICIONALES DE MERCADO RELEVANTE**

La metodología establecida en las *Guidelines* es hoy en día el estándar para la definición del mercado relevante en casos de defensa de la competencia, entre otros véase el capítulo 19 de Church y Ware (2000) y el capítulo 3 de Motta (2004). Éstas definen un mercado como el conjunto de productos a través de los cuales un hipotético monopolista se beneficiaría imponiendo un aumento no transitorio en el precio. A este test se lo conoce como el test SSNIP, por sus siglas en inglés de *small but significant non-transitory increase in price*. Esta idea y las elaboraciones contenidas en las *Guidelines* son la principal referencia para la determi-

nación del mercado relevante de varias agencias de competencia, entre las que destacan las de la Unión Europea y el Reino Unido.<sup>1</sup>

Sin embargo, este análisis puede conllevar a errores si se utiliza en casos de abuso de posición dominante, como quedó demostrado en el caso *Du Pont* y que dio origen a la expresión “falacia del celofán”.<sup>2</sup> Este caso fue archivado por la Suprema Corte de los EE.UU. cuando la misma coincidió con la empresa en que el mercado relevante era el de los materiales de embalar flexibles, en vez del celofán. La empresa argumentó que existía una alta sustitución entre el celofán y otros materiales flexibles de embalar. Pero esta alta elasticidad de sustitución podía ser resultado de que la empresa ya contaba con un poder de mercado importante: a medida que el precio se aproxima al de monopolio, la sustitución tiende a aumentar y aparecen nuevos bienes sustitutos.

La “falacia del celofán” implica que el test SSNIP debe utilizarse con cautela en los casos de abuso de posición dominante, en la medida en que no debe aplicarse sobre los precios de mercado, como en los casos de fusiones, sino sobre precios competitivos. Esta solución introduce, a su vez, nuevos problemas como ser la determinación de qué precios deben considerarse “competitivos”, en la medida en que éstos no son observables en el mercado, véase Motta (2004) página 105. Como resultado, el test SSNIP no es adecuado para los casos de abuso de posición dominante. Ello fue señalado tanto por defensores como detractores de las *Guidelines*, véase entre otros a Forni (2004), Geroski y Griffith (2003), Werden (2000) y White (2005).

Tomando en cuenta estas limitaciones, algunos autores utilizan test de precios para determinar si los productos o áreas geográficas pertenecen al mismo mercado relevante. Stigler y Sherwin (1985) definen un mercado como el área en el cual se determina el precio, y dos productos pertenecerán al mismo mercado si sus precios se mueven conjuntamente. Esta metodología tiene como origen la LOP que establece que dos bienes

---

1 Para la Unión Europea véase “Commission Notice on the definition of the relevant market for the purposes of the Community competition law” disponible en [http://ec.europa.eu/comm/competition/antitrust/relevma\\_en.html](http://ec.europa.eu/comm/competition/antitrust/relevma_en.html) (accedido el 6 de setiembre de 2008) y para el Reino Unido Office of Fair Trading MARKET DEFINITION, disponible en [http://www.offt.gov.uk/shared\\_offt/business\\_leaflets/ca98\\_guidelines/oft403.pdf](http://www.offt.gov.uk/shared_offt/business_leaflets/ca98_guidelines/oft403.pdf) (accedido el 22 de junio de 2008).

2 *U.S. v. E.I. du Pont de Nemours & Co.*, 351 U.S. 377 (1956). Véase las páginas 599 y 600 de Church y Ware (2000) para una breve descripción del caso.

pertenecen al mismo mercado si el arbitraje entre ellos iguala sus precios en el largo plazo. Sin embargo, Geroski y Griffith (2003) advierten que no existe una relación obvia entre los límites del mercado que se obtienen utilizando esta definición y la que establece las *Guidelines*.<sup>3</sup>

### 3. TEST DE PRECIOS

La literatura señala cuatro test de precios, que pueden dividirse en test descriptivos y test analíticos. Los test descriptivos incluyen el análisis de correlación y los test de raíces unitarias. Los test analíticos están asociados a los modelos de mecanismos de corrección de error (MCE), que incluyen la cointegración, la exogeneidad débil y la causalidad en el sentido de Granger. En Haldrup (2003) se puede encontrar una exposición detallada de cada uno de los tests.

#### 3.1 Test descriptivos

El primer test fue propuesto por Stigler y Sherwin (1985) que estudiaron la correlación entre el logaritmo del precio de los bienes candidatos a pertenecer al mismo mercado geográfico, y sus primeras diferencias. Si la correlación no es lo suficientemente alta se puede presumir que los bienes no pertenecen al mismo mercado relevante.

Un segundo test fue propuesto por Forni (2004) y analiza la estacionariedad del logaritmo del cociente de precios de los productos candidatos a pertenecer al mismo mercado relevante. Si dos productos pertenecen al mismo mercado, debería esperarse que el cociente de precios sea estacionario. Si ello no se cumple, los precios se alejan entre sí y no existe mecanismo de arbitraje que los vincule. El autor utiliza los test de raíces unitarias para delinear el mercado geográfico para la leche en Italia a nivel de productor, mientras que Boshoff (2007) hace lo propio para el mercado para Sudáfrica.

Con referencia a este test, Hosken y Taylor (2004) advierten que la falta de información institucional relevante puede llevar a resultados equivocados. Los autores son partidarios de recoger información institu-

---

3 Debe señalarse que las *Guidelines* fueron elaboradas para casos de fusiones, no de abuso de posición dominante. Véase también Froeb y Werden (1993) y la respuesta de Sherwin (1993) y la discusión de Haldrup (2003).

cional adecuada y utilizar estos test como complemento de la información cualitativa. Ello siempre debería ser así cuando se trabaja con información cuantitativa.

### 3.2 Test analíticos

El principal test analítico es el de cointegración entre los precios de los productos. Los precios de dos o más productos están cointegrados si existe una relación de largo plazo entre las series que establece, al menos, un sendero común entre las series. Este análisis ha sido utilizado ampliamente para estudiar la integración financiera entre mercados, para delimitar el mercado geográfico de los frigoríficos (Shroeder, 1997), y en la delimitación simultánea de los mercados de producto y geográfico en el caso de una fusión en el mercado del salmón (UK Competition Commission, *Nutreco Holding NV and Hydro Seafood GSP Ltd: A report on the proposed merger*, 2000, y Haldrup, Møllgaard y Nielsen, 2008).

El elemento clave pasa por determinar el número de relaciones de cointegración -si hay alguna- que existe en el sistema, de forma de establecer si hay una o más tendencias estocásticas comunes en las series. Si hay  $q$  series y  $r$  relaciones de cointegración, entonces existen  $q-r$  tendencias estocásticas comunes que mueven el sistema de precios. Haldrup (2003) sostiene que para establecer un único mercado relevante es determinante que exista una única tendencia estocástica;  $q-r=1$ . Pero esta no es la única interpretación: Alexander y Wyeth (1994) señalan que basta encontrar al menos una relación de cointegración para establecer un mercado único. En la próxima sección se ofrecen interpretaciones adicionales para este test.

Un test relacionado es el de causalidad en el sentido de Granger, que explica los canales a través de los cuales las series de precios interactúan dinámicamente. Si los valores rezagados de una de las series de precios no agrega información a la segunda serie de precios, más allá de la que incorporan los valores rezagados de ésta, entonces los bienes no deben ser sustitutos. Es esperable que dos bienes pertenezcan al mismo mercado relevante si existe causalidad bi direccional en el sentido de Granger entre ellos, véase Cartwright, Kamerschen y Huang (1989).

Slade (1986) estudia un requerimiento más estricto que es la exogeneidad de las series de precios, y lo aplica para definir el mercado relevante

del petróleo en EE.UU. La autora propone que dos bienes pertenecen al mismo mercado relevante si la exogeneidad se rechaza para ambos bienes.

Corresponde mencionar que el uso de los test de precios en el análisis de defensa de la competencia ha sido atacado duramente por Coe y Krause (2008). Los autores diseñan un experimento de forma de estudiar el desempeño empírico de todos los test anteriores. Sus resultados muestran que los test de precios fallan en discernir correctamente los mercados, con excepción del test de correlación. Su experimento está construido con pequeñas muestras -hasta 260 observaciones- y esta crítica apunta a los conocidos problemas de poder de los test de cointegración y raíz unitaria en pequeñas muestras, véase Lütkepohl (2005).

Los test de precios han sido raramente utilizados en el análisis de defensa de la competencia, y no han sido reportados por las agencias de defensa de la competencia. Como excepción puede señalarse el análisis de Copenhagen Economics (2003) que analiza el mercado geográfico relevante a nivel de la Unión Europea del salmón escocés y noruego, la cerveza, el tabaco, la electricidad y el papel *tissue*. Para el mercado de la cerveza, los autores estudian la existencia de un mercado único para el Reino Unido, Suecia, Holanda, Italia, Francia y Alemania a través de test de precios tanto a nivel de productor y consumidor, tanto para el conjunto de países como para subconjuntos de éstos.

### 3.3 Nuevas interpretaciones teóricas

Esta sección busca establecer en forma informal nuevas direcciones para interpretar los test de precios. El análisis de cointegración ha sido utilizado principalmente en finanzas y macroeconomía, mientras que su vinculación con la organización industrial es muy limitado.

La competencia en industrias de bienes diferenciados puede ser formalizada en forma sencilla a través de los modelos de Bertrand y Hotelling, véase Shy (1996) página 135 y siguientes. Estos modelos encuentran relaciones de equilibrio entre los precios de bienes diferenciados, principalmente a través de funciones de reacción en precios, las que se pueden escribir como  $p_i = f(p_{-i}, \theta)$  donde  $p_{-i}$  es el vector de todos los precios excluido  $p_i$  y  $\theta$  es un vector de parámetros de demanda y costos. Si  $\frac{\partial p_i}{\partial p_{-i}} > 0$



entonces los productos son sustitutos, de otra forma son complementarios, véase Singh y Vives (1984).

En el análisis empírico si dos series de productos son integradas de primer orden  $I(1)$  y están cointegradas, entonces comparten una relación de largo plazo. En este caso, pueden representarse a través de un MCE que muestra el ajuste al equilibrio de largo plazo, véase Lütkepohl (2005) sección 6.3. Supóngase dos series de precios de bienes  $p_1$  y  $p_2$  y  $I(1)$  y cointegradas. En ese caso, la representación a través de un MCE es:

$$\begin{cases} \Delta p_{1t} = p_{1t} - p_{1t-1} = m_1 + \alpha_{11}(p_{1t-1} + \beta_{21} p_{2t-1}) + \varepsilon_{1t} \\ \Delta p_{2t} = p_{2t} - p_{2t-1} = m_2 + \alpha_{21}(p_{1t-1} + \beta_{21} p_{2t-1}) + \varepsilon_{2t} \end{cases}$$

donde  $m_i$  es una constante,  $\alpha_{ij}$  son los coeficientes de ajuste al largo plazo,  $\beta' = (1, \beta_{21})$  es el vector de cointegración, y  $\varepsilon_{it}$  es un vector de error estocástico. Estas ecuaciones muestran la relación de equilibrio entre los precios, y el proceso de ajuste de corto plazo para alcanzarlo.

En este marco, el vector de cointegración en el MCE puede interpretarse como una función de reacción en precios, en la medida en que la relación de equilibrio de largo plazo muestra cómo reaccionan los precios entre sí en el mercado definido. Los bienes serán sustitutos si se cumple que  $\beta_{21} < 0$  y complementos en otro caso.

El MCE también muestra el proceso de ajuste dinámico entre los precios. Sin embargo, la función de reacción en los modelos tradicionales de competencia con bienes diferenciados muestran una relación de largo plazo sin ajustes en el corto plazo. Esto implica que no existen rezagos en la función de reacción. Eberwin y To (2004) formalizan un modelo dinámico de competencia con ajuste en el corto plazo.

Pero el MCE también aporta información adicional al signo de la relación de cointegración. Los coeficientes de ajuste al largo plazo ( $\alpha_{ij}$ ) indican la velocidad de ajuste al equilibrio de largo plazo. Sean dos variables endógenas en la relación y una de ellas, la uno, tiene un coeficiente de ajuste igual a cero. En ese caso, la variable es débilmente exógena en términos estadísticos. En este caso, el MCE puede escribirse como:



$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta p_{1t} = p_{1t} - p_{1t-1} = m_1 + \varepsilon_{1t} \\ \Delta p_{2t} = p_{2t} - p_{2t-1} = m_2 + \alpha_{21} (p_{1t-1} + \beta_{21} p_{2t-1}) + \varepsilon_{2t} \end{array} \right\}$$

Entonces, aún cuando las variables siguen vinculadas en el largo plazo, la variable 1 no ajusta al equilibrio de largo plazo y, por tanto, es la que mueve el sistema. En este marco, la variable 1 es la que pone la presión competitiva a la variable 2, pero no a la inversa. El test de exogeneidad débil se convierte en una forma de detectar la existencia de la “*falacia del celofán*”. El siguiente ejemplo presenta esta situación.

Sea un monopolista que enfrenta la competencia potencial por parte de un producto que es la mejor alternativa en el país. Asimismo, sea que la competencia es más intensa en este segundo mercado. Si los mercados son lo suficientemente sustitutos, entonces puede hallarse una relación de cointegración entre ellos, en la medida en que los productos deberían compartir una tendencia común de largo plazo. Ahora supóngase que se encuentra que el producto monopolístico es débilmente exógeno en el sistema. Ello implica que la competencia entre las empresas es asimétrica. Si estamos interesados en determinar las presiones competitivas, entonces el margen competitivo no ejerce una restricción competitiva sobre el precio que puede fijar el monopolista y, como resultado el mercado relevante debería tomar en cuenta únicamente al monopolista. Pero también puede adoptarse el criterio de que tanto el monopolista como el margen competitivo integran un único mercado, si se está estudiando las fuerzas competitivas en el segundo mercado. Como resultado de la exogeneidad débil, el sistema de precios se mueve a impulso del monopolista, mientras que el margen competitivo se adapta; el monopolista actúa como líder de precios.

Este ejemplo hace hincapié en que si dos mercados están integrados la competencia debería ser igual para las empresas en el mismo. Los modelos de competencia en precios de bienes diferenciados conllevan al menos dos resultados empíricos. En primer lugar, con excepción de uno los coeficientes en la relación de cointegración deben ser negativos. Ello apunta a la función de reacción de los modelos; si los productos son sustitutos entonces deben tener el signo opuesto. En segundo lugar, no deben existir variables débilmente exógenas, dado que ello implica que hay alguna empresa que es líder de precios y, por tanto, mueve el sistema.

#### 4. APLICACIÓN AL MERCADO DE LA CERVEZA

Esta sección aplica los test de precios al mercado de la cerveza en Uruguay, con el objetivo de determinar el mercado relevante y determinar si el vino es un posible sustituto. El presente análisis es una extensión del realizado en un caso de defensa de la competencia en el mercado de la cerveza, donde el autor actuó informando en el expediente.

Este sector es interesante dado que en nuestro país existe un gran productor de cerveza, FNC S.A. (FNC), como resultado de la fusión en el año 2003 de los tres productores locales. FNC tiene el 96% del mercado local de cerveza, mientras que el restante 4% son productos importados y pequeños productores nacionales. Las tres principales marcas del país -Pilsen, Patricia y Norteña- explican el 90% del consumo de cerveza previo a la fusión, cifra que hoy en día alcanzan Patricia y Pilsen.

El consumo de cerveza es estacional, principalmente en verano -diciembre, enero y febrero en ese orden de importancia- y con un pronunciado descenso en invierno. Las ventas de cerveza sufrieron una abrupta caída en el año 2002, luego de la crisis económica que afectó al país en ese año, creciendo posteriormente pero sin alcanzar los valores previos a aquel año. En el año 2006 el consumo de cerveza per cápita alcanzó los 21,7 litros al año.

El mercado del vino tiene características diferentes. Éste se encuentra más atomizado que el mercado de la cerveza con 268 productores en el año 2007 cuyas ventas alcanzan al 97% de las ventas totales.<sup>4</sup> Aún cuando el consumo del producto también se desplomó en el año 2002, posteriormente se estabilizó rápidamente en 85 millones de litros, lo que representa unos 25 litros per cápita al año.<sup>5</sup> El mercado uruguayo de vino se compone de dos submercados claramente definidos: por un lado el mercado de calidad, llamado VCP o Vino de Calidad Preferente, cuyo producto se vende en envases menores al litro; por otro lado, un mercado de productos de menor calidad que se vende principalmente en damajuanas para su reventa. El mercado VCP alcanza al 5,6% del consumo total, siendo el resto del consumo el vino de menor calidad.<sup>6</sup>

---

4 Fuente: Instituto Nacional de Vitivinicultura, [www.inavi.com.uy](http://www.inavi.com.uy)

5 Fuente: Instituto Nacional de Vitivinicultura, [www.inavi.com.uy](http://www.inavi.com.uy)

6 Datos para el año 2006, aunque los porcentajes son muy estables.

El consumo del vino y la cerveza es similar, aún cuando los mercados tienen una estructura muy diferente. Además de las diferencias en el proceso de producción, destaca la estacionalidad del consumo de cerveza con respecto al vino.

Los datos de precio se obtuvieron del sitio web de Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el cual contiene un índice de los artículos que componen el Índice de Precios al Consumo (IPC) para el período marzo de 1997 a mayo de 2008.<sup>7</sup> La base de datos cuenta con 135 observaciones y los productos utilizados fueron la Cerveza y el Vino. Todas las series fueron transformadas a logaritmos, de forma de eliminar efectos de escala. La información de precios es a nivel de consumidor y el índice es un promedio de los precios fijados por distintos minoristas. En adelante, se referirá a las series de los logaritmos del índice de precio de cada producto indistintamente como variable, serie, serie de precio o productos.

El período es largo y caracterizado por una alta inflación, comparado con estándares internacionales. Ello genera algunos problemas a la hora de realizar los test de precios, en el sentido de que pueden emerger relaciones espurias entre las variables debido al fenómeno inflacionario. Para mitigar estos efectos, los test se realizaron utilizando variables deflactadas por IPC.

#### 4.1 Trabajos previos

Existe un único antecedente para el sector cervecero en nuestro país. Melgar y Rovegno (2004) estudian el efecto de la fusión en el sector ocurrida en el año 2003 y su impacto sobre los precios. Utilizan datos de precios y cantidades para estimar la elasticidad precio de la demanda, así como las elasticidades cruzadas de la cerveza con respecto al vino y a los refrescos. El análisis de las autoras abarca el período entre enero de 1992 y junio de 2003. Debe señalarse que la crisis que sufrió Uruguay en el año 2002 coincide con la fusión de las empresas, por lo que es difícil desentrañar los efectos de la crisis con los de la fusión en ese período.

Las autoras estiman un MCE para la cantidad y precio de la cerveza, utilizando el precio del vino y de los refrescos como sustitutos, y un

---

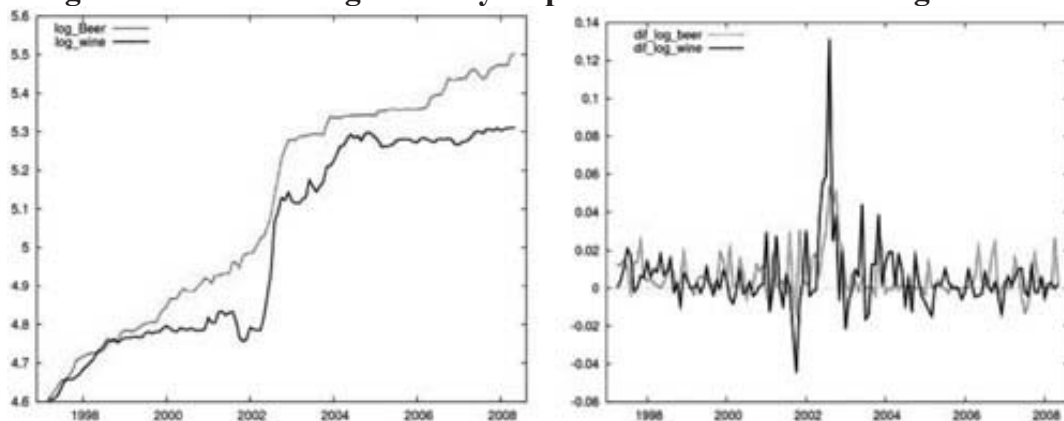
<sup>7</sup> Disponible en <http://www.ine.gub.uy/banco%20de%20datos/ipc/IPC%205%20gral%20rubagsubarfa%20M.xls>, accedido el 9 de junio de 2008.

indicador de salarios como control por el lado de la demanda. La relación de cointegración estimada entre las variables deflactadas rechaza al vino como sustituto de la cerveza. Sin embargo, FNC presentó información que muestra que el vino está cointegrado con la cerveza, pero no con los refrescos. Como ello puede ser el resultado de la “falacia del celofán” se utiliza al vino como sustituto de la cerveza en el análisis.

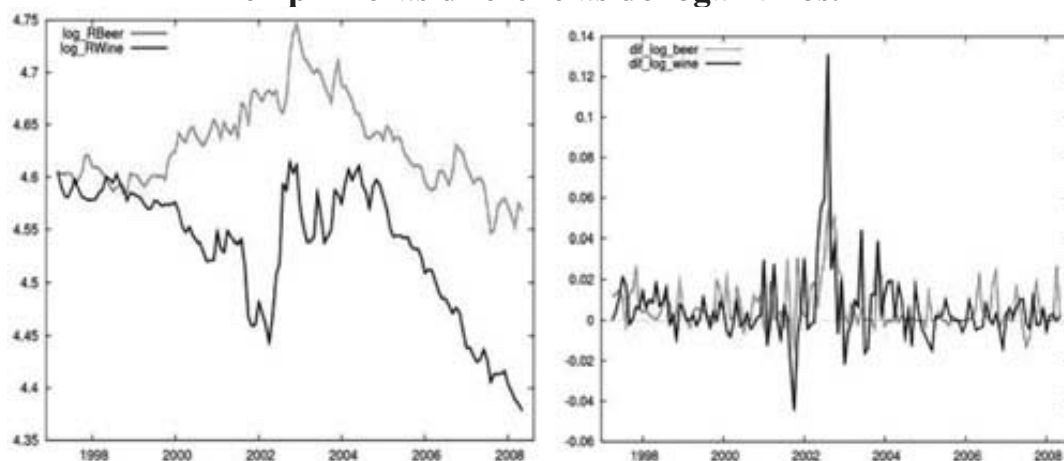
## 4.2 Test de raíces unitarias

El primer paso en el análisis del mercado relevante es determinar si las series tienen el mismo orden de integración. Las figuras 1 y 2 muestran las series en niveles y en primeras diferencias de los niveles, y las series deflactadas y sus primeras diferencias.

**Figura 1.- Series en logaritmos y en primeras diferencias de logaritmos.**



**Figura 2.- Series deflactadas en logaritmos y en primeras diferencias de logaritmos.**



La inspección de las series en niveles muestran que el precio del vino y la cerveza crecen en el período, con un impulso importante a finales del año 2002. El precio deflactado del vino muestra un lento decrecimiento hasta el año 2002, donde se observa un salto, para luego continuar su tendencia descendente. El precio deflactado de la cerveza no muestra ningún patrón hasta finales de 2002, donde comienza a decrecer lentamente.

Se realizaron tres test de raíces unitarias: i- el test Augmented Dickey Fuller (ADF); ii- el test KPSS; iii- el test ADF con cambio estructural. Los diferentes test se eligieron de forma de limitar los problemas en pequeñas muestras de los mismos. Estos test permiten chequear dos hipótesis nulas diferentes -estacionariedad, raíz unitaria- de forma de limitar sesgos, véase Forni (2004). Por su parte, el test ADF con cambio estructural se utilizó de forma de evitar no rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria cuando la serie es estacionaria pero tiene un cambio estructural, véase Enders (2004) páginas 200 y siguientes. Como fuera mencionado, a fines del año 2002 la economía uruguaya experimentó un abrupto incremento en todas las series de precios como consecuencia de la depreciación del peso. En el caso del vino, se estableció una variable *dummy* que toma valores 0 hasta julio de 2002 y 1 posteriormente, mientras que para el caso de la cerveza el valor 0 alcanza a setiembre de 2002.

El test ADF se corrió en sus tres variantes: sin tendencia, ni constante; sin tendencia y constante; con constante y tendencia. Si la hipótesis nula no se rechazó en ninguno de los tres test, entonces no se rechaza la hipótesis de raíz unitaria. Para la determinación del número de rezagos se siguió el criterio de información de Akaike (AIC).

En relación con el test KPSS, el mismo es muy sensible a la inclusión de los rezagos por lo que se eligió trabajar con 12 rezagos, véase Haldrup (2003). A medida que el número de rezagos aumenta, el parámetro estimado es menor y se acerca a la zona de rechazo del test. Si la estacionariedad se rechaza con un número alto de rezagos, el peor escenario, entonces también se rechaza con un número menor de rezagos. En este caso, la hipótesis nula de estacionariedad se rechazó si alguno de los test KPSS -estacionario en niveles o estacionario con tendencia- era rechazado. Los test se corrieron para las series en niveles y deflactadas por IPC, y los resultados muestran que las series son todas  $I(1)$ , como se desprende de las siguientes tablas.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> En la medida en que el test ADF y ADF con cambio estructural son test de no rechazo, su

**Tabla 1.- Test de raíces unitarias para las series en niveles.**

	ADF	KPSS	ADF c/c estructural
Cerveza	No estacionaria*	No estacionaria*	No estacionaria*
Vino	No estacionaria*	No estacionaria*	No estacionaria*

Nota: valores críticos: \*\*\* 1%, \*\* 5%, \* 10%.

Fuente: cálculos realizados por el autor.

**Tabla 2.- Test de raíces unitarias para las series deflactadas.**

	ADF	KPSS	ADF c/c estructural
Cerveza	No estacionaria*	No estacionaria***	No estacionaria*
Vino	No estacionaria*	No estacionaria**	No estacionaria**

Nota: valores críticos: \*\*\* 1%, \*\* 5%, \* 10%.

Fuente: cálculos realizados por el autor.

Los resultados sugieren que las series son no estacionarias, lo que implica que el análisis econométrico tradicional lleva a resultados erróneos debido al problema de las regresiones espurias señalado por Granger y Newbold (1974). Ello es la principal explicación de por qué es necesario el análisis de cointegración, véase Engle y Granger (1987).

### 4.3 Análisis de cointegración

Para cada una de las series, en niveles y deflactada, se realizó un análisis de cointegración de forma de estudiar la existencia de una tendencia estocástica común. Se utilizó el test de Johansen con constante, en la medida en que imponer una tendencia implicaría que el vector de cointegración también tendría una tendencia y ello determina que las diferencias de precios crecen sin límite, lo que no tiene sentido económico en este análisis, véase Haldrup (2003). Al igual que el test de raíces unitarias, se realizó un test de cointegración con y sin cambio estructural. Los resultados indican que los residuos de la regresiones no se distribuyen en forma normal, pero el test de Johansen es robusto a este resultado, Gonzalo (1994). Las siguientes tablas muestran los residuos.

---

significación es inversa al del test KPSS; el peor escenarios es cuando el no rechazo es al valor crítico del 1%.

**Tabla 3.- Test de cointegración: series nominales de cerveza y vino.**

Sin cambio estructural			Con cambio estructural		
R0 =	LR	pval	R0 =	LR	pval
0	27.87	0.0029	0	37.48	0.0000
1	4.87	0.3085	1	8.04	0.2824
T = 132, Rezagos endógenas (AIC) = 3			T = 132, Rezagos endógenas (AIC) = 3		

Fuente: cálculos realizados por el autor.

**Tabla 4.- Test de cointegración: series deflactadas de cerveza y vino.**

Sin cambio estructural			Con cambio estructural		
R0 =	LR	pval	R0 =	LR	pval
0	6.59	0.9146	0	30.62	0.0017
1	0.46	0.9876	1	6.10	0.4910
T = 130, Rezagos endógenas (AIC) = 5			T = 130, Rezagos endógenas (AIC) = 5		

Fuente: cálculos realizados por el autor.

Los test muestran que existe una relación de cointegración para las series en niveles. Pero este resultado puede deberse a la inercia inflacionaria y, por tanto, la relación puede ser espuria. Para controlar este fenómeno se realizó el mismo análisis para las series deflactadas. En este caso, se encontró una relación de cointegración entre el vino y la cerveza sólo si se incluye un quiebre estructural en el test de cointegración. Ello implica que la relación de cointegración cambia en el período.

#### 4.3.1 MCE y exogeneidad débil

Esta sección examina las principales proposiciones teóricas para los mercados de la cerveza y el vino, analizando el MCE y comprobando la existencia de exogeneidad débil. El análisis de la sección anterior mostró que existe una relación de cointegración entre ambas variables sólo si se incorpora al análisis un cambio estructural. Por tanto, se estimó un MCE incluyendo una variable *dummy* que toma el valor 0 antes de agosto de 2002, momento en el cual la serie de vino presenta un salto, y 1 posteriormente. En este caso, la relación de cointegración es significativa con 4 diferencias rezagadas y restringiendo tanto la constante como la variable *dummy* al vector de cointegración. Las dos ecuaciones estimadas por el



MCE se presentan en el siguiente cuadro, que incluye sólo los rezagos significativos.

**Tabla 5. Test de cointegración entre las series deflactadas de cerveza y vino.**

Cerveza				Vino			
Rezago	Coef.	t-stat	pval	Rezago	Coef.	t-stat	pval
Cerv. (t-1)	-	-	-	Cerv. (t-1)	-0.279	-2.378	0.019
Cerv. (t-2)	-0.324	-3.350	0.001	Cerv. (t-2)	-0.211	-1.699	0.092
Cerv. (t-3)	-	-	-	Cerv. (t-3)	-0.263	-2.128	0.035
Cerv. (t-4)	-0.308	-3.162	0.002	Cerv. (t-4)	-0.324	-2.589	0.011
Vino (t-4)	0.194	2.839	0.005	Vino (t-4)	-	-	-
Ajuste L/P	0.026	1.752	0.082	Ajuste L/P	0.074	3.791	0.000
Relación de cointegración							
Cerveza	1.000	0.000	0.000	Vino	-0.679	-2.346	0.019
T = 130, Rezagos endógenas (AIC) = 5							

Fuente: calculos realizados por el autor.

La variable *dummy* tiene un valor de -0,1244 y la constante de -1,506 en la relación de cointegración, y ambas son estadísticamente significativas (LR = 11,444, p-value = 0,003). La relación de cointegración muestra que los parámetros estimados tienen el signo correcto: positivo para la cerveza y negativo para el vino. El vector de cointegración puede interpretarse entonces como una función de reacción en precios, y los resultados muestran que los productos son sustitutos. Un comentario a esta interpretación es que la información de que se dispone es agregada a nivel de industria, mientras que las funciones de reacción son a nivel de empresas.

En la ecuación de vino, sólo los rezagos de la cerveza son significativos (primero, tercero y cuarto) pero ninguno de vino, mientras que el parámetro de ajuste de largo plazo es significativo. En la ecuación de la cerveza, el segundo y cuarto rezago de la cerveza son significativos mientras que el cuarto de vino también. Sin embargo, el coeficiente de ajuste de largo plazo es cercano a cero y apenas significativo al 90%. Como resultado, se analizó la significación del parámetro de ajuste de largo plazo y como resultado se obtuvo que no puede rechazarse que sea cero: LR = 2,499, p-value = 0,11. Ello implica que la cerveza es débilmente exógena en el MCE.

Este resultado muestra que el sistema de precios es puesto en movimiento por la cerveza, tal como se mostró en la sección 3.3. Ello implica que el mercado de la cerveza debe considerarse separado del de vino cuando se analiza el primero, pero en conjunto cuando se analiza el segundo, debido a que en el largo plazo el vino toma en consideración a la cerveza.

### 4.3.2 Consideraciones

Debe señalarse que el supuesto de normalidad de los residuos se rechaza en ambas ecuaciones, pero ello no altera los resultados del test de cointegración, como demuestra Gonzalo (1994). Asimismo, con posterioridad al episodio de devaluación de la moneda, los residuos de la ecuación de vino muestran una gran volatilidad bajo la forma de un proceso ARCH (LM = 32,3912; pvalue = 0,012; con 12 rezagos). Este resultado es interesante, ya que indica que un mercado más concentrado muestra una menor volatilidad que uno menos concentrado.

## 5. CONCLUSIONES

Existen dificultades técnicas para definir el mercado relevante en casos de abuso de posición dominante, tanto utilizando un análisis estructural como test de precios. En este marco, los últimos pueden tener una ventaja práctica para definir mercados relevantes en casos de abuso de posición dominante, en la medida en que se requiere menor información que en el análisis estructural.

El trabajo presenta dos nuevas interpretaciones para el MCE en el análisis de test de precios para la definición de mercados relevantes en defensa de la competencia. En primer lugar, la relación de cointegración entre los precios de los productos puede interpretarse como una función de reacción de un juego en precios, en línea con las conclusiones de los modelos teóricos, aunque éstos son fundamentalmente estáticos. En segundo lugar, la exogeneidad débil de uno o más productos puede estimarse en el MCE de forma de determinar si alguna de las empresas es fijadora de precios en el mercado.

Se aplica estos desarrollos al mercado de la cerveza en Uruguay, lo que permite determinar que el vino y la cerveza son productos sustitutos y que la cerveza es débilmente exógena en el período analizado.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Alexander, Carol y John Wyeth (1994).** “*Cointegration and Market Integration: An Application to the Indonesian Rice Market*”. *Journal of Development Studies*, 30(2); 303-34.
- Boshoff, Willem (2007).** “*Stationarity tests in geographic market definition: an application to South African milk markets*”. *South African Journal of Economics*, 75(1); 1-14
- Cartwright, Phillip A., David R. Kamerschen y Mei-Ying Huang (1989).** “*Price Correlation and Granger Causality Tests for Market Definition*”. *Review of Industrial Organization*, 4(2); 79-98.
- Church, Jeffrey y Roger Ware (2000).** “*Industrial Organization: A Strategic Approach*”. McGraw Hill.
- Coe, Patrick J. y David Krause (2008).** “*An Analysis of Price-based Test of Antitrust Market Delineation*”. *Journal of Competition Law and Economics*, 4(4); 983-1007.
- Copenhagen Economics (2003).** “*The internal market and the relevant geographical market: The impact of the completion of the Single Market Programme on the definition of the relevant geographical market*”. UE Commission, DG Enterprise, Working Paper 15.
- Eberwin, Curtis y Ted To (2004).** “*Simple Dynamic Oligopoly*”, *mimeo*.
- Enders, Walter (2004).** *Applied Econometric Time Series*, 2<sup>nd</sup> Edition, Wiley.
- Engle, Robert F. y Clive W. Granger (1987).** “*Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing*”. *Econometrica*, 55(2); 251-76.
- Forni, Mario (2004).** “*Using Stationarity Test in Antitrust Market Definition*”. *American Law and Economic Review*, 6(2); 441-64.
- Froeb, Luke M. y Gregory J. Werden (1993).** “*Correlation, Causality and all that Jazz: The Inherent Shortcomings of Price Test for Antitrust Market Delineation*”. *Review of Industrial Organization*, 8(2); 329-53.
- Geroski, Paul A. y Rachel Griffith (2003).** “*Identifying anti-trust markets*”. Institute for Fiscal Studies Working Paper W03/01.
- Gonzalo, Jesus (1994).** “*Five alternative methods of estimating long-run equilibrium relationships*”. *Journal of Econometrics*, 60(1-2); 203-33.
- Granger, Clive W. y Paul Newbold (1974).** “*Spurious Regressions in Econometrics*”. *Journal of Econometrics*, 2; 111-20.

- Haldrup, Neils (2003).** “*Empirical Analysis of Price Data in the Delineation of the Relevant Geographical Market in Competition Analysis*”. University of Aarhus, Economic Working Paper 2003-09.
- Haldrup, Neils, Peter Møllgaard y Claus Kastberg Nielsen (2008).** “*Sequential Versus Simultaneous Market Delineation: the Relevant Antitrust Market for Samon*”. *Journal of Competition Law and Economics*, 4; 893-913.
- Hosken, Daniel y Christopher T. Taylor (2004).** “*Discussion of 'Using Stationarity Test in Antitrust Market Definition'*”. *American Law and Economic Review*, 6(2); 465-75.
- Lütkepohl, Helmut (2005).** “*New Introduction to Multiple Time Series Analysis*”. Springer.
- Melgar, Natalia y Laura Rovegno (2004).** “*La Defensa de la Competencia en Uruguay: un debate necesario*”. Tesis de grado, Facultad de Ciencias Económicas y Administración.
- Motta, Massimo (2004).** “*Competition Policy: Theory and Practice*”. Cambridge University Press.
- Sherwin, Robert A. (1993).** “*Comments on Werden and Froeb – Correlation, Causality and all that Jazz*”. *Review of Industrial Organization*, 8(2); 355-58.
- Shroeder, Ted C. (1997).** “*Fed Cattle Spatial Transactions Price Relationships*”. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 29; 347-62.
- Shy, Oz (1996).** “*Industrial Organization: Theory and Practice*”. The MIT Press.
- Singh, Nirvikar y Xavier Vives (1984).** “*Price and Quantity Competition in Differentiated Duopoly*”. *The RAND Journal of Economics*, 15(4); 546-54.
- Slade, Margaret E. (1986).** “*Exogeneity Test of Market Boundaries Applied to Petroleum Products*”. *The Journal of Industrial Economics*, XXXIV(3); 291-303.
- Stigler, George J. y Robert A. Sherwin (1985).** “*The Extent of the Market*”. *Journal of Law and Economics*, 28(3); 555-85.
- Werden, Gregory (2000).** “*Market Delineation under the Merger Guidelines: Monopoly Cases and Alternative Approaches*”. *Review of Industrial Organization*, 16(2); 211-28.
- White, Lawrence (2005).** “*Market Definition in Monopoly Cases: A Paradigm is Missing*”. New York University, Leonard Stern School of Business, Department of Economic Working Paper.









