

# REVISTA DE ECONOMIA

Segunda Epoca

---

Volumen IX

Número 1

Mayo 2002

---

## **Conferencias**

Globalization and Capital Mobility in Historical Perspective  
*Maurice Obstfeld* ..... 5

Competencia Bancaria y Regulación  
*Xavier Vives* ..... 21

Recent Developments in the Political Business Cycle  
*Allan Drazen* ..... 33

## **Artículos**

Un Análisis del Mercado de Bonos de Uruguay  
*Mario Bergara*  
*Andrés Masoller* ..... 49

Dos Modelizaciones de la Formación de Precios en Uruguay  
*Rosanna Fernández Castro* ..... 93

Expectativas de realineamiento cambiario en Uruguay  
*Jorge Polgar* ..... 145

La Evolución de la Segregación Laboral por Sexo en Uruguay  
(1986-1999)  
*Verónica Amarante*  
*Alma Espino* ..... 165



# GLOBALIZATION AND CAPITAL MOBILITY IN HISTORICAL PERSPECTIVE (\*)

MAURICE OBSTFELD

Today I will speak about joint work with Alan M. Taylor, at the University of California, Davis. The paper for this conference deals primarily with two questions.

First, how can we understand the evolution of capital mobility over time, at least since the late nineteenth century, in terms of political history and monetary regimes?

Second, do our accounts of history and regimes square with the evidence on the evolution international capital-market integration ?

In search of answers, we examine a number of measures of capital market integration in this paper. No single measure, taken by itself, can be decisive as a sufficient statistic to measure of capital mobility. But in view of the totality of the data we look at, there is a compelling story about the evolution of capital market integration over the past 130 years.

The paper covers in more detail the historical background, which I can summarize only briefly here. A central component in understanding changes in the mobility of capital, we believe, is the influence of political economy factors. Changes in the politico-social equilibrium, and in voters' expectations of what government can and should try to accomplish through macroeconomic policy, are central to any account of the surge and ebb of international financial integration. But governmental strategies for meeting attaining economic and social goals are constrained by what we call the open-economy *trilemma*, also known as the "inconsistent trinity." This famous concept points out that in an open economy the authorities can choose only two from the following list of three: open capital markets, a

---

\* Versión corregida por el autor.

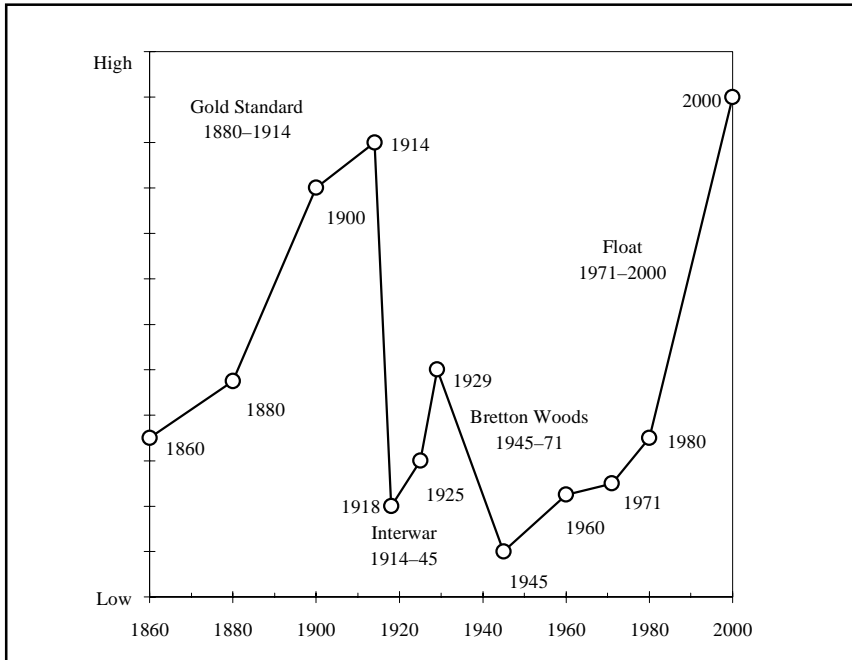
monetary policy that is activist and oriented towards domestic goals, and exchange rate stability. The proposition very well known, of course, but it will help us to understand the dynamics of institutions as we go through the vicissitudes of the capital markets over the past 13 decades.

I mention two issues we do not address in this paper, but they are very interesting ones:

The first is globalization then versus now. Under the gold standard a high degree of economic integration prevailed in world capital markets (certainly for core countries), and there is an active debate among historians as to whether the degree of integration in capital markets was greater in the early twentieth century (before World War I) or now.

A second and perhaps even more compelling issue is the flow of capital to poorer countries,. Clearly this is a key issue in terms of economic development and the prospects for the less industrialized countries, and it is one with which economists continue to struggle. Now let me turn to the evidence on capital mobility as it has evolved through time.

**Figure I**



If we pretend for the moment that there exists some summary quantitative measure of international capital mobility, we can summarize its broad evolution of since the latter 1800s in terms of a U pattern. On various measures of international capital-market coherence, our data indicate that global financial integration reached a local maximum on the eve of the First World War, under the classical gold standard. It plunged as a result of that Great War; perhaps making a resurgence during the period of the reconstituted gold standard, roughly 1925-1931. But the onset of the Great Depression in the early 1930s caused a sustained retreat from financial integration (as well as from trade integration and labor-market integration through migration, of course). Capital mobility reached its nadir in the Second World War. The story of the post-war period is well known. We see the Bretton Woods system, fixed exchange rates, attempts to break the deadlock of inconvertibility, and a gradual growth of trade and of capital movements which, if not always officially sanctioned, are certainly promoted by the increase in world trade. As the 1960s end and the 1970s begin it is much harder to contain speculative capital flows, at times large, and often associated with trade through accelerated or delayed trade credits, misinvoicing of traded merchandise, and so on. After the onset of generalized floating exchange rates for the industrial countries, around 1973, international financial integration surges, running ahead even of the impressive growth of world trade.

Alan Taylor and I view the U pattern as being explicable, at least as in its broad outline, in terms of the trilemma. There is naturally a deeper set of motivating factors driven by political interest groups, ideology, and even—dare we say—advances in economic knowledge. Yet, the trilemma defines the limits within which these driving factors can shape governmental choices over the exchange rate regime and the extent of financial integration with world capital markets.

Up until 1914 the gold standard regime reflects the ascendancy of the interests of capital over those of labor, and the element of the trinity that is sacrificed for the most part is activist monetary policy. The sacrifice of capital mobility is very rare; and the sacrifice of the fixed exchange rate is rare although certainly in crisis periods, such as the period following the Baring crisis, suspension of gold convertibility may occur, and we do see floating exchange rates on the periphery.

But there existed a broad consensus among those responsible for policy before 1914 that the gold standard was THE way to go, and we saw more and more countries joining the gold standard up until 1914.

In the inter-war period, leaving aside gold-bloc countries, such as France, that cling to the gold standard at great expense until 1936, we see more activist policies and many countries foregoing capital mobility. We also see much more exchange rate flexibility. Here again the trilemma is at work, as countries give up mobility of capital in favor of domestically oriented policies to deal with the Great Depression.

Scholars such as Karl Polanyi, Peter Temin, and Barry Eichengreen have argue that the shift away from the classical gold standard mentality can be understood as a consequence of a change in the political equilibrium brought by the First World War. There is an upsurge in the power of labor movements after the war, and some extension of the franchise. The people expect a payback for the great sacrifices demanded by the Great War. Fully in step with the changing times is the rise of Keynesianism, the idea that activist policies can and should try to combat recession.

In the Bretton Woods period, lasting from the late 1940s through the early 1970s, the world is governed by a monetary constitution that is very much formed by the experience of the inter-war years. Critics of the policies followed between the wars argued that there was an excess of exchange rate flexibility and too much scope for “hot money” to flow between countries. These are alleged to bear part of the blame for competitive devaluations, the collapse of trade, and other woes of the period.

So the Bretton Woods system, as envisioned by Keynes, Harry Dexter White, and other of its founders, mandated fixed exchange rates, and deemed private capital movements to be at best of secondary importance, if not actually harmful. Capital controls were clearly sanctioned by the IMF Articles of Agreement. White himself expressed the idea that capital mobility exists for the benefit of the rich, but is not really essential to the economic well-being of the common people.

In terms of the trilemma, the Bretton Woods system opted for fixed exchange rates and activist policy, giving up capital mobility. Activist policy, even where it did not operate in terms of interest rate independence,

was embedded in the IMF Articles in the sense that Bretton Woods was an adjustable peg system.

Nominally, the Bretton Woods system was set up as a gold-exchange standard with the U.S. dollar linked to gold and other currencies linked to the U.S. dollar. But as Keynes himself in the face of criticism that the Bretton Woods system was a revived gold standard, exchange rates were to be adjusted to the needs of the economy, rather than the economy being forced to adjust to a fixed external gold parity. If you have domestic unemployment and a current account deficit, you devalue, and if there are strict capital controls so you can get away with that approach. That system was quite successful in allowing postwar reconstruction: trade grew and the world economy saw a return to prosperity and growth through the 1970s.

The Bretton Woods system's very success, however, contained the seeds of its eventual collapse. As trade expands, it becomes increasingly difficult to contain capital movements, which often are disguised capital movements. As a result, the Bretton Woods exchange rates, though supposedly adjusting to shield the domestic economy, become more rigid *de facto*. The capital flows and speculation that surround parity changes become more disruptive.

Britain, for example, should have devalued sterling in the early 1960s, but instead it held on through 1967 before devaluing, that devaluation itself setting off the period of instability that brought the Bretton Woods system to a close. Here again we see the operation of the trilemma.

What about the most recent period, covering the past 30 years approximately? After the move to floating exchange rates, initially embraced by the industrial countries, there was certainly an increase in capital mobility coupled a greater use of activist monetary policies (through the early 1980s a misuse, I would argue). Only relatively recently have countries with floating exchange rates for their fiat currencies learned how to operate effective inflation targeting regimes based on transparent targets and rules. There is of course an active debate over developing countries' "fear of floating," the idea that the negative repercussions of exchange rate changes for developing countries may leave them with little choice but a *de facto* peg. (Guillermo Calvo and Carmen Reinhart have advocated this perspective.) Policymakers in Brazil, Chile, and Mexico certainly seem

to feel that their current arrangements leave them with enhanced room for maneuver.

Of course some countries have been driven by the trilemma to a different corner—here Argentina’s recent experience through early 2002 is a leading example—where activist monetary policy gives way to capital mobility and a fixed exchange rate secured rigidly through some form of a “hard peg.” These cases look like a return to the gold standard, and full dollarization takes this to an extreme. Argentina’s collapse, of course, illustrates how hard it may be to reconcile such a “return to gold” with the political realities that govern fiscal policy, wage-price flexibility, and other parameters of the economy relevant to the viability of a fixed exchange rate. In Europe the trilemma is resolved through currency union, for political reasons that are largely intrinsic to Europe.

There is certainly some tendency toward the “bipolar” world, where adjustable pegs are eschewed, capital mobility is accepted, and the effective tradeoff is between activism and exchange-rate predictability. Apparently, most policymakers seem to agree that in practice capital mobility is a good thing, provided the financial institutions within the domestic economy are sufficiently strong that capital movements can be absorbed without generating financial fragility.

This is the paper’s historical account in outline, and I turn now to the evidence that we have assembled. We look at two types of evidence in this paper, quantity evidence and price evidence.

Now, here there is an inherent difficulty in interpreting these measures. A sufficiently clever economist can always come up with a model in which you would see these patterns in the data as a result of various changes in the economy that have nothing to do with capital mobility.

Our view, however, is that when one considers the unanimity with which these data speak, along with the known historical facts about institutional barriers to mobility, the evidence, however circumstantial some of it may be, is overwhelmingly in favor of the U-shaped temporal pattern. That pattern is in conformity with the political and historical narrative I have offered.

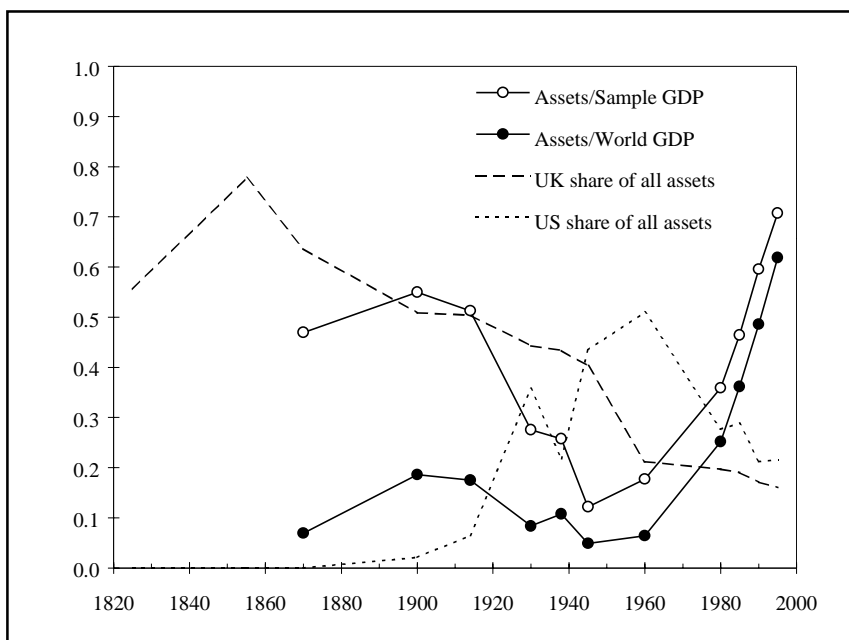


We first report data on foreign asset positions and their changes over time. Next come data on the relationship between nominal interest rates measured in the same currencies—probably our more unambiguous indicator for the measurement of capital mobility. More controversial is the behavior of real interest rates between countries, because real interest rate measures involve not only asset- but goods-market integration, as will describe.

In other work Alan Taylor and myself—and of course many, many other people—have looked at savings, investment, and their difference, where the so-called Feldstein-Horioka paradox of limited currency account imbalances arises. I am not going to talk about that today, as time is limited.

As a first metric of international financial integration, we look at stocks of foreign-owned assets and liabilities. The first measure we present in the paper is based on the sample of countries for which we have data available, measuring the shares of their assets that are foreign-owned and the shares of their foreign liabilities, all relative to their GDP.

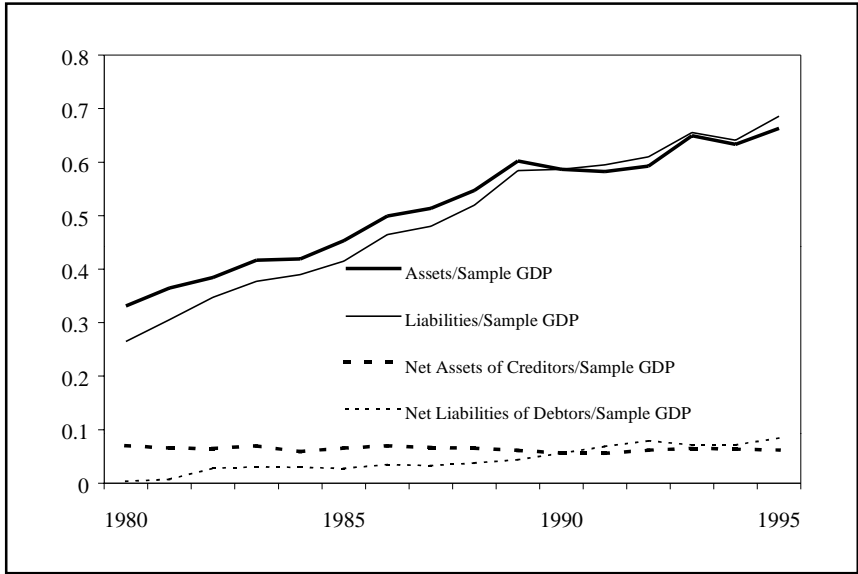
**Figure II.**  
**Foreign Gross Investment**



We compose a world sample by totaling up world foreign assets and world GDP. Probably most informative is the top graph, of assets to sample GDP. Sample GDP is simply the GDP for the countries that are in our sample. One clearly sees the U-shape pattern, with a very high level of foreign assets through around 1914, a sharp decline, and then a recovery. For liabilities our data are not as good, as they are harder to measure. But again we see that the data are not inconsistent with the U-shape hypothesis.

If one imagines a world in which the capital stock is growing secularly, you would expect to see growing ratios of this sort. But this particular U shape seems very hard to explain, except on the basis of a spectacular retreat from financial integration in the inter-war period, and then a recovery.

**Figure III**  
**Net Assets of Creditors**



Turning to the more recent data, notice that we can look also at *net* assets over world GDP, and we notice that they have not been growing. (Due to data omissions world assets do not equal world liabilities exactly.)

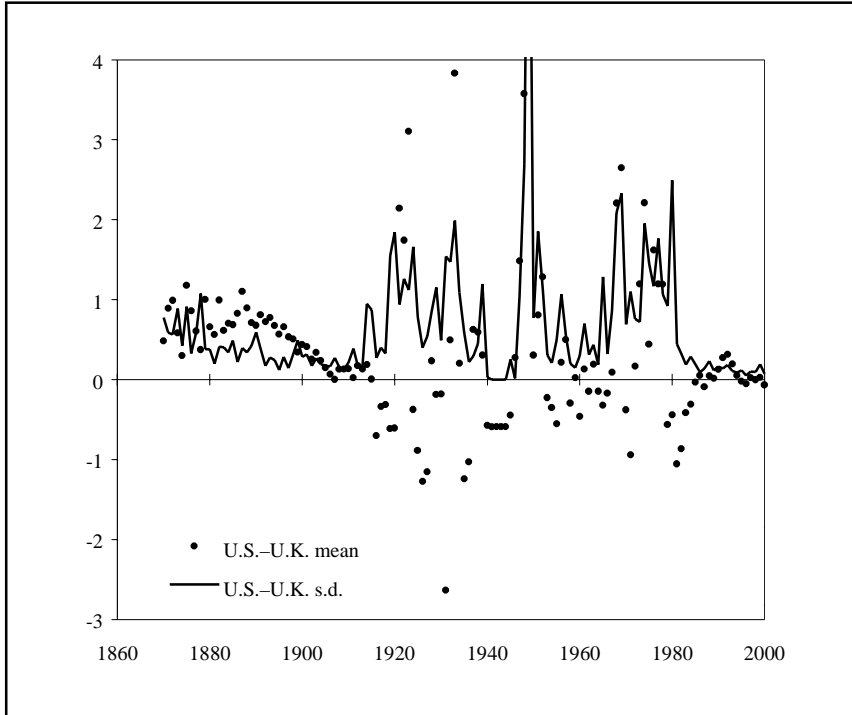
This is a reflection of the Feldstein-Horioka paradox of countries' saving and investment rates being highly correlated in cross section. For reasons that remain incompletely understood, high saving countries tend to be high investing countries too. What we are seeing in the world economy nowadays is not so much the net flow of capital—development finance—but, primarily, asset swaps, that is, global diversification.

Even more persuasive than data on asset quantities are those on international arbitrage in short-term interest-bearing assets denominated in the same currency. Such studies examine the law of one price for the rate of return, when the latter is measured in the same currency but in different financial centers. Deviations are clear evidence of segmentation in the international financial market.

For the period after 1920 we use covered interest parity calculations to assess how well the law of one price held. Before 1920 organized forward markets were not widespread, but we have data on prices of long bills of exchange—the prices, in terms of domestic currency deliverable today, of foreign currencies deliverable in the future—from which we may compute “offshore” mark interest rates in London and sterling interest rates in New York. In New York, for example, a 60-day sterling bill purchased today entitled the owner to delivery of sterling in London after 63 days (due to a statutory three-day grace period). Thus, the New York prices of sight (spot) sterling and of sterling bills can be used to compute the implicit sterling rate of interest in New York, which would equal that in London absent imperfections of international money market integration.

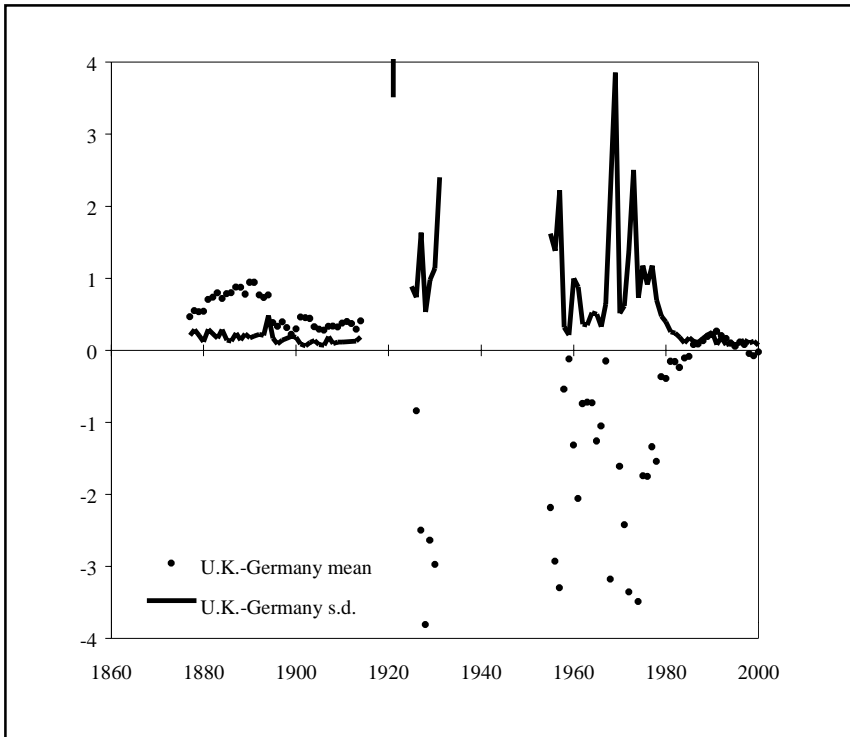
For the US-UK comparison we plot annual means and annual average standard deviations in sterling return differentials between New York and London. One sees a notable convergence through 1914, and very close arbitrage by then, followed by divergence. There is a hint of restoration of integration in the late 1920s, when Britain returns to the gold standard and a number of countries follow it. But there is divergence afterward. Only in around 1980, when Margaret Thatcher dismantles Britain's capital controls, does the close interest rate arbitrage indicative of convergence reassert itself.

**Figure IV**  
**Sterling return differentials between New York and London**



We also present a similar comparison of mark interest rates in London versus those in Germany (first Berlin, then Frankfurt, in our sample). The story is very much the same as in the New York-London comparison of sterling interest rates.

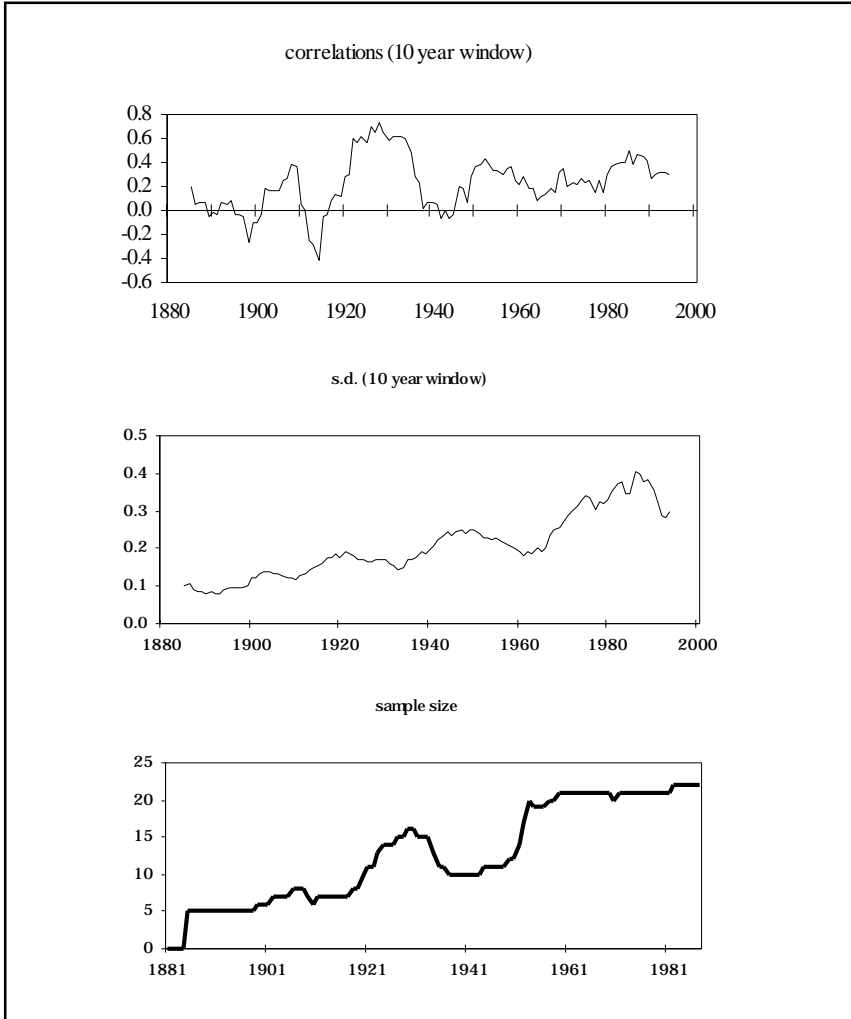
Notice that for both prewar comparisons there is an apparent pre-1914 interest advantage for the «offshore» center (New York or London, respectively). A similar phenomenon has been noted by M. Flandreau and C. Riviere in a comparison of London and Paris franc interest rates. The apparent offshore premium is an artifact of the method of computing the offshore rate, and stems from the British and German stamp taxes on bills of exchange, broker commissions, and a few other less important factors. Once correction is made for those costs, the degree of market integration before 1914 stands out as being even more impressive.



On this metric, therefore, we see a high degree of integration in the gold standard period, followed by disintegration through the onset of floating exchange rates. Of course, with floating exchange rates, countries have been more willing to liberalize: they can reconcile activist monetary policies with capital mobility and restrictions on capital mobility are costly and hard to enforce.

We can go on to look at other measures of international financial integration that have been proposed. Both the *Economist* magazine (“Economics Focus,” March 24, 2001) and the IMF’s October 2001 *World Economic Outlook* (p. 76) look at nominal parity for equity returns. The *Economist* has suggested that the correlation of equity returns measured in U.S. dollars has been rising in recent years, and points to this fact as evidence of increased global asset-market integration. The Global Financial Data set, however, allows a look at equity returns over a much longer period.

**Figure V**  
**Equity returns**



The heavy line in Figure 5 shows the cross-sectional correlation over time between dollar equity market returns in the US and those in other major equity markets compute the cross sectional correlation with other major equity markets. Ten-year windows are used. The increase displayed after 1990 is the result that has drawn the *Economist's* interest. You may discern some secular increase over time, but in truth, not there is

much of a trend since the 1950s. We would argue that this measure of market integration is even more infected with ambiguities than are others that we examine. One of the possibly surprising characteristics of the graph is the big jump in the dollar return correlation among national equity markets in the Great Depression of the 1930s, a period when, on other measures of capital-market integration, you would expect the opposite.

Taylor and I argue that the high 1930s correlation reflects divergent responses to the Great Depression. Countries that went off gold and devalued had much better stock market performance. But because their currencies depreciated (in dollars) and their equity markets rose (in terms of their own currencies), there is a built-in mechanism generating the positive cross-sectional correlation in dollar equity returns. While these data certainly are worthy of much further study, we are skeptical that we will learn much from them about global market integration.

In telling our story based on the trilemma, I mentioned that the general return to gold after World War I occurred despite a shift in the underlying social and political equilibrium, one in which democracy had expanded and parties representing the interests of labor had gained power at the expense of the wealthier classes. If that interpretation is correct, however, we would find evidence of it in a lower credibility of the inter-war period gold standard regime as compared to its pre-war predecessor. Here there is considerable controversy based on recent research. An older and long-standing conventional wisdom holds that the inter-war gold standard was not so credible for several reasons. But that assumption has been questioned in some recent work, including a paper by M. Bordo, M. Edelstein, and H. Rockoff. An important 1996 study by Bordo and Rockoff only looked at the pre-1914 period. That paper looked at the spread over the British government borrowing rate to see if adherence to the gold standard was a “good housekeeping seal of approval” for which countries were regarded though a lower country risk premium on their government borrowing. This is obviously a very relevant issue today—with Argentina’s painful example showing that a non-credible peg may buy nothing in the way of lower spreads (indeed, may lead to inflated spreads). In any case, Bordo and Rockoff found a strong “good housekeeping” effect of being on gold before the first World War. Around 40 basis points per year in reduced borrowing cost would be a rough summary of their estimate of the value of being on gold.

When, together with Edelstein, Bordo, and Rockoff revisited the question using data from *after* World War I, they found, surprisingly, that the “good housekeeping” effect was still there for countries that returned to gold at the prewar parities. Thus, if you returned to gold in 1926, say, at the prewar parity, you reaped a significant benefit in terms of your borrowing spread; but if you returned after devaluing, you did not fare so well. This finding of Bordo et al. is surprising in view of the conventional view that the interwar gold standard was much less credible than its prewar predecessor.

Bordo et al. looked at the yield on new bond issues in New York. There is a potential sample selection problem, of course, because the decision to issue bonds is endogenous one and countries might wait to borrow until conditions are most favorable. Thus, it seems preferable to use similar methodologies pre- and post-WWI, a methodology based (as in the original Bordo-Rockoff study) on market yields for outstanding bond issues denominated in gold or in sterling. A second aspect of the approach that Taylor and I take is that we control for the effect of the ratio of public debt to GDP. If gold-standard countries also are more prudent fiscally then failure to control for debt risks confounding a pure gold-standard “good housekeeping” effect with a payoff to fiscal restraint. (Bordo and Rockoff used the fiscal deficit, a less comprehensive measure.) A country returning to gold at a devalued parity might have just wiped out much of its public domestic-currency debt, thereby, enhancing fiscal soundness and making it a better credit risk. Thus, it seems important to control explicitly for debt in assessing the effect of the gold standard on market spreads. We also use a somewhat larger country sample than in the Bordo-Rockoff and Bordo et al. studies.

Our findings are very much in accord with the conventional wisdom. The good housekeeping effect of Bordo and Rockoff is robustly present before 1914; and amounts to about 75 basis points in our sample. However, we find no significant evidence of such an effect for 1925-1930, and if anything, returning to gold post-devaluation appears to help a country more (in terms of a lower spread) than returning at the pre-war parity. This story certainly fits the contrasting experiences of Britain (which did not devalue) and France (which did) after their returns to gold in the mid-1920s.



We view our results as supporting the idea that the restored gold standard of the 1920s was not as credible a commitment device as the pre-war gold standard, because the underlying socio-political equilibrium had changed. That change has proved to be an enduring one. Ultimately, it has brought us to a world where countries that can float and have open capital markets do, whereas countries that can't float for some reason have to choose between an open capital account and domestically oriented monetary policies.

Now, why is capital mobility important? The political economy of capital-market liberalization remains to be written, but there is a *prima facie* case in terms of efficiency. If you can have monetary policy autonomy to a degree and run a well-designed inflation targeting program—otherwise credibly tie the hands of monetary policy if need be—why not take advantage of capital flows and the efficiency gains they bring? That is clearly a major motivating factor.

For developing countries there is a big incentive to reform the economies, to open up, to liberalize, so as to draw on foreign capital for purposes of development. This process of opening is likely to continue, notwithstanding globalization protest and the debacle in Argentina. Provided capital flows are used wisely by the financial system and are not allowed to undermine macro policy through excess real appreciation (big “ifs” in many cases), international financial integration can make a very positive contribution to economic development.



# COMPETENCIA BANCARIA Y REGULACIÓN (\*)

**XAVIER VIVES**

El trabajo que voy a presentar es un trabajo conjunto, fundamentalmente con la Profesora Carmen Matutes, y se pueden encontrar, partes de este trabajo, en estas publicaciones de la *European Economic Review* y el *Journal of Financial Intermediation*.

Déjenme que les introduzca el tema de competencia y regulación bancaria con un poco de perspectiva histórica. Como ustedes saben, en la banca ha habido episodios sistemáticos y relativamente graves de quiebras y corridas que son recurrentes en la historia del sector, y estos episodios de crisis han influenciado sucesivamente distintas capas de regulación y a veces de desregulación, así ha sucedido en el Siglo XIX, en la Gran Depresión, con la crisis de las Savings & Loans en Estados Unidos, el colapso del sector bancario en Escandinavia, los problemas de México, Japón, Asia, etc...

En estas crisis, quizá no en todas pero en muchas ciertamente, la competencia ha sido percibida como una fuente de riesgo excesivo en el sector, y la regulación ha intentado controlar este riesgo excesivo. Así pues hemos tenido regulaciones en distintos períodos: de tipos, restricciones de la entrada, limitaciones a la carta bancaria de lo que los bancos podían hacer, por ejemplo la Glass-Steagall Act en Estados Unidos y en Europa un sistema más liberal en este sentido. Por ejemplo la regulación de tipos se estableció en los Estados Unidos durante los años 30 y en Europa en distintos momentos. Hasta relativamente recientemente los tipos han estado regulados en muchos países, más de los que nos pensamos, e incluso los gobiernos, especialmente yo diría en Europa, han incluso fomentado acuerdos colusivos entre Bancos.

---

\* Versión corregida por el autor.

Después ha habido otras facilidades regulatorias como el prestamista de última instancia y la institución del seguro de depósito, que han sido implementadas para prevenir las corridas y la inestabilidad del sistema bancario, la regulación proveyó un período largo de estabilidad del sistema, digamos entre los años 40 y los 70. Era una estabilidad un poco forzada, porque estaba muy regulado. Es decir, era estable porque no se podía mover. Es como que no se caía de la bicicleta porque la bicicleta casi no se movía.

El proceso de desregulación que siguió a la competencia desde los fondos de inversión a los depósitos en Estados Unidos acabó con las restricciones a los tipos. Sobre todo porque no era factible seguir manteniendo restricciones a los tipos cuando había fondos que daban más, al lado de los depósitos.

Actualmente, para mejorar las carteras de los Bancos y debido al pensamiento de que la competencia promueve la eficiencia, hay un movimiento para intentar que el sector esté menos especializado, que se levanten las barreras geográficas -de esto hay una tendencia clara en todo el mundo- y a un incremento en general de la integración del mercado y de la competencia. Y todo esto ha sido ayudado por el proceso que llamamos de globalización, que consiste fundamentalmente en una baja de los costes de transporte y fricciones de todo tipo y una mejora de las comunicaciones debido a la tecnología de la información.

Podríamos decir que existe un consenso para dejar que las entidades del sector bancario compitan entre sí e intentar controlar la asunción de riesgos con medidas prudenciales como los requisitos de capital y la supervisión. Sin embargo, a pesar de este consenso hay algunas preguntas que nos podemos hacer. Una primera pregunta es si la liberalización puede inducir una tendencia a asumir demasiado riesgo y eventualmente a crisis. Tenemos evidencia, por ejemplo, de datos internacionales en que es más probable que ocurran las crisis bancarias en sectores liberalizados. Hay otros efectos independientes, como son políticas macroeconómicas no adecuadas, algún shock adverso macroeconómico, la vulnerabilidad del sector externo etc... Pero, el efecto de la liberalización existe, y es normal que exista, porque en un sector que, como había dicho antes, estaba muy regulado y casi no se podía mover, es difícil que haya crisis.

Un par de datos más, para centrar el análisis, es que el efecto de la liberalización tiende a ser menor, en términos de provocar crisis, en entornos institucionales fuertes, en donde los contratos se cumplen, en donde el estado de derecho está bien asentado, etc. La liberalización tiende a erosionar la franquicia que supone el banco, los beneficios descontados que puede obtener la institución y, por tanto, puede inducir a la toma de más riesgo.

Hay un cierto debate sobre lo que ha podido ir mal en la regulación bancaria, porque hay bastantes experiencias que no han sido muy afortunadas. De entrada, hay un debate sobre el seguro de depósitos, sobre si en algunos casos ha sido excesivo o sobre la conveniencia de introducirlo. De hecho una propuesta radical es lo que se llama el *narrow bank*, que fundamentalmente restringe las instituciones de depósito a invertir en activos totalmente seguros. Esta es una propuesta muy radical. En esta nueva propuesta de banking la actividad de dar préstamos con los depósitos se elimina. Después están las ideas de introducir la disciplina de mercado en términos de requisitos de transparencia y el uso de deuda subordinada, por ejemplo, y también una idea de reformar los requisitos de capital, que son relativamente rígidos, hacia requisitos más flexibles.

Y al final aquí hay un problema, una vez que están instituidas las facilidades regulatorias como el prestamista de última instancia o el seguro de depósito, o políticas implícitas de *too big to fail*, es decir demasiado grande para quebrar, que ayudan a que no haya pánicos financieros, pueden crear riesgo moral, en el sentido de dar incentivos ex ante a no tener un comportamiento suficientemente cuidadoso. Entonces los reguladores tienen una preocupación fundamental en limitar el riesgo de quiebra de los bancos para proteger a los depositantes o para mantener bajo control el coste de los seguros de depósito, por ejemplo, y también para evitar los costes externos o externalidades de una institución que puede quebrar. En la banca, el riesgo sistémico y de contaminación de una institución a otra, y que pueda suponer una merma de la capacidad del sistema financiero para ayudar a la industria, es realmente muy importante.

¿Cuál es el reto al que nos enfrentamos para tener una teoría regulatoria del sector bancario? ¿Cuál es el reto principal? Quizá el reto principal es entender bien qué tiene de específico el sector bancario, porque cuando regulamos la electricidad o regulamos las telecomunicaciones o desregulamos, ¿es diferente esto del sector bancario? ¿En qué es diferente?

Aquí voy a explicitar tres puntos, tres hechos que me parece que pueden ayudar a encuadrar un poco las diferencias. El primero es que los bancos tienen mucha deuda en su estructura de capital, en forma de depósitos, y que esta deuda es redimible a corto plazo y a la par, y que está dispersa en muchos depositantes que no tienen una capacidad de supervisión directa del banco, precisamente porque son pequeños. Este es un primer hecho que hay que tener en cuenta. Un segundo hecho es que esta proporción elevada de deuda incrementa el riesgo de quiebra o de insolvencia, al mismo tiempo que, como he dicho antes, la dispersión de los pequeños inversores limita su habilidad para supervisar las actividades del Banco y crea un problema de riesgo moral. Y el tercero, y este es muy importante, es que el coste social de quiebra de un banco, sobre todo si es grande y tiene muchas conexiones en el sistema financiero industrial o productivo de una economía, se percibe como grande. Cuando digo social me refiero al coste que no está internalizado por la propia institución. ¿Por qué? Bueno, pues, porque puede haber una pérdida de capital informacional y una destrucción de las relaciones a largo plazo, del banco, que entonces puede implicar que haya empresas que pierden sus líneas de crédito y les puede costar volverlas a tener. Un segundo coste son costes de iliquidez de los depositantes, que incluso en algún momento puede tener un efecto riqueza que puede tener repercusiones en la demanda agregada y provocar problemas. Obviamente puede haber otro coste en términos del daño al sistema de pagos con un fallo en el mercado interbancario. Finalmente están los efectos contagio, que son de muchos tipos pero, para poner un ejemplo, uno puede ser que el fallo de un banco realmente sean malas noticias para otro banco que tiene una cartera similar y por tanto pueda producir efectos dominó.

Los costes presupuestarios de las crisis bancarias y de las ayudas a los bancos, tienden a ser altos en términos de puntos del producto, desde el 3% al 20% y más, o sea que realmente estamos hablando de dinero de verdad, y a veces incluso en estos cálculos no está incluido el daño producido al sector real de la economía.

Resumiendo, en el sector bancario hay una probabilidad importante de quiebra, mayor que en otros sectores, con un problema severo de riesgo moral, y la quiebra tiende a tener asociado un coste social importante.

En términos de la modelización, yo quisiera apuntar que hay una teoría recibida de la competencia entre los intermediarios financieros que

no es satisfactoria del todo, porque simplemente utiliza un enfoque de economía industrial, que es correcto pero que no tiene en cuenta la especificidad o la unicidad del sistema bancario, y éste es un enfoque que al final se reduce a modelos a la Cournot o Bertrand en el sistema bancario, pero que les faltan los problemas de información asimétrica que están forman parte de la naturaleza de la banca. Lo mismo para el enfoque tradicional Estructura-Conducta-Resultados.

El enfoque que voy a proponer se basa en la teoría de la intermediación moderna y al que se añade la competencia imperfecta, típica también del sector bancario desde el punto de vista de la economía industrial.

No les abrumaré con todos los detalles del modelo. Simplemente pondré una explicación sucinta de lo que es el modelo en que nos basamos y después discutiré algunos resultados.

La idea es la siguiente. Hay problemas de información asimétrica acerca de las oportunidades de inversión en la economía y los bancos surgen como supervisores, fundamentalmente de proyectos, para canalizar el ahorro hacia la inversión, que de otra manera no iría, por problemas de supervisión de los mismos proyectos. Los bancos hacen esto porque tienen una ventaja en términos de economías de escala en la supervisión y porque pueden diversificar sus riesgos invirtiendo en varios proyectos a la vez. Sin embargo esta diversificación es incompleta, y como es incompleta los bancos están sujetos al riesgo de quiebra.

Vamos a modelizar la inversión suponiendo que los bancos son entidades neutrales al riesgo -esto se podría cambiar, pero es el punto de referencia que vamos a tomar- y que eligen un cierto nivel de riesgo gama para su cartera. Los depositantes obtienen un contrato de depósito típico por problemas de incentivos y supongamos que existe un coste social de quiebra de la institución. También suponemos que los bancos están diferenciados y que retienen algún poder de mercado porque realmente ofrecen distintos servicios como la extensión de la red, cajeros automáticos, etc.

Los depositantes también suponemos que son neutrales al riesgo y que ofertan fondos al banco de acuerdo con una determinada función que suponemos lineal por simplicidad, en donde han de tomar estos depositantes una expectativa sobre los tipos de interés reales que van a obtener, el cual

tendrá en cuenta la posibilidad de quiebra de la institución. Por ejemplo, si el riesgo que asume la cartera del banco es observable, y este sería el caso en que los inversores son pues grandes inversores de certificados de depósito, por ejemplo, entonces esta expectativa sería el retorno esperado real, que sería en este caso el mínimo del tipo de interés y del retorno. Si el riesgo no es observable, y este sería más el caso de los pequeños depositantes que no observan la gama, que es el nivel de riesgo, entonces los depositantes tienen que tener una estimación de esta gama. Vamos a suponer que los bancos tienen *responsabilidad limitada*, es decir que a partir de un cierto punto no van a ser responsables, y entonces el banco declara la quiebra cuando los ingresos que tenga no pueden cubrir los pagos que tenga comprometidos, sobre todo en términos de depósitos. Esto pasa con una cierta probabilidad, podemos escribir los beneficios esperados del Banco como los conjuntos de fondos que tiene multiplicados por un margen esperado. Entonces, lo que es interesante es que un incremento de la posición de riesgo del banco incrementa el margen esperado y disminuye el retorno esperado del depositante.

Vamos a considerar dos situaciones posibles, o dos juegos posibles, entre el banco y los depositantes. Primero, la posición de riesgo del banco, la gama, es observable, y éste sería más el caso en que los inversores son grandes, sofisticados y obtienen información. Y entonces los depositantes deciden su oferta, dependiendo del tipo de interés (rendimiento) y la gama (riesgo), después invierten y se obtienen los retornos. Otra posibilidad es que la gama no sea observable. En ese caso suponemos, de acuerdo con la idea de expectativas racionales, que los depositantes tienen una visión sobre cuál es el riesgo del banco, una gama esperada, e invierten calculando el retorno esperado de acuerdo con esta gama. Entonces, en equilibrio estas expectativas se cumplen.

En este contexto: ¿será la competencia responsable de la fragilidad de un sector bancario totalmente desregulado? Aquí tenemos un resultado que es el siguiente: si suponemos que el banco para operar necesita un tamaño mínimo, pues si no puede operar, entonces hay un problema de coordinación entre los depositantes en donde se inducen equilibrios múltiples. Entonces en algunos equilibrios el sistema bancario colapsa; en otros, si había dos bancos solamente, hay uno que es activo; o bien podría haber equilibrios en que los dos bancos son activos. Esta es una instancia de la fragilidad del sistema, que en una misma situación pueden existir equilibrios, en que todo el mundo se comporta de manera racional,



estables y diferentes, unos malos y algunos buenos. El malo sería el equilibrio en el que no hay confianza y el bueno sería el equilibrio en que hay confianza.

Vayamos entonces primero a estudiar brevemente el caso de la competencia entre los bancos sin ninguna restricción, y vamos a suponer también, de momento, que el riesgo de cartera de los bancos es observable, es decir que los inversores pueden observar la gama. Entonces el primer resultado es que cuando este riesgo de cartera del banco es observable un banco no gana nada tomando una posición más arriesgada. ¿Por qué? Pues porque así no consigue atraer más depositantes, porque los depositantes ya descuentan que tomando una posición más arriesgada tendrán una probabilidad de quiebra más alta. En este caso, en el que el riesgo es transparente, el mercado se autoregula.

Otro elemento a tener en cuenta es que en este caso si los bancos tienen un poco más de poder de mercado, esto modera los incentivos a tomar riesgo desde el punto de vista del pasivo, es decir a moderar los tipos que se pagan a los depositantes. Es decir, en el sector bancario, un cierto grado de poder de mercado puede ser bueno porque modera los incentivos a tomar riesgo. En un sentido muy amplio esto se puede entender como que si el banco tiene algo que perder, porque tiene unos beneficios futuros a conseguir, tenderá a moderar su posición de riesgo, es decir, que si la carta bancaria vale entonces tenderá a moderar su posición de riesgo.

¿Qué pasa en el caso en que la posición de riesgo de la cartera del banco no es observable por los inversores? En este caso los depositantes tienen que tener una idea de cuál es esta posición. El resultado fundamental es que si ponemos juntos la responsabilidad limitada y el problema de riesgo moral, entonces los bancos van a tomar siempre el riesgo máximo cuando la posición no es observable.

¿Qué podemos decir desde el punto de vista del análisis del bienestar? Si tomamos un coste social de quiebra del banco determinado, podemos ver que, si el grado de competencia es bajo valdría la pena que se aumentara. Entonces llegaríamos hasta el grado de competencia óptimo, y si seguimos incrementando el grado de competencia entonces incrementaremos la tasa de depósito por encima de lo que sería socialmente óptimo. Además si el coste social de quiebra es muy grande, el grado de competencia que tolera bien el sistema es más pequeño; si el coste social

de quiebra es más pequeño, el grado de competencia óptimo que tolera el sistema es más grande.

En términos regulatorios, ¿cuál es el papel que pueden jugar bien las restricciones a los tipos de los bancos o bien límites a los depósitos que pueden tomar los bancos para un nivel dado de capital? De hecho, es como un requisito de capital. Un primer resultado es el siguiente: cuando el coste social de quiebra es alto se debería imponer o bien un requisito de capital o bien un límite a los tipos que puede pagar el banco, siempre que la competencia sea muy intensa. Esto en el caso de que la posición de riesgo del banco sea observable. O sea que si la posición de riesgo del banco es observable, con un instrumento regulatorio podemos mejorar. Ahora bien, ¿qué pasa en el caso en que la posición de riesgo del banco no es observable? Entonces no nos alcanza con solo un instrumento regulatorio. ¿Por qué? Porque el banco tendrá tendencia a tomar la posición máxima de riesgo. O sea que cuando la posición de riesgo del banco no es observable y la competencia es intensa y también el coste social es alto, entonces la regulación, sea de tipos o de límites de depósito o de requisito de capital, tendría que ser complementada con alguna restricción a la capacidad de actuación del banco.

De momento no hemos introducido el seguro de depósito. O sea, hemos estado en un contexto sin seguro de depósito y de competencia bancaria. Sin embargo el seguro de depósito es normal en las economías desarrolladas y se origina en la necesidad de prevención de crisis sistémicas y de protección a los depositantes pequeños.

Un primer beneficio del seguro de depósito es que tiende a eliminar los equilibrios de pánico, en el sentido de que resuelve el problema de coordinación de los depositantes; ya no correrán porque se sentirán seguros. Este es un beneficio, y el sistema de seguro de depósito tiene otros beneficios potenciales, pero también tiene costes.

Vamos a examinar aquí el caso usual del seguro de depósito con primas determinadas independientemente del riesgo de los bancos. ¿Cómo cambia el modelo cuando introducimos este tipo de seguro de depósito? Vamos a suponer que hay seguro total para facilitar el análisis, aunque se puede hacer parcial también. En este caso la oferta de los depositantes va a depender ya no de expectativas de las tasas de interés sino de las tasas mismas, porque los depositantes están seguros de que las van a recibir.

Con tasas de interés independientes del riesgo, si un banco quiebra, digamos, no puede pagar, el fondo de seguro de depósitos paga a los depositantes.

Una primera intuición es que el seguro de depósitos tiende a hacer en general que la competencia entre los bancos sea más agresiva. Con el seguro, los depositantes miran las tasas que están fijadas seguros de que eso es lo que obtienen aunque los bancos hagan quiebra y por tanto un incremento de estas tasas tiende a atraer más depositantes que en el caso de que no haya seguro. La elasticidad de la oferta de depósitos se incrementa. Y por tanto aquí una tendencia será de que con seguro de depósitos con primas que no estén relacionadas con el riesgo, las tasas tenderán a ser más altas.

Otra consecuencia es que con seguro de depósito con primas independientes del riesgo, ahora los bancos intentarán tomar la posición de riesgo de cartera máximo, independientemente de que el riesgo sea observable o no; es decir que aquí perdemos el beneficio que teníamos antes, en el caso de que la posición de riesgo del banco fuera observable. El elemento disciplinador lo perdemos, porque como están asegurados el banco tenderá a tomar mayor riesgo.

¿Qué sucede en el caso de que las primas dependen de la posición de riesgo del banco? En este caso, los bancos cuando toman decisiones anticipan primas diferentes, de acuerdo con los riesgos que toman.

Estos son resultados que se pueden obtener. Si la competencia es intensa, los tipos pasivos tienden a ser demasiado altos cuando tenemos seguro de depósito que no es sensible al riesgo. Y esto es independiente del coste de quiebra social. Los bancos son inducidos a tomar el riesgo máximo, aunque típicamente deberían tomar el mínimo, y por tanto se necesita no solamente un instrumento regulador como los requisitos de capital, sino también algún otro para controlar el riesgo. ¿Qué podemos decir en términos de comparación de regímenes? Que la oferta de depósitos tiende a ser más grande cuando hay seguro de depósito que es independiente del riesgo; que si introducimos un seguro sensible al riesgo, esto induce a los bancos a poner tipos más bajos, tanto si comparamos con el caso de no seguro como con el caso de seguro con tipos sin sensibilidad al riesgo, y por tanto las tasas de quiebra del banco tienden a ser más pequeñas en el

caso de seguro sensible al riesgo, y también el excedente total que produce la industria es más alto.

Hemos examinado las consecuencias de la competencia imperfecta para los depósitos en la fragilidad y en los incentivos a tomar riesgo. Haré una síntesis de los resultados.

Primero en términos de competencia y fragilidad. La fragilidad en la banca, que es esencialmente un problema de equilibrios múltiples en donde algunos son malos o muy malos, se debe a un problema de coordinación y no realmente a la competencia. El seguro de depósito elimina estos equilibrios malos. En un mercado no asegurado pero transparente en el sentido de que las posiciones de riesgo se observan, los bancos no pueden incrementar sus beneficios tomando más riesgo. ¿Puede haber demasiada competencia? Cuando el grado de rivalidad es alto, los bancos tienden a poner tasas de interés pasivas demasiado altas, siempre y cuando el coste social de quiebra sea alto. Y aquí, por tanto, un cierto grado de poder de mercado puede ser óptimo.

Regulación y Riesgo Moral. Cuando la posición de riesgo es observable, un instrumento, que puede ser por ejemplo la regulación del capital, puede ser suficiente para mejorar el bienestar respecto al mercado. Cuando no es observable se necesitan otros instrumentos.

Seguro de Depósito - El seguro de depósito plano, que no tiene en cuenta el riesgo, tiende a hacer a los bancos más agresivos y tiende a hacer tomar a los bancos el máximo riesgo que pueden por la parte del activo, independientemente de que sea observable o no. Cuando la competencia es intensa los tipos son demasiado altos y la oferta de depósitos incluso es excesiva desde el punto vista social. Y en este caso se necesitan también dos instrumentos.

Introducir el seguro de depósito que tiene en cuenta el riesgo hace a los bancos plenamente responsables. Esto en el caso ideal de que se pueda diseñar, afinando mucho el riesgo de las entidades. Bajan los incentivos a tomar riesgo por el lado del pasivo y se eliminan por el lado del activo.

¿Cuáles son actualmente las tendencias regulatorias? Vamos hacia sistemas de seguro de depósito basados en primas que dependen del riesgo de los bancos o bien a sistemas de transparencia.

Las soluciones tienden a ir hacia los extremos, o hacia la disciplina de mercado con transparencia, que sería un poco la solución de Nueva Zelanda aunque se puede discutir, o la solución de seguro de depósitos con primas ajustadas según el riesgo de los bancos. Aquí hay que tener en cuenta que en estos casos podemos estar ante una situación en la que un solo instrumento regulatorio como los requisitos de capital sea suficiente, lo cual es bueno. El problema con esto es que la evaluación del riesgo es imperfecta, lo que debería limitar la opción de política en la práctica a nuestro grado de conocimiento al riesgo de las instituciones.



# RECENT DEVELOPMENTS IN THE POLITICAL BUSINESS CYCLE (\*)

ALLAN DRAZEN

First of all let me thank you for inviting me to come here, and I'm very honored to be a special speaker here. It's my first time in Montevideo, and of course, then, my first time at the Central Bank. I do have though a bit of a connection because my grandmother lived here some 60 years ago for 4 or 5 years. Though I don't know if she was at the Central Bank, and I'm sure she never discussed the political business cycles, but that is what I want to discuss today.

What I want to do today is do two things; one is to give somewhat a review and a critique, this critique is partially based on my new book, on my book on political economy, but updated, and then to present some new research which grows out of this critique.

In the last 25 years, there has been a significant amount of work on political business cycles, meaning political determinants of macro economic cycles. The paper that probably started this new interest in the political business cycle is Nordhaus's famous model on opportunistic pre-electoral manipulation, when policy-makers, when incumbents manipulate the economy before elections to increase their chances of re-election. Soon after there was another type of model due to Hibbs, of a post-electoral cycle due to policy-makers having different macro economic goals, what is known as a partisan cycle, and then there is a subsequent work by Alesina, for example, using this partisan cycle with rational expectations.

So the question I want to start with is what is our current state of understanding of political business cycles, what have we learned, and on what points is there agreement and on what points is there still significant disagreement.

---

\* Versión corregida por el autor.

And what I'm going to argue in the first part of my talk is that all of these models, all of these first-generation models, models based on manipulating the economy via monetary policy are unconvincing, both theoretically and empirically. And instead, I think we should focus on explanations based on fiscal policy. Because explanations based on fiscal policy will conform much better to the data, and they also form a stronger basis for a convincing theoretical model of the electoral factors of economic outcomes.

As I go on in the talk I will discuss exactly how monetary and fiscal policy fit together and in fact that is going to be focus, that is the focus in my research right now and I hope to convince you of what the new generation of political business cycle models should look like.

So let me start out with a discussion of this first-generation monetary-based PBC (Political Business Cycle) models, and these models, in their various forms, have three basic equations. First of all, there is an equation that describes economic activity, some sort of Phillips curve. In this version here  $x$  is actual output relative to potential, and the idea is that economic activity depends on unanticipated inflation. If actual inflation is above expected inflation, then there is an increase in economic activity. So that is the first type of equation.

The second basic component of all these models is a loss function which is used differently in different models. But the basic loss function, is quadratic on deviations of both output and inflation with respect to a target and, what is more important for our purposes, there is a weight  $\Gamma$  put on output fluctuations relative to inflation fluctuations, a point to where we are going to come back to.

So, in the basic Nordhaus model, this loss function represents the loss that voters assign to economic fluctuations. This loss function determines how they vote; voters vote retrospectively. Depending on what the curve variable loss is and perhaps the previous period, they decide whether to vote for the incumbent or not, and hence the incumbent has an incentive to manipulate economic activity. Price inflation will increase economic activity, and perhaps move it up closer to the target  $x^*$  and reduce the expected output loss.



In the partisan's model of Hibbs and Alesina, this loss function is used differently. The loss represents the preferences of a partisan policy-maker; so policy-makers can differ in their output and inflation targets or in the relative weight they put on output and inflation fluctuations.

And then the third aspect of this, the thing that ties it altogether, is some model of formation of expectations. In the basic Nordhaus model, expectations are adaptive. That is very important for the working of the model. Hibbs has a similar story. Alesina's innovation here is to put in rational expectations where in the first half of the term, expected inflation, which was formed before the election, depends on the probabilities of the left-wing party winning the election versus the right-wing party winning the election, and their different inflation targets. That is the basic model.

I am going to raise a number of questions both about opportunistic and partisan models. There are some problems that are common to these models, and I think that is the main reason why in the end we need to reject the basic monetary approach. Two basic criticisms are, first of all, that in the monetary-based models it is assumed that the incumbent executive, the President, the Prime Ministers, controls monetary policy. So in the opportunistic model, for example, if the President wants to get re-elected he increases money growth in a surprising manner. The problem with this is that this notion that the incumbent executive controls monetary policy is inconsistent with our notions of an independent Central Bank.

The Central Bank is a separate body than the executive and the politician, and in the models that I'm going to argue we should be using, a centerpiece of those models is the separation between politicians and the Central Bank. I'm sure that is an idea which would find favor in this audience, probably in many others as well.

The second basic criticism of these monetary-based models is the central role given to monetary surprises with fiscal policy playing a minor role in the determination of economic activity. And this is not descriptive of political cycles, of what we observe happening in economies before elections, the fiscal policy which is increased, nor is it descriptive of how we now view the macro economy working. We no longer believe, if we ever did, that monetary surprises are the driving force of economic fluctuations.

So there are these general criticisms and I'll get back to them. There are also some specific criticisms.

Let us start with the Nordhaus model. I am going to spend most of my time, most of my talk, on opportunistic models, because that is where my research is. The prediction of the Nordhaus model is that the government stimulates the economy by expansionary monetary policy right before an election, and economic activity rises due to unanticipated money growth. Then after the election what does government do? The government reverses its course and engineers a recession by a contractionary monetary policy to bring down inflationary expectations; so inflation expectations fall. So, when the next election comes the government can play the same trick.

First of all, this leads in addition to the previous criticisms to a basic conceptual criticism, that the Nordhaus model and models like it rely on voter irrationality, and voter irrationality not only in the formation of expectations, but also on how voters choose to vote.

In the Nordhaus model we have these continued cycles. Voters have lived through these cycles. If they see economic activity rising before an election and they believe it is manipulation, they should vote against the incumbent rather than for the incumbent.

The second basic problem with the Nordhaus model is that it just does not fit the empirical facts. What we find in the US and in many other countries is that there is no strong evidence of a pre-electoral boom in economic activity. However, we find some of the monetary predictions of the Nordhaus model are correct. In some cases we see an increase in inflation elections. We see evidence of a pre-electoral increase in money growth, and I'll also argue in transfers, before an election.

Let me just make these points more specific. What I do in the background paper where I talk about a number of empirical regularities. Regularity N° 1, which is the basis of all the opportunistic models, is that in many countries, for example, the US, aggregate economic conditions before an election, such as per capita output, have a significant effect on the voting patterns. That is why there is an incentive to manipulate the economy.

However, as I said before, Regularity N° 2, there is no significant pre-electoral increase in aggregate economic activity prior to elections, either in the US or on OECD countries. We just do not see the aggregate cycle that the Nordhouse model predicts and relies on. However, Regularity N° 3, in many OECD countries there is a clear post-electoral increase in inflation. In the US there is evidence of such a post-electoral increase in inflation prior to 1979, from 1960 to 1979; but no evidence thereafter.

And then, related to that is Regularity N° 4, where there is evidence of a pre-electoral increase in money growth rates in many countries. In the US we saw such an effect or pre-electoral effect from 1960 to 1980, but none thereafter. And moreover, when we look at this more carefully, and this is quite crucial, what we see is we see a cycle in monetary aggregates, in money growth rates, but we do not see an electoral cycle in the federal funds rate.

To put the same point in another way, we see a cycle in many countries in monetary aggregates, but we do not see a cycle in the instruments of monetary policy such as interest rates on borrowed reserves. That is a crucial point and I am going to come to it.

To continue this critique before I summarize, if we look at Alesina's rational partisan model, the prediction of the model is that there will be lower unemployment and a higher inflation under a left-wing party than a right-wing party in the first half of the term. Expectations have to be formed approximately two years before. So, in the first half of the term, expectations are formed before the election, before we know who is going to win the election. So a left-wing victory means that inflation is higher than was anticipated, and that is good for economic activity. A right-wing victory means that inflation is lower than was anticipated. However, in the second half of the term, there is no difference, because then expectations are formed knowing who has won the election.

Well, there are a number criticisms of this as well. Conceptually it turns out the model has a number of problems. As I said before, as another problem, there is reliance on monetary surprises as the main driving force of economic activity which does not square well with how we view the economy working; but there are some specific problems.

The Phillips curve, the first basic equation in Alesina's model is explained by workers signing contracts before they have full knowledge, so for the first half of the term the reason we get this effect is that workers sign contracts before the election; but the problem is, if you look at a country like the US, the election day is known. What that means is that uncertainty about election outcomes is a major source of economic fluctuations. And there is a simple solution: either sign state contingent contracts or simply postpone the signing of contracts until after the election, when uncertainty about outcomes is resolved. And in fact there is some evidence, for example a work by Carpenter and Glazer, that shows that in many industries contract signing is postponed until after elections when there is really a problem of electoral uncertainty.

But, if I postpone the signing of contracts until after elections, so contracts are signed only when we know the outcome, then the whole reason that there is a cycle disappears. So, it is a rather serious criticism.

Moreover, this model predicts there is going to be a positive correlation between the extent of the electoral surprise and the size of the post-electoral movement in real economic activity. If the election outcome is very well known before the election, then contracts will take that into account, even if they have to be signed before the election, and hence there will be no strong increase in economic activity after the election if the left-wing party wins, for example, because that was fully predicted.

If you look at the data for the US, what one finds in fact is that in many cases the elections that showed the largest increase in economic activity after a democratic victory were the ones that were the most easy to predict. For example in post-War US history, the largest increase in economic activity after an election was in the 1964 election, the Johnson election, which is also one of the most certain elections that there ever was. In contrast, in the 1968 election, that was one of the closest elections there ever was, the Alesina model would predict with the Republican victory in 1968 there should be a very large recession. In fact, under Republican administrations in the US the post 1968 recession was one of the smallest of a Republican administration. And sure the model just does not fit the facts in that respect.

Just to summarize, what we find here is: a) There are clear differences in economic activity under Democrats and Republicans, economic activity

being higher under Democrats than Republicans. b) This partisan effect is strongest in the early part of the term. However, even though the economic activity data fit the model, the inflation evidence is not favorable. Democratic administrations in fact have a lower average inflation rate than Republican administrations in the first half of their terms. Just the opposite of what the model would predict.

So I want to summarize that, with two regularities.

1) Regularity 5: there is a clear partisan effect on economic activity in the US, with economic activity being significantly higher under Democrats than Republicans in the first half of their terms. I stress this because it is one of the most robust findings in the political business cycle.

But, Regularity N° 6, there is no consensus on the role of monetary policy on inflation surprises on driving partisan effects, and the views on this vary quite widely. Another is we have a strong fact, but we do not have a good model to explain it.

So to sum up, and to return to some of the partisan models, they have clear monetary policy effects, but a political business cycle model based on monetary surprises engineered by politicians is neither theoretically nor empirically satisfactory; fiscal policy plays an important role, especially in many developing countries in pre-electoral manipulation.

So we found this in the US from 1960 to 1980, and we find this in many, many countries and the importance of fiscal policy in developing countries is extremely strong. So where does this leave us? We have two basic issues. Let me start with Number 2 first.

Number 2 is that we have some monetary effect. How can the monetary effects that are observed be made consistent with the political business cycle model driven by fiscal policy? What I am going to argue, and I am arguing in my current research, is that what we have is an independent Central Bank accommodates political pressures on monetary policy during election years, in order to prevent sharp movements in interest rates and in order to deflect criticism. So what I am going to talk about in just a minute, the active-fiscal passive-monetary model.

And then the other question that one can ask, which I am not going to concentrate on today, is if fiscal policy is important, why the rational voters respond to pre-electoral manipulations? Just to summarize this, one set of arguments is that voters have imperfect information about the candidates' characteristics and hence, what appears as a sign is taken for a fact, because they lack relevant information about the candidates running for office.

What I want to stress is that these two questions, which I think are the central two questions, are independent questions. And what I am going to do is concentrate in answering number 2. That is, and I think this is quite interesting from the point of view of a Central Bank. Without answering the question why there are fiscal policy shocks before elections, what exactly it does in terms of voting behavior, one can ask the question: if a Central Bank realize that before elections there will be expansionary monetary policy, how should monetary policy respond, and how in fact can we explain the interaction between politicians and the Central Bank.

This approach is what I call the active-fiscal passive-monetary model. Fiscal policy is active, monetary policy accommodates. That is why we see the difference between money growth rates and interest rates. So what I would like to do is go over some of the details of the model.

The idea here is that we have an incumbent politician running for re-election and that incumbent politician has some control over fiscal policy. The Central Bank controls monetary policy and once again I want to stress what is key to the model, I think what should be key to all our current models of understanding the political business cycle, is the separation of policy authorities. And that is in sharp contrast to the existing models. And it is the interaction between a fiscal authority and a monetary authority which are separate bodies. The interaction between them determines the nature of the political business cycle.

And what we are going to see is that in equilibrium the monetary authority will accommodate the politicians' desired policy in an election year but will be free from political influence in non-election years.

So, let us look at some of the details of the model. The real side of the economy is modeled not by one but by two equations. There is an aggregate supply curve which looks similar to before, with two differences.

This is a forward-looking Phillips curve, what is sometimes called a new-Keynesian Phillips curve. That is going to be crucial. And then there is an aggregate demand equation; higher real interest rates, lower economic activity. And then there is also a demand shock. The demand shock has two components: IID demand shock, and then there is the government spending shock. This political shock, we will see, will differ between election and non-election periods.

The electoral structure is quite simple but it turns out even a simple structure is difficult to solve. Elections are held every other period, so we can talk about an "e" period, an election period, and an "o" period, an off-election period or non-election period. And there are two key things here which work in opposite directions in a sense. First of all the setting of monetary policies depends on whether we are in an e or an o period. And the nature of the equilibrium depends on the expectation that an e period will be followed by an o period which will be followed by an e period, and so on and so forth. There is this constant switching back and forth, and in order for this equilibrium to use the game theoretic term, in order for this equilibrium not to unravel, we need this to be an infinite sequence.

The other way that is important is that in any period policy depends on next period's inflation. Remember the form of the supply and the demand curves, and next period's inflation depends on the following period's inflation, which depends on the following period's inflation, and so on and so forth. If I have a horizon, that is going to be very hard to solve, especially because in an election period we are going to have two regimes. We are going to have a regime of full accommodation and a regime of partial accommodation and which regime we have depends on the current realization of shocks, and if I look forward I have to look at our future shocks.

It turns out the way that we can solve this is by assuming that supply shocks are also IID rather than serially correlated, and that will give the basic results that we have an interaction between the monetary authority and the fiscal authority, that differs between an e and an o period, but we'll have also forward looking behavior in electoral and non-electoral periods in ways that I'll make clear.

How do I model political pressure? Well, what I assume is that the politician can threaten the Central Bank with a private cost  $c$ , this is the

standard game theoretic technique. So if the Central Bank follows its desired policy rather than the policy that the politician wants, the Central Bank's loss is  $LCB + C$ , and that too is going to be affected at some periods, getting preferred policy. However, this political pressure works only if it is not applied too often. In other words, if it is used selectively it will be effective; but if the politician applies pressure period after period, it would be ineffective. Specifically what I assume is that political pressure will generate a Central Bank response making future pressure less effective.

More specifically even a response by the Central Bank today makes political pressure tomorrow ineffective. There is a cost to the Central Bank of responding to political pressure. So the way that the politician is not going to apply political pressure every period, the Central Bank will not respond with a complaint every period if it knows that it may not be subject to pressure in the future.

So let me try as much as possible to give you some flavor of the model. This gets to be quite complicated. But the idea is as follows: we have a Central Bank loss function, equation III, which is the same quadratic form as before. Now because we have a supply shock there is an optimum output and an optimum inflation response.

Suppose there is a supply shock that output rises partially in response and inflation partially falls to offset. That implies an optimum interest rate response and the thing to notice in the optimal interest rate rule is that the supply shock, is partially offset but the demand shock is fully offset. If there is a demand shock the Central Bank's first best policy is to raise interest rates so that demand shock has no effect on economic activity.

How are we going to make this a political model? We are going to work as follows. The incumbent politician also has a loss function, equation N° VII; but that loss function differs from the Central Bank's loss function in two respects. The loss function that the politician cares about is the voters' loss function. First of all, voters put a higher weight on output fluctuations than the Central Bank. And the other thing is that whereas the Central Bank had a  $x=0$  target, remember  $x$  is the deviation of output from the potential, voters have a different target, and this is one of the novel aspects of the model. That depends on the demand shock.



If there is, for example, a positive demand shock, voters would want this to be partially accommodated. That accommodation of demand shocks, think back to the Central Bank's interest rate rule, will lessen the response to demand shocks.

Then, some stuff that I have added. The politician has two parts of his objective function. First of all he wants to minimize the voters' loss function.

The second thing he cares about is the probability of being re-elected, and increasing  $g$ , government spending, increases the probability of being re-elected.

In an election year the politician cares both about social welfare and his probability of being reelected, while in a non election year he only cares about social welfare.

This has implications on both fiscal and monetary policy. What this means in a non-election year, since fiscal policy shocks have a cost but no electoral benefit, optimal fiscal policy in a non-election year, in an  $o$  period, is equal to 0; whereas in an election year he wants a fiscal policy shock, because that increases his probability of re-election.

Notice that both in an election year and in a non-election year the politician cares about the voters' loss function, but in an election year he cares about the voters' loss function for two reasons: the social welfare reason, the first term here, and the electoral reason, the re-election reason, the  $q$  function; whereas in a non-election year the second term here I am pointing to there is only that first argument.

So in both an election and a non-election year, the politician wants to minimize the loss that voters face from economic fluctuations, but there is a higher weight on minimizing the loss in an election, in an  $e$  period than in an  $o$  period. That is going to be the second driving force.

In order to make this not too complicated what I decided to do is the following. I am going to look at a special case where I am going to shut off one of these important effects on monetary policy and simply look at one of them. Specifically what I am going to assume for a special case, that the only way that the Central Bank and the politician differ is in the

weight put on supply fluctuations and output fluctuations: the politician puts no weight on demand fluctuations. In that case, expected inflation in future periods is going to be equal to 0. The idea is that if the politician does not want the Central Bank to accommodate demand shocks, and if demand shocks and supply shocks are both IID, then expected next period's inflation is always equal to 0. We'll come back to that.

The politician's first best election-year monetary policy is of the same form of the Central Bank's but with a smaller output response and a larger inflation response to a supply shock. Remember that voters want less output fluctuations than the Central Bank.

The Central Bank either follow the politician's policy and assigns a value to it according to the Central Bank's loss function, or it could follow its first best policy, and then suffer a cost of  $c$ . So if the politician wants the Central Bank to follow a policy that is too far from its desired policy, the Central Bank would prefer to follow its desired policy and suffer the cost  $c$ . This is what we mean by full versus partial accommodation. When the politician's first best policy is close enough to the Central Bank's policy, the politician gets his first best.

When the supply shock is very small, the difference between the Central Bank's preferred policy and the politician's preferred policy is small. However, when the supply shock is either too large or too small those differences are quite large. And hence we choose a compromise policy, which is the best policy the politician can get, subject to the constraint that the Central Bank's loss is the same under the compromise policy as under the Central Bank's preferred policy with the cost.

To put this in bargaining terms, if it helps you, in this bargain the politician gains all of the rents. It turns out that this compromise policy has a very simple form. The compromise policy is equal to the Central Bank's preferred policy, let's say for inflation, plus or minus a constant.

What about non-election year policy? What I am going to argue in a few minutes is that the Central Bank in a non-election period simply, in the simple model, follows its most desired policy, and we have this difference between non-election year and election year. And in a non-

election year, as I'll argue in a few minutes, the politician puts no pressure on the Central Bank.

About this general case, when the politician also cares about accommodation of demand shocks, when he wants some accommodation of demand shocks what it means is that in a non-election year and the period before an election we have the expectation that in the following period there will be a demand shock which will be partially accommodated and that will affect expected inflation.

So, policy in a non-election year will depend not only on the supply shock but also on expected fiscal policy in an election year. And hence, in an election period, the politician's desired policy will depend on the demand shock both directly, because he wants it accommodated, and also by expectations. Which regime will get in an election period full accommodation or partial accommodation will depend on the realization of the shocks.

So the basic idea that we have here is that expected future demand shocks will also matter in non-election years. The Central Bank chooses monetary policy; there is no political interference on the Central Bank in a non-election year; but expectations of accommodation in the following year, during the elections, will affect economic policy during non-election years. To repeat, why? Because in a non-election year the Central Bank has forward-looking inflation expectations, knows there will be accommodation in an election year and chooses monetary policy accordingly, even if there is no election.

What is the equilibrium interaction between incumbent politicians and the monetary authority? Well, the basic idea here is that in an election year, the Central Bank accommodates the incumbent politician choosing either full accommodation or partial. Why? Because there is a threat by the politician, which doesn't actually have to be carried out, because the Central Bank accommodates. There is no counter-pressure from the Central Bank. In a non-election period the Central Bank is allowed to choose his preferred policy; the politician puts no pressure on the Central Bank and the Central Bank does not have to respond with a complaint. The key point in deriving this equilibrium is that the politician does not put pressure on a Central Bank in non-election years. Why? Because he wants to save the pressure for election years.

If he puts on pressure on a non-election year and the Central Bank starts complaining, pressure in an election year, when it is more important to the politician, will be less effective.

Formally, what one does here, is, for those of you who are interested, one proves this. We find what is called “a sub-game perfect equilibrium” and show that this equilibrium is robust.

Let us go back to the empirical work. What does this imply? What does this sort of model, imply about money growth in election years versus non-election years?

Well, remember we had an interest rate rule to close the model. Money market equilibrium determines money supply consistent with the interest rate, and to understand how this goes, let us consider a hypothesis. Let us suppose that the parameters are such that the politician prefers no interest rate movements in response to demand shock in election period. That is, the politician puts such a strong weight on... output fluctuations, that what the politician wants is the interest rate to remain constant in an election year, full interest rate smoothing. Let us see what that implies.

We have a fiscal cycle. In an election year, Government spending is higher than in a non-election year because it helps the politician to get re-elected. A high value of Government spending in  $e$  relative to  $o$ . In order to keep the interest rate constant that high value of Government spending, that demand shock, even though it is fully anticipated, induces a sufficiently high increase in the money supply to keep the current interest rate constant. From the demand equation, from the IS curve that we had, keeping the interest rate constant means we have a constant level of economic activity in the face of this expansionary fiscal impulse.

So, what do we see? We see a political cycle which is driven by fiscal policy, but because of accommodation by the Central Bank we see that interest rates are constant, consistent let us say with the US data; output is constant, as we saw in our critique on the Nordhaus model. There is no cycle on economic activity. Why? Because the Central Bank is accommodating. Where do we see the cycle? We see the cycle in monetary aggregates. Why? To keep interest rates constant. So we see a monetary cycle in monetary aggregates, but no active cycle in the interest rate.

This is the essential empirical characteristic of the AFPM model, and it is in this sense that this model, that stresses the interaction between monetary authority and politicians, not only makes more theoretical sense, because it really looks at the institutional characteristic of central banking, where the President, where Bill Clinton couldn't call up Allan Greenspan and say: I want Gore elected, increase the money supply, as Greenspan would just slam the phone down. What do we see? We see however that in election years, because of interest rates smoothing as desired to deflect criticism, we see the fiscal cycle having an effect on the money supply but not a strong effect on interest rates or economic activity.

Finally, looking at empirical testing of this, let me just run through the basic ideas. One of the countries that I'm looking at, one of the main countries, is Colombia because they have what appears to be a fiscal cycle, more on the local level, we are collecting data about an independent Central Bank. What are the three things we look for? We look for the characteristics of the political monetary cycle, passive monetary aggregates versus active interest rates or other tools of control. To the extent we see a passive cycle but not an active cycle, that is consistent with the model we saw in the US, as I mentioned, from 1960 to 1980. The second thing we look for is the relationship of the monetary and the fiscal cycles, does the latter, does the fiscal cycle help explain the monetary cycle? There is some evidence of that for the US in 1960-1980. And the third thing, which is a relatively new thing that I'm doing, both on the theoretical and empirical level, is to the extent that we look at these institutional characteristics, how much pressure politicians can put on the Central Bank? How much the Central Bank has to respond?

We want to look at the relationship between the characteristics of the cycle and this connection between monetary and fiscal policy as a function of the degree of Central Bank independence.



# UN ANÁLISIS DEL MERCADO DE BONOS DE URUGUAY (\*)

MARIO BERGARA  
ANDRÉS MASOLLER

## RESUMEN

En el presente trabajo se investigan las principales características y el funcionamiento del mercado de bonos en el Uruguay. La tenencia de estos títulos por parte de residentes se encuentra relativamente concentrada en las AFAP y un número reducido de bancos privados, quienes son además los principales actores del mercado primario, aunque con estrategias variadas. El mercado secundario tiene una escasa liquidez, lo cual habilita a que los precios se determinen en operaciones de escasa magnitud. Resulta más barato adquirir bonos en el mercado primario que en el secundario. Se calculan las ganancias potenciales de las entidades financieras que participan en las licitaciones, se estiman funciones de demanda de bonos no lineales para diferentes períodos y se propone un modelo econométrico para explicar la performance de la actividad licitatoria.

## ABSTRACT

In this paper we study the main features of the Uruguayan domestic bonds market. A reduced number of private banks and pension funds are the main holders of government's securities. The secondary market is thin, and prices are set in small operations. It is cheaper to buy Treasury bonds in the primary market than in the secondary market. We calculate profits of auction participants. Then, we use a nonlinear model to estimate demand curves for different periods. Finally, we fit an econometric model that allow us to explain auction results.

Keywords: Auctions, Treasury Bonds, Demand, Uruguay  
JEL Classification Numbers: c140, d440

---

\* Los autores desean agradecer muy especialmente la colaboración de Dante Amengual y Cecilia Vera en el procesamiento de la información, así como los comentarios de José A. Licandro, Jorge Polgar y Gerardo Licandro. Las opiniones vertidas en el presente documento son responsabilidad exclusiva de sus autores y no comprometen la opinión del Banco Central del Uruguay.

## I INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se estudian las principales características del mercado doméstico de bonos emitidos por el gobierno uruguayo. En particular, se consideran los mercados de Bonos de Tesoro (tasa variable) y Bonos de Ahorro Previsional (tasa fija), quedando básicamente fuera del análisis los instrumentos colocados en los mercados internacionales de capital (Bonos Globales, Euronotas, Eurobonos y Bonos Samurai).

El interés del estudio tiene un claro sesgo bancocentralista, en la medida en que se pretende arrojar luz acerca de algunos factores relevantes para el accionar de la Institución en el mercado primario de bonos. En particular, un mejor conocimiento de las características de la demanda por estos títulos, de las estrategias seguidas por las diversas instituciones financieras que participan del mercado, de la relación entre el mercado primario y el secundario y de los factores que inciden en los resultados de las subastas domésticas permitirá mejorar la eficiencia de los procedimientos licitatorios, lo que podría redundar en mayores ingresos para el Estado.

La literatura sobre el mercado de bonos en Uruguay es relativamente escasa. Una visión de largo plazo del rol de los valores públicos en el financiamiento del Estado y en el proceso de resolución del problema del endeudamiento externo se encuentra en Bergara *et al.* (1990), mientras que un análisis más específico del mercado de Bonos del Tesoro incluyendo la discusión sobre los mecanismos licitatorios se desarrolla en Dubra (1995). Por su parte, la evolución más reciente del mercado, con énfasis en el papel de las instituciones de intermediación financiera, ha sido presentada en BCU (2000). En el presente documento, el análisis se concentra en lo ocurrido en el mercado en cuestión entre 1994 y 2000, con particular énfasis otorgado a los últimos tres años, en los que se producen cambios significativos en la actividad licitatoria, derivados del impacto de las sucesivas crisis a nivel internacional y regional, del desarrollo del proceso electoral en el país y de las modificaciones introducidas en el procedimiento de licitación.

El trabajo se ordena de la siguiente manera. En el Capítulo II, se describen las principales características del mercado doméstico de bonos. En particular, se exhiben aspectos vinculados a la tenencia de este tipo de títulos por parte de las instituciones financieras, la participación de las



mismas en las subastas, sus diferentes estrategias, las peculiaridades del mercado secundario de bonos y las razones y formas del cambio en el mecanismo de licitación ocurrido a fines de 1999. Por su parte, en el Capítulo III se presentan los principales resultados del análisis empírico. El mismo incluye básicamente una estimación de las ganancias potenciales de los adjudicatarios de las licitaciones en función de la situación del mercado secundario, una estimación de la función de demanda doméstica por bonos utilizando técnicas no paramétricas para diversos períodos seleccionados y la identificación econométrica de los determinantes del *spread* entre el precio de mercado de los títulos y el precio medio obtenido en las subastas. Finalmente, las principales conclusiones se presentan en el Capítulo IV.

## **II LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO DE BONOS**

Este capítulo tiene por objetivo caracterizar el mercado de bonos de Uruguay, identificando los principales actores en el mercado primario. Se analiza asimismo el funcionamiento y el grado de desarrollo del mercado secundario y se estudian los resultados de las licitaciones ocurridas en los últimos años. Finalmente, se comentan los cambios en el procedimiento licitatorio establecidos en setiembre de 1999, así como la justificación de los mismos.

### **II.1 TENENCIA DE BONOS**

Una primera aproximación a las peculiaridades del mercado doméstico de bonos consiste en evaluar la tenencia de esta clase de títulos, incluyendo en principio la totalidad de los bonos emitidos por el Estado uruguayo. A tales efectos, el Cuadro I muestra la proporción del *stock* de bonos en poder de las diversas instituciones residentes desde 1993 y su participación en el circulante total de bonos.

**Cuadro I**  
**TENENCIA DE BONOS DEL TESORO**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Junio 2000
<b>BROU + BHU</b>	5.3%	11.1%	29.9%	22.0%	12.9%	10.6%	4.7%	4.9%
<b>Banca Privada</b>	74.2%	62.3%	48.0%	47.7%	28.2%	16.6%	12.9%	14.1%
<b>IFE</b>	0.9%	0.5%	0.8%	1.2%	0.7%	0.6%	0.2%	0.1%
<b>AFAP</b>	n/c	n/c	n/c	n/c	19.1%	31.2%	28.7%	33.6%
<b>Cías. de Seguros</b>	7.1%	5.0%	5.1%	8.6%	6.6%	10.2%	9.5%	9.6%
<b>Fondos Inversión</b>	n/c	n/c	n/c	n/c	19.4%	9.4%	3.1%	2.8%
<b>Cajas Paraestatales</b>	8.5%	14.1%	13.0%	17.2%	4.9%	12.5%	8.2%	7.0%
<b>Bolsa de Valores</b>	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	25.4%	22.4%
<b>Otros Residentes</b>	4.0%	7.0%	3.1%	3.3%	8.2%	8.9%	7.4%	5.5%
<b>RESIDENTES</b>	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
<b>Residentes/Total</b>	16.9%	22.7%	21.3%	16.6%	24.5%	26.2%	36.0%	36.8%

Una vez incorporada la información facilitada por la Bolsa de Valores, la tenencia de Bonos del Tesoro por parte de residentes puede estimarse en el orden de aproximadamente el 36% del total circulante de este tipo de instrumentos. Debe destacarse que esta magnitud refleja la información de las instituciones relevadas por el Banco Central del Uruguay a tales efectos, por lo que debe tomarse como un mínimo de la participación de los residentes en el total. A su vez, si se considera que la tenencia en la Bolsa de Valores puede asumirse como la agregación de agentes atomizados, los agentes que tienen un rol preponderante en la tenencia de residentes son las AFAP, los bancos privados y las compañías de seguros (incluyendo el Banco de Seguros del Estado). En un segundo nivel de importancia se ubican las Cajas Paraestatales (Notarial, Bancaria y Militar y Policial) y los bancos públicos (BROU y Banco Hipotecario).

Los bancos privados tuvieron una participación central en este mercado hasta la aparición de los principales inversores institucionales, particularmente las AFAP. Cabe recordar que estas compañías tienen requerimientos regulatorios que las obligan a mantener una parte sustancial de los fondos de pensión que administran en títulos del Estado. Su incidencia es creciente, llegando a tener 439 millones de dólares a junio de 2000. Por su parte, los fondos de inversión redujeron sustancialmente su participación, acompañando la caída global de los mismos. A su vez, dentro del grupo de instituciones de intermediación privadas, la tenencia está relativamente concentrada, habiendo variado las entidades que se

destacaban al principio de la década con relación a las que lo hacen actualmente. Un proceso que explica en buena medida este aspecto refiere a la tenencia de títulos asociada a las operaciones de asistencia a bancos con problemas en las décadas del ochenta (Caja Obrera, Comercial y Pan de Azúcar) y del noventa (Crédito). Las instituciones privadas que inciden en el último período son el Banco de Montevideo, el Discount, el Santander, el Citibank, el Republic y el ABN-Amro (particularmente desde la fusión con el ING Bank).

## II.2 EL MERCADO PRIMARIO

A partir de este punto, el análisis se centrará en los mercados domésticos de Bonos de Tesoro (tasa variable) y Bonos de Ahorro Previsional (tasa fija), quedando fuera del análisis los títulos colocados en los mercados internacionales. En el período analizado (1994-2000) se realizaron 30 licitaciones de bonos en el mercado doméstico, ofreciéndose en las siete últimas conjuntamente instrumentos de tasa fija y de tasa variable. En el total de subastas considerado, el monto colocado ascendió a casi 1.365 millones de dólares. El monto por licitación promedió, entonces, 45,5 millones de dólares, oscilando entre 15 y 70 millones. Promedialmente, participaron 23 instituciones en las solicitudes de títulos por subasta. Un detalle de los principales datos correspondientes a cada licitación se presenta en el Anexo I.

El Cuadro II refleja la incidencia anual de los diversos grupos institucionales en los montos solicitados y adjudicados en las distintas licitaciones de bonos de tasa variable y tasa fija entre 1994 y 2000.

**Cuadro II**  
**LICITACIONES DE BONOS DEL TESORO**

AÑO	Bancos Oficiales		Bancos Privados		Otros	
	Solicitado	Adjudicado	Solicitado	Adjudicado	Solicitado	Adjudicado
1994	8.4%	10.5%	84.5%	83.9%	7.1%	5.6%
1995	20.3%	27.4%	63.8%	57.5%	15.9%	15.1%
1996	10.2%	10.9%	67.3%	61.2%	22.5%	27.9%
1997	4.4%	4.8%	69.8%	57.7%	25.8%	37.5%
1998	21.9%	18.0%	45.5%	46.4%	32.6%	35.6%
1999	5.2%	5.3%	28.4%	19.6%	66.4%	75.1%
2000	9.4%	8.6%	46.2%	51.5%	44.4%	39.9%

Puede observarse que las instituciones bancarias tuvieron una incidencia relevante en el mercado primario de estos valores públicos, sobre todo hasta el año 1998. Mientras el peso de los bancos oficiales en los montos ofertados y adjudicados ha sido oscilante, con picos en 1995 y 1998, la presencia de los bancos privados ha descendido notoriamente desde 1994. Desde el punto de vista de los grupos institucionales, no obstante, se destaca que existe una creciente participación de las entidades no bancarias (particularmente, de las AFAP). El punto más alto de este proceso se dio en el año 1999, en el que las mismas dominaron con creces las licitaciones referidas. Esto no significa, necesariamente, que las instituciones de intermediación financiera se hayan desentendido del mercado bajo estudio, sobre todo considerando que las mismas son los principales accionistas de las AFAP.

A efectos de desarrollar una visión más detallada de la participación de las diversas instituciones en las licitaciones analizadas, el Cuadro III muestra la incidencia de los montos solicitados y adjudicados por cada entidad y la proporción de lo solicitado que fue efectivamente adjudicada a cada una.

La relación entre los montos adjudicados y solicitados refleja, globalmente, ciertos aspectos estratégicos en cuanto a la forma en que las instituciones se aproximan al evento licitatorio. Resulta interesante destacar que algunos bancos privados muestran un indicador reducido en este sentido, de lo cual se puede inferir una menor urgencia por operar con estos valores, en la medida en que dichas instituciones efectúan ofertas a precios bajos en forma más o menos sistemática. En términos de la concentración en los montos operados, se aprecia que las primeras cinco instituciones han obtenido prácticamente la mitad de lo adjudicado.

**Cuadro III**  
**LICITACIONES DE BONOS DEL TESORO 1994-2000**

<i>Institución</i>	<i>Solicitado/Total</i>	<i>Adjudicado/Total</i>	<i>Adjudicado/Solicitado</i>
1	9.8%	10.5%	52.0%
63	2.3%	3.6%	76.0%
<b>BANCOS OFICIALES</b>	<b>12.1%</b>	<b>14.1%</b>	<b>56.6%</b>
103	0.9%	0.5%	26.5%
107	2.4%	2.7%	56.0%
108	15.3%	17.3%	54.5%
109	0.5%	0.5%	52.1%
114	0.9%	0.9%	45.4%
118	8.6%	2.8%	15.4%
125	0.2%	0.1%	19.5%
126	0.9%	0.8%	45.1%
134	1.4%	1.4%	47.1%
137	8.8%	8.7%	47.8%
138	0.4%	0.4%	53.0%
149	0.1%	0.0%	10.8%
153	0.1%	0.1%	46.5%
157	2.7%	1.3%	22.5%
162	0.2%	0.0%	11.5%
205	9.0%	9.0%	48.0%
211	1.4%	2.0%	66.7%
212	4.5%	3.8%	41.0%
213	2.4%	1.7%	33.8%
216	1.7%	1.4%	40.2%
<b>BANCOS PRIVADOS</b>	<b>62.3%</b>	<b>55.4%</b>	<b>42.8%</b>
321	0.5%	0.3%	27.9%
322	0.7%	0.7%	48.4%
364	0.1%	0.1%	51.1%
376	1.0%	1.3%	59.2%
375	0.1%	0.0%	0.0%
<b>CASAS FINANCIERAS</b>	<b>2.4%</b>	<b>2.4%</b>	<b>47.0%</b>
601	1.3%	1.3%	46.1%
606	0.0%	0.0%	45.5%
<b>COOPERATIVAS</b>	<b>1.4%</b>	<b>1.3%</b>	<b>46.1%</b>
<b>AFAP</b>	<b>7.6%</b>	<b>9.8%</b>	<b>62.3%</b>
<b>IFE</b>	<b>0.1%</b>	<b>0.1%</b>	<b>47.1%</b>
<b>FONDOS DE INVERSIÓN</b>	<b>3.6%</b>	<b>4.4%</b>	<b>57.9%</b>
<b>BOLSA VALORES</b>	<b>9.1%</b>	<b>11.2%</b>	<b>59.2%</b>
<b>CAJAS JUBILACIONES</b>	<b>1.3%</b>	<b>1.3%</b>	<b>48.6%</b>
<b>EMPRESAS SEGUROS</b>	<b>0.1%</b>	<b>0.1%</b>	<b>36.8%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>48.2%</b>

### II.3 EL MERCADO SECUNDARIO Y LOS RESULTADOS DE LAS LICITACIONES

A efectos de tener una aproximación a las características del mercado secundario, se analizan dos aspectos básicos del mismo: los montos transados y la evolución de los precios en los días previos y posteriores al anuncio de las subastas y a las licitaciones mismas.

En cuanto al volumen comercializado en los siete días anteriores y siguientes a cada licitación, el Cuadro IV muestra los guarismos correspondientes al instrumento que se licitaba (o al instrumento análogo, en los casos en que este no existía previamente en el mercado), a los bonos excluyendo los Bonos Globales y al total de bonos, en términos de promedios diarios para tres períodos relevantes. El primero va desde marzo de 1994 a hasta fin de 1997, el segundo comprende entre 1998 y octubre de 1999 y el tercero abarca las licitaciones con el nuevo sistema de subasta.

**Cuadro IV**  
**MONTOS TRANSADOS EN EL MERCADO SECUNDARIO**  
**Promedios diarios en miles de dólares**

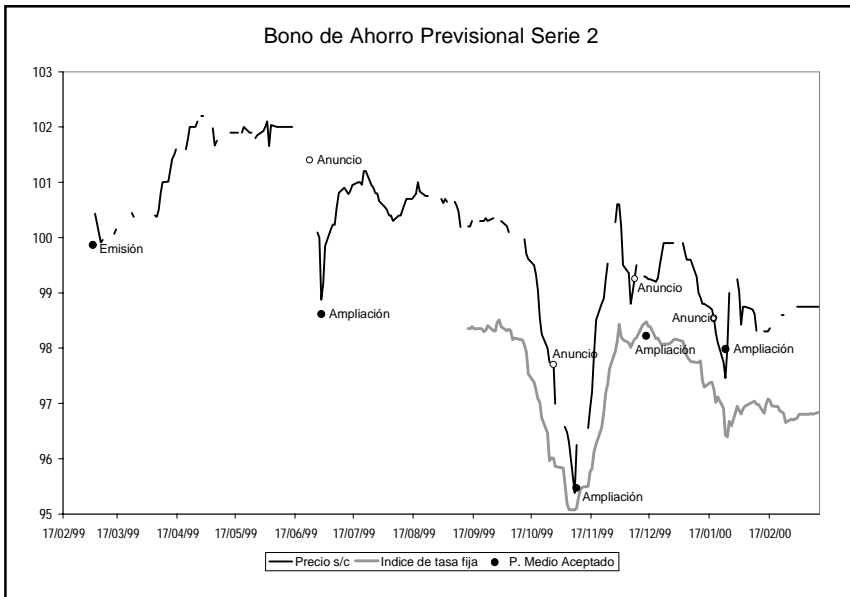
PERÍODO	Siete días previos a la licitación			Siete días posteriores a la licitación		
	Instrumento	Bonos s/ Globales	Total	Instrumento	Bonos s/ Globales	Total
1994-1997	78	825	855	69	895	944
1998-1999	209	1.228	3.718	277	1.722	4.107
1999-2000	155	1.157	1.908	198	1.439	2.404

Puede apreciarse que el mercado se caracteriza por una escasa liquidez. Los montos transados diariamente son reducidos, lo que hace que los precios se determinen por transacciones de magnitudes menores. Cabe destacarse que incluso en algunas oportunidades, las transacciones diarias del instrumento en cuestión fueron menores a 20 mil dólares, lo cual pauta la capacidad de los agentes de incidir en los precios de mercado a un costo muy reducido. Los volúmenes transados se incrementaron en el segundo período considerado, si bien dicho proceso fue liderado por la

comercialización de Bonos Globales.<sup>1</sup> A partir de la puesta en funcionamiento del nuevo mecanismo licitatorio, los montos transados se reducen sensiblemente.

Por su parte, la evolución de los precios en el mercado secundario del instrumento a licitar (o de uno de características muy similares), en general se caracteriza por una reducción considerable en el lapso comprendido entre el anuncio de la nueva licitación por parte de la autoridad monetaria y la fecha de la subasta y de una recuperación en el período inmediatamente posterior a la misma. Asimismo, normalmente se verifica que el precio medio obtenido en la licitación es menor que el precio de un instrumento de similares características en el mercado secundario en el día previo. A continuación se presenta la evolución de los precios de la Serie 2 de Bonos de Ahorro Previsional, la cual se considera representativa del fenómeno recién comentado.

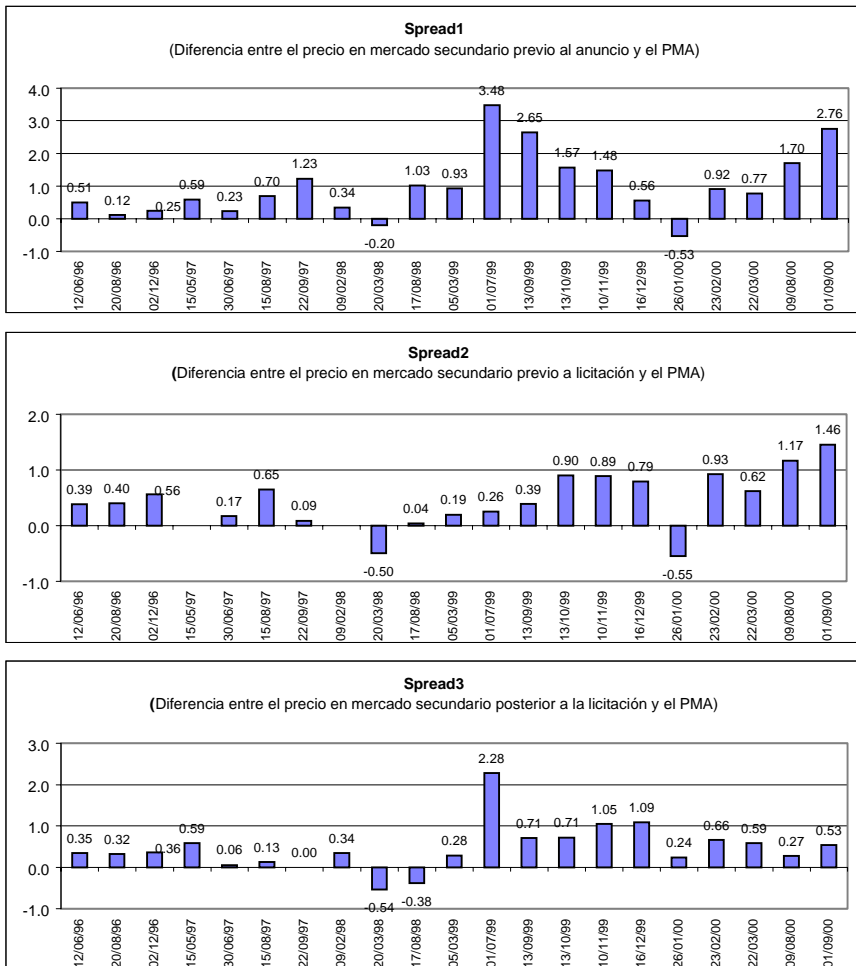
**Gráfico 1**



<sup>1</sup> Es de destacar que durante ese período la normativa bancocentralista en materia de publicación de rentabilidades de las AFAP incentivaba de algún modo la contabilización de operaciones ficticias con Bonos Globales, lo que permitía reportar rentabilidades artificialmente altas. A partir de 1999 esto tiende a desaparecer con el cambio de la normativa.

A los efectos de estudiar como han ido evolucionando los diferenciales de precios entre el mercado secundario y el primario a lo largo del período analizado, en los Gráficos 2 a 4 se presentan tres medidas diferentes del *spread*, utilizando como valor de referencia el precio en el mercado secundario previo al anuncio de la subasta (*Spread1*), previo a la licitación (*Spread2*) y posterior a la misma (*Spread3*).<sup>2</sup>

**Gráficos 2 - 4**



<sup>2</sup> El comentario de los aspectos metodológicos relacionados al cálculo de estos *spreads* se pospone hasta la sección III.2.



Parecen identificarse períodos claramente diferenciados de acuerdo a la clasificación efectuada previamente. Los *spreads* definidos respectivamente se incrementaron considerablemente desde fines de 1998 y sobre todo desde mediados de 1999, llegando a sus picos en el período previo a las elecciones nacionales. A partir de la implantación del nuevo sistema de licitación conjunta y una vez pasado el acto eleccionario, los mismos se redujeron sensiblemente, si bien la tendencia vuelva a ser creciente en las últimas subastas. No parece ocioso reiterar que estos precios de referencia en el mercado secundario se determinan con operaciones pequeñas, por lo que el análisis debe ser relativizado considerablemente.

#### **II.4 EL CAMBIO EN EL MECANISMO DE LICITACIÓN**

El mecanismo de licitación de bonos fue modificado a fines de 1999, pasando de un régimen en que se subastaban separadamente los instrumentos a tasa fija y a tasa variable a uno en que la licitación de ambos se realiza de manera conjunta. Este cambio surgió luego de considerar aspectos generales de la literatura económica sobre el tema (una breve reseña de dicha teoría se adjunta en el Anexo II) y las peculiaridades del caso uruguayo.

Hasta ese momento, las emisiones y expansiones de series de Bonos del Tesoro y de Ahorro Previsional se habían dado de manera alternada. De los resultados obtenidos en las licitaciones previas, surgía un conjunto de aspectos que generaban inquietud. Por un lado, existían costos diferenciales para los distintos tipos de instrumento. La TIR de las emisiones de Bonos del Tesoro expresada en términos del título a tasa fija (TIR equivalente) difería considerablemente de la tasa de retorno de las emisiones de Bonos de Ahorro Previsional. Por otro lado, tal como se vio en la Sección anterior, se apreciaba una reducción sistemática del precio de la serie a expandir en el mercado secundario desde el momento en que se hacía pública la intención de ampliar la emisión. Este proceso se revertía luego de la licitación. Finalmente, se destacaba el diferencial entre los precios del mercado secundario y del primario. Los precios promedio de las últimas licitaciones resultaban significativamente inferiores a los vigentes en el mercado secundario, ampliándose, incluso, esa brecha con relación a emisiones precedentes.

Diversos aspectos parecían consistentes con este proceso. La reducción del precio del mercado secundario previa a la licitación se asociaba al hecho de que se anunciaba la colocación de un monto relativamente sustancial de nuevos títulos, haciendo que los agentes previeran una reducción de su valor. El segundo aspecto hacía referencia a la posibilidad de que algunos agentes utilizaran cierto poder de mercado a su favor, dado que con operaciones relativamente menores, lograban reducir el precio de referencia previo a la licitación (afectando, por tanto, el resultado de la misma).<sup>3</sup> La consideración conjunta de ambos aspectos constituía una explicación plausible de los hechos estilizados. Adicionalmente, se planteaba la existencia de mercados segmentados: los compradores de títulos a tasa variable serían menos sofisticados y estarían aplicando criterios inadecuados para la estimación de las tasas internas de retorno (TIR) relevantes. En particular, estarían estimando la TIR con una tasa constante, sin utilizar las tasas *forward* vigentes y, por tanto, desconociendo el efecto asegurador de la tasa variable. Esto llevaba a un resultado más costoso para el emisor si la curva de rendimientos era creciente. Un factor adicional se vinculaba a la necesidad de las AFAP de mostrar rentabilidad del fondo administrado de manera sistemática. En la medida en que una parte sustancial de dicho fondo se compone de bonos públicos, estas entidades están incentivadas a operar en el mercado sosteniendo el precio de tales títulos. Por lo tanto, el precio de mercado no sería un buen reflejo del valor real de los bonos. Esta operativa se ve mitigada al anunciarse una nueva licitación, ya que el “sinceramiento” del mercado secundario se vería reflejado en un menor precio en el mercado primario.

En la evaluación del cambio de mecanismo, se ponderaron diversos argumentos, incluyendo el impacto del riesgo de tasa de interés, el grado de segmentación de mercados para ambos tipos de instrumento, el diferencial de costos en ambas colocaciones por consideraciones adicionales a la tasa de interés y el riesgo derivado de la cláusula de amortización anticipada en los títulos existentes a tasa variable.

Las principales ventajas de la emisión conjunta con relación a las licitaciones separadas son: (i) una más adecuada revelación de las

---

<sup>3</sup> En los casos relevantes, se apreciaba que el precio del instrumento a licitar sufría una reducción mayor al resto de los instrumentos análogos.

preferencias de los agentes por los diversos instrumentos, puesto que obliga a los oferentes a jerarquizar los mismos, facilitando más información acerca de la demanda que el emisor enfrenta; (ii) el incremento de los montos demandados, en la medida en que fuera correcta la percepción de mercados segmentados; y (iii), derivado de los anteriores, la disminución del costo del financiamiento para el emisor. En la medida en que los demandantes de bonos son heterogéneos, el hecho de licitar un solo tipo de instrumento hace que algunos de los agentes se abstengan de participar en la licitación, en tanto que otros efectúen propuestas de adquisición de títulos sobre los que no tienen mayor preferencia. Por ejemplo, cuando los agentes que prefieren instrumentos a tasa fija participan en una licitación de bonos a tasa variable, el precio que ofrecen tendrá un sesgo a la baja. En una licitación en que se ofrezcan conjuntamente instrumentos a tasa fija y a tasa variable, los potenciales demandantes tienen la posibilidad de escoger la mezcla que satisfaga sus preferencias de manera más completa. Esto permite que las preferencias se revelen de forma más adecuada, transmitiendo información precisa al emisor de títulos sobre las características de la demanda y permitiendo que cada tipo de bono sea adquirido por aquellos agentes que más lo valoran. Obviamente, esto haría que el emisor reciba mejores precios por los títulos ofrecidos.

La evaluación de los resultados de la innovación descrita se presenta en el Capítulo siguiente, si bien puede adelantarse que la misma ha obligado a un arbitraje de los instrumentos correspondientes, a partir de una situación notoria de desarbitraje preexistente.

### **III PRINCIPALES RESULTADOS EMPÍRICOS**

El trabajo empírico que se presenta a continuación se focaliza en el estudio de algunos aspectos claves del funcionamiento del mercado de bonos en Uruguay. El primero refiere a los beneficios que podrían obtener las instituciones financieras al participar en el mercado primario. En segundo lugar, se realizan estimaciones no paramétricas de las funciones de demanda por bonos en las licitaciones domésticas para los distintos períodos detectados. Finalmente, se efectúa un análisis econométrico para explicar la evolución de los *spread* entre el precio del instrumento en el mercado secundario y en el primario en función de las variables específicas del mercado en cuestión y de algunos factores económicos y políticos que lo rodean.

### III.1 LOS BENEFICIOS POR PARTICIPAR EN EL MERCADO PRIMARIO DE BONOS

En esta sección se calculan las ganancias potenciales que podrían haber obtenido los participantes del mercado primario de bonos si hubieran optado por vender la totalidad de los títulos obtenidos en la subasta en el mercado secundario en los días posteriores a la licitación. Es importante destacar que se trata de un ejercicio puramente teórico, dado que la inmensa mayoría de las compras en el mercado primario se realizan bajo la modalidad “*buy-and-hold*”; es decir, la mayoría de los participantes adquieren los títulos con el objetivo de mantenerlos en su cartera de activos. Por otra parte, como fuera mencionado anteriormente, dada la escasa profundidad del mercado secundario de bonos, cualquier intento de vender un monto significativo de una emisión habría afectado el precio del instrumento. Por lo anterior, a los efectos de este análisis, los precios del mercado secundario son considerados únicamente como valores de referencia.

De todas formas, el ejercicio es útil dado que permite estudiar algunas características del mercado primario, las diferentes estrategias de participación y las modificaciones que han ocurrido en torno a las mismas a partir de la adopción del nuevo procedimiento de licitación conjunta. Las diferencias en las tasas de ganancia entre los actores de la licitación puede tomarse como un indicador del grado de competencia de las subastas. Asimismo, el estudio de la tasa potencial de ganancia es útil para identificar a los grupos o las instituciones con estrategias de pujas más agresivas.

A tales efectos, se realiza un análisis comparativo de dos períodos, considerando por un lado las últimas 7 licitaciones previas al cambio del procedimiento (comprenden el período 09/02/98 al 13/10/99) y, por el otro lado, las 7 licitaciones bajo el nuevo sistema (período 10/11/99 01/09/00).

Se trabaja con una base de datos que cuenta con la información desagregada de todas las ofertas realizadas (listado de los precios y las cantidades solicitadas por cada instrumento), los montos adjudicados y los precios de corte.

Por otra parte, se calculó el precio promedio del instrumento licitado en el mercado secundario. Se trabajó con el promedio de los 5 días

posteriores a la licitación, a los efectos de que los precios fueran lo más representativos posibles.

La ganancia potencial correspondiente a la institución  $k$  en cada uno de los períodos analizados se calcula como:

$$G_k = \frac{\sum_j \sum_i (P_j^* - P_{ji}^k) Q_{ji}^k}{\sum_j \sum_i Q_{ji}^k}$$

donde  $P_j^*$  es el precio promedio del instrumento  $j$  en el mercado secundario en los días posteriores a la licitación,  $P_{ji}^k$  es el precio ofrecido por el instrumento  $j$  en la oferta  $i$  de la institución  $k$  y,  $Q_{ji}^k$  es la cantidad adjudicada del instrumento  $j$  correspondiente a la oferta  $i$  de la institución  $k$ . La cantidad adjudicada es necesariamente igual a la cantidad solicitada si  $P_{ji}^k$  es mayor que el precio de corte, pero  $Q_{ji}^k$  puede ser menor que la cantidad solicitada si el precio ofrecido es igual al precio de corte, dado que el procedimiento de adjudicación prorratea entre las ofertas recibidas al precio de corte.

Este ratio puede ser interpretado, con las salvedades del caso anteriormente comentadas, como un indicador de la rentabilidad de las operaciones en el mercado primario, asumiendo que no existen costos asociados a la participación en dicho mercado.

En los Cuadros V y VI se presentan los resultados para los dos períodos.<sup>4</sup> En primer lugar, como se mencionara en la sección 2, se constata un importante grado de concentración en las compras. Los bancos privados y fundamentalmente las AFAP han incrementado su incidencia de un período al otro, en detrimento del BROU y de otros inversores de menor entidad. Se aprecia además una clara tendencia a la concentración, dado que en el último año, las primeras tres instituciones representan casi el 57% del monto adjudicado, mientras que las seis primeras concentran casi el 70% del total.<sup>5</sup> En el período previo, las seis más importantes representaban sólo el 47% de las adjudicaciones.

4 A efectos de que la comparación por institución sea adecuada, se deben considerar conjuntamente las entidades ING Bank y ABN-Amro en ambos períodos.

5 Se ha dejado de lado a la Bolsa de Valores, cuyas ofertas son el resultado de la agregación del conjunto de las propuestas de los operadores de bolsa.

La rentabilidad agregada se ubicó en 0.52%, lo que en forma anualizada equivale a una tasa de ganancia de 80% sobre el capital invertido<sup>6</sup>. Es interesante destacar que, en un trabajo similar, Cammack (1991) estimó que el retorno total de los compradores de Letras a 13 semanas del Tesoro de EEUU en el mercado primario en el período 1973-84 fue de 0.11%. Si bien los beneficios agregados son elevados en la comparación con otros trabajos, esto no necesariamente es evidencia del mal funcionamiento del mecanismo de licitaciones. Por el contrario, este resultado es probable que refleje el escaso desarrollo del mercado secundario, que se manifiesta en la escasa representatividad de los precios acordados en dicho mercado respecto al verdadero valor de los papeles licitados.

No se verifican diferencias significativas entre los dos períodos, tanto a nivel de la ganancia agregada como a nivel de las diferentes categorías de instituciones que participan del proceso licitatorio. Como ya fuera señalado, a partir de 1998 se produjo una ampliación de los *spread* entre los precios del mercado primario y los correspondientes al mercado secundario. Si el análisis se hubiera basado en la comparación de las licitaciones de 1995-97 contra las de 1998-00, se habrían encontrado mayores ganancias para el inversor en el segundo período.

---

6 Dado que se trabaja con el promedio de los precios correspondiente a los 5 días hábiles posteriores a la licitación, para anualizar dicha tasa se asume que la venta en el mercado secundario se concretó a los 3 días de realizada la subasta.

**Cuadro V**  
**RESULTADOS POR INSTITUCIÓN PARA EL PERÍODO**  
**10/11/99 – 01/09/00**

Institución Nro	Participación En Total Solicitado	Participación en Total Adjudicado	Ganancia en % Total Adjudicado
BANCA OFICIAL			
1	<b>5.60%</b>	<b>4.15%</b>	<b>0.313%</b>
BANCA PRIVADA			
212	15.73%	23.48%	0.447%
137	13.29%	18.47%	0.567%
157	1.97%	2.25%	0.859%
109	1.70%	2.06%	0.591%
118	2.56%	1.06%	0.493%
205	1.25%	0.95%	0.800%
107	1.25%	0.61%	0.650%
213	1.48%	0.59%	1.087%
126	0.41%	0.50%	0.590%
216	0.60%	0.45%	0.987%
153	0.26%	0.41%	0.417%
114	0.91%	0.40%	0.907%
162	0.57%	0.18%	-0.279%
211	0.51%	0.14%	1.007%
108	3.71%	0.00%	0.000%
	<b>46.20%</b>	<b>51.55%</b>	<b>0.539%</b>
AFAP			
302	15.15%	14.85%	0.742%
301	3.28%	4.14%	0.559%
304	5.82%	3.65%	0.699%
305	1.64%	1.52%	0.028%
303	1.30%	1.44%	0.454%
306	1.84%	0.65%	0.173%
	<b>29.03%</b>	<b>26.25%</b>	<b>0.636%</b>
OTRAS INSTIT.			
549	11.59%	11.68%	0.286%
603	3.78%	4.50%	0.238%
601	0.41%	0.52%	0.771%
649	0.40%	0.45%	0.153%
622	0.39%	0.36%	0.870%
608	0.46%	0.23%	0.540%
448	0.32%	0.14%	0.745%
624	0.09%	0.10%	1.766%
438	0.11%	0.09%	0.552%
321	0.06%	0.00%	0.000%
374	1.45%	0.00%	0.000%
629	0.12%	0.00%	0.000%
	<b>19.18%</b>	<b>18.07%</b>	<b>0.312%</b>
<b>GANANCIA PROMEDIO</b>			<b>5.140%</b>

**Cuadro VI**  
**RESULTADOS POR INSTITUCIÓN PARA EL PERIODO**  
**09/02/98 – 13/10/99**

Institución Nro	Participación en Total Socitado	Participación en Total Adjudicado	Ganancia en % Total Adjudicado
BANCA OFICIAL			
1	<b>13.89%</b>	<b>13.18%</b>	<b>0.41%</b>
BANCA PRIVADA			
108	9.04%	6.51%	0.52%
205	5.91%	6.43%	0.31%
118	5.77%	4.34%	1.02%
212	5.59%	3.66%	0.82%
107	2.45%	3.08%	0.24%
213	2.48%	2.88%	0.12%
134	1.63%	2.43%	0.25%
211	1.88%	2.34%	0.61%
137	2.40%	2.02%	1.32%
109	0.61%	1.04%	-0.04%
157	1.93%	0.99%	1.05%
103	0.93%	0.90%	0.61%
114	0.99%	0.54%	1.43%
138	0.61%	0.35%	-0.09%
216	0.16%	0.21%	0.10%
162	0.30%	0.17%	1.27%
153	0.11%	0.10%	1.10%
125	0.10%	0.07%	0.36%
126	0.04%	0.07%	0.03%
	<b>42.89%</b>	<b>38.06%</b>	<b>0.56%</b>
AFAP			
302	8.02%	8.34%	0.63%
301	4.32%	4.36%	0.36%
304	3.23%	3.99%	1.18%
303	1.75%	1.86%	0.09%
306	2.08%	1.81%	0.90%
305	1.44%	1.36%	0.88%
	<b>20.84%</b>	<b>21.72%</b>	<b>0.67%</b>
OTRAS INSTIT.			
549	12.94%	16.94%	0.41%
603	2.74%	3.44%	0.38%
608	1.73%	2.22%	0.33%
401	0.71%	1.22%	0.28%
601	1.42%	0.94%	0.41%
622	0.88%	0.77%	0.64%
323	0.42%	0.68%	0.43%
374	0.20%	0.35%	0.67%
649	0.39%	0.22%	0.50%
438	0.11%	0.10%	0.39%
410	0.10%	0.07%	0.99%
	<b>21.64%</b>	<b>26.95%</b>	<b>0.41%</b>
<b>GANANCIA PROMEDIO</b>			<b>0.521%</b>



Los beneficios agregados de los bancos privados y de las empresas administradoras de fondos de pensión son significativamente superiores a los obtenidos por el Banco República y por otras instituciones con menor participación en las subastas. Los resultados encontrados son consistentes con la existencia de asimetrías de información entre grandes y pequeños participantes. También pueden estar reflejando la existencia de cierto poder colusivo entre los grandes licitantes.

En el caso de los mayores demandantes de títulos públicos, es de esperar que cuenten con un *staff* especializado destinado a optimizar las ganancias de la institución en el proceso licitatorio. Esto de por sí estaría generando asimetrías de información respecto a aquellas instituciones que participan en forma más intermitente y con menores montos.

Se constatan diferentes estrategias entre las instituciones participantes de las subastas. Por un lado, hay algunos agentes que generalmente ofrecen precios bajos, con el objetivo de hacer una ganancia elevada en caso de “entrar” en la licitación, pero sin imperiosa necesidad de comprar el instrumento. Estas instituciones, generalmente tienen una mayor participación en el total solicitado que en el adjudicado. Por otro lado, otras instituciones priorizan la adquisición del título, ofreciendo precios relativamente altos. En cuanto a las AFAP, si bien están obligadas a adquirir títulos públicos debido a las restricciones en el manejo de sus fondos establecidas en la Ley 16.713, los resultados de este trabajo permiten concluir que las mismas han realizado una gestión eficiente, ya que son los inversores que en promedio han obtenido los mejores resultados en las licitaciones.

El relativamente pobre desempeño del BROU puede ser atribuible a un menor interés en maximizar beneficios, aunque también, por tratarse de un banco público, puede que hayan existido en algunos momentos incentivos para que dicha institución participara en las licitaciones con volúmenes significativos y con pujas poco agresivas.

### **III.2 UNA ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE BONOS EN EL MERCADO PRIMARIO**

En esta sección se estudia el comportamiento de la demanda de bonos en diferentes subperíodos. Se trata de testear la hipótesis de que la

forma de la curva de demanda de los títulos públicos se ha modificado a partir de 1998 debido al empeoramiento general de la situación macroeconómica. Adicionalmente, se busca analizar si existen diferencias significativas en la pendiente y la posición de la curva de demanda a partir de la adopción del procedimiento de licitación conjunta.

### III.2.a - La técnica utilizada

Teniendo en cuenta las fuertes no-linealidades que en general presentan las curvas de demanda, se optó por utilizar un procedimiento que permitiera una mayor flexibilidad que los modelos de regresión tradicionales, por lo que se recurrió a un ajuste no paramétrico. Específicamente, siguiendo a Feldman y Reinhart (1995), se utilizó el ajuste conocido como *Loess* o *Lowess*.

Esta técnica no paramétrica se basa en la realización de sucesivas estimaciones lineales en torno a un cierto número de observaciones. En general, en dichas regresiones locales se utiliza sólo un subconjunto de datos  $N$ . Por otra parte, dado que se estima una regresión en cada punto, cuando las muestras son muy grandes, el procedimiento puede llegar a ser muy tedioso (implicaría la estimación de un modelo de regresión por cada observación). Por lo anterior, generalmente se recurre a un procedimiento especial de muestreo conocido como *Cleveland subsampling*, el cual provee un algoritmo que permite evitar los puntos adyacentes o muy cercanos. En la medida que el algoritmo es capaz de seleccionar los puntos más representativos sobre los que se ajusta el modelo, la pérdida de información resulta ser de segundo orden.

En cada punto seleccionado, se ajusta una regresión por mínimos cuadrados ponderados, considerando únicamente las observaciones más cercanas al punto donde se realiza la regresión. Es de destacar que el intervalo utilizado en cada caso no es necesariamente simétrico. La estimación por máxima verosimilitud minimiza la función:

$$L = \sum_{i=1}^N w_i (y_i - a - b_1 x_i - b_2 x_i^2 - \dots - b_k x_i^k)$$

De acuerdo al modelo de “ajuste a los vecinos cercanos”, el analista debe tomar tres decisiones: i) definir la cantidad de observaciones más

cercanas al punto evaluado a ser incluidas en la regresión local,  $\alpha N$ , ii) determinar el grado del polinomio a estimar,  $k$ , y iii) hacer un supuesto respecto a las ponderaciones de las observaciones a medida que nos alejamos del punto seleccionado.

El parámetro  $\alpha$ , que debe estar necesariamente entre 0 y 1, controla el grado de suavidad del ajuste. Es de hacer notar que el ajuste *Loess* es un caso particular de la función L, donde el polinomio a estimar es de grado uno ( $k=1$ ) y la función que determina las ponderaciones de las observaciones cercanas,  $w_i$ , es la *tricube* (Cleveland, 1979). Esta función tiene como propiedad deseable el hecho que, a medida que se van alejando del punto evaluado, las ponderaciones de las observaciones en la suma de residuos al cuadrado van decayendo. Específicamente la *tricube* viene dada por:

$$w_i = \left( 1 - \left| d_i / d_{|\alpha N|} \right|^3 \right)^3 \quad \text{si } \left| d_i / d_{|\alpha N|} \right| < 1$$

$w_i = 0$  en caso contrario

donde,  $d_i = |x_i - x|$  es el valor absoluto de la distancia respecto a la observación evaluada y  $d_{|\alpha N|}$  es la distancia más pequeña en el rango  $\alpha N$  considerado.

### III.2.b - La base de datos

Con respecto a los datos correspondientes al mercado primario, se utilizó la misma información de base de la sección anterior, aunque se la organizó en forma diferente. En concreto, se ordenaron las ofertas de cada subasta en forma descendente por precios. A cada precio se le asoció el monto solicitado acumulado hasta ese momento.

En el caso de las licitaciones conjuntas, se debió transformar los precios ofrecidos por instrumentos a tasa variable en sus equivalentes a tasa fija, utilizando para ello las tasas *forward* a seis meses anunciadas por el BCU en el día previo a la licitación. Luego, se procedió a generar una curva de demanda única, intercalando las ofertas de ambos instrumentos, siempre respetando el criterio de precio descendente.

Una vez obtenidas las curvas de demandas “en bruto”, y a los efectos de hacerlas comparables, fue necesario normalizar tanto las cantidades demandadas como los precios solicitados. En el primer caso, se procedió a dividir los montos solicitados acumulados por el total licitado en cada oportunidad. Con respecto a los precios, para evitar las fluctuaciones que ocurrieron en el valor de los títulos, se deflactó cada uno de los precios ofrecidos por el valor de un instrumento de similares características en el mercado secundario.

Dado que, como se señalara en la sección 2, el comportamiento de los precios en el mercado secundario en el período previo a la licitación en general se caracteriza por un fuerte descenso a partir del momento en que se anuncia la subasta, se consideró más adecuado utilizar como referencia el precio vigente en el mercado antes de realizado el anuncio oficial.<sup>7</sup>

Otra dificultad práctica fue seleccionar los instrumentos con características similares a los licitados. Obviamente esto no fue un problema en los casos de las ampliaciones, dado que el papel a ser licitado ya cotizaba en el mercado secundario. Pero en la mayoría de los casos, se debió encontrar un sustituto. Para los Bonos del Tesoro a tasa variable, generalmente se utilizó como referencia el precio de la serie inmediatamente anterior a la licitada, cuidando que los plazos y el *spread* sobre la Libor que pagaban dichos instrumentos fueran iguales a los de los papeles licitados. Para evaluar las primeras emisiones de los Bonos Previsionales a tasa fija, se utilizó como referencia el rendimiento que estaban teniendo papeles similares en el mercado local (Bonos Globales y series anteriores de Bonos Previsionales). Dado que los plazos y las tasas nominales eran diferentes, el precio equivalente al instrumento licitado surgió a partir de calcular el VAN de los flujos del nuevo instrumento, actualizados mediante la TIR del instrumento de referencia correspondiente.<sup>8</sup>

Por otra parte, en el caso de las licitaciones conjuntas, fue necesario calcular un precio único representativo del mercado secundario para poder hacer la normalización. Para ello, se procedió a transformar la cotización

---

7 La comunicación se realiza aproximadamente 10 días hábiles antes de la fecha de la subasta.

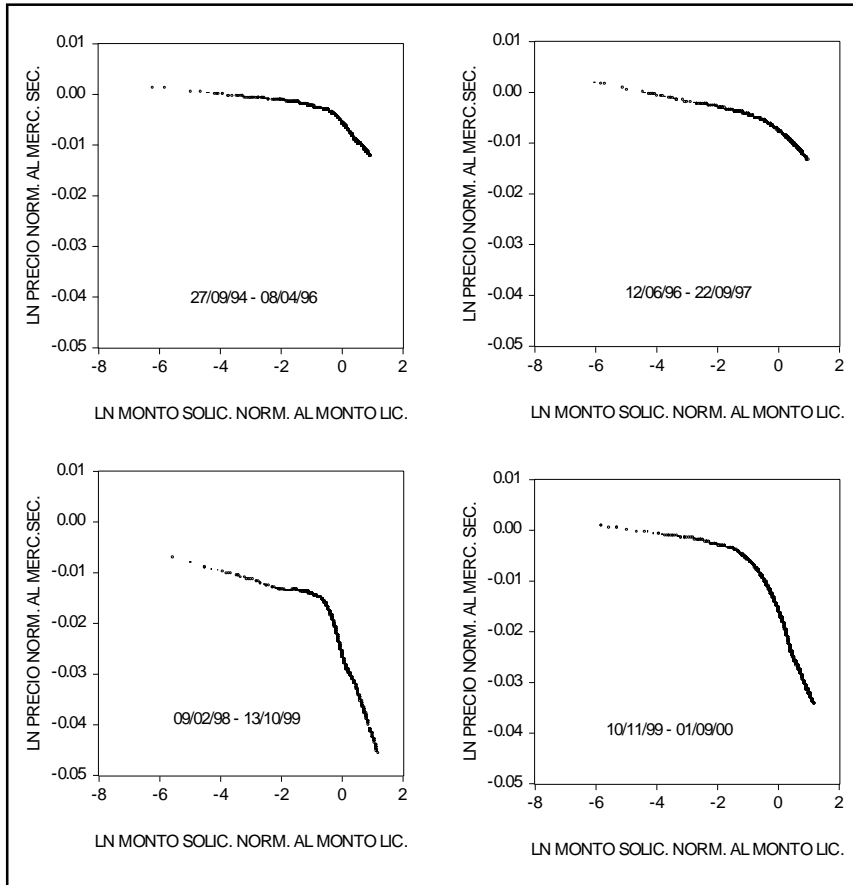
8 No fue posible encontrar instrumentos similares de comparación para las licitaciones de la serie 48 variable (15/05/97) y la serie Previsional 1 fija (09/02/98), por lo que dichas licitaciones quedaron fuera del estudio.

del instrumento a tasa variable en su equivalente a tasa fija (siguiendo el mismo procedimiento empleado en el caso del mercado primario). Lamentablemente no se contaba con las tasas *forward* vigentes el día previo al anuncio, por lo que se utilizó las tasas publicadas por el BCU el día previo a la licitación. Luego, para calcular el precio único de referencia del mercado secundario se utilizó las ponderaciones que los títulos a tasa fija y variable habían tenido en el total adjudicado en la licitación.

### **III.2.c - Resultados**

Se estimaron cuatro curvas de demanda correspondientes a otros tantos períodos. El período 1 incluye las licitaciones ocurridas en 27/09/94 - 08/04/96; el período 2 corresponde al lapso 12/06/96 – 22/09/97; el período 3 contiene las subastas entre 09/02/98 y 13/10/99 y, finalmente, el período 4 incluye las últimas licitaciones (10/11/99 – 01/09/00). A continuación se presentan los resultados de las estimaciones. En el Anexo III se adjuntan los gráficos con los datos primarios y las curvas ajustadas en cada caso. Es de destacar que cada período comprende entre 6 y 7 licitaciones y el número de observaciones varía entre 780 (período 2) y 1248 (período 4).

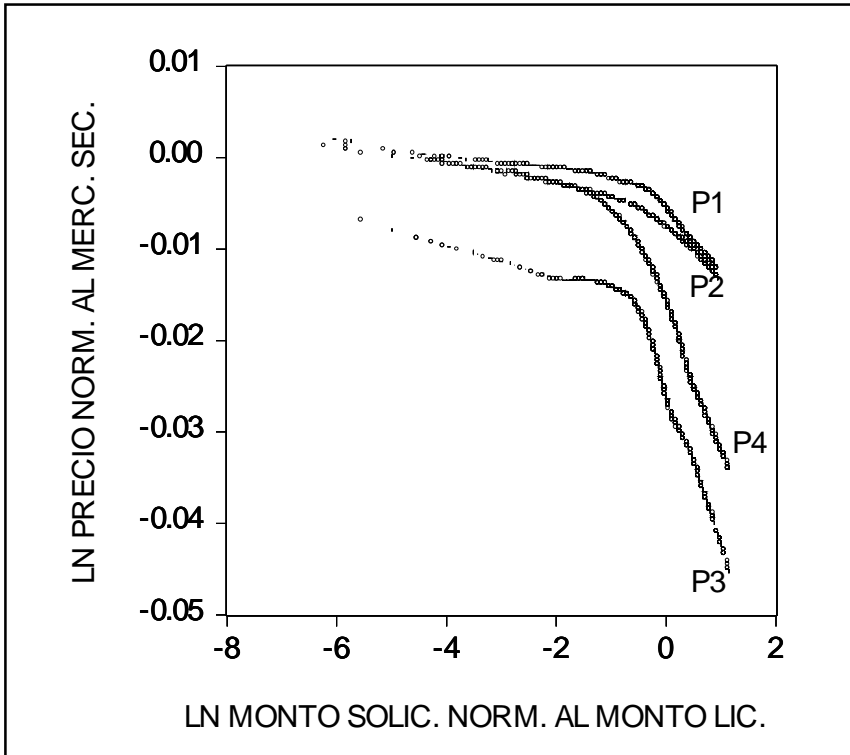
**Gráfico 5**  
**CURVA DE DEMANDA ESTIMADAS PARA DIVERSOS PERÍODOS**  
**Ajuste no paramétrico (Loess,  $k = 1$ ,  $\alpha=0.5$ )**



Teniendo en cuenta que la escala es la misma en todos los casos, a efectos de poder realizar una comparación se procedió a fusionar las cuatro curvas de demanda en un mismo gráfico.

Se puede observar que las curvas de demanda en los dos últimos períodos son más pronunciadas y se movieron hacia la izquierda respecto a las licitaciones anteriores a 1998. A primera vista no se aprecian diferencias sustantivas entre las demandas de los primeros dos períodos.

Gráfico 6



En el tercer período se produce un fuerte desplazamiento de la curva hacia la izquierda, al tiempo que la misma se torna más empinada. Este movimiento viene básicamente determinado por los malos resultados obtenidos en las licitaciones a partir de mediados de 1999. El deterioro de los fundamentos económicos y la profundización de la recesión son factores claves a la hora de explicar este desplazamiento. También influyó en gran medida la proximidad de las elecciones. Es un marco de resultado electoral incierto, es razonable conjeturar un aumento de la incertidumbre respecto al verdadero valor de los títulos licitados, lo que de acuerdo a la teoría económica conduce a un mayor ocultamiento de las verdaderas preferencias por el instrumento por parte de los compradores (*bid shading*), esto es, un mayor sesgo a la baja en los precios ofrecidos.

Por otra parte, es interesante resaltar que en las últimas licitaciones correspondientes a las subastas conjuntas de instrumentos a tasa fija y variable la curva de demanda se corrió hacia la derecha, lo que podría estar proporcionando evidencia de las ganancias del pasaje al nuevo sistema de licitación. Sin embargo, este análisis no permite arribar a conclusiones definitivas respecto a este punto, dado que es probable que el corrimiento de la curva en el año 2000 también haya estado influenciado por la menor incertidumbre de los inversores en comparación con el año electoral.

A los efectos de testear si las diferencias que aparecen a primera vista entre las curvas de demanda son estadísticamente significativas se utilizó el test no paramétrico de igualdad de distribuciones de Kolmogorov-Smirnov. Este estadístico se calcula a partir de la distancia más larga existente entre dos funciones de densidad empíricas y el valor del estadístico  $P$  asociado viene dado a partir de una evaluación de las propiedades asintóticas de las distribuciones.

**Cuadro VII**  
**TEST DE KOLMOGOROV-SMIRNOV**

Períodos	1	2	3	4
1	*	0.1486	0.9693	0.6595
2	0.000	*	0.9542	0.3582
3	0.000	0.000	*	0.3268
4	0.000	0.000	0.000	*

Nota: los números por encima de la diagonal representan los valores del estadístico combinado de Kolmogorov-Smirnov. Los números por debajo son los valores del estadístico  $P$ .

De acuerdo a este test, se rechaza la hipótesis de igualdad de distribuciones en todos los casos. Resulta interesante notar que, el valor del estadístico de Kolmogorov-Smirnov es mucho más chico en el caso de la comparación de las curvas de demanda del período 1 y 2 que, por ejemplo, en la comparación de los períodos 1 y 3 ó 1 y 4, lo que es consistente con la apreciación visual ya comentada.



### III.3 LOS DETERMINANTES DEL *SPREAD*

En la sección anterior se comprobó que el *spread* entre el precio medio aceptado en la licitación y el precio al que se cotizaba el instrumento (o uno muy similar) en el mercado secundario previamente al momento del anuncio de la subasta varió significativamente en los diferentes períodos considerados. En esta última parte del documento se intenta identificar estadísticamente las variables que más han influido sobre la evolución de las ganancias de los compradores de títulos en el mercado primario (como ya se ha señalado, se tratan de beneficios potenciales y no realizados, en la medida que la mayoría de las instituciones generalmente mantienen los títulos en sus carteras hasta su vencimiento).

Para ello se procede a estimar un modelo de regresión lineal en el que se incluyen como determinantes del referido *spread* las variables que surgen de los modelos teóricos de subastas, así como también otras variables que contemplan las particularidades del caso uruguayo.

Los resultados que se desprenden del modelo estimado deben ser tomados con cautela teniendo en cuenta el reducido número de observaciones incluidos en la muestra (se trabajó con las 30 licitaciones de bonos realizadas desde 1994), así como también los problemas de medición que surgen del escaso desarrollo del mercado secundario, que hace que los precios acordados en este mercado no necesariamente representen los verdaderos valores de los títulos licitados.

#### III.3.a - Las variables seleccionadas

La variable dependiente, *SPREAD*, es el diferencial de precios entre el mercado secundario y el primario. Se incluyeron dos versiones de esta variable. En primer lugar, se trabajó con la diferencia entre el precio promedio del papel en la bolsa de valores antes del anuncio (la metodología para el cálculo de esta serie ya fue comentada en la sección anterior) y el precio medio de la licitación (*Spread1* en Gráfica 2). En segundo lugar, se consideró como referencia el precio promedio del mercado secundario del día anterior a la subasta (*Spread2* en Gráfica 3).

La literatura de subastas es muy extensa y no es objeto de este trabajo hacer una revisión de la misma (ver Anexo II). Sin embargo, se hace

necesario retomar las principales implicancias de los modelos teóricos a efectos de poder testearlas para el caso uruguayo.

Los modelos de subastas de valor común son los más adecuados para analizar las licitaciones de títulos públicos, en la medida en que el valor común para todos los postores es igual al precio del instrumento en el mercado secundario luego de la licitación. Dado que se supone que existe incertidumbre en el momento en que se produce la subasta respecto a dicho valor común, los participantes deben realizar estimaciones del mismo, las cuales luego utilizan para definir su estrategia en la subasta. Es posible probar que en este tipo de subastas, el precio ofrecido por cada postor es inferior a su estimación del valor del objeto subastado. Un resultado importante de estos modelos es que un aumento de la incertidumbre respecto al verdadero valor del bien subastado provoca un mayor ocultamiento de las preferencias de los postores como forma de evitar la llamada “maldición del ganador”. El corrimiento de la curva de demanda se refleja en menores ingresos para el vendedor.

En este trabajo se usa como *proxy* de la dispersión de información respecto al valor del título licitado la varianza ponderada de los precios correspondientes a las ofertas aceptadas (VARIANZA). De acuerdo a los argumentos expuestos anteriormente, sería de esperar una correlación positiva entre la dispersión de los precios aceptados y los beneficios que obtienen los postores. Sin embargo, esta variable también podría estar representando un mayor o menor grado de colusión entre los participantes, en cuyo caso el signo esperado podría ser negativo.

A los efectos de incorporar más explícitamente el nivel de competencia en las licitaciones, se incluyó la variable BIDCOVER, medida como el cociente entre el monto solicitado y el monto adjudicado. Obviamente, se espera que el signo del parámetro asociado a esta variable sea negativo.

También se incluyó como variable explicativa en las regresiones el número de participantes en las licitaciones (NROPART). La literatura no arriba a una conclusión definitiva respecto al efecto que un aumento del número de postores tiene sobre los ingresos esperados del vendedor. Por un lado, una mayor cantidad de participantes incentiva la competencia y el precio medio aceptado debería aumentar. Por otro lado, la incorporación

de nuevos postores eleva las posibilidades de sufrir la “maldición del ganador”, sesgando más a la baja las ofertas recibidas.

En cuanto a las variables que reflejan las particularidades del caso uruguayo, se puso especial atención en testear la significación estadística de una *dummy*, NUEVOPROLIC, que refleja el pasaje al sistema de licitación conjunta.

También se incluyeron dos variables *dummies* adicionales: ELECCIONES e IGRADE. En el primer caso, se trata de una variable que controla el efecto de la incertidumbre electoral en los resultados de las licitaciones de setiembre y octubre de 1999. El signo esperado de esta variable es negativo. La variable IGRADE, por otra parte, incorpora el impacto favorable del otorgamiento a mediados de 1997 de la calificación *Investment Grade* a los papeles del Estado uruguayo por parte de las principales calificadoras de riesgo internacionales.

Otra variable *dummy* considerada fue CORTE, la cual es igual a uno en los casos en que la autoridad monetaria procedió a cortar por precio, quedando sin adjudicar una parte del monto inicialmente propuesto (marzo 1999 y setiembre 2000).

También se estudió la significación de las variables PLAZO y AMPLIACION. La primera incorpora la duración del instrumento licitado expresada en años. A priori, su signo debería ser positivo: es de esperar que la colocación de un instrumento a más largo plazo tenga asociado un costo más elevado para el Estado. En el segundo caso, se trata de una variable *dummy* con valor 1 si el instrumento licitado existe previamente en el mercado y 0 en caso contrario. El signo del parámetro asociado a esta variable debería ser negativo: la existencia previa de un valor exacto de referencia en el mercado secundario (y no aproximado como sería el caso cuando se realiza la primera licitación del papel) disminuiría la incertidumbre asociada al valor de reventa, amortiguando el efecto de la “maldición del ganador”. Por tanto, el grado de ocultamiento de la valoración del objeto por parte de los postores (*bid shading*) sería menor y el ingreso para el Estado sería mayor.

En la medida en que el mercado secundario uruguayo está escasamente desarrollado, se podría pensar que los montos transados en

los días previos contienen información del estado de la demanda por los papeles públicos, la que luego se reflejaría en el resultado de la licitación. En base a esta idea, se trató de testear si un mayor volumen de transacciones en las bolsas de valores en los días previos a la subasta (LIQUIDEZ) influía en el sobreprecio que en términos de rendimientos el Estado debía pagar por colocar su nueva deuda. La serie que se utilizó para medir la profundidad del mercado secundario fue el promedio diario del monto transado de valores públicos correspondiente a los siete días anteriores a la subasta.<sup>9</sup>

Finalmente, se trató de investigar el efecto de la participación de los nuevos inversores institucionales. En particular, se podría esperar que una mayor presencia de las AFAP tuviera aparejado una disminución en los costos para el Estado, dado que se trata de una demanda parcialmente cautiva debido a las restricciones que le impone la Ley en el manejo de los fondos previsionales. Se podría hacer un similar argumento para la participación del BROU, teniendo en cuenta que, por tratarse de un banco público, es más propenso a pujar en una forma menos agresiva en las licitaciones.

### **III.3.b -Resultados**

El cuadro que sigue reporta los resultados de la estimación para el modelo finalmente seleccionado, tomando la definición de SPREAD como la diferencia entre el precio promedio del papel en la bolsa de valores antes del anuncio y el precio medio de la licitación (Spread1). El ajuste de este modelo es superior al que utilizaba Spread2 como variable dependiente. En el Anexo IV se muestra gráficamente el ajuste del modelo y la evolución de los residuos.

---

<sup>9</sup> No se incluyeron en estos montos las operaciones con Bonos Globales, dado que en una parte del período analizado las operaciones con estos instrumentos no reflejaban transacciones verdaderamente realizadas, sino solamente efectos contables.

Cuadro VIII

Estimación MCO				
Variable dependiente: SPREAD				
Número de observaciones: 30				
Variable	Coficiente	Error Std.	Estadist. t	Prob.
C	1.146	0.265	4.33	0.0002
BIDCOVER	-0.220	0.089	-2.48	0.0210
VARIANZA	6.270	0.588	10.66	0.0000
ELECCIONES	1.662	0.483	3.44	0.0022
LIQUIDEZ	-0.474	0.137	-3.45	0.0022
CORTE	-0.875	0.277	-3.16	0.0044
IGRADE	-1.067	0.117	-9.14	0.0000
R <sup>2</sup>	0.879	LM (3): F		1.071 (0.38)
R <sup>2</sup> Ajust.	0.848	Ljung-Box Q(5)		3.565 (0.61)
E. E. De Regr.	0.355	AIC		0.970
Sum. Res. Cuad.	2.906	Crit. Schwarz		1.297
Log func.max. ver.	-7.550	Estadístico F		28.04 (0.00)
DW	2.313	Jarque-Bera		1.089 (0.00)

El conjunto de regresores incluye entonces algunas variables asociadas a la demanda específica por los títulos en cuestión, así como la profundidad del mercado secundario y factores del marco político-económico que lo afectan (tanto la incertidumbre vinculada a la proximidad del acto electoral como la mejor percepción de la capacidad de repago del Estado uruguayo con la obtención del *Investment Grade* a nivel internacional). Asimismo, los coeficientes presentan los signos esperados: una mayor demanda de bonos, una mayor profundidad del mercado y la mejora en la calificación de riesgo soberano reducen el *spread* bajo análisis, mientras que una mayor volatilidad en las propuestas y la mayor incertidumbre política generan un mayor *spread*. Por su parte, el signo negativo de la variable CORTE también es el esperado. El ajuste global del modelo puede considerarse bueno, a la vez que los residuos se comportan de manera aceptable. Cabe acotar que, en principio, los factores macroeconómicos y políticos deberían afectar análogamente tanto al mercado primario como al secundario, no modificando necesariamente la diferencia en los precios respectivos. No obstante, la escasa profundidad del mercado secundario parece llevar a que los *shocks* en cuestión incidan de manera diferencial en ambos mercados, apareciendo, entonces, como factores explicativos del *spread* bajo análisis. Cuando los *shocks* implican una mayor incertidumbre, también es de esperar que el *spread* aumente debido a un incremento del *bid shading*.

#### IV RESUMEN Y COMENTARIOS FINALES

La tenencia de Bonos del Tesoro por parte de residentes representa, al menos, el 36% del total circulante, a la vez que se encuentra relativamente concentrada en las AFAP y un número reducido de bancos privados. Éstos son además los principales actores del mercado primario, aunque con estrategias variadas. El mercado secundario tiene una escasa liquidez, lo cual habilita a que los precios se determinen con operaciones de magnitudes menores.

Las ganancias potenciales de las entidades financieras que participan de las licitaciones, si bien más elevadas que en países con mercados más desarrollados, no parecen tener una magnitud preocupante. Obviamente, este análisis debe relativizarse por el hecho de que los precios en el mercado secundario pueden no ser enteramente representativos.

Las estimaciones de la función de demanda de bonos permitieron identificar períodos claramente diferenciados determinados por el surgimiento de crisis en los ámbitos internacional y regional, por la incertidumbre política asociada a las elecciones nacionales y por el cambio en las formas de subasta de bonos en el mercado doméstico.

El modelo econométrico propuesto para explicar la performance de la actividad licitatoria sugiere que la misma está determinada por aspectos asociados a la demanda específica por bonos, así como por la profundidad del mercado secundario y factores del marco político-económico que lo afectan: la incertidumbre vinculada a la proximidad del acto eleccionario y la mejor percepción de la capacidad de repago del Estado uruguayo con la obtención del *Investment Grade* a nivel internacional.

En cuanto al comportamiento del mercado secundario en los momentos en que se efectúan las subastas y a los resultados de las mismas, este trabajo sugiere la presencia de tres efectos que ayudarían a explicar la evolución de los precios de los títulos y que se asocian a la escasa profundidad del mercado de bonos. El primero refiere a la capacidad de los agentes de afectar los precios a un bajo costo, haciendo que actúen de forma estratégica a la hora de evaluar su accionar ante una licitación. El segundo se relaciona con la necesidad de las AFAP de mostrar altas rentabilidades en el corto plazo, lo cual incentiva a dichas entidades a mantener los precios de los títulos artificialmente altos, produciéndose un

“sinceramiento” de los mismos en las licitaciones. El tercer aspecto a resaltar es el hecho que las nuevas emisiones implican un monto muy elevado con relación a la operativa normal del mercado secundario, el cual, por tanto, debe ajustarse para absorber los nuevos títulos en el muy corto plazo.

No es sencillo idear soluciones para mitigar el impacto de estos tres efectos, dado que se derivan de factores estructurales y de problemas de escala inherentes al mercado en cuestión. No obstante, la política de emitir pequeños montos en forma más frecuente de series ya existentes en el mercado podría coadyuvar para la mitigación de los mismos. Asimismo, la posibilidad de incorporar licitaciones con ofertas no competitivas podría también ayudar a reducir el problema de la maldición del ganador e incrementar la demanda de bonos. Si bien conceptualmente ambas propuestas podrían ser beneficiosas, no es clara la magnitud de las ganancias potenciales de incorporarlas de manera sistemática, por lo que podría ser conveniente hacerlo con un carácter experimental.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco Central del Uruguay (2000):** “Diagnóstico y perspectivas del sistema financiero uruguayo: un enfoque microeconómico”, mimeo.
- Bartolini, L. y C. Cottarelli (1994):** “Treasury Bill Auctions: Issues and Uses”, *IMF Working Paper* 94/135.
- Bergara, M., A. Masoller y G. Romiti (1990):** “El Estado uruguayo y sus acreedores: ¿una estrategia eficiente?. Transferencia de recursos y endeudamiento público”, Quintas Jornadas de Economía del Banco Central del Uruguay.
- Bikhchandani, S. y C. Huang (1993):** “The Economics of Treasury Securities Markets”, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 7, N° 3.
- Cammack, E. (1991):** “Evidence on Bidding Strategies and the Information in Treasury Bill Auctions”, *Journal of Political Economy*, Vol. 99, N° 1.
- Dubra, J. (1995):** “Los Bonos del Tesoro en Uruguay”, Décimas Jornadas de Economía del Banco Central del Uruguay.
- Feldman, R. y V. Reinhart (1995):** “Auction Format Matters: Evidence on Bidding Behavior and Seller Revenue”, *IMF Working Paper* 95/47.
- Jegadeesh, N. (1993):** “Treasury Auction Bids and the Salomon Squeeze”, *The Journal of Finance*.
- Klemperer, P. (1999):** “Auction Theory: A Guide to the Literature”, *Journal of Economic Surveys*, Vol. 13, N° 13.
- Nandi, S. (1997):** “Treasury Auctions: What Do the Recent Models and Results Tell Us?”, Federal Reserve Bank of Atlanta, *Economic Review*.
- Reinhart, V. (1992):** “An Analysis of potential Treasury Auction Techniques”, *Federal Reserve Bulletin*, Junio.
- Simon, D. (1994a):** “Markups, quantity risk, and bidding strategies at treasury coupon auctions”, *Journal of Financial Economics*, 35.
- Simon, D. (1994b):** “The Treasury’s Experiment with Single-price Auctions in the Mid-1970s: Winner’s or Taxpayer’s Curse?”, *The Review of Economics and Statistics*.



**Smith, V. (1987):** “Auctions”, en *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*, editado por Eatwell, Milgate y Newman, McMillan Press.

**Spindt, P. y R. Stolz (1992):** “Are US Treasury bills underpriced in the primary market?”, *Journal of Banking and Finance*, 16.

**Umlauf, S. (1993):** “An empirical study of the Mexican Treasury bill auction”, *Journal of Financial Economics*, 33.



## ANEXO II

### BREVE RESEÑA DE LA LITERATURA

#### II.a - Conceptos básicos sobre subastas

*Licitación discriminatoria (primer precio)* – Los participantes entregan en sobre cerrado una lista de precios a los que están dispuestos a adquirir ciertas cantidades (ofertas competitivas). El agente que remata ordena los precios de mayor a menor y determina el precio de corte (el primero que acumula más que el total de bonos puestos a la venta). Cada participante que tiene cantidades adjudicadas paga los precios que ofertó por las mismas.

*Licitación de precio uniforme (segundo precio)* – El mecanismo de ofertas es el mismo que el anterior, pero todos los participantes pagan el mismo precio. En general, éste está determinado por el precio más alto rechazado en la adjudicación.

*Licitación de precio ascendente (inglesa)* – El rematador comienza con un precio bajo y los participantes presentan sus demandas. El precio se va subiendo hasta que la demanda coincide o sea menor por primera vez a lo que se está dispuesto a colocar. El precio pagado por todos es el último al que la demanda excedía a la oferta.

*Licitación de precio descendente (holandesa)* – El rematador comienza con un precio alto y los participantes presentan sus demandas. Las unidades demandadas van siendo otorgadas a cada precio ofrecido hasta completar la cantidad a colocar.

*Licitación con ofertas no competitivas* – Se incluyen en la licitación ofertas en sobre cerrado en las que se especifican sólo las cantidades que estos participantes están dispuestos a adquirir al precio medio resultante de las adjudicaciones a las ofertas competitivas. El monto que se asigna a través de las ofertas no competitivas puede ser preanunciado o no. En este último caso, el monto neto que queda disponible para las ofertas competitivas pasa a ser aleatorio.

*Valuación común* – Se asume que todos los participantes tienen la misma valuación del objeto licitado. Este supuesto es apropiado para el

caso de la licitación de bonos, dado que el valor para cada participante refiere al precio de reventa del bono (común, aunque desconocido a priori) en el mercado secundario.

*Maldición del ganador* – Los participantes en licitaciones con valoración común están expuestos a la llamada maldición del ganador. Dado que el valor común es desconocido, cada participante tiene información imperfecta para estimarlo. Por lo tanto, los participantes ganadores son aquellos con las ofertas más altas, es decir, aquellos más optimistas acerca del valor verdadero del objeto licitado. Los participantes que no toman en cuenta este factor pueden hacer ofertas muy elevadas y ganar la licitación, pero al mismo tiempo perder dinero, dado que sobrestiman lo que obtendrían en el mercado secundario. Al considerar este factor, las ofertas tenderán a ser más conservadoras, sobre todo cuando el número de participantes es elevado.

## **II.b – Mecanismos de licitación de títulos públicos. Teoría y evidencia**

Existe ya un desarrollo considerable en la literatura económica relacionada con las diversas formas de subastas en general y de licitaciones de títulos gubernamentales en particular. La misma incorpora no solamente la teoría de incentivos a los diversos mecanismos, sino que también incluye estudios empíricos para verificar los resultados esperados en cada caso. Una excelente síntesis de la teoría de subastas puede verse en Smith (1987) y en Klemperer (1999), quien además ofrece una guía de la literatura sobre el tema.<sup>10</sup> Por su parte, Reinhart (1992), Bikhchandani y Huang (1993) y Nandi (1997) discuten la aplicación conceptual de la teoría general de remates al diseño de las licitaciones de títulos públicos. Una interesante síntesis de la literatura empírica así como una descripción del diseño actual de subastas para un amplio espectro de países puede encontrarse en Bartolini y Cottarelli (1994). El caso de las licitaciones en Estados Unidos es probablemente el más estudiado, incluyendo aspectos de estrategias de subasta (Simon, 1994a), capacidad colusiva (Jegadeesh, 1993), performance del mercado primario (Spindt y Stolz, 1992), experimentos

---

<sup>10</sup> Una presentación sintética de algunos conceptos básicos en cuanto a mecanismos de subasta se encuentra en el Anexo I.

concretos (Simon, 1994b) e información asimétrica (Cammack, 1991). Otros casos de interés en la literatura empírica refieren a las subastas de oro por parte del Fondo Monetario Internacional (Feldman y Reinhart, 1995) y el cambio en los mecanismos licitatorios en México a principios de los noventa (Umlauf, 1993).

La literatura económica no es concluyente en cuanto a cuál de los mecanismos de licitación es superior en términos de maximizar los ingresos del rematador. Se sugieren algunos resultados que, dado el carácter estilizado de los modelos en cuestión, no son generalizables a cualquier situación. Entre ellos se encuentra: (i) el mayor potencial generador de ingresos de las licitaciones de precio uniforme, (ii) la utilidad de hacer pública información sobre el valor de reventa de los títulos, (iii) la utilidad de los mercados secundarios y de futuros como mecanismos para diseminar información, y (iv) las ventajas de que se incremente la participación de inversores en las licitaciones. Sin embargo estas predicciones pueden no ser válidas cuando se incorporan aspectos más sofisticados a los modelos, tales como los incentivos y la posibilidad de coludir y manipular la licitación por parte de los participantes, su aversión al riesgo, su heterogeneidad y sofisticación, la existencia de mercados secundarios, etc. El hecho de que las licitaciones de títulos públicos tiendan a ser de tipo discriminatorio, que la mayoría de los gobiernos sean reacios a hacer pública mucha información y que no promuevan activamente los mercados secundarios o de futuros, hace pensar que los aspectos mencionados pueden ser relevantes en la consideración de quienes diseñan los mecanismos de subasta en los hechos.

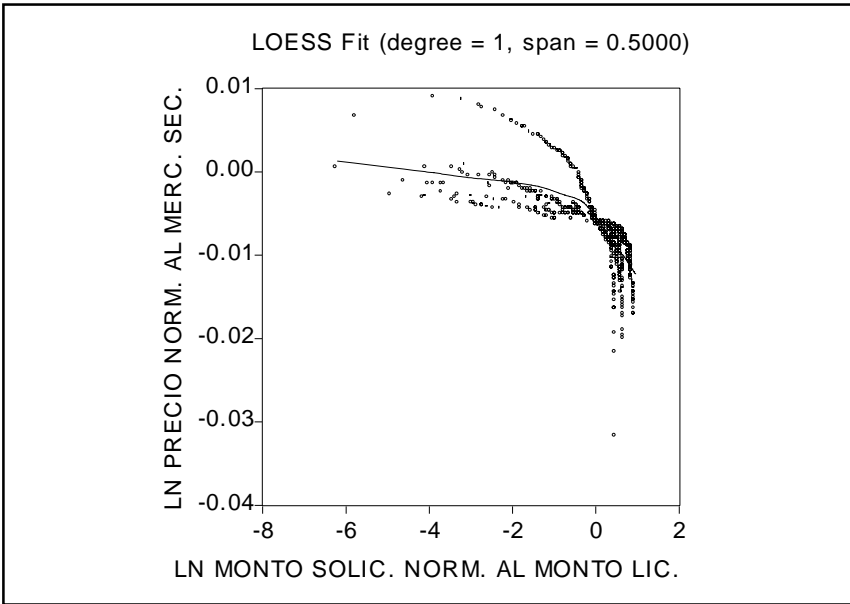
Un aspecto relativamente consensual refiere a que los mecanismos de precio uniforme mitigan el problema de la *maldición del ganador*, en la medida en que el ganador paga el precio más alto de las ofertas rechazadas. Esto resultaría en un mayor ingreso para el vendedor. No obstante, también se sugiere que dicho mecanismo puede estimular la colusión entre los participantes, dado que se facilitaría la coordinación. La literatura sugiere que la licitación de precio uniforme y la inglesa son las más susceptibles a la manipulación por parte de los demandantes. Se plantea que esta alternativa no sería ventajosa en el caso en que los participantes propongan demandas suficientemente inclinadas. Por lo tanto, la conveniencia de optar por un mecanismo u otro dependerá de las condiciones concretas del mercado en cuestión. Adicionalmente, el problema de la colusión podría mitigarse con la apertura de la licitación a un mayor número de participantes

y con la incorporación de ofertas no competitivas sin preanuncio de montos. La presencia de más agentes competidores y la aleatoriedad del monto que surge de la inclusión de ofertas no competitivas dificultaría la coordinación entre los participantes. Incluso, la expectativa de que el monto de ofertas no competitivas sea elevado induce a los participantes a proponer demandas menos inclinadas, desestimando las prácticas colusivas. La presencia de mercados secundarios también reduce la probabilidad de que los participantes coludan, en la medida en que deben evitar quedarse con inventarios no deseados de títulos. Esto hace que tanto la licitación de precio uniforme como la holandesa aparezcan con un mayor atractivo. Otro aspecto importante a destacar refiere al grado de sofisticación de los demandantes. La mayor parte de los resultados teóricos asume implícitamente que los participantes son agentes esencialmente sofisticados. En el caso en que el mercado concreto no se caracterice por incluir este tipo de agentes, la simplificación de las reglas de juego puede ayudar a hacer más transparente las decisiones y las estrategias.

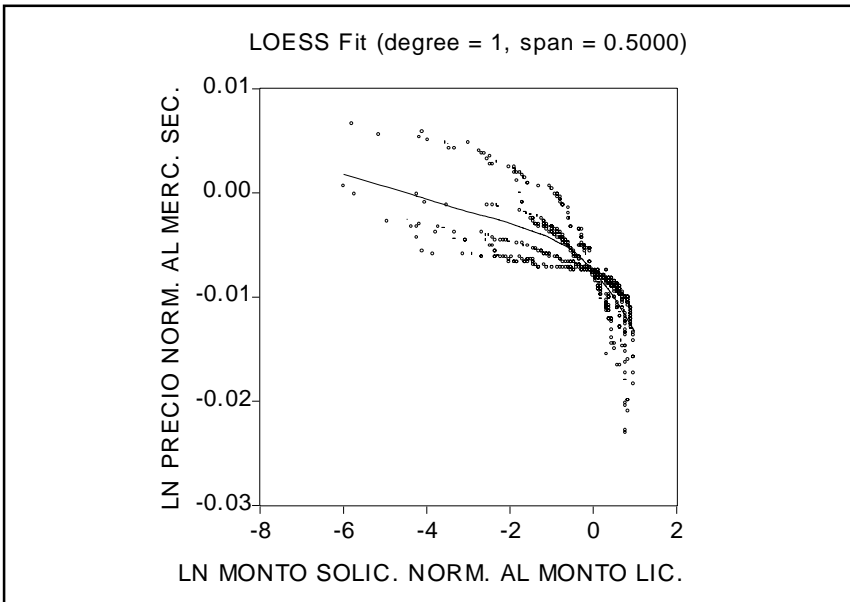
Por su parte, los estudios empíricos tampoco son concluyentes en términos de indicar una diferencia que realmente distinga las bondades de la licitación de precio uniforme y de la discriminatoria. Las condiciones concretas de cada mercado determinarán si la ganancia derivada del corrimiento de la curva de demanda que surge de pasar al mecanismo de precio uniforme es o no compensada por la pérdida derivada de no poder discriminar. De manera general, puede indicarse que en la medida en que los demandantes sean más aversos al riesgo, los riesgos de conductas colusivas sean menores, los agentes sean relativamente poco sofisticados y el impacto de la maldición del ganador sea mayor, el pasaje a un mecanismo de precio uniforme puede traer ventajas.

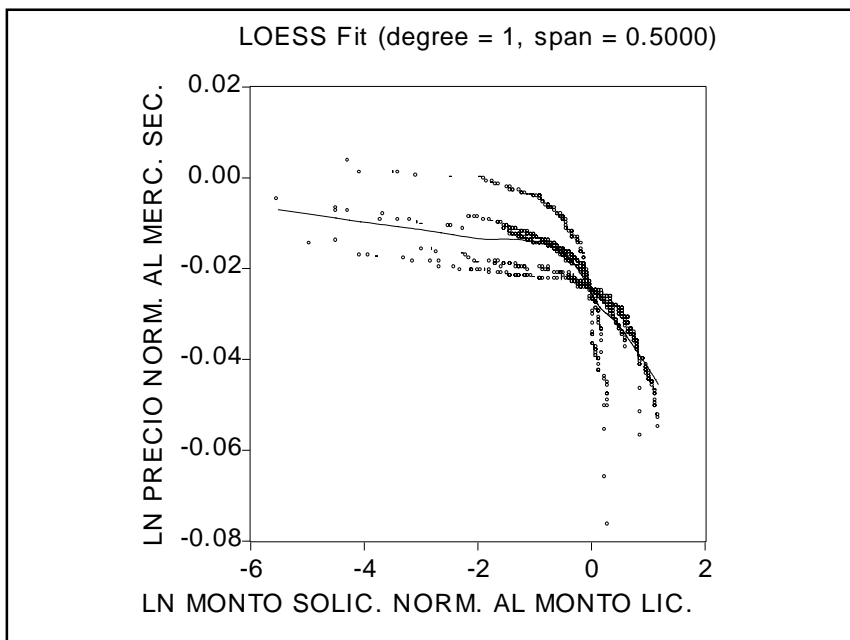
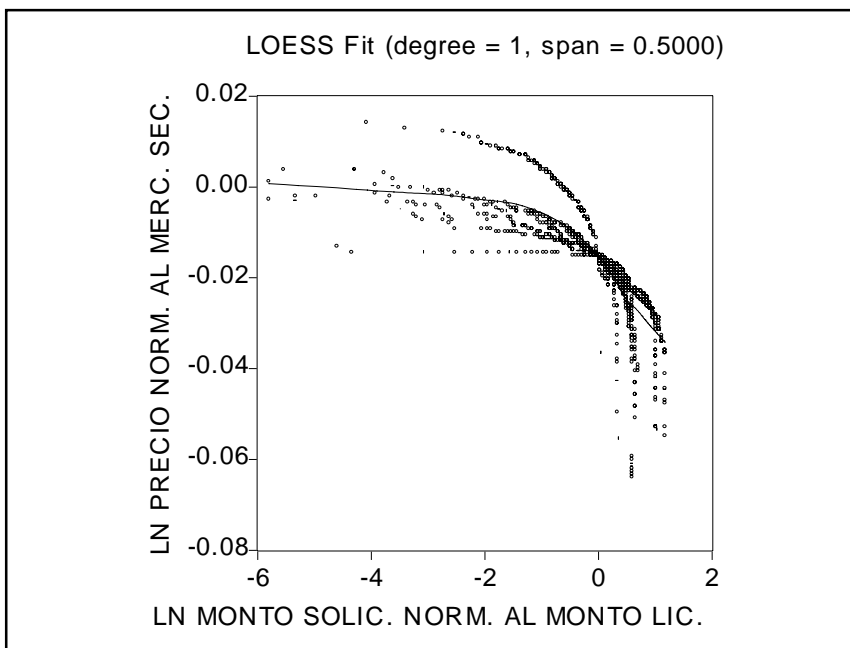
**ANEXO III**  
**AJUSTES NO PARAMÉTRICOS DE LAS CURVAS DE DEMANDA**

**PERÍODO 1: 27/09/94 – 08/04/96**



**PERÍODO 2: 12/06/96 – 22/09/97**

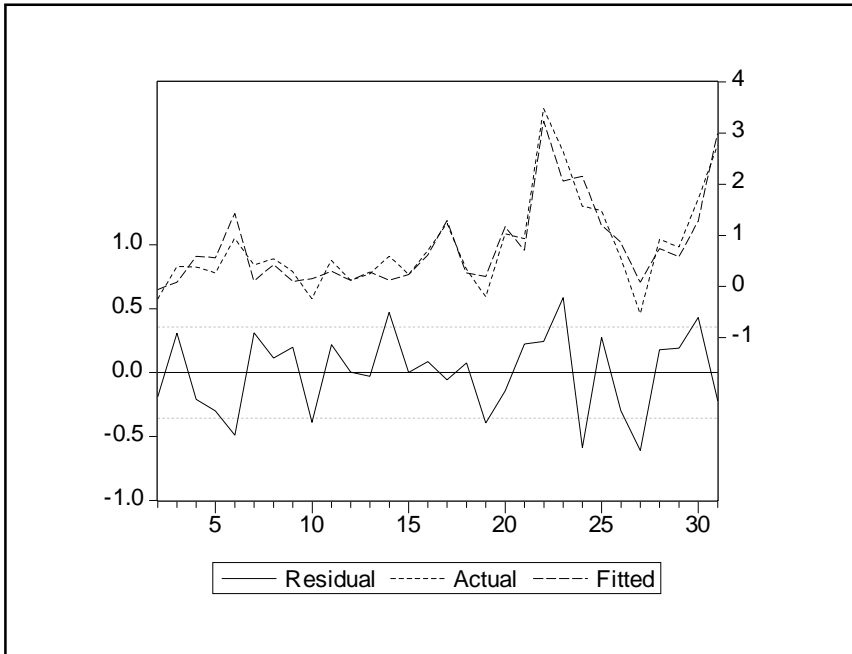


**PERÍODO 3: 09/02/98 – 13/10/99****PERÍODO 4: 10/11/99 – 01/09/00**



ANEXO IV

AJUSTE MÍNIMOCUADRÁTICO DEL MODELO DE REGRESIÓN





# DOS MODELIZACIONES DE LA FORMACIÓN DE PRECIOS EN URUGUAY

ROSANNA FERNÁNDEZ CASTRO

## RESUMEN

El presente trabajo trata de los modelos empíricos estimados en el Departamento de Coyuntura del Banco Central del Uruguay para la proyección de precios y salarios. El primero se basa en uno standard de markup. El otro tiene sus raíces en el desarrollado por Bergara, Dominioni y Licandro (1995), en la tradición de los de “booming sector”. Se analizan los determinantes de largo plazo de la inflación uruguaya y se estiman modelos de corrección de errores, poniendo especial énfasis en evaluar la calidad de su especificación y su comportamiento predictivo.

## ABSTRACT

This paper deals with the empirical models estimated at the Macroeconomic Analysis Department of the Central Bank of Uruguay for price forecasts. The first one is based on a standard one of mark-up. The other is rooted in a Booming Sector model developed by Bergara, Dominioni and Licandro (1995). Long-run determinants of Uruguayan inflation are analysed and error correction models are estimated, taking great care in assessing the quality of specification and predictive performance.

**Key words:** inflation, mark-up models, booming sector models, Uruguay

**JEL:** E31, E37

## INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo, se presentan los modelos trimestrales utilizados en el Departamento de Coyuntura del Banco Central del Uruguay para la proyección de precios y salarios.

La medida de la inflación es la variación del Índice de los Precios del Consumo (IPC) del Instituto Nacional de Estadística (INE). Se procura estimar o proyectar la inflación a lo largo de cada trimestre, es decir la variación del IPC entre el mes  $t$  y el  $t-3$ . Se trabaja con datos trimestrales, extendiéndose el período muestral desde el primer trimestre de 1988 al cuarto trimestre de 2001 (56 observaciones), salvo en el caso de la modelización de los precios de los bienes y servicios no transables en el que se manejan datos desde el primer cuarto de 1986, con lo que la cantidad de observaciones llega a 64.

## MODELO 1

### Modelo 1 - Ecuación de largo plazo

El modelo 1 tiene como base teórica uno estándar de markup de precios. Se supone que la evolución del nivel general de precios está ligada a la de los costos unitarios totales que incluyen salarios, tarifas públicas e insumos importados. El precio de este último componente de los costos unitarios, a su vez, depende del nivel de los precios internacionales y del tipo de cambio. Por otra parte, se considera que en el corto plazo la desviación del nivel de producto con respecto a su nivel potencial, también influye en la inflación, elevándola en la etapa ascendente del ciclo, deprimiéndola en la descendente.

Los tests incluidos en el Anexo (cuadros A1CM1.1, A1CM1.2 y A1CM1.3) permitirían concluir que existe una relación de largo plazo entre los precios al consumo, los precios internacionales expresados en moneda nacional, los salarios privados y las tarifas públicas. La estimación de una ecuación con corrección de errores también respalda la existencia de dicho equilibrio de largo plazo ya que el coeficiente del vector cointegrador es negativo y estadísticamente significativo (ver cuadro CM1.2).

A partir de la ecuación de cointegración presentada en el Cuadro CM1.1, se puede concluir que se está ante un equilibrio estable: la suma acumulativa de residuos al cuadrado está generalmente dentro de las líneas de significación estadística (en dos tercios de los casos), respaldando la existencia de una relación de largo plazo entre precios al consumo, precios internacionales expresados en moneda nacional, salarios privados y tarifas públicas (ver resultados del CUSUM of Squares test en la gráfica A2GM1.1). También se está ante un equilibrio que verifica la homogeneidad de grado uno en precios (así se infiere del test de Wald).

### **Modelo 1 - Ecuación de corto plazo**

La ecuación con corrección de errores del cuadro CM1.2 busca modelizar el comportamiento de corto plazo de los precios al consumo. La especificación presentada aparece avalada por los residuos obtenidos en la medida que no se puede rechazar la hipótesis de que los mismos son ruido blanco con distribución normal. La inercia inflacionaria, la devaluación doméstica, las variaciones de salarios privados y tarifas públicas y la desviación del PIB con respecto a su nivel de tendencia determinan la dinámica de corto plazo de la tasa de inflación.

La variable "dummy impulso" incluida en la ecuación de corto plazo del cuadro CM1.2 permite extraer de la muestra la observación del segundo trimestre de 1993, la que sería atípica. En efecto, a la misma le correspondía el mayor residuo del período considerado y su extracción mejora sustancialmente el comportamiento de los residuos al cuadrado.

La variación del IPC presenta estacionalidad en el cuarto trimestre. Para modelarla se considera una dummy estacional que interactúa con la inflación del período anterior: la reducción que experimentaba la inflación en octubre-diciembre a principios de los noventa difiere sustancialmente de la que registraba a fines de la década, debido a la fuerte tendencia descendente que ha mostrado la inflación a lo largo de dichos años.

La variable CICLOHP (ver cuadro CM1.2) se ha incluido para recoger el efecto sobre la inflación de las desviaciones del producto con respecto a su nivel potencial: las presiones inflacionarias en la etapa alta del ciclo, las deflacionarias en la baja.

El CUSUM of Squares test (gráfica A2GM1.2), los resultados de la estimación recursiva de los coeficientes (gráfica A2GM1.3) y las gráficas A2GM1.4 y A2GM1.5 de pronósticos respaldan la estabilidad paramétrica del modelo 1 especificado como una corrección de errores.

**Cuadro CM1.1 - MODELO 1**  
**Ecuación de largo plazo**

Variable dependiente:	IPC			
Muestra:	I.1988-IV.2001			
Nro.observaciones:	56			
<b>Regresor</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Estadístico t</b>	<b>Probabilidad</b>	
Constante	-0.55	-4.95	0.0000	
TC+ PINT	0.11	4.88	0.0000	
TAR	0.20	8.74	0.0000	
SALPRIV	0.70	28.71	0.0000	
DUM3	0.01	2.24	0.0291	
Se aplicaron MCO a variables en logaritmos. Se trabaja con variables sin desestacionalizar.				
<b>IPC</b>	<b>Precios al consumo:</b> El índice de precios al consumo es elaborado por el Instituto Nacional de Estadística (INE). A partir de marzo de 1997, su cálculo se basa en una nueva canasta. Siendo coherentes con la metodología oficial, no sólo las ponderaciones utilizadas sino también los bienes y servicios considerados antes de marzo de 1997 difieren de los correspondientes a fechas posteriores.			
<b>PINT</b>	<b>Precios externos:</b> Precios mayoristas expresados en dólares de los siete principales socios comerciales fuera de la región y precios al consumo argentinos y brasileños también expresados en la divisa norteamericana. Se trabaja con ponderaciones variables. Las de los países extrarregionales de cada año derivan de su importancia en el comercio uruguayo de bienes total (exportaciones más importaciones) del año anterior. El peso de los precios de Argentina y Brasil surge de considerar no sólo al intercambio de bienes sino también de una estimación de los créditos y débitos del rubro Viajes de la Balanza de Pagos correspondientes a dicho país. Las ponderaciones de cada año reflejan la importancia de los socios regionales en la estructura de comercio exterior del año anterior.			
<b>TC</b>	<b>Tipo de cambio nominal:</b> Promedio mensual del precio en moneda nacional de un dólar estadounidense según la cotización vendedora del mercado interbancario.			
<b>TAR</b>	<b>Tarifas públicas:</b> Serie construida a partir de los incrementos oficiales de las tarifas de las empresas públicas ANCAP, ANTEL, UTE y OSE. El peso dado a cada una de estas tarifas surge del que tienen en la canasta del IPC, el cual se modifica en marzo de 1997.			
<b>SALPRIV</b>	<b>Salarios nominales sector privado:</b> Se calcula a partir de la información del INE sobre los salarios nominales privados de todo el país.			
<b>DUMX</b>	<b>Dummy estacional:</b> 1 en trimestre X, 0 en el resto.			
R <sup>2</sup> = 0.9999 EER= 1.59% SCR=0.013 DW=1.80				
<b>Test de Wald con H<sub>0</sub>: suma coeficientes de (TC+PINT, TAR y SALPRIV) = 1</b>				
No se rechaza H <sub>0</sub> ya que F=1.99 (0.16) $\chi^2$ = 1.99 (0.16)				

**Cuadro CM1.2 - MODELO 1**  
**Ecuación de corto plazo**

Variable dependiente:	$\Delta(\text{IPC})$		
Muestra (ajustada):	II.1988-IV.2001		
Nro.observaciones (n):	55		
	<b>Regresor</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Estadístico t</b>
			<b>Probabilidad</b>
C		-0.005	-2.69
$\Delta(\text{IPC}(-1))$		0.46	6.75
$\Delta(\text{IPC}(-3))$		-0.22	-3.52
$\Delta(\text{TC}(-1))$		0.21	3.89
$\Delta(\text{SALPRIV})$		0.31	6.23
$\Delta(\text{SALPRIV}(-3))$		0.12	3.09
$\Delta(\text{TAR})$		0.17	6.85
$\Delta(\text{TAR}(-3))$		0.10	3.35
CICLOHP(-2)		0.13	2.72
D932		0.02	2.76
DUM4* $\Delta(\text{IPC}(-1))$		-0.20	-7.77
COINTIPC(-1)		-0.50	-5.55
Se aplicaron MCO a variables en logaritmos.			
<b>IPC</b>	<i>Precios al consumo:</i> ver cuadro CM1.1		
<b>TC</b>	<i>Tipo de cambio nominal :</i> ver cuadro CM1.1		
<b>SALPRIV</b>	<i>Salarios nominales sector privado:</i> ver cuadro CM1.1		
<b>TAR</b>	<i>Tarifas públicas:</i> ver cuadro CM1.1		
<b>CICLOHP</b>	<i>Output gap :</i> Como medida del output gap se utiliza la diferencia entre la serie desestacionalizada del producto interno bruto (PIB) y su tendencia, siendo esta última la generada por el filtro de Hodrick-Prescott .		
<b>DXXX</b>	<i>Dummy impulso:</i> 1 en XXX, 0 en el resto		
<b>DUMX</b>	<i>Dummy estacional:</i> 1 en el trimestre X, 0 en el resto		
<b><math>\Delta</math></b>	<b>Primera diferencia</b>		
<b>DUMX*<math>\Delta(\text{IPC}(-1))</math></b>	<i>Dummy estacional corregida:</i> variación del IPC del trimestre (X-1) en el trimestre X, 0 en el resto.		
<b>COINTIPC</b>	<b>Vector cointegrador:</b> entre precios al consumo, precios internacionales expresados en moneda nacional, salarios privados y tarifas públicas.		
$R^2=0.985$ EER=0.78% SCR=0.0026 DW=2.26			
Tests en los residuos:	Estadístico Q residuos, 8 rezagos:7.9046 (0.443)		
	Estadístico Q residuos al cuadrado,8 rezagos: 5.8815 (0.661)		
	Jarque-Bera: 0.15 (0.93)		
	LM(2): F= 0.73 (0.49) $nR^2 = 1.88$ (0.39)		
	ARCH(2): F = 0.34 (0.71) $nR^2 = 0.72$ (0.70)		

### Modelo 1 - Salarios

En el cuadro CM1.3 se presenta el modelo utilizado para las proyecciones de salario privado que alimentan las de inflación del modelo 1.

No se recurrió a una estimación en dos etapas. Varios modelos alternativos fueron descartados porque, para variables para las que se podía contar con proyecciones razonables, o bien las ecuaciones de largo plazo testeadas carecían de estabilidad o bien el coeficiente del vector de cointegración en la ecuación de corto plazo no tenía significación estadística. Por otra parte, se estudió una modelización en dos etapas que superaba los tests de especificación usualmente utilizados pero cuyo comportamiento predictivo era significativamente inferior al del modelo finalmente elegido.

Las variaciones del salario privado estarían vinculadas de forma estable con la inflación y la devaluación pasadas así como con la evolución de las remuneraciones del sector público (ver resultados del CUSUM of Squares test en gráfica A2GM1.6 y de la estimación recursiva de coeficientes en gráfica A2GM1.7, así como las gráficas A2GM1.8 y A2GM1.9 de pronósticos). Cabe destacar, sin embargo, que los tests generalmente empleados para evaluar estabilidad, dieron resultados que sugirieran su presencia, una vez que se hizo comenzar el período muestral en el primer trimestre de 1994.

El modelo presentado en el cuadro CM1.3 supera los tests tradicionales para detectar errores de especificación, no pudiéndose rechazar la hipótesis de que los residuos son ruido blanco con distribución normal.

La variable "dummy impulso" del segundo trimestre de 1995 corrige la caída "excesivamente" pronunciada que tuvieron los salarios privados en dicho período de ajuste fiscal relacionada con el hecho de que la información divulgada reflejó de forma inmediata el aumento registrado en el impuesto a las retribuciones personales pero en forma gradual los aumentos compensatorios que también se concedieron en los beneficios sociales.

Obsérvese que el modelo hallado convalidaría la estrategia seguida para modelar los precios al consumo. En efecto, parecería apropiado no haber recurrido a una estimación simultánea de la inflación y la variación de salarios privados, en la medida que dicha variación depende de valores pasados de la del IPC, del tipo de cambio y de la de una variable exógena como los salarios públicos.



**Cuadro CM1.3 - MODELO 1**  
**Ecuación de salarios**

Variable dependiente:	$\Delta(\text{SALPRIV})$		
Muestra (ajustada):	I.1994-IV.2001		
Nro.observaciones (n):	32		
<b>Regresor</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Estadístico t</b>	<b>Probabilidad</b>
C	-0.005	-2.42	0.0223
$\Delta$ (IPC(-1))	0.76	11.99	0.0000
$\Delta$ (TC(-1))	0.15	2.50	0.0187
$\Delta$ (SALPUB)	0.16	4.26	0.0002
D952	-0.05	-8.26	0.0000
Se aplicaron MCO a variables en logaritmos. Se trabaja con variables sin desestacionalizar. Actuando consistentemente con lo generalmente recomendado en modelización económica, en ningún momento se mezclan datos desestacionalizados con datos que no lo están.			
<b>SALPRIV</b>	<i>Salarios nominales sector privado:</i> ver cuadro CM1.1		
<b>IPC</b>	<i>Precios al consumo:</i> ver cuadro CM1.1		
<b>TC</b>	<i>Tipo de cambio nominal:</i> ver cuadro CM1.1		
<b>SALPUB</b>	<i>Salarios nominales sector público:</i> Calculados a partir de la información del INE sobre salarios nominales públicos de todo el país		
<b>DXXX</b>	<i>Dummy impulso:</i> 1 en XXX, 0 en el resto		
<b><math>\Delta</math></b>	<b>Primera diferencia</b>		
$R^2=0.966$ EER=0.58% SCR=0.0009 DW=2.23			
Tests en los residuos:	Estadístico Q residuos, 8 rezagos:5.6761 (0.683)		
	Estadístico Q residuos al cuadrado,8 rezagos:11.665 (0.167)		
	Jarque-Bera: 2.39 (0.30)		
	LM(2): F= 1.22 (0.31) $nR^2 = 2.85$ (0.24)		
	ARCH(2): F = 2.41 (0.11) $nR^2 = 4.54$ (0.10)		

## MODELO 2

El modelo 2 se basa en el teórico de tres bienes de Bergara, Dominioni y Licandro (1995). Consecuentemente, se distingue entre bienes transables internacionalmente (de aquí en adelante llamados transables), bienes y servicios comercializables regionalmente (a los que, por simplicidad, se los pasará a llamar regionales) y los no transables.

Si se supone que no existen trabas al comercio, la ley de un solo precio rige la evolución del precio interno de los transables, con lo que su variación viene dada por la suma de la inflación internacional relevante para el país más la tasa de devaluación. Si se trabaja con el supuesto de economía pequeña, el precio internacional es una variable exógena determinada en el mercado mundial.

El precio de los regionales se determina en un mercado conformado por Argentina y Uruguay donde la producción nacional de dichos bienes constituye la oferta y en el que la demanda es la suma de la doméstica y de la del resto de la región considerada.

Por otra parte, la determinación del precio de los bienes no transables se hace en función de la demanda y oferta internas.

## **Modelo 2 - Bienes transables**

A partir de los resultados de diferentes tests <sup>1</sup> (los de cointegración de Johansen y de Engle y Granger así como la estimación de un modelo de corrección de errores) se podría concluir que existe una relación de largo plazo entre la evolución de los precios de los bienes transables y la de los internacionales considerados relevantes ajustada por la variación del tipo de cambio.

La ecuación de largo plazo o de cointegración presentada en el cuadro CM2.1 muestra que dicha relación implicaría el cumplimiento de la ley de un solo precio, tal como lo suponían Bergara, Dominioni y Licandro (1995) (ver resultado de test de Wald presentado en dicho cuadro). También sería estable, tal como se infiere del CUSUM of Squares test (ver gráfica A2GM2.1 )

Sin embargo, es necesario destacar que se llega a la conclusión de que la relación de largo plazo entre precios de transables, tipo de cambio y precios externos relevantes es estable y ajustada a lo predicho por la ley de un solo precio después de considerar que dicha relación sufrió cambios sustanciales (quiebres) en dos oportunidades: en el cuarto trimestre de 1989 y en el primero de 1999. Esos quiebres se modelan con variables ficticias llamadas "dummies cambios de nivel" (ver cuadro CM2.1) y corresponden a períodos especiales de la región: abandono de planes de estabilización e hiperinflaciones a fines de 1989 en la región y el colapso del Plan Real brasileño a principios de 1999.

---

<sup>1</sup> Ver cuadros A1CM2.1, A1CM2.2, A1CM2.3

En una segunda etapa se estima una ecuación con corrección de errores, que busca aproximar el comportamiento de corto plazo de los precios de los transables (ver cuadro CM2.2).

En dicha ecuación de corto plazo, el coeficiente del vector cointegrador (COINTTI) muestra un valor negativo y estadísticamente significativo, aportando más evidencia a favor de la existencia de una relación de largo plazo entre la evolución de los precios de los bienes transables internacionalmente y la inflación externa relevante ajustada por devaluación (ver cuadros del anexo 1 A1CM2.1, A1CM2.2, A1CM2.3 ). La convergencia al equilibrio de largo plazo estaría asegurada: la inflación externa relevante ajustada por devaluación se termina trasladando en su totalidad a los precios de los bienes transables.

Los residuos de la regresión en corrección de errores presentada en el cuadro muestran un "buen comportamiento" en el sentido de que no se puede rechazar la hipótesis de que son ruido blanco y de que tienen una distribución normal. En dicha ecuación además de las primeras diferencias contemporáneas y/o rezagadas (según corresponda) de las variables incluidas en la de largo plazo (cuadro CM2.1), se destaca la presencia de la variable elegida como "proxy" del output-gap (GAP), variable que tendría valor 0 en el equilibrio de largo plazo. Tal como era previsible, la desviación del producto con respecto a su nivel potencial hace que la inflación de los bienes transables esté por encima de la inflación internacional relevante ajustada por devaluación en la etapa ascendente del ciclo de negocios y por debajo en la fase descendente del ciclo.

Cabe destacar que, según se infiere del CUSUM of Squares test (gráfica A2GM2.2), de la estimación recursiva de sus coeficientes (gráfica A2GM2.3) y de las gráficas de pronósticos (A2GM2.4 y A2GM2.5), el modelo de los transables especificado como una corrección de errores mostraría estabilidad paramétrica. Esto se da a pesar de las turbulencias regionales reflejadas en los quiebres en la ordenada de la ecuación de cointegración.

**Cuadro CM2.1 - MODELO DE TRANSABLES**  
**Ecuación de largo plazo**

Variable dependiente:	PT		
Muestra:	I.1986-IV.2001		
Nro.observaciones:	64		
<b>Regresor</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Estadístico t</b>	<b>Probabilidad</b>
Constante	-4.49	-44.58	0.0000
TC+PINT	1.00	102.51	0.0000
DN894	-0.19	-5.29	0.0000
DN991	0.04	2.00	0.0499
Se aplicaron MCO a variables en logaritmos. Se trabaja con variables sin desestacionalizar. Actuando consistentemente con lo generalmente recomendado en modelización económica, en ningún momento se mezclan datos desestacionalizados con datos que no lo están.			
<b>PT</b>	<i>Precios de transables:</i> El índice de precios de los transables, surge de una descomposición del IPC que sigue la presentada en Bergara, Dominioni, Licandro (1995) aunque con adaptaciones por el cambio que muestra la canasta del IPC desde marzo de 1997. Siendo coherentes con el cálculo oficial del IPC, las ponderaciones utilizadas así como los distintos artículos incluidos en esta categoría de bienes antes de marzo de 1997 difieren de los correspondientes a fechas posteriores.		
<b>PINT</b>	<i>Precios externos:</i> Precios mayoristas expresados en dólares de los siete principales socios comerciales fuera de la región y precios al consumo argentinos y brasileños también expresados en la divisa norteamericana. Se trabaja con ponderaciones variables. Las de los países extrarregionales de cada año derivan de su importancia en el comercio uruguayo de bienes total (exportaciones más importaciones) del año anterior. El peso de los precios de Argentina y Brasil surge de considerar no sólo al intercambio de bienes sino también de una estimación de los créditos y débitos del rubro Viajes de la Balanza de Pagos correspondientes a dicho país. Las ponderaciones de cada año reflejan la importancia de los socios regionales en la estructura de comercio exterior del año anterior.		
<b>TC</b>	<i>Tipo de cambio nominal:</i> Promedio mensual del precio en moneda nacional de un dólar estadounidense según la cotización vendedora del mercado interbancario.		
<b>DNXXX</b>	<i>Dummy de cambio de nivel:</i> 0 hasta XXX inclusive, 1 después		
R <sup>2</sup> = 0.999 EER= 5.43% SCR=0.177 DW=1.14			
<b>Test de Wald con H<sub>0</sub>: coeficiente de TC+PINT=1</b>			
No se rechaza H <sub>0</sub> ya que F=0.07 (0.79) $\chi^2 = 0.07$ (0.79)			

**Cuadro CM2.2 - MODELO DE TRANSABLES**  
**Ecuación de corto plazo**

Variable dependiente:	$\Delta$ (PT)		
Muestra (ajustada):	IV.1988-IV.2001		
Nro.observaciones (n):	53		
<b>Regresor</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Estadístico t</b>	<b>Probabilidad</b>
C	-0.0009	-0.26	0.7946
$\Delta$ (PT(-1))	0.34	4.09	0.0002
$\Delta$ (PT(-3))	0.30	3.87	0.0004
$\Delta$ (TC+BRPC)	0.13	7.17	0.0000
$\Delta$ (TC(-1)+BRPC(-1))	0.07	3.70	0.0006
$\Delta$ (TC(-2)+INTV(-2))	0.21	3.51	0.0011
$\Delta$ (TC(-3)+INTBR(-3))	-0.10	-3.30	0.0020
GAP(-2)	0.16	4.04	0.0002
GAP(-3)	0.10	2.20	0.0331
COINTTI(-1)	-0.12	-2.18	0.0347
Se aplicaron MCO a variables en logaritmos.Se trabaja con variables sin desestacionalizar. Actuando consistentemente con lo generalmente recomendado en modelización económica, en ningún momento se mezclan datos desestacionalizados con datos que no lo están.			
<b>PT</b>	<b>Precios de transables:</b> ver cuadro CM2.1		
<b>TC</b>	<b>Tipo de cambio nominal :</b> ver cuadro CM2.1		
<b>BRPC</b>	<b>Precios brasileños:</b> Precios al consumo brasileños expresados en dólares		
<b>INTV</b>	<b>Precios extrarregionales:</b> Precios mayoristas expresados en dólares de los siete principales socios comerciales fuera de la región. Se trabaja con ponderaciones variables. Las de cada año provienen de la importancia de estos países en el comercio uruguayo de bienes total (exportaciones más importaciones) del año anterior.		
<b>INTBR</b>	<b>Precios brasileños y extrarregionales:</b> Precios mayoristas expresados en dólares de los siete principales socios comerciales fuera de la región y precios al consumo brasileños también expresados en la divisa norteamericana. Se trabaja con ponderaciones variables. Las de los países extrarregionales de cada año derivan de su importancia en el comercio uruguayo de bienes total (exportaciones más importaciones) del año anterior. El peso de los precios de Brasil surge de considerar no sólo al intercambio de bienes sino también de una estimación de los créditos y débitos del rubro Viajes de la Balanza de Pagos correspondientes a dicho país. Las ponderaciones de cada año reflejan la importancia de Brasil en la estructura de comercio exterior del año anterior.		
<b>GAP</b>	<b>Output gap :</b> Como medida del output gap se utiliza la diferencia entre la serie del producto interno bruto (PIB) y su tendencia, siendo esta última la generada por el filtro de Hodrick-Prescott .		
<b>COINTTI</b>	<b>Vector cointegrador:</b> entre precios de transables, precios externos y tipo de cambio.		
<b><math>\Delta</math></b>	<b>Primera diferencia</b>		
$R^2=0.943$ EER=1.52% SCR=0.0099 DW=2.15			
Tests en los residuos:	Estadístico Q residuos, 8 rezagos:7.1625 (0.519)		
	Estadístico Q residuos al cuadrado,8 rezagos: 8.3856 (0.397)		
	Jarque-Bera: 2.69 (0.26)		
	LM(2): F= 0.25 (0.78) $nR^2 = 0.65$ (0.72)		
	ARCH(2): F = 0.32 (0.73) $nR^2 = 0.66$ (0.76)		

## Modelo 2 - Bienes y servicios regionales

Según Bergara, Dominioni, Licandro (1995), la oferta de los regionales está constituida por la producción nacional de dichos bienes y servicios mientras que su demanda proviene de la región conformada por Argentina y Uruguay. Por lo tanto, parece razonable estudiar si el tipo de cambio, los precios argentinos expresados en dólares y los salarios uruguayos<sup>2</sup> determinan la evolución de los precios de los regionales uruguayos. Si en Argentina hay inflación en dólares, habrá mayor demanda por los regionales uruguayos por un efecto precio. Un aumento de los salarios uruguayos, por otra parte, implica un incremento de los precios de los regionales tanto por presiones de demanda como por aumento de los costos de producción.

Tanto el test de Johansen como el de Engle y Granger (ver cuadros del Anexo A1CM2.4, A1CM2.5, A1CM2.6) permitirían concluir que existe una relación de largo plazo entre los precios de los regionales, el tipo de cambio, los precios argentinos expresados en dólares y los salarios uruguayos. Estos resultados serán confirmados, tal como se verá más adelante, al estimar un modelo de corrección de errores.

La ecuación expuesta en el cuadro CM2.3 modela esa relación de largo plazo. Si se considera la ocurrencia de dos quiebres, uno en el cuarto trimestre de 1990 y otro en el primero de 1995, se llega a la conclusión de que dicha relación es estable (ver gráfica A2GM2.6 con resultados del CUSUM of Squares test). Dichos cambios sustanciales, modelizados con "dummies cambios de nivel", corresponden a períodos especiales de la vida económica argentina: hiperinflación en el primer caso, crisis del Tequila en el segundo.

La ecuación de largo plazo presentada tampoco permite rechazar la hipótesis de homogeneidad de grado uno en precios, tal como se infiere de los resultados del test de Wald.

La regresión en corrección de errores presentada en el cuadro CM2.4 también respalda la presencia de una relación de largo plazo entre los

---

2 Se estudió la influencia del consumo argentino sobre los precios de los regionales (efecto ingreso) pero los resultados obtenidos especialmente en lo que se refiere a la dinámica de corto plazo no fueron plausibles desde el punto de vista de la teoría económica.

precios regionales, el tipo de cambio, los precios argentinos y los salarios uruguayos. En efecto, el coeficiente del vector cointegrador es negativo y significativo estadísticamente. También existe evidencia para concluir que los residuos de esta regresión se comportan "adecuadamente" ya que no se puede rechazar la hipótesis de que son ruido blanco y de que presentan una distribución normal.

Además de las primeras diferencias contemporáneas y/o rezagadas (según corresponda) de las variables incluidas en la ecuación de largo plazo, la de corto presenta dummies estacionales y una variable "dummy impulso" que permite extraer de la muestra la observación correspondiente al segundo trimestre de 1991. A dicha observación le correspondía el mayor valor residual de toda la muestra y su sola extracción cambia el comportamiento de los residuos al cuadrado de tal forma que deja de ser evidente la presencia de heteroscedasticidad condicional, por lo que parece lógico atribuirle el carácter de atípica.

El output gap influye en la inflación de los bienes y servicios regionales a través de su incidencia en los incrementos salariales nominales observados en el sector privado. En efecto, tal como se verá más adelante, el desvío del producto con respecto a su nivel tendencial aparece como variable independiente en la regresión de salarios privados.

El modelo de los regionales especificado como una corrección de errores mostraría estabilidad paramétrica, según se infiere del CUSUM of Squares test (gráfica A2GM2.7), de la estimación recursiva de sus coeficientes (gráfica A2GM2.8) y de las gráficas A2GM2.9 y A2GM2.10 de pronósticos. Esto se cumple a pesar de las turbulencias por las que atravesó la economía argentina modeladas como quiebres en la ordenada de la respectiva ecuación de cointegración.

**Cuadro CM2.3 - MODELO DE REGIONALES**  
**Ecuación de largo plazo**

Variable dependiente:	PR		
Muestra:	I.1988-IV.2001		
Nro.observaciones:	56		
<b>Regresor</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Estadístico t</b>	<b>Probabilidad</b>
Constante	-0.48	-2.52	0.0148
TC+ARPCPM	0.14	3.94	0.0002
SAL	0.85	23.39	0.0000
DN904	0.09	2.92	0.0052
DN951	-0.07	-3.24	0.0021
Se aplicaron MCO a variables en logaritmos. Se trabaja con variables sin desestacionalizar. Actuando consistentemente con lo generalmente recomendado en modelización económica, en ningún momento se mezclan datos desestacionalizados con datos que no lo están.			
<b>PR</b>	<b>Precios de regionales:</b> El índice de precios de los regionales, surge de una descomposición del IPC que sigue la presentada en Bergara, Dominioni, Licandro (1995) aunque no se incluye a las frutas y verduras, cuyos precios suelen sufrir fuertes fluctuaciones transitorias. También se realizaron adaptaciones por el cambio que muestra la canasta del IPC desde marzo de 1997. Siendo coherentes con el cálculo oficial del IPC, las ponderaciones utilizadas así como los distintos artículos incluidos en esta categoría de bienes antes de marzo de 1997 difieren de los correspondientes a fechas posteriores.		
<b>ARPCPM</b>	<b>Precios argentinos:</b> Promedio ponderado de los precios mayoristas y al consumo en Argentina ajustados por la devaluación de la moneda argentina frente a la norteamericana. La ponderación de los precios mayoristas surge de la importancia de Argentina en la suma de las exportaciones e importaciones uruguayas de bienes. El peso asignado a los precios al consumo tiene en cuenta una estimación del total de exportaciones e importaciones de servicios de turismo que según la balanza de pagos uruguaya le correspondería al vecino país.		
<b>TC</b>	<b>Tipo de cambio nominal:</b> ver cuadro CM2.1		
<b>SAL</b>	<b>Salarios nominales:</b> Se calcula a partir de la información del Instituto Nacional de Estadística sobre los salarios nominales de todo el país.		
<b>DNXXX</b>	<b>Dummy de cambio de nivel:</b> 0 hasta XXX inclusive, 1 después		
R <sup>2</sup> = 0.999 EER= 4.11% SCR=0.086 DW=0.64			
<b>Test de Wald con H<sub>0</sub>: (suma coeficientes de (TC+ARPCPM) y SAL) = 1</b>			
No se rechaza H <sub>0</sub> ya que F=1.02 (0.32) $\chi^2$ = 1.02 (0.31)			



**Cuadro CM2.4 - MODELO DE REGIONALES**  
**Ecuación de corto plazo**

Variable dependiente:	$\Delta(\text{PR})$		
Muestra (ajustada):	III.1988-III.2001		
Nro.observaciones (n):	53		
<b>Regresor</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Estadístico t</b>	<b>Probabilidad</b>
C	-0.03	-6.05	0.0000
DUM2	0.03	5.55	0.0000
DUM4	0.03	5.64	0.0000
D912	-0.05	-3.05	0.0038
$\Delta(\text{TC}+\text{ARPCPM})$	0.10	5.05	0.0000
$\Delta(\text{SAL})$	0.58	10.07	0.0000
$\Delta(\text{SAL}(-2))$	0.45	7.93	0.0000
COINTTR(-1)	-0.19	-3.34	0.0017
Se aplicaron MCO a variables en logaritmos. Se trabaja con variables sin desestacionalizar. Actuando consistentemente con lo generalmente recomendado en modelización económica, en ningún momento se mezclan datos desestacionalizados con datos que no lo están.			
<b>PR</b>	<b>Precios de regionales:</b> ver cuadro CM2.3		
<b>TC</b>	<b>Tipo de cambio nominal :</b> ver cuadro CM2.3		
<b>ARPCPM</b>	<b>Precios regionales:</b> ver cuadro CM2.3		
<b>SAL</b>	<b>Salarios nominales :</b> ver cuadro CM2.3		
<b>DUMX</b>	<b>Dummy estacional:</b> 1 en trimestre X, 0 en el resto		
<b>DXXX</b>	<b>Dummy impulso:</b> 1 en XXX, 0 en el resto		
<b>COINTTR</b>	<b>Vector cointegrador:</b> entre precios de regionales, precios argentinos, tipo de cambio y salarios uruguayos.		
<b><math>\Delta</math></b>	<b>Primera diferencia</b>		
$R^2=0.952$ EER=1.53% SCR=0.011 DW=2.13			
Tests en los residuos:	Estadístico Q residuos, 8 rezagos: 1.8230 (0.986)		
	Estadístico Q residuos al cuadrado, 8 rezagos: 9.4971 (0.302)		
	Jarque-Bera: 1.47 (0.48)		
	LM(2): F= 0.33 (0.72) $nR^2 = 0.79$ (0.67)		
	ARCH(2): F = 0.50 (0.61) $nR^2 = 1.05$ (0.59)		

## Modelo 2 - Bienes y servicios no transables

Según Bergara, Dominioni, Licandro (1995), la determinación del precio de los no transables se hace en función de la demanda y oferta internas. Teniendo en cuenta la influencia de los salarios y de las tarifas en la oferta de la producción nacional y que la expansión de demanda agregada se traduce en presiones en el mercado de trabajo que dan lugar a aumentos salariales, parece lógico suponer que la evolución de los precios de los bienes y servicios no transables depende de la de los salarios y las tarifas.

Los tests de Johansen y de Engle y Granger (ver cuadros del Anexos A1CM2.7, A1CM2.8, A1CM2.9 ) sugieren la existencia de una relación de largo plazo entre los precios no transables, los salarios y las tarifas. El coeficiente negativo y estadísticamente significativo del vector cointegrador de la ecuación de corto plazo presentada en el Cuadro CM2.6, confirma que el nivel de equilibrio de largo plazo de los precios no transables depende de la evolución de salarios y tarifas. Se trataría de un equilibrio estable (ver gráfica A2GM2.11 con resultados del CUSUM of Squares test), sobre el cual se podría afirmar que verifica la homogeneidad de grado uno en precios, siempre y cuando se tome un nivel mayor al 5% como de significación estadística de la respectiva prueba de hipótesis (ver resultado de test de Wald presentado en cuadro CM2.5 ).

**Cuadro CM2.5 - MODELO DE NO TRANSABLES**  
**Ecuación de largo plazo**

Variable dependiente:	PNT		
Muestra:	I.1986-IV.2001		
Nro.observaciones:	64		
<b>Regresor</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Estadístico t</b>	<b>Probabilidad</b>
Constante	-0.24	-5.37	0.0000
T	0.003	3.48	0.0009
SAL	0.92	22.30	0.0000
TAR	0.10	2.11	0.0386
Se aplicaron MCO a variables en logaritmos. Se trabaja con variables sin desestacionalizar. Actuando consistentemente con lo generalmente recomendado en modelización económica, en ningún momento se mezclan datos desestacionalizados con datos que no lo están.			
<b>PNT</b>	<i>Precios de no transables:</i> El índice de precios de los no transables, surge de una descomposición del IPC que sigue la presentada en Bergara, Dominioni, Licandro (1995) aunque con adaptaciones por el cambio que muestra la canasta del IPC desde marzo de 1997. Siendo coherentes con el cálculo oficial del IPC, las ponderaciones utilizadas así como los distintos artículos incluidos en esta categoría de bienes antes de marzo de 1997 difieren de los correspondientes a fechas posteriores.		
<b>T</b>	<i>Variables de tendencia</i>		
<b>SAL</b>	<i>Salarios nominales:</i> ver cuadro CM2.3		
<b>TAR</b>	<i>Tarifas públicas:</i> Serie construida a partir de los incrementos oficiales de las tarifas de las empresas públicas ANCAP, ANTEL, UTE y OSE. El peso dado a cada una de estas tarifas surge del que tienen en la canasta del IPC, el cual se modifica en marzo de 1997.		
R <sup>2</sup> = 0.999 EER= 2.77% SCR=0.046 DW=0.71			
<b>Test de Wald con H<sub>0</sub>: (suma coeficientes de SAL y TAR ) = 1</b>			
No se rechaza H <sub>0</sub> al 5% ya que F=6.38 (0.014) $\chi^2$ = 6.38 (0.012)			

La presencia de una variable de tendencia de coeficiente positivo en la ecuación de largo plazo expuesta en el cuadro CM2.5, podría estar reflejando un problema de aparición frecuente al trabajar con series largas de índices de precios al consumo: la posibilidad de que con un mismo nombre se esté designando un bien o un servicio de calidad creciente a lo largo del tiempo. Parece lógico suponer que en la realidad uruguaya este problema sea particularmente evidente en el caso de servicios no transables como la enseñanza y la salud.

La estimación de una ecuación con corrección de errores (ver Cuadro CM2.6 ) permite confirmar que existe una relación de largo plazo entre los precios de los no transables, los salarios y las tarifas: el coeficiente del vector cointegrador es negativo y significativo estadísticamente. También existe evidencia para concluir que el comportamiento de corto plazo de los precios no transables se ha modelado correctamente. En primer lugar, no se puede rechazar la hipótesis de que los residuos resultantes son ruido blanco y tienen distribución normal. Por otra parte, los resultados del CUSUM of Squares test (gráfica A2GM2.12 ), la evidencia proveniente de la estimación recursiva de coeficientes (Gráfica A2GM2.13 ) y de las gráficas de pronósticos A2GM2.14 y A2GM2.15 permitirían descartar la presencia de inestabilidad paramétrica.

Las variaciones contemporáneas y rezagadas de salarios y tarifas se traducen en inflación no transable. El output gap , la devaluación y la inflación pasada terminan reflejándose en el nivel de corto plazo de los precios no transables a través de su influencia en la evolución de los salarios del sector privado.

**Cuadro CM2.6 - MODELO DE NO TRANSABLES**  
**Ecuación de corto plazo**

Variable dependiente:	$\Delta(\text{PNT})$		
Muestra (ajustada):	II.1987-IV.2001		
Nro.observaciones (n):	59		
<b>Regresor</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Estadístico t</b>	<b>Probabilidad</b>
C	-0.0004	-0.18	0.9202
$\Delta$ (SAL)	0.40	8.01	0.0000
$\Delta$ (SAL(-1))	0.20	4.19	0.0001
$\Delta$ (SAL(-2))	0.15	3.83	0.0003
$\Delta$ (TAR)	0.09	3.13	0.0029
$\Delta$ (TAR(-3))	0.11	3.97	0.0002
$\Delta$ (TAR(-4))	0.09	2.83	0.0066
COINTNT(-1)	-0.29	-3.93	0.0003
Se aplicaron MCO a variables en logaritmos. Se trabaja con variables sin desestacionalizar. Actuando consistentemente con lo generalmente recomendado en modelización económica, en ningún momento se mezclan datos desestacionalizados con datos que no lo están.			
<b>PNT</b>	<b>Precios de no transables:</b> ver cuadro CM2.5		
<b>SAL</b>	<b>Salarios nominales :</b> ver cuadro CM2.3		
<b>TAR</b>	<b>Tarifas públicas:</b> ver cuadro CM2.5		
<b>COINTNT</b>	<b>Vector cointegrador:</b> entre precios de no transables, salarios y tarifas		
<b><math>\Delta</math></b>	<b>Primera diferencia</b>		
$R^2=0.976$ EER=0.97% SCR=0.0048 DW=1.73			
Tests en los residuos:	Estadístico Q residuos, 8 rezagos: 6.3186 (0.612)		
	Estadístico Q residuos al cuadrado, 8 rezagos: 9.5038 (0.302)		
	Jarque-Bera: 0.90 (0.64)		
	LM(2): F= 0.52 (0.60) $nR^2 = 1.23$ (0.54)		
	ARCH(2): F = 1.13 (0.33) $nR^2 = 2.29$ (0.32)		

## Modelo 2 - Salarios

Las proyecciones de inflación que surgen del modelo 2 cuentan entre sus insumos las de salario privado basadas en la ecuación presentada en el cuadro CM2.7.

Se decidió no recurrir a una estimación en dos etapas. Se descartaron varios modelos debido a la falta de estabilidad de la ecuación de largo plazo, a la no significación estadística del coeficiente del vector de cointegración o a un comportamiento predictivo inferior al del modelo finalmente elegido.

Las variaciones del salario privado estarían vinculadas a variables que influyen en la evolución de los precios al consumo: inflación pasada,

devaluación, variaciones de los salarios públicos y privados, el output gap. El modelo de salarios presentado también se caracteriza por la inclusión de una variable "dummy impulso" en el segundo trimestre de 1995 que corrige la caída de salarios privados verificada en dicho período del hecho de que el aumento registrado en el impuesto a las retribuciones personales se reflejó en forma inmediata en la información divulgada mientras que los aumentos compensatorios que también se concedieron en los beneficios sociales fueron incorporados a los datos gradualmente.

Los residuos de la ecuación del cuadro CM2.7 se "comportarían adecuadamente" en el sentido que no se puede rechazar la hipótesis de que son ruido blanco con distribución normal. Se estaría también ante un modelo que supera los tests de estabilidad paramétrica (ver gráficas A2GM2.16, A2GM2.17, A2GM2.18 y A2GM2.19) siempre y cuando se trabaje con un período muestral que comience en el primer trimestre de 1994.

Parecería apropiado no haber recurrido a una estimación simultánea de la inflación y de la variación de salarios privados, en la medida que dicha variación depende de valores pasados de la del IPC, del tipo de cambio, de la de una variable exógena como los salarios públicos así como de la evolución pasada del output gap.

**Cuadro CM2.7 - MODELO 2**  
**Ecuación de salarios**

Variable dependiente:	$\Delta(\text{SALPRIV})$		
Muestra (ajustada):	I.1994-III.2001		
Nro.observaciones (n):	31		
<b>Regresor</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Estadístico t</b>	<b>Probabilidad</b>
C	-0.005	-3.69	0.0012
$\Delta(\text{SALPRIV}(-1))$	-0.27	-4.33	0.0002
$\Delta(\text{IPC}(-1))$	0.90	12.88	0.0000
$\Delta(\text{TC}(-1))$	0.14	2.88	0.0083
$\Delta(\text{SALPUB})$	0.15	5.60	0.0000
$\Delta(\text{SALPUB}(-1))$	0.14	4.00	0.0005
GAP(-1)	0.05	3.30	0.0030
D952	-0.05	-11.67	0.0000
Se aplicaron MCO a variables en logaritmos. Se trabaja con variables sin desestacionalizar. Actuando consistentemente con lo generalmente recomendado en modelización económica, en ningún momento se mezclan datos desestacionalizados con datos que no lo están.			
<b>SALPRIV</b>	<i>Salarios nominales sector privado:</i> Calculados a partir de la información del INE sobre salarios nominales privados de todo el país.		
<b>IPC</b>	<i>Precios al consumo:</i> El índice de precios al consumo es elaborado por el Instituto Nacional de Estadística (INE). A partir de marzo de 1997, su cálculo se basa en una nueva canasta. Siendo coherentes con la metodología oficial, no sólo las ponderaciones utilizadas sino también los bienes y servicios considerados antes de marzo de 1997 difieren de los correspondientes a fechas posteriores.		
<b>TC</b>	<i>Tipo de cambio nominal:</i> ver cuadro CM2.1		
<b>SALPUB</b>	<i>Salarios nominales sector público:</i> Calculados a partir de la información del INE sobre salarios nominales públicos de todo el país		
<b>GAP</b>	<i>Output gap :</i> ver cuadro CM2.2		
<b>DXXX</b>	<i>Dummy impulso:</i> 1 en XXX, 0 en el resto		
<b><math>\Delta</math></b>	<b>Primera diferencia</b>		
$R^2=0.984$ EER=0.40% SCR=0.0004 DW=2.05			
Tests en los residuos:	Estadístico Q residuos, 8 rezagos:6.5237 (0.589)		
	Estadístico Q residuos al cuadrado,8 rezagos:6.6989 (0.569)		
	Jarque-Bera: 1.34 (0.51)		
	LM(2): F= 0.13 (0.88) $nR^2 = 0.37$ (0.83)		
	ARCH(2): F = 0.50 (0.61) $nR^2 = 1.07$ (0.59)		

### Comportamiento predictivo de los modelos

Las proyecciones de inflación presentadas por el Departamento de Coyuntura se elaboran ponderando las de los modelos 1 y 2 por coeficientes que buscan reflejar el comportamiento predictivo de los mismos.

Para evaluar la bondad predictiva de los modelos utilizados, se procede de la siguiente forma:

- 1) Se estiman los modelos 1 y 2 con muestras cada vez más grandes, comenzando con la que termina en el último trimestre de 1997 y culminando con la que llega hasta el tercer trimestre de 2001. Se trabaja con los valores efectivamente observados de las variables independientes utilizadas.
- 2) Para cada modelo, luego de cada estimación:
  - 2.1) se realizan proyecciones de inflación de hasta 4 pasos, estando determinada la longitud del período de proyección por la disponibilidad de datos de variación de IPC con los que comparar la inflación proyectada.
  - 2.2) se calculan los errores de proyección cometidos y se los eleva al cuadrado
- 3) Se calcula la raíz cuadrada del error cuadrático medio, es decir, la raíz cuadrada de las medias de los cuadrados de los errores cometidos al proyectar, para cada tipo de proyección y para distintos períodos. En definitiva, se calculan  $RECM(m,i,j_i)$  (Raíz Error Cuadrático Medio) donde  $m$  denota el modelo utilizado ( $m=1,2$ ),  $i$  el tipo de proyección ( $i=1,2,3,4$ ) y  $j_i$  la cantidad de proyecciones a  $i$  pasos considerada ( $j_1$  va de 8 a 16,  $j_2$  de 7 a 15 y así sucesivamente). Si se comienza proyectando a partir de modelos con una muestra que termina en el último trimestre de 1997 y que luego se va agrandando un trimestre por vez hasta incluir el tercer trimestre de 2001, se contará con 16 proyecciones a un paso, 15 a dos pasos, etc.. Si se empieza a proyectar a partir de modelos estimados para un período cerrado en el último trimestre de 1999 y que se va extendiendo, siempre un trimestre por vez, hasta incluir el tercero de 2001, se dispondrá de 8 proyecciones a un paso, 7 a dos pasos, etc. (ver Cuadros CCP.1 y CCP.2)
- 4) Se promedian las  $RECM(m,i,j_i)$  para cada  $i$  ( $i=1,2,3,4$ ), obteniéndose  $RECM(m,i)$ . Al proceder de esta forma se busca contemplar el hecho de que el comportamiento predictivo de los modelos no es el mismo en 1998-2001 (ver gráficas GCP.1 a GCP.4). Así, mientras el modelo 2 se comporta peor que el 1 en 1998 y 1999, a partir del año 2000, se observa lo contrario. Quizás esto se deba a la forma en que el

modelo 2 trata el impacto sobre la inflación uruguaya de la evolución de los precios brasileños expresados en dólares.

- 5) Se calcula la media de las RECM(m,i) para cada m (m=1,2), a la que se denota RECM(m). De esta manera, se pretende tener en cuenta el comportamiento predictivo de los modelos en distintos horizontes de proyección.
- 6)  $[1/RECM(m)] / \{[1/RECM(1)] + [1/RECM(2)]\}$  será el ponderador de la inflación proyectada por el modelo m. De esa forma, la proyección de inflación del modelo con mejor comportamiento predictivo (menor RECM) será la que tendrá mayor peso en la presentada por el Departamento de Coyuntura

**Cuadro CCP.1 :**  
**COMPORTAMIENTO PREDICTIVO MODELO 1**  
**PESO DEL MODELO 1 EN PROYECCIONES DE INFLACIÓN**

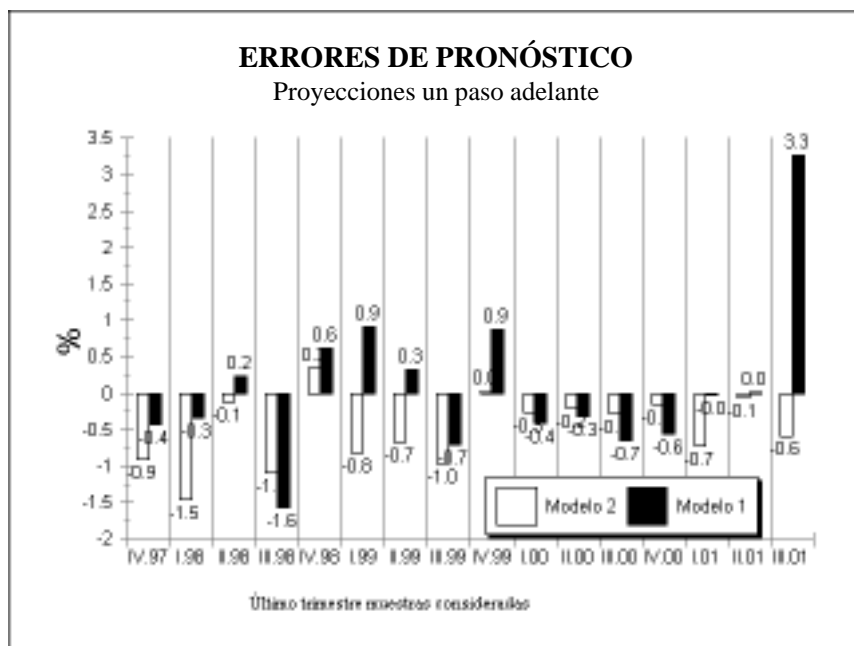
	RAÍZ ERROR CUADRÁTICO MEDIO RECM(1,i,j)			
	PROYECCIONES A:			
	1 PASO	2 PASOS	3 PASOS	4 PASOS
<b>ÚLTIMO TRIMESTRE PRIMER MUESTRA CONSIDERADA</b>				
97:04	0.010311 RECM(1,1,16)	0.012109 RECM(1,2,15)	0.009039 RECM(1,3,14)	0.008844 RECM(1,4,13)
98:01	0.010591 RECM(1,1,15)	0.01236 RECM(1,2,14)	0.009379 RECM(1,3,13)	0.008576 RECM(1,4,12)
98:02	0.010926 RECM(1,1,14)	0.012823 RECM(1,2,13)	0.008654 RECM(1,3,12)	0.008692 RECM(1,4,11)
98:03	0.011322 RECM(1,1,13)	0.012727 RECM(1,2,12)	0.008721 RECM(1,3,11)	0.008882 RECM(1,4,10)
98:04	0.010876 RECM(1,1,12)	0.013016 RECM(1,2,11)	0.008907 RECM(1,3,10)	0.007585 RECM(1,4,9)
99:01	0.011212 RECM(1,1,11)	0.012759 RECM(1,2,10)	0.00776 RECM(1,3,9)	0.008035 RECM(1,4,8)
99:02	0.011401 RECM(1,1,10)	0.012774 RECM(1,2,9)	0.008196 RECM(1,3,8)	0.008396 RECM(1,4,7)
99:03	0.011971 RECM(1,1,9)	0.013463 RECM(1,2,8)	0.008672 RECM(1,3,7)	0.009053 RECM(1,4,6)
99:04	0.012446 RECM(1,1,8)	0.014381 RECM(1,2,7)	0.009361 RECM(1,3,6)	0.009914 RECM(1,4,5)
PROMEDIOS (RECM(1,i))	0.011228 RECM(1,1)	0.012935 RECM(1,2)	0.008743 RECM(1,3)	0.008664 RECM(1,4)
RECM(1) = $\{[RECM(1,1)+ RECM(1,2)+ RECM(1,3)+ RECM(1,4)] / 4\} = 0.010393$				
$[1/RECM(1)] / \{[1/RECM(1)] + [1/RECM(2)]\} = 0.473921$				



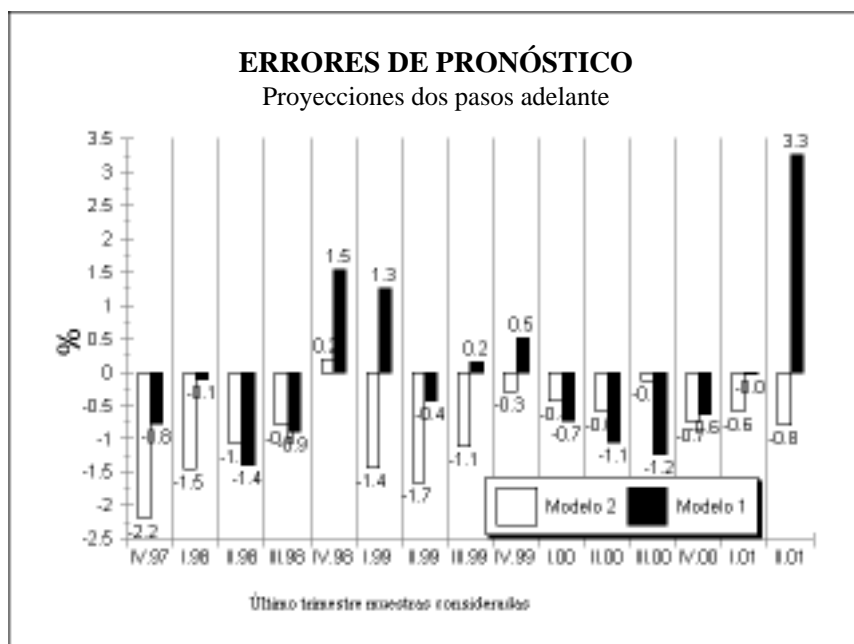
**Cuadro CCP.2 :**  
**COMPORTAMIENTO PREDICTIVO MODELO 2**  
**PESO DEL MODELO 2 EN PROYECCIONES DE INFLACIÓN**

	RAÍZ ERROR CUADRÁTICO MEDIO RECM(2,i,j)			
	PROYECCIONES A:			
	1 PASO	2 PASOS	3 PASOS	4 PASOS
<b>ÚLTIMO TRIMESTRE PRIMER MUESTRA CONSIDERADA</b>				
97:04	0.006835 RECM(2,1,16)	0.010644 RECM(2,2,15)	0.0135824 RECM(2,3,14)	0.0155276 RECM(2,4,13)
98:01	0.006657 RECM(2,1,15)	0.0093153 RECM(2,2,14)	0.0127786 RECM(2,3,13)	0.0135988 RECM(2,4,12)
98:02	0.005675 RECM(2,1,14)	0.0087759 RECM(2,2,13)	0.0113649 RECM(2,3,12)	0.0126796 RECM(2,4,11)
98:03	0.00588 RECM(2,1,13)	0.0085923 RECM(2,2,12)	0.0116817 RECM(2,3,11)	0.0131509 RECM(2,4,10)
98:04	0.005231 RECM(2,1,12)	0.0086544 RECM(2,2,11)	0.0119268 RECM(2,3,10)	0.0135201 RECM(2,4,9)
99:01	0.005367 RECM(2,1,11)	0.009057 RECM(2,2,10)	0.0125684 RECM(2,3,9)	0.0143368 RECM(2,4,8)
99:02	0.004993 RECM(2,1,10)	0.0082716 RECM(2,2,9)	0.0102356 RECM(2,3,8)	0.0118067 RECM(2,4,7)
99:03	0.004774 RECM(2,1,9)	0.0065333 RECM(2,2,8)	0.0086734 RECM(2,3,7)	0.009735 RECM(2,4,6)
99:04	0.003719 RECM(2,1,8)	0.0055722 RECM(2,2,7)	0.0073601 RECM(2,3,6)	0.0079653 RECM(2,4,5)
PROMEDIOS (RECM(2,i))	0.005459 RECM(2,1)	0.008380 RECM(2,2)	0.011130 RECM(2,3)	0.012480 RECM(2,4)
$RECM(2) = \{[RECM(2,1) + RECM(2,2) + RECM(2,3) + RECM(2,4)] / 4\} = 0.009362$				
$[1/RECM(2)] / \{[1/RECM(1)] + [1/RECM(2)]\} = 0.526079$				

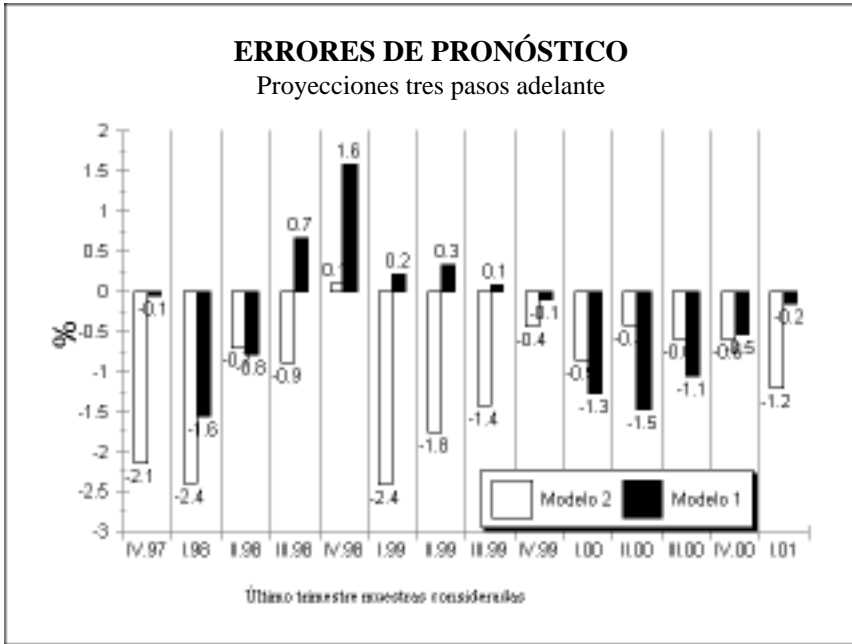
Gráfica GCP.1



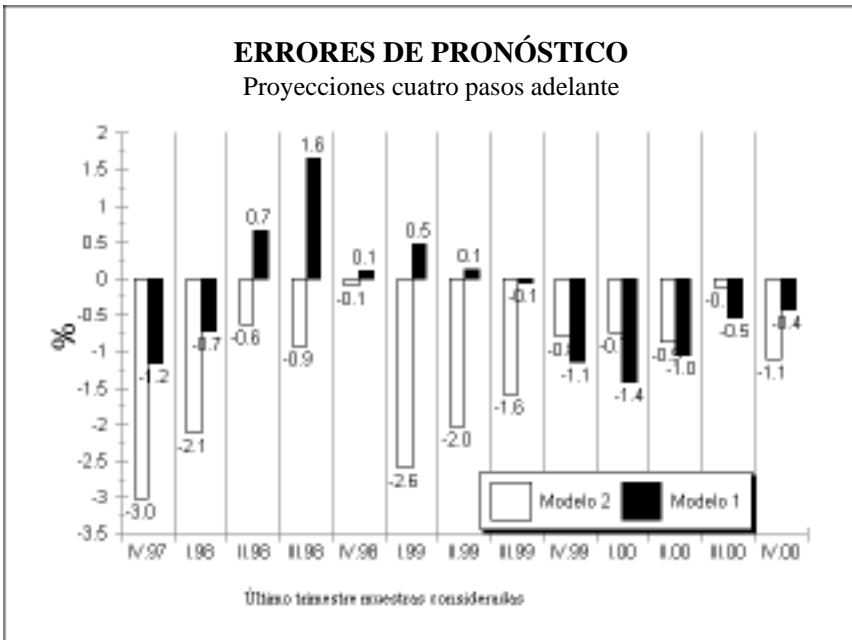
Gráfica GCP.2



**Gráfica GCP.3**



**Gráfica GCP.4**



## ANEXO 1

### ÓRDENES DE INTEGRACIÓN - TESTS DE COINTEGRACIÓN

En el presente anexo, se presentan los estudios realizados para determinar el orden de integración de las series con las que se trabajó, así como los resultados de los tests realizados para detectar la presencia de relaciones de largo plazo en el marco de los modelos considerados.

Según los resultados del test de Dickey-Fuller Aumentado (cuadros A1CM1.1, A1CM2.1, A1CM2.4 Y A1CM2.7), las series de precios al consumo (IPC), tipo de cambio (TC), tarifas (TAR), salario privado (SALPRIV), precios transables (PT), precios regionales (PR), salario total (SAL) y precios no transables (PNT) serían integradas de orden 2. Sin embargo, siguiendo un razonamiento similar al de De Brouwer y Ericsson (1995), vale la pena tener en cuenta que las raíces estimadas para las primeras diferencias de estas series están "numéricamente lejos" de la unidad (entre 0.44 en el caso de las tarifas y 0.80 en el de los precios no transables), por lo que no sería tan descabellado tratar a dichas series como integradas de orden 1. Por otra parte, atendiendo a los resultados de Bucacos (1999), la presencia de quiebres tanto de nivel como de tendencia en las series consideradas, dificulta la determinación de su orden de integración<sup>3</sup>, en la medida que los resultados del test de Dickey-Fuller Aumentado no serían concluyentes.

En el presente trabajo se estudió la existencia de relaciones de largo plazo teniendo en cuenta no sólo los resultados del test de cointegración de Johansen sino también el de Engle y Granger sobre los residuos de la llamada ecuación de cointegración así como el basado en la estimación de un modelo de corrección de errores. Los dos primeros tests son los que se incluyen en este anexo.

Si se aplica el test de Engle y Granger sobre los residuos de la ecuación de largo plazo para los bienes y servicios regionales (modelo 2) descrita en el cuadro CM2.3, no se puede rechazar la hipótesis nula de no cointegración (cuadro A1CM2.6). Lo mismo sucede en el caso de los bienes

---

3 Está más allá del alcance del presente documento, la actualización del estudio de Bucacos (1999) sobre existencia de quiebres en las series consideradas

y servicios no transables (ecuación de largo plazo en el cuadro CM2.5 y resultados del test de Engle y Granger en el cuadro A1CM2.9). Sin embargo, el hecho de que sea significativo al 1% el coeficiente del término de corrección de errores en los respectivos modelos dinámicos (cuadro CM2.4 Y CM2.6), es una evidencia fuerte a favor de la existencia de cointegración. Tal como se demuestra en Dolado, Ericsson y Kremers (1992), este último test tiene más potencia que el primero.

**Cuadro A1CM1.1 - MODELO 1**  
**Test de Dickey-Fuller Aumentado**

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \lambda_i \Delta y_{t-i} + \sum_{j=2}^4 \psi_j DC_j + e_t$$

DC<sub>j</sub>=dummy centrada

Variable	ADF	α	β	γ	k (*)	DC <sub>2</sub>	DC <sub>3</sub>	DC <sub>4</sub>	DW	Valores críticos		
										1%	5%	10%
IPC	-3.55	SÍ	NO	-0.01	2	NO	NO	SÍ	2.06	-3.55	-2.91	-2.59
ΔIPC	-3.40	SÍ	SÍ	-0.29	0	NO	NO	SÍ	2.22	-4.13	-3.49	-3.17
Δ <sup>2</sup> IPC	-10.37	NO	NO	-1.21	0	NO	NO	SÍ	1.95	-2.60	-1.95	-1.62
PINT	-2.29	SÍ	NO	-0.07	0	NO	SÍ	NO	1.93	-3.55	-2.91	-2.59
ΔPINT	-7.53	SÍ	SÍ	-1.02	0	NO	SÍ	NO	2.02	-4.13	-3.49	-3.17
TC	-2.97	SÍ	NO	-0.01	3	NO	NO	SÍ	2.00	-3.55	-2.91	-2.59
ΔTC	-2.18	SÍ	SÍ	-0.29	1	NO	NO	SÍ	2.19	-4.13	-3.49	-3.17
Δ <sup>2</sup> TC	-8.47	NO	NO	-1.94	1	NO	NO	SÍ	2.00	-2.60	-1.95	-1.62
TAR	-2.56	SÍ	NO	-0.02	4	NO	NO	NO	1.83	-3.55	-2.91	-2.59
ΔTAR	-2.60	SÍ	SÍ	-0.56	4	NO	NO	NO	1.98	-4.12	-3.49	-3.17
Δ <sup>2</sup> TAR	-9.72	NO	NO	-2.96	2	NO	NO	NO	1.85	-2.60	-1.95	-1.62
SALPRIV	-3.18	SÍ	NO	-0.01	4	NO	NO	NO	1.84	-3.55	-2.91	-2.59
ΔSALPRIV	-2.50	SÍ	SÍ	-0.43	4	NO	NO	NO	2.03	-4.13	-3.49	-3.17
Δ <sup>2</sup> SALPRIV	-4.76	NO	NO	-2.45	3	NO	NO	NO	2.01	-2.60	-1.95	-1.62

Se trabajó con series en logaritmos

(\*) Según mínimo Akaike Info Criterion una vez que se llega a e<sub>t</sub> incorrelacionados

<b>IPC</b>	<i>Precios al consumo:</i> Ver cuadro CM1.1
<b>PINT</b>	<i>Precios externos:</i> Ver cuadro CM1.1
<b>TC</b>	<i>Tipo de cambio nominal:</i> Ver cuadro CM1.1
<b>TAR</b>	<i>Tarifas públicas:</i> Ver cuadro CM1.1
<b>SALPRI</b>	<i>Salarios nominales sector privado:</i> Ver cuadro CM1.1
<b>V</b>	
Δ	Primera diferencia
Δ <sup>2</sup>	Segunda diferencia

### Cuadro A1CM1.2 - MODELO 1

#### Test de cointegración de Johansen

Variables: IPC, (PINT+TC), TAR, SALPRIV				
Supuestos:	Tendencia determinística lineal (constante, sin tendencia)			
	VAR de orden 3			
Valor Característico	Ratio de Verosimilitud	Valor crítico		Cantidad de posibles vectores cointegradores
		Al 5%	al 1%	
0.49	71.87	47.21	54.46	Ninguno (**)
0.28	34.76	29.68	35.65	A lo sumo 1 (*)
0.20	16.44	15.41	20.04	A lo sumo 2 (*)
0.07	4.24	3.76	6.65	A lo sumo 3 (*)
Se trabajó con series en logaritmos				
<b>IPC</b>	<i>Precios al consumo:</i> Ver cuadro CM1.1			
<b>PINT</b>	<i>Precios externos:</i> Ver cuadro CM1.1			
<b>TC</b>	<i>Tipo de cambio nominal:</i> Ver cuadro CM1.1			
<b>TAR</b>	<i>Tarifas públicas:</i> Ver cuadro CM1.1			
<b>SALPRIV</b>	<i>Salarios nominales sector privado:</i> Ver cuadro CM1.1			
* (**) rechazo al 5% (1%) de la hipótesis de la cantidad de vectores cointegradores				
El test señala la existencia: de cuatro relaciones de cointegración con un nivel de significación estadística del 5%				

### Cuadro A1CM1.3 - MODELO 1

#### Test de cointegración de Engle y Granger

Regresión utilizada	$\Delta e_t = \gamma e_{t-1} + v_t$
	$e_t$ = residuos ecuación de largo plazo o de cointegración
	Estadístico t para $\gamma$ : -7.76
Valores críticos:	1%: -4.98
MacKinnon(1991)	5%: -4.30
	10%: -3.96
<b>IPC</b>	<i>Precios al consumo:</i> Ver cuadro CM1.1
<b>PINT</b>	<i>Precios externos:</i> Ver cuadro CM1.1
<b>TC</b>	<i>Tipo de cambio nominal:</i> Ver cuadro CM1.1
<b>TAR</b>	<i>Tarifas públicas:</i> Ver cuadro CM1.1
<b>SALPRIV</b>	<i>Salarios nominales sector privado:</i> Ver cuadro CM1.1
Se rechaza al 1% hipótesis nula de no-cointegración entre IPC, (PINT+TC), TAR y SALPRIV	

**Cuadro A1CM2.1 - MODELO 2 - BIENES TRANSABLES**  
**Test de Dickey-Fuller Aumentado**

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \lambda_i \Delta y_{t-i} + \sum_{j=2}^4 \psi_j DC_j + e_t$$

DCj=dummy centrada

Variable	ADF	α	β	γ	k (*)	DC <sub>2</sub>	DC <sub>3</sub>	DC <sub>4</sub>	DW	Valores críticos		
										1%	5%	10%
PT	-3.54	SI	NO	-0.01	3	NO	NO	SI	2.24	-3.55	-2.91	-2.59
ΔPT	-4.35	SI	SI	-0.46	0	NO	NO	SI	2.26	-4.13	-3.49	-3.17
Δ <sup>2</sup> PT	-7.94	NO	NO	-1.58	1	NO	NO	SI	2.10	-2.60	-1.95	-1.62
INTBR	-1.80	SI	NO	-0.06	2	NO	NO	NO	1.94	-3.55	-2.91	-2.59
ΔINTBR	-3.73	NO	NO	-0.41	1	NO	NO	NO	1.93	-2.60	-1.95	-1.62
INTV	-1.82	SI	NO	-0.11	2	NO	NO	NO	1.79	-3.55	-2.91	-2.59
ΔINTV	-4.54	NO	NO	-1.11	2	NO	NO	NO	1.95	-2.60	-1.95	-1.62
BRPC	-1.97	SI	NO	-0.07	2	NO	NO	NO	1.90	-3.55	-2.91	-2.59
ΔBRPC	-3.69	NO	NO	-0.74	1	NO	NO	NO	1.88	-2.60	-1.95	-1.62
TC	-2.97	SI	NO	-0.01	3	NO	NO	SI	2.00	-3.55	-2.91	-2.59
ΔTC	-2.18	SI	SI	-0.29	1	NO	NO	SI	2.19	-4.13	-3.49	-3.17
Δ <sup>2</sup> TC	-8.47	NO	NO	-1.94	1	NO	NO	SI	2.00	-2.60	-1.95	-1.62

Se trabajó con series en logaritmos

(\*) Según mínimo Akaike Info Criterion una vez que se llega a e<sub>t</sub> incorrelacionados

<b>PT</b>	<i>Precios de transables:</i> Ver cuadro CM2.1
<b>INTBR</b>	<i>Precios externos:</i> Ver cuadro CM2.2
<b>INTV</b>	
<b>BRPC</b>	
<b>TC</b>	<i>Tipo de cambio nominal:</i> Ver cuadro CM2.1
Δ	Primera diferencia
Δ <sup>2</sup>	Segunda diferencia

**Cuadro A1CM2.2 - MODELO 2 - BIENES TRANSABLES**  
**Test de cointegración de Johansen**

Variables: PT, (PINT+TC)

Supuestos:	Tendencia determinística lineal (constante, sin tendencia)			
	VAR de orden 3			
Valor Característico	Ratio de Verosimilitud	Valor crítico		Cantidad de posibles vectores cointegradores
		Al 5%	Al 1%	
0.29	25.44	15.41	20.04	Ninguno (**)
0.08	5.07	3.76	6.65	A lo sumo 1 (*)

Se trabajó con series en logaritmos

<b>PT</b>	<i>Precios de transables:</i> Ver cuadro CM2.1
<b>PINT</b>	<i>Precios externos:</i> Ver cuadro CM2.1
<b>TC</b>	<i>Tipo de cambio nominal:</i> Ver cuadro CM2.1

\*(\*\*) rechazo al 5% (1%) de la hipótesis de la cantidad de vectores cointegradores

El test señala la existencia:  
 de dos relaciones de cointegración con un nivel de significación estadística del 5%

### Cuadro A1CM2.3 - MODELO 2 - BIENES TRANSABLES

#### Test de cointegración de Engle y Granger

Regresión utilizada	$\Delta e_t = \gamma e_{t-1} + \Delta e_{t-1} + \Delta e_{t-2} + \Delta e_{t-3} + \Delta e_{t-4} + v_t$
	$e_t =$ residuos ecuación de largo plazo o de cointegración
	Estadístico t para $\gamma$ : -5.38
Valores críticos:	1%: -4.09
MacKinnon(1991)	5%: -3.44
	10%: -3.12
<b>PT</b>	<b>Precios de transables:</b> Ver cuadro CM2.1
<b>PINT</b>	<b>Precios externos:</b> Ver cuadro CM2.1
<b>TC</b>	<b>Tipo de cambio nominal:</b> Ver cuadro CM2.1
Se rechaza al 1% hipótesis nula de no-cointegración entre PT y (TC+ PINT)	

### Cuadro A1CM2.4

#### MODELO 2 - BIENES Y SERVICIOS REGIONALES

#### Test de Dickey-Fuller Aumentado

$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \lambda_i \Delta y_{t-i} + \sum_{j=2}^4 \psi_j DC_j + e_t$												
DCj=dummy centrada												
Variable	ADF	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	k (*)	DC <sub>2</sub>	DC <sub>3</sub>	DC <sub>4</sub>	DW	Valores críticos		
										1%	5%	10%
PR	-3.28	SÍ	NO	-0.01	2	SÍ	SÍ	SÍ	2.14	-3.55	-2.91	-2.59
$\Delta$ PR	-2.48	SÍ	SÍ	-0.24	1	SÍ	SÍ	SÍ	2.02	-4.13	-3.49	-3.17
$\Delta^2$ PR	-11.47	NO	NO	-1.41	0	SÍ	SÍ	SÍ	2.02	-2.60	-1.95	-1.62
ARPCPM	-2.22	SÍ	NO	-0.09	4	NO	SÍ	NO	2.04	-3.55	-2.91	-2.59
$\Delta$ ARPCPM	-5.49	SÍ	SÍ	-1.35	3	NO	SÍ	NO	2.07	-4.13	-3.49	-3.17
TC	-2.97	SÍ	NO	-0.01	3	NO	NO	SÍ	2.00	-3.55	-2.91	-2.59
$\Delta$ TC	-2.18	SÍ	SÍ	-0.29	1	NO	NO	SÍ	2.19	-4.13	-3.49	-3.17
$\Delta^2$ TC	-8.47	NO	NO	-1.94	1	NO	NO	SÍ	2.00	-2.60	-1.95	-1.62
SAL	-3.06	SI	NO	-0.01	5	NO	NO	NO	2.01	-3.55	-2.91	-2.59
$\Delta$ SAL	-2.42	SÍ	SÍ	-0.35	4	NO	NO	NO	2.05	-4.13	-3.49	-3.17
$\Delta^2$ SAL	-4.36	NO	NO	-2.07	3	NO	NO	NO	2.06	-2.60	-1.95	-1.62
Se trabajó con series en logaritmos												
(*) Según mínimo Akaike Info Criterion una vez que se llega a $e_t$ incorrelacionados												
<b>PR</b>	<b>Precios de regionales:</b> Ver cuadro CM2.3											
<b>ARPCPM</b>	<b>Precios argentinos:</b> Ver cuadro CM2.3											
<b>TC</b>	<b>Tipo de cambio nominal:</b> Ver cuadro CM2.3											
<b>SAL</b>	<b>Salarios nominales:</b> Ver cuadro CM2.3											
$\Delta$	Primera diferencia											
$\Delta^2$	Segunda diferencia											



**Cuadro A1CM2.5**  
**MODELO 2 - BIENES Y SERVICIOS REGIONALES**  
**Test de cointegración de Johansen**

Variables: PR, (ARPCPM+TC), SAL				
Supuestos:	Tendencia determinística lineal (constante, sin tendencia)			
	VAR de orden 2			
Valor característico	Ratio de Verosimilitud	Valor crítico		Cantidad de posibles vectores cointegradores
		Al 5%	al 1%	
0.27	33.74	29.68	35.65	Ninguno (*)
0.15	16.27	15.41	20.04	A lo sumo 1 (*)
0.12	7.17	3.76	6.65	A lo sumo 2 (**)
Se trabajó con series en logaritmos				
<b>PR</b>	<i>Precios de regionales:</i> Ver cuadro CM2.3			
<b>ARPCPM</b>	<i>Precios argentinos:</i> Ver cuadro CM2.3			
<b>TC</b>	<i>Tipo de cambio nominal:</i> Ver cuadro CM2.3			
<b>SAL</b>	<i>Salarios nominales:</i> Ver cuadro CM2.3			
* (***) rechazo al 5% (1%) de la hipótesis de la cantidad de vectores cointegradores				
El test señala la existencia: de tres relaciones de cointegración con un nivel de significación estadística del 5%				

**Cuadro A1CM2.6**  
**MODELO 2 - BIENES Y SERVICIOS REGIONALES**  
**Test de cointegración de Engle y Granger**

Regresión utilizada	$\Delta e_t = \gamma e_{t-1} + \Delta e_{t-1} + v_t$
	$e_t$ = residuos ecuación de largo plazo o de cointegración
	Estadístico t para $\gamma$ : -2.32
Valores críticos:	1%: -4.57
MacKinnon(1991)	5%: -3.90
	10%: -3.57
<b>PR</b>	<i>Precios de regionales:</i> Ver cuadro CM2.3
<b>ARPCPM</b>	<i>Precios argentinos:</i> Ver cuadro CM2.3
<b>TC</b>	<i>Tipo de cambio nominal:</i> Ver cuadro CM2.3
<b>SAL</b>	<i>Salarios nominales:</i> Ver cuadro CM2.3
No se puede rechazar la hipótesis nula de no cointegración entre PR, (ARPCPM+ TC) y SAL	

**Cuadro A1CM2.7**  
**MODELO 2 - BIENES Y SERVICIOS NO TRANSABLES**  
**Test de Dickey-Fuller Aumentado**

$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \lambda_i \Delta y_{t-i} + \sum_{j=2}^4 \psi_j DC_j + e_t$ DC <sub>j</sub> =dummy centrada												
Variable	ADF	α	β	γ	k (*)	DC <sub>2</sub>	DC <sub>3</sub>	DC <sub>4</sub>	DW	Valores críticos		
										1%	5%	10%
PNT	-3.22	SÍ	NO	-0.01	3	SÍ	NO	SÍ	2.10	-3.55	-2.91	-2.59
ΔPNT	-2.39	SÍ	SÍ	-0.20	2	SÍ	NO	SÍ	2.03	-4.13	-3.49	-3.17
Δ <sup>2</sup> PNT	-8.46	NO	NO	-1.60	1	SÍ	NO	SÍ	1.95	-2.60	-1.95	-1.62
SAL	-3.06	SI	NO	-0.01	5	NO	NO	NO	2.01	-3.55	-2.91	-2.59
ΔSAL	-2.42	SÍ	SÍ	-0.35	4	NO	NO	NO	2.05	-4.13	-3.49	-3.17
Δ <sup>2</sup> SAL	-4.36	NO	NO	-2.07	3	NO	NO	NO	2.06	-2.60	-1.95	-1.62
TAR	-2.56	SÍ	NO	-0.02	4	NO	NO	NO	1.83	-3.55	-2.91	-2.59
ΔTAR	-2.60	SÍ	SÍ	-0.56	4	NO	NO	NO	1.98	-4.12	-3.49	-3.17
Δ <sup>2</sup> TAR	-9.72	NO	NO	-2.96	2	NO	NO	NO	1.85	-2.60	-1.95	-1.62
Se trabajó con series en logaritmos												
(*) Según mínimo Akaike Info Criterion una vez que se llega a e <sub>t</sub> incorrelacionados												
<b>PNT</b>	<b>Precios de no transables:</b> Ver cuadro CM2.5											
<b>SAL</b>	<b>Salarios nominales:</b> Ver cuadro CM2.5											
<b>TAR</b>	<b>Tarifas públicas:</b> Ver cuadro CM2.5											
Δ	Primera diferencia											
Δ <sup>2</sup>	Segunda diferencia											

**Cuadro A1CM2.8**  
**MODELO 2 - BIENES Y SERVICIOS NO TRANSABLES**  
**Test de cointegración de Johansen**

Variables: PNT,SAL,TAR					
Supuestos:	Tendencia determinística lineal (constante, con tendencia)				
	VAR de orden 4				
Valor característico	Ratio de Verosimilitud	Valor crítico		Cantidad de posibles vectores cointegradores	
		Al 5%	al 1%		
0.49	60.46	42.44	48.45	Ninguno (**)	
0.20	20.84	25.32	30.45	A lo sumo 1	
0.12	7.67	12.25	16.26	A lo sumo 2	
Se trabajó con series en logaritmos					
<b>PNT</b>	<b>Precios de no transables:</b> Ver cuadro CM2.5				
<b>SAL</b>	<b>Salarios nominales:</b> Ver cuadro CM2.5				
<b>TAR</b>	<b>Tarifas públicas:</b> Ver cuadro CM2.5				
* (**) rechazo al 5% (1%) de la hipótesis de la cantidad de vectores cointegradores					
El test señala la existencia: de una relación de cointegración con un nivel de significación estadística del 5%					

**Cuadro A1CM2.9**  
**MODELO 2 - BIENES Y SERVICIOS NO TRANSABLES**  
**Test de cointegración de Engle y Granger**

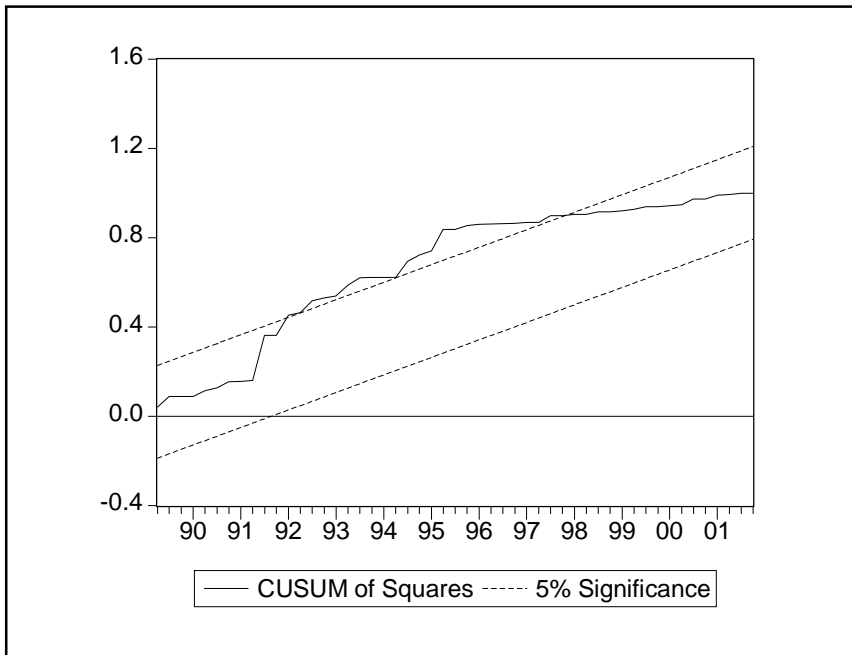
Regresión utilizada	$\Delta e_t = \gamma e_{t-1} + \Delta e_{t-1} + \Delta e_{t-2} + \Delta e_{t-3} + v_t$
	$e_t$ = residuos ecuación de largo plazo o de cointegración
	Estadístico t para $\gamma$ : -2.22
Valores críticos:	1%: -5.00
MacKinnon(1991)	5%: -4.33
	10%: -3.99
<b>PNT</b>	<i>Precios de no transables:</i> Ver cuadro CM2.5
<b>SAL</b>	<i>Salarios nominales:</i> Ver cuadro CM2.5
<b>TAR</b>	<i>Tarifas públicas:</i> Ver cuadro CM2.5
No se puede rechazar hipótesis nula de no-cointegración entre PNT, SAL Y TAR.	

## ANEXO 2

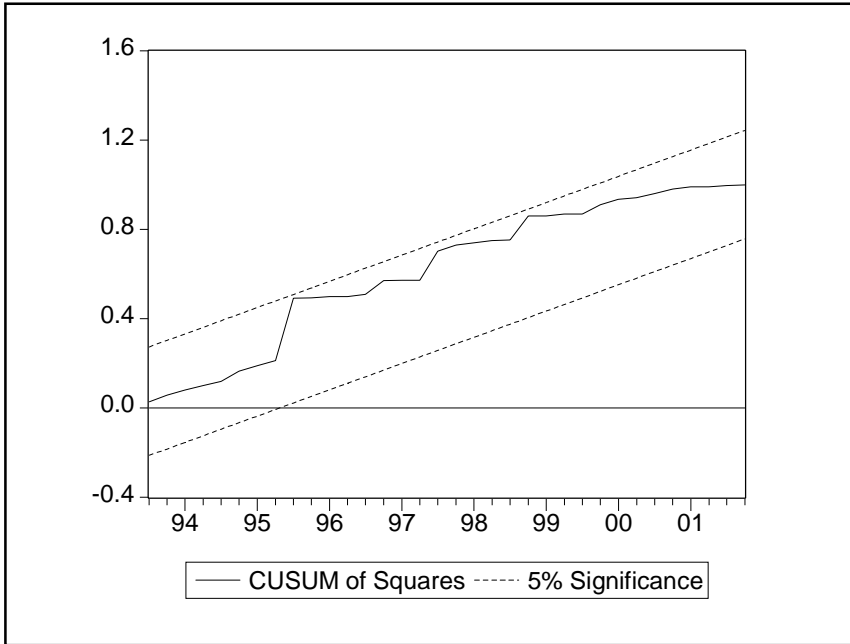
### TESTS DE ESTABILIDAD

En el presente anexo, se presentan los tests de estabilidad realizados para los distintos modelos de precios especificados.

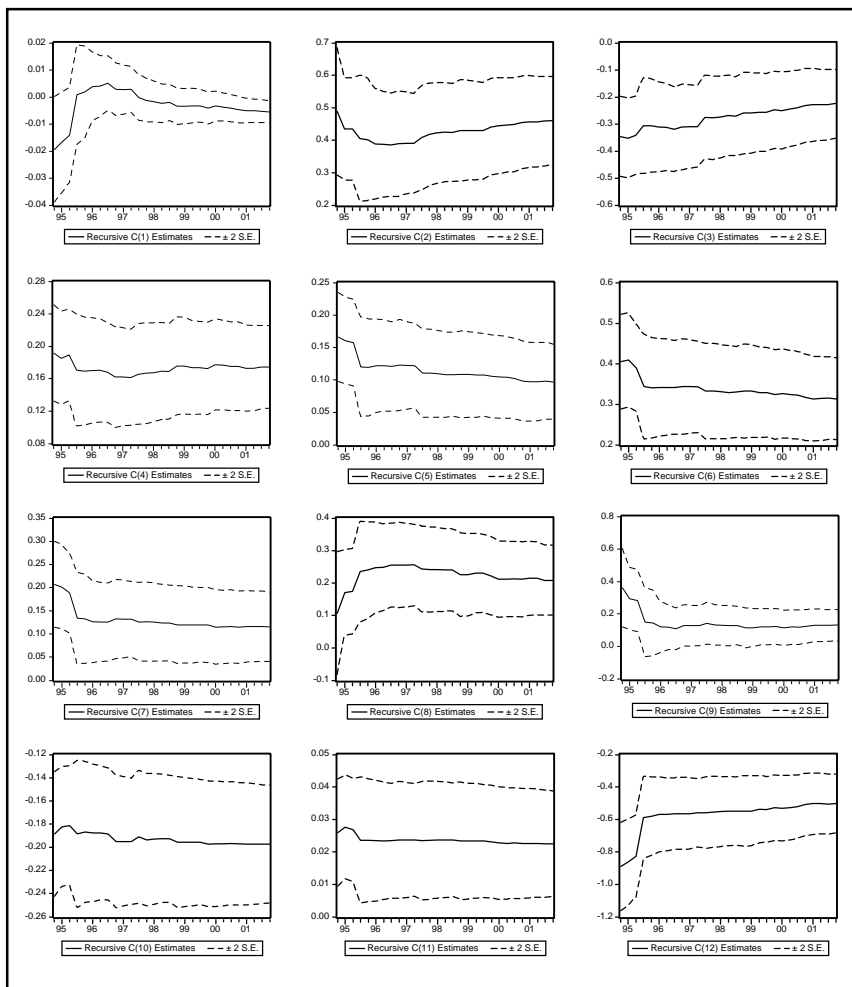
#### Modelo 1 - Ecuación de largo plazo



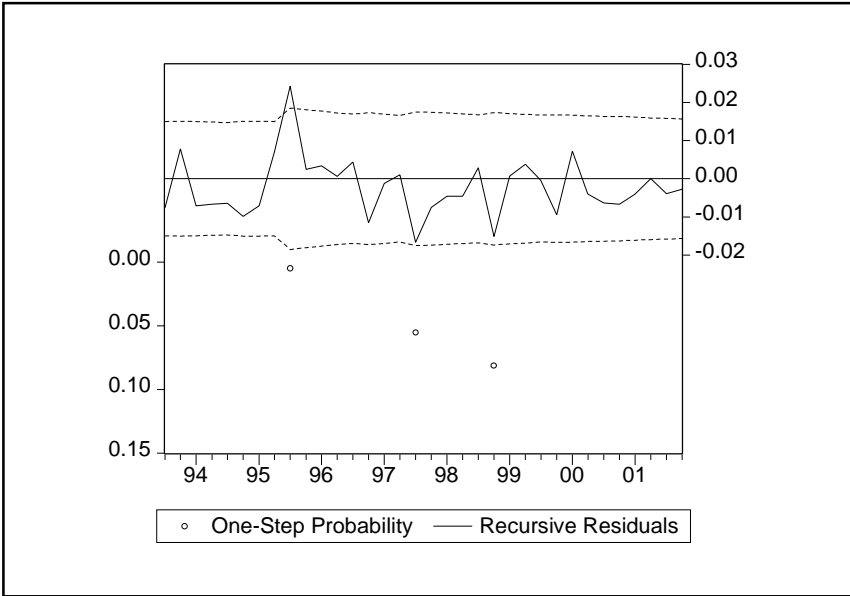
**Gráfica A2GM1.1** : La suma acumulativa de residuos al cuadrado está generalmente dentro de las líneas de significación estadística (en dos tercios de los casos), respaldando la existencia de una relación de largo plazo entre precios al consumo, precios internacionales expresados en moneda nacional, salarios privados y tarifas públicas (*modelo 1*)

**Modelo 1 - Ecuación de corto plazo**

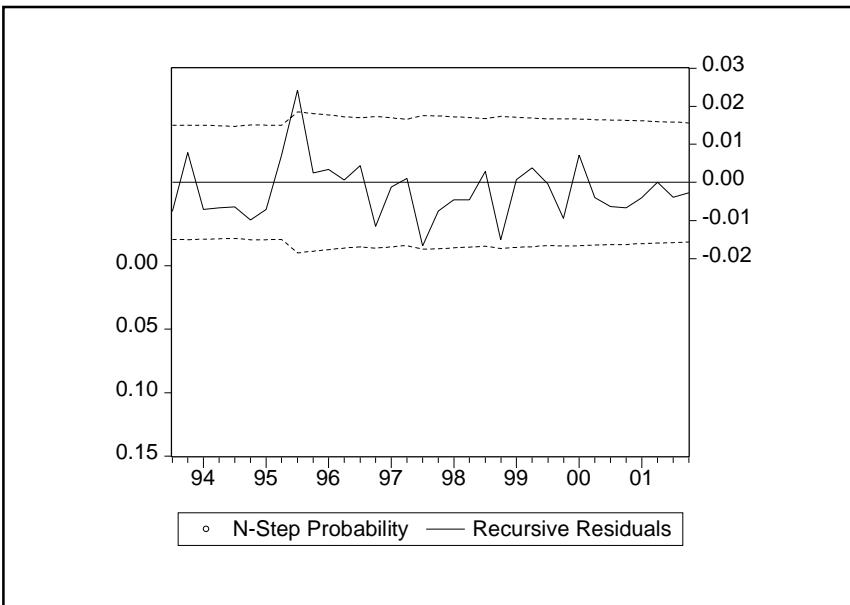
**Gráfica A2GM1.2 :** Evidencia de estabilidad paramétrica en la ecuación de corto plazo del *modelo 1*.



**Gráfica A2GM1.3 :** Estabilidad de los coeficientes del *modelo 1* estimado como una corrección de errores.

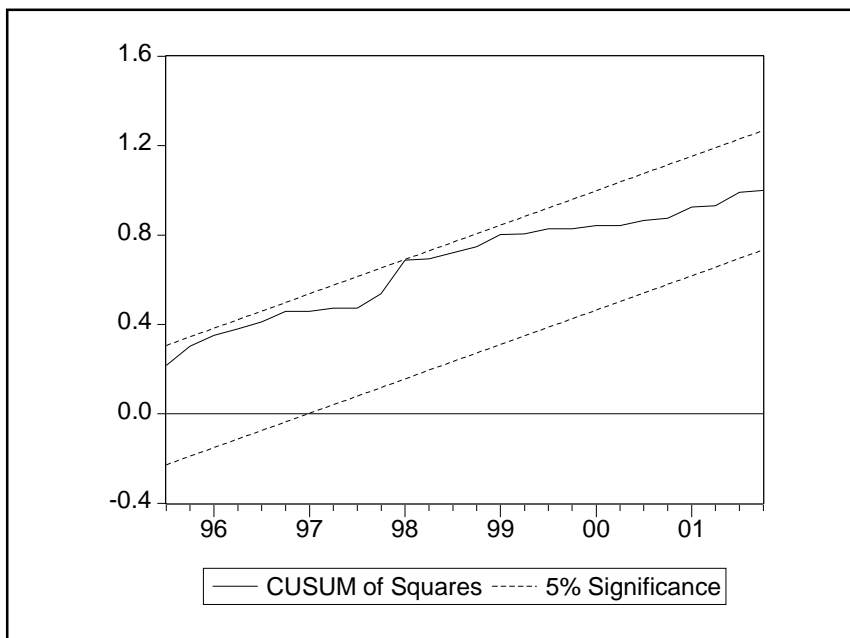


**Gráfica A2GM1.4 :** *Modelo 1*, pronóstico a 1 paso

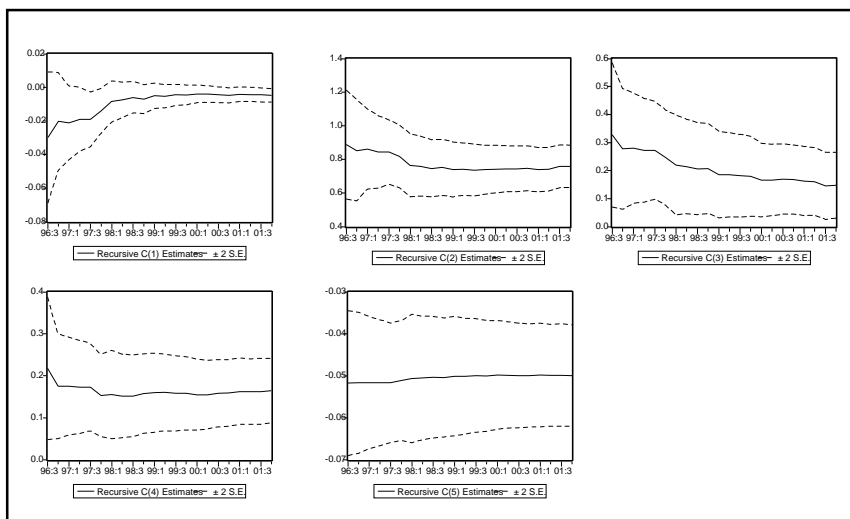


**Gráfica A2GM1.5 :** *Modelo 1*, pronóstico a n pasos

**Modelo 1 - Salarios**

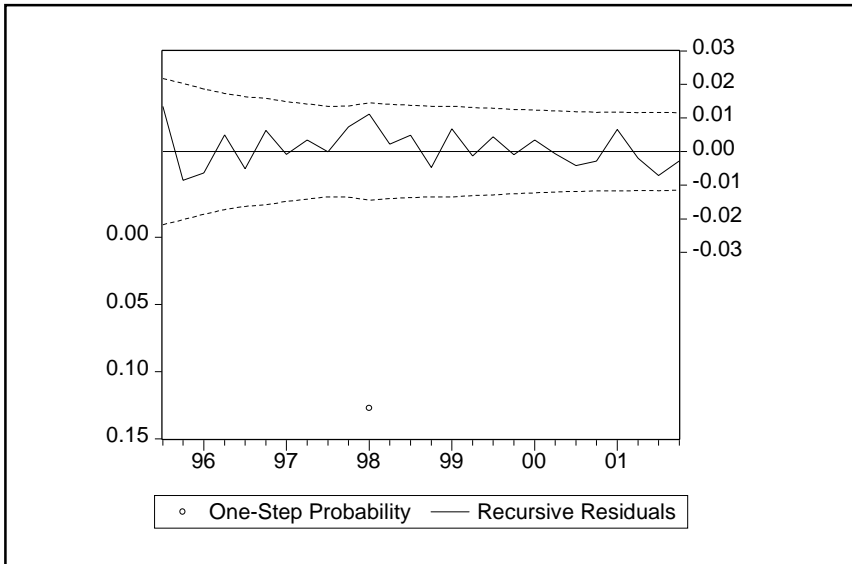


**Gráfica A2GM1.6:** Estabilidad paramétrica de la ecuación de salarios del *modelo 1*

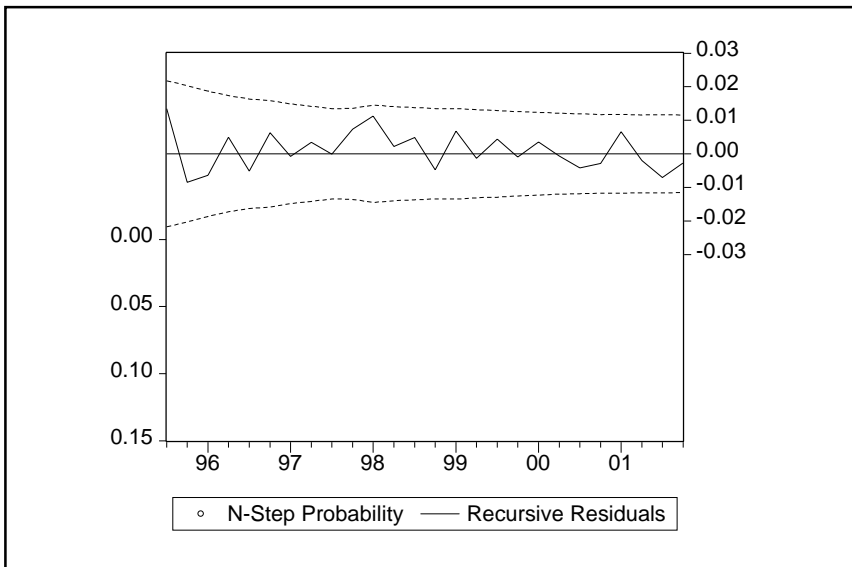


**Gráfica A2GM1.7:** Estimación recursiva de los coeficientes de la ecuación de salarios privados del *modelo 1*



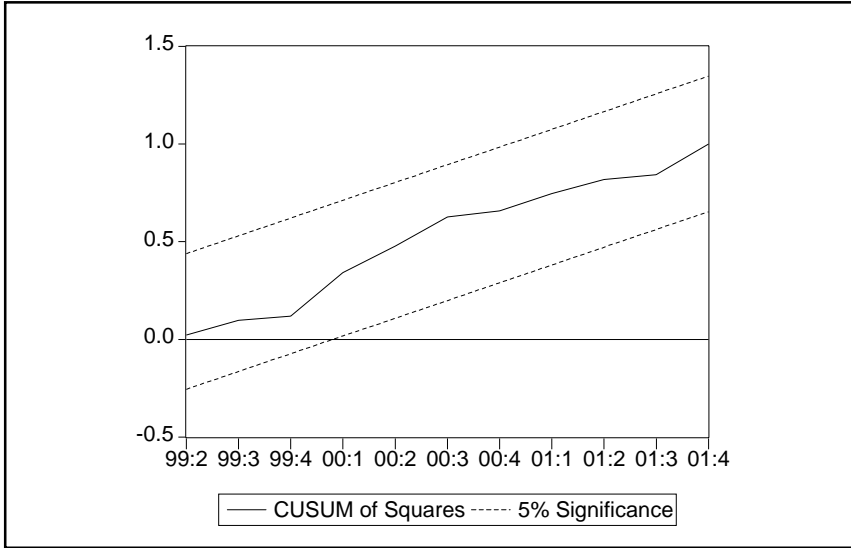


**Gráfica A2GM1.8:** Salarios privados, *modelo 1*, pronóstico a 1 paso.



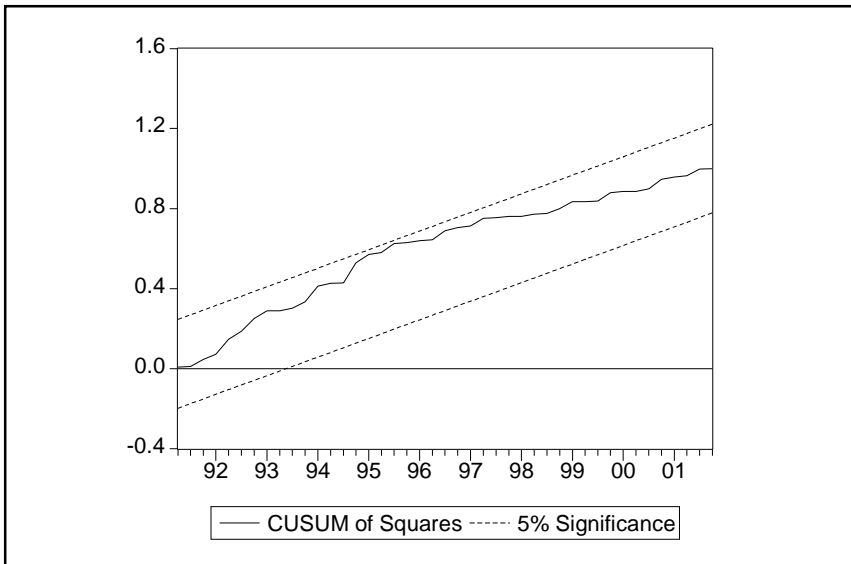
**Gráfica A2GM1.9:** Salarios privados, *modelo 1*, pronóstico a n pasos.

**Modelo 2 - Bienes transables - Ecuación de largo plazo**

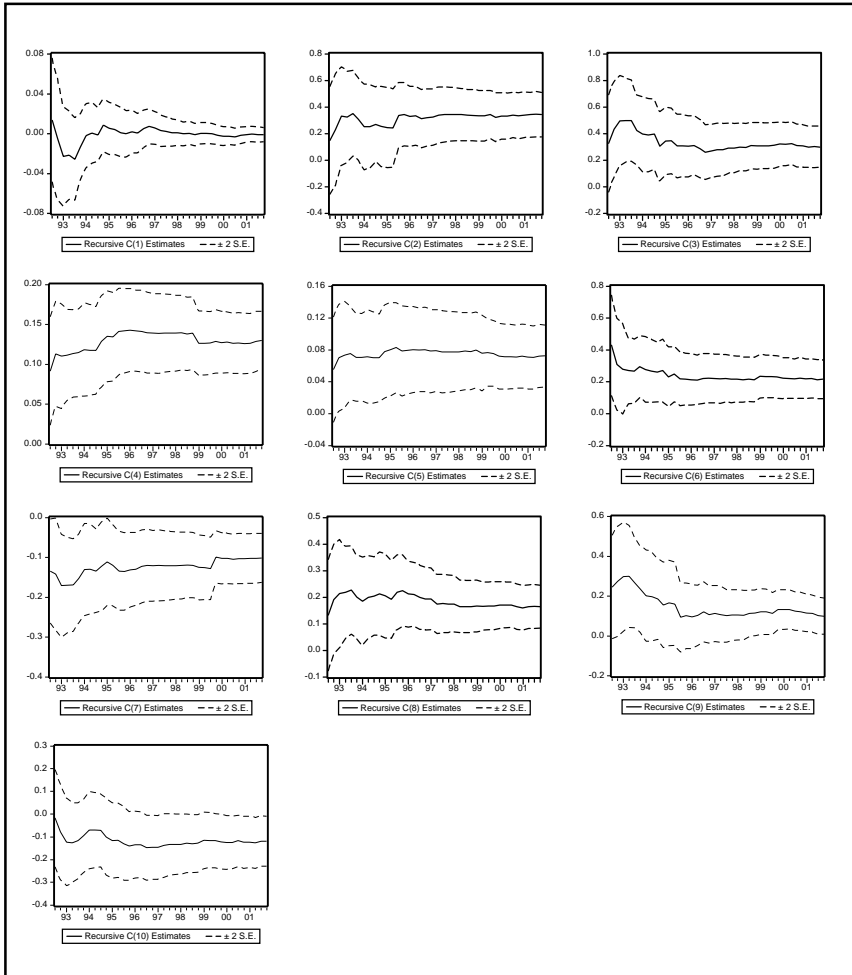


**Gráfica A2GM2.1** : Estabilidad de la relación de largo plazo entre precios de *transables*, tipo de cambio y precios externos relevantes

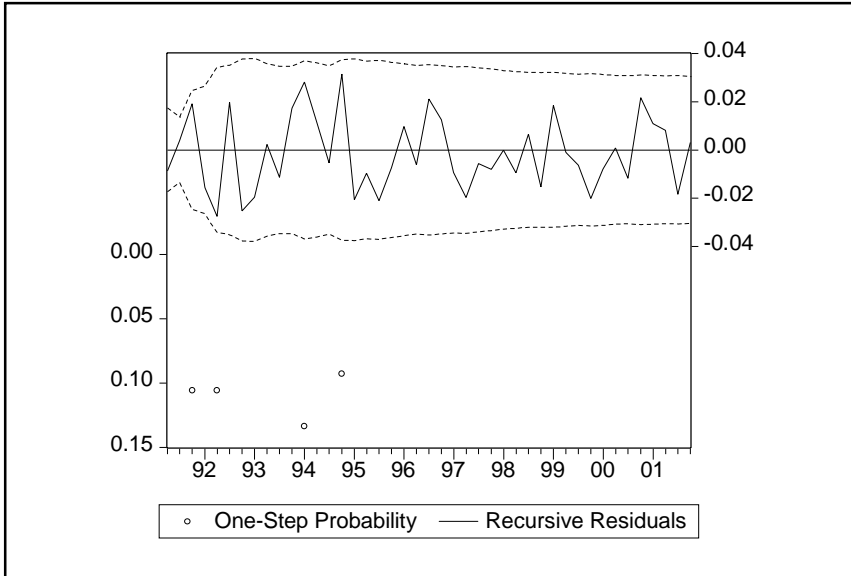
**Modelo 2 - Bienes transables - Ecuación de corto plazo**



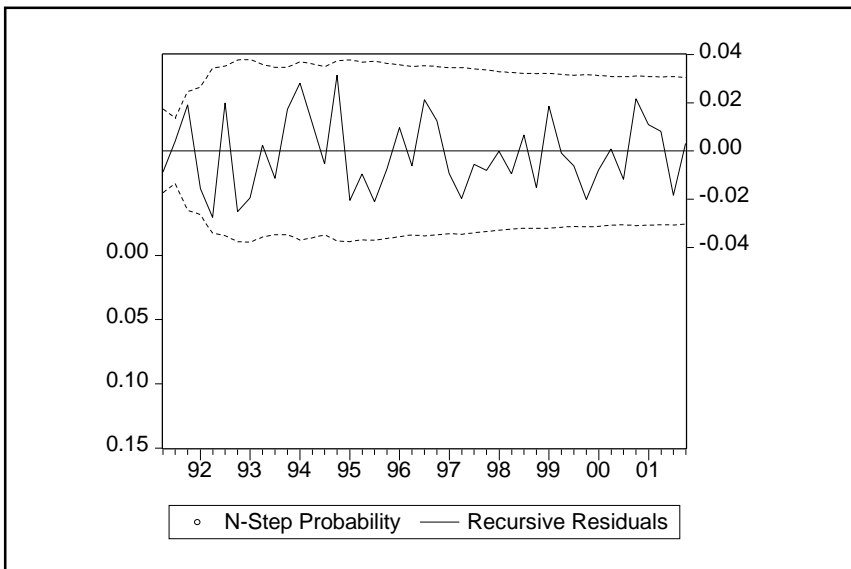
**Gráfica A2GM2.2** : No hay evidencia de inestabilidad paramétrica en la ecuación de corto plazo estimada para el *modelo de transables*.



**Gráfica A2GM2.3:** Los coeficientes del *modelo de transables* especificado como una corrección de errores serían estables según lo que se infiere de su estimación recursiva.

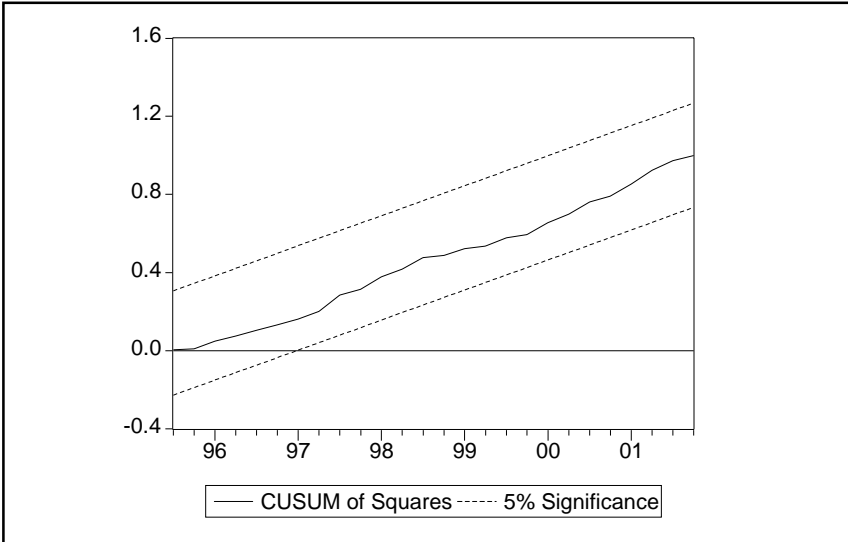


Gráfica A2GM2.4 : Modelo transables, pronóstico a 1 paso



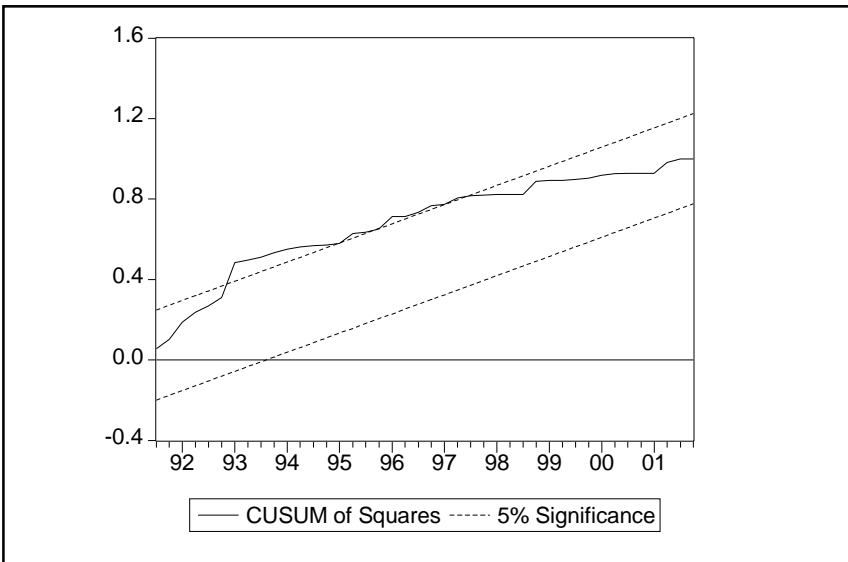
Gráfica A2GM2.5 : Modelo transables, pronóstico a n pasos

### Modelo 2 - Bienes y servicios regionales - Ecuación de largo plazo



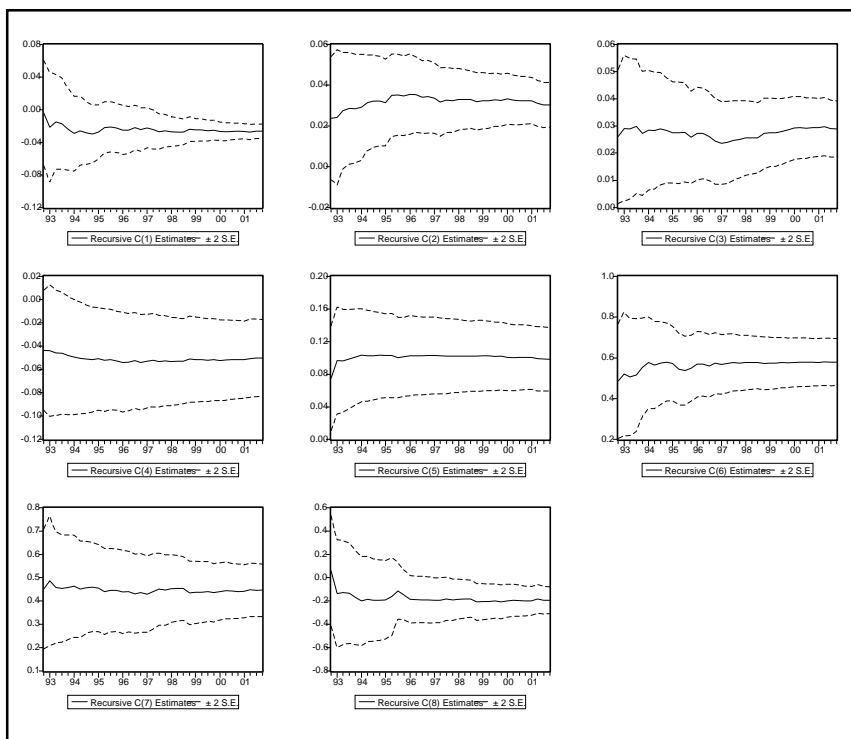
**Gráfica A2GM2.6:** Estabilidad de la relación de largo plazo entre precios de *regionales*, tipo de cambio, salarios uruguayos y precios externos argentinos.

### Modelo 2 - Bienes y servicios regionales - Ecuación de corto plazo

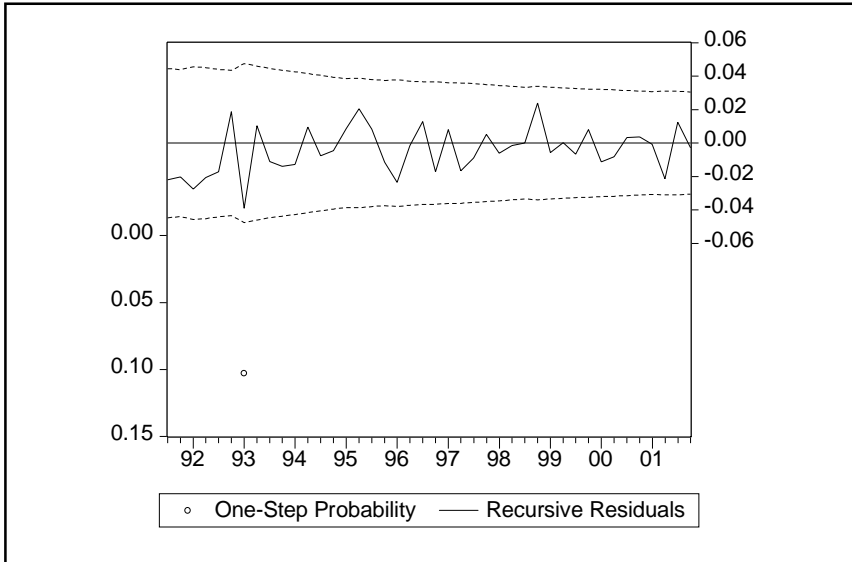


**Gráfica A2GM2.7:** La suma acumulativa de residuos al cuadrado está generalmente dentro de las líneas de significación estadística, sugiriendo

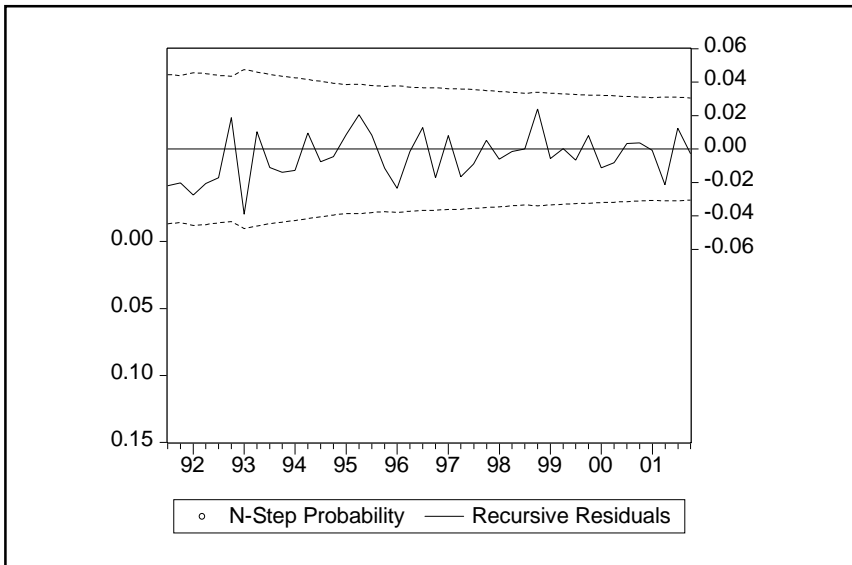
que la ecuación de corto plazo del *modelo de regionales* presenta estabilidad paramétrica.



**Gráfica A2GM2.8 :** La estimación recursiva de los coeficientes del *modelo de regionales* especificado como una corrección de errores sugiere que los mismos serían estables.

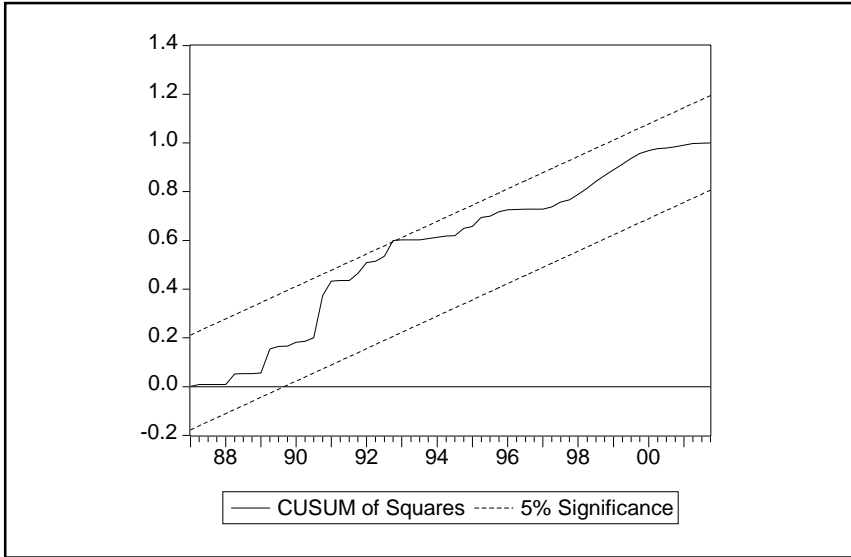


**Gráfica A2GM2.9 :** *Modelo regionales, pronóstico 1 paso*



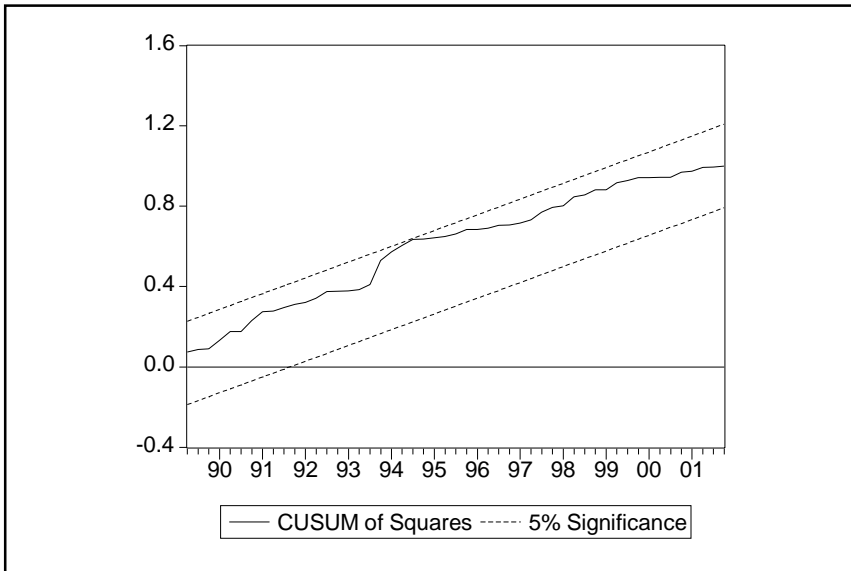
**Gráfica A2GM2.10 :** *Modelo regionales, pronóstico n pasos*

**Modelo 2 - Bienes y servicios no transables - Ecuación de largo plazo**



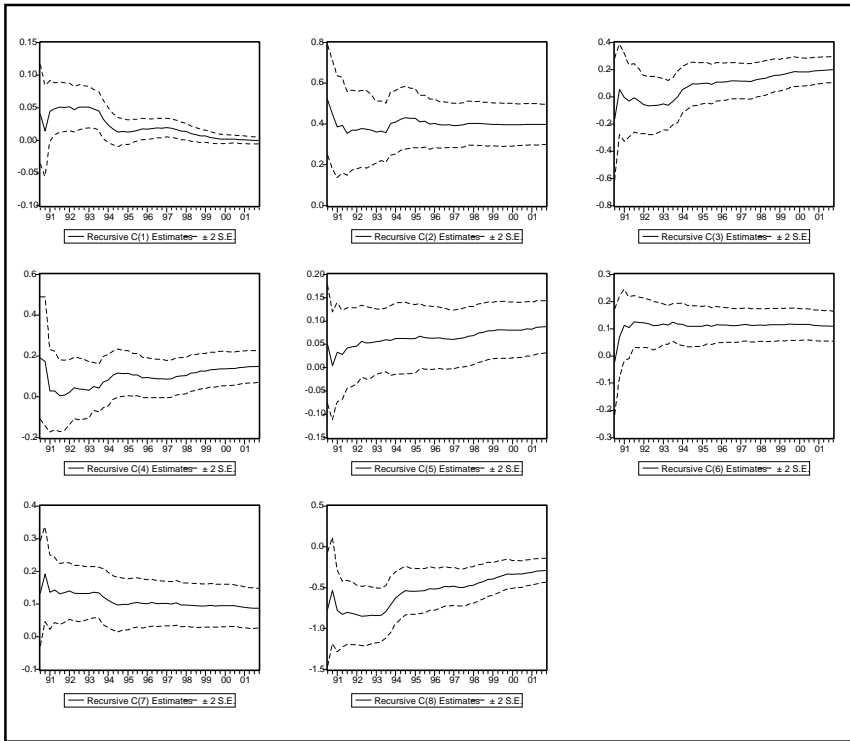
**Gráfica A2GM2.11 :** Estabilidad de la relación de largo plazo entre precios de *no transables*, salarios y tarifas.

**Modelo 2 - Bienes y servicios no transables - Ecuación de corto plazo**

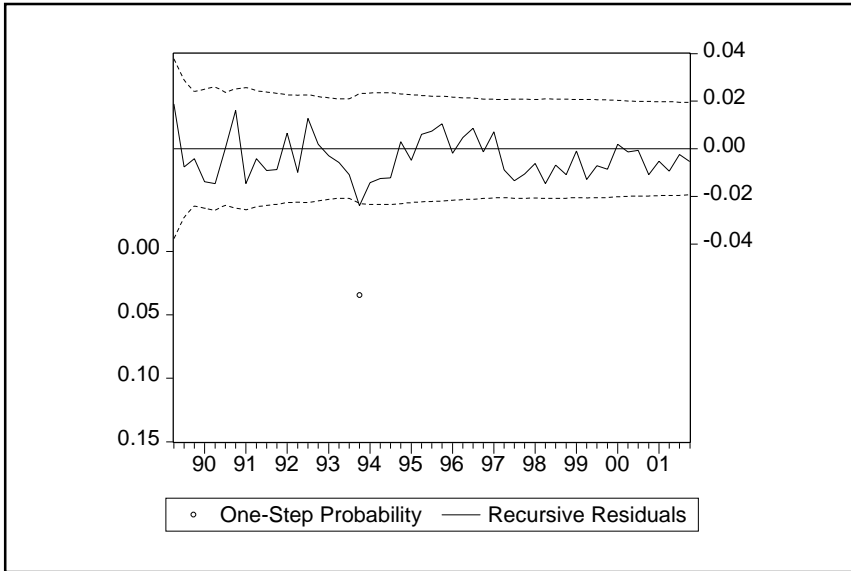


**Gráfica A2GM2.12:** No hay evidencia de inestabilidad paramétrica en la ecuación de corto plazo estimada para el modelo de *no transables*

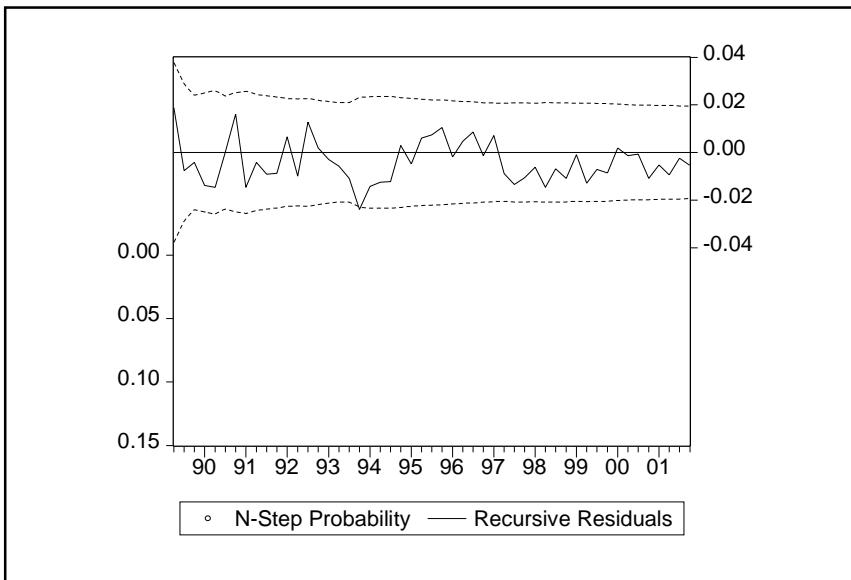




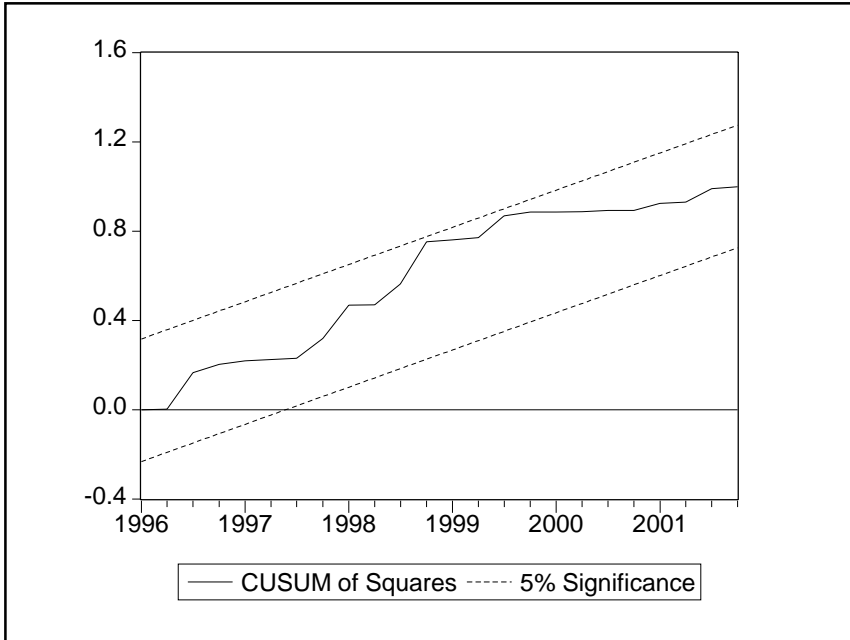
**Gráfica A2GM2.13:** La estabilidad de los coeficientes del modelo de *no transables* especificado como una corrección de errores aparece respaldada por los resultados de la estimación recursiva de los mismos.



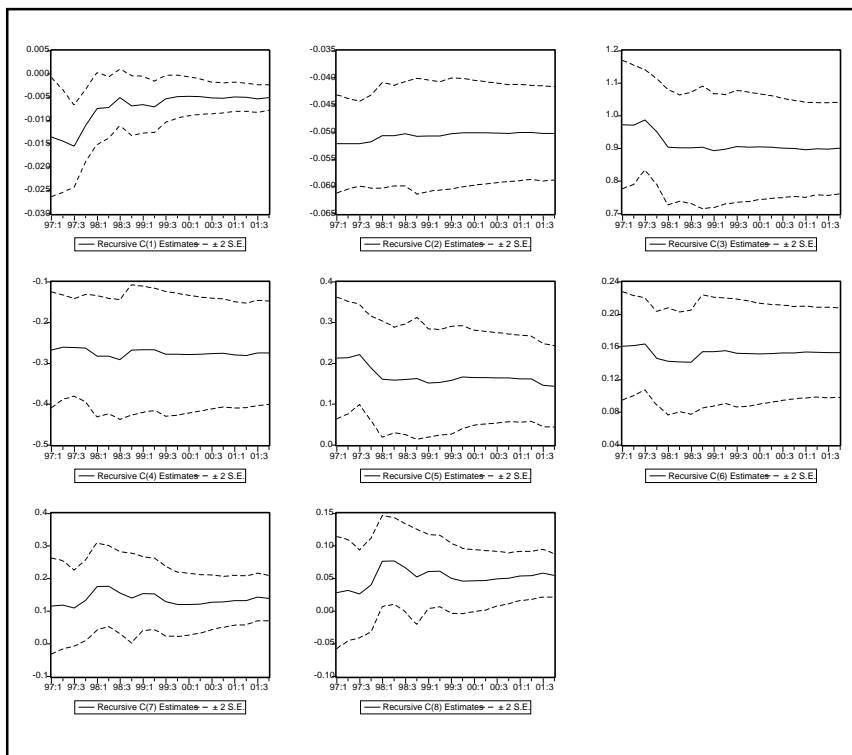
**Gráfico A2GM2.14:** *Modelo no transables, pronóstico a un paso*



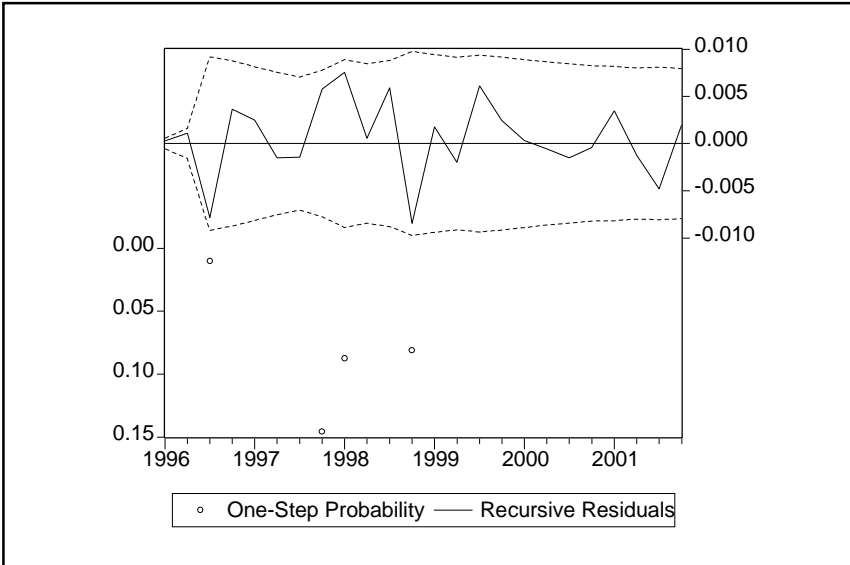
**Gráfica A2GM2.15:** *Modelo no transables, pronóstico a n pasos*

**Modelo 2 - Salarios**

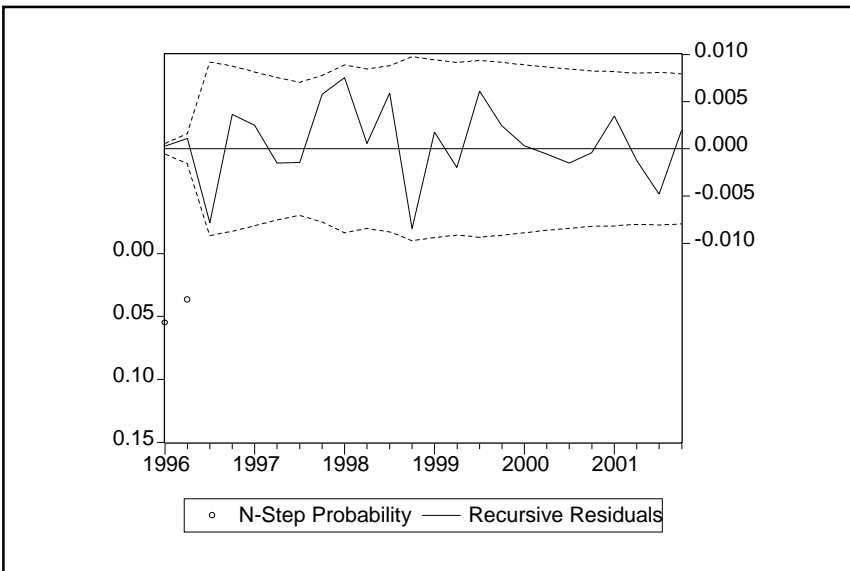
**Gráfica A2GM2.16:** Estabilidad paramétrica de la ecuación de salarios del *modelo 2*



**Gráfico A2GM2.17:** Estimación recursiva de los coeficientes de la ecuación de salarios privados del modelo 2



**Gráfica GM2.18:** Salarios privados, *modelo 2*, Pronóstico a un paso



**Gráfica GM2.19:** Salarios privados, *modelo 2*, pronóstico a n pasos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bergara, M.; Dominioni, D.; Licandro, J. (1995):** "Un modelo para comprender la "Enfermedad Uruguaya". *Revista de Economía del Banco Central del Uruguay*, Vol.2, N° 2, Segunda Época, Noviembre de 1995.
- Bucacos, E. (1999):** La formación de precios en Uruguay. *Documento de Trabajo 4/99. Área de Investigaciones Económicas*. Banco Central del Uruguay.
- De Brouwer, G. y Ericsson, N. (1995):** "Modelling Inflation in Australia". *Research Discussion Paper 9510. Economic Analysis and Economic Research Departments. Reserve Bank of Australia*.
- MacKinnon, J. (1991):** Critical Values for Cointegration Tests. Capítulo 13 en R.F. Engle y C.W.J. Granger (eds) *Long-Run Economic Relationships. Reading in Cointegration*.
- Dolado, J.; Ericsson, N. y Kremers, J. (1992):** "The power of cointegration tests". International Finance Discussion Papers. Board of Governors of the Federal Reserve System.

# EXPECTATIVAS DE REALINEAMIENTO CAMBIARIO EN URUGUAY

JORGE POLGAR (\*)

## RESUMEN

Este trabajo desarrolla y aplica un modelo para el estudio de la credibilidad de la política cambiaria en Uruguay durante el período 1993 - 2000. El modelo permite construir medidas separadas para la percepción del mercado respecto a la probabilidad y para la magnitud de un realineamiento en el valor del peso. Estas medidas se basan en un modelo de umbrales para la determinación del momento del realineamiento cambiario. El modelo se resuelve mediante métodos de optimización numérica para horizontes de uno, dos y tres meses. Se encuentra evidencia de que, durante la mayor parte del período considerado, la banda cambiaria fue creíble, y que en los momentos en que no lo fue, la devaluación esperada era de poca magnitud.

## ABSTRACT

This paper develops a model to study the credibility of Uruguayan exchange rate policy between 1993-2000. The model allows us to build separate measures for both the market's probability of realignment of the exchange rate band and the magnitude of such change. These measures are based in a threshold model to determine the moment of the exchange rate realignment. The model is solved through numerical optimization for one, two and three month horizons. The evidence shows that the Uruguayan exchange rate was credible through most of the period considered and that, in the few occasions that was not the case, the magnitude of the realignment expected was small.

Keywords: Uruguay, credibility, threshold models, target zones  
JEL Classification Numbers. C490, F310.

---

\* Este trabajo forma parte de un proyecto de investigación más amplio con la Profesora Susan M. Collins.

Las opiniones vertidas en el presente documento son responsabilidad exclusiva de su autor y no comprometen la opinión del Banco Central del Uruguay

## 1. INTRODUCCIÓN

Como parte del programa de estabilización Uruguay instrumentó en 1991 una zona objetivo para el tipo de cambio. A diferencia de otros países que adoptaron estrategias similares en la década de los noventa, Uruguay ha mantenido su política cambiaria. En efecto, el arreglo cambiario uruguayo ha sobrevivido a momentos de dificultad en el ámbito político y económico y, en particular, a varias crisis financieras en mercados emergentes. A la luz de estas experiencias es que resulta particularmente interesante explorar la evolución de la credibilidad de la banda para el tipo de cambio en Uruguay.

Este trabajo aplica métodos de optimización numérica para estudiar la credibilidad de la política cambiaria uruguaya durante el período 1993-2000.<sup>1</sup> En particular, construye medidas de la probabilidad de ocurrencia de un “salto” en el valor del peso respecto del dólar a diferentes horizontes temporales y determina también la magnitud de dicho salto en caso de que este ocurriese. Estas medidas se basan en un modelo de umbraes para la determinación del momento de abandono de la política cambiaria, cuya discusión se presenta más adelante.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se podría concluir que la banda cambiaria en horizontes de uno a tres meses habría sido creíble durante la mayor parte del período. Es más, en los contados casos en que esto no fue así, el salto del tipo de cambio por encima del techo de la banda habría sido de muy pequeña magnitud.

El presente análisis está relacionado con tres grupos de trabajos empíricos en tipos de cambio. En el primer grupo se encuentran los estudios del comportamiento del tipo cambio en zonas objetivo, en particular para Suecia y los países del Sistema Monetario Europeo (1979-1998).<sup>2</sup> Bekaert y Gray (1998) extendieron estos modelos incorporando la posibilidad de saltos en el tipo de cambio, que pueden (o no) llevar al tipo de cambio fuera de la banda preanunciada. En un segundo grupo, los trabajos de

---

1 En rigor, la política cambiaria comenzó a usar una banda de flotación para el tipo de cambio desde marzo de 1991. Sin embargo, el período de estudio comienza en enero de 1993 ya que la nueva política no se hizo explícita hasta junio 1992, y se supone que los agentes tardan algunos meses en incorporar los anuncios a sus expectativas.

2 Ver revisión bibliográfica en Garber and Svensson (1995).



Blanco and Garber (1986), y Goldberg (1994), por ejemplo, examinan eventos de colapso de regímenes con manejo del tipo de cambio y estiman modelos macroeconómicos en búsqueda de establecer los fundamentos del colapso. Por último, el tercer grupo de trabajos empíricos, y más directamente relacionado con este trabajo, estudia las expectativas sobre el comportamiento del tipo de cambio en el futuro. La mayoría de estos trabajos utilizan el diferencial de tasas de interés entre instrumentos denominados en diferentes monedas para crear proxies de la esperanza incondicional del tipo de cambio, tal como en Rose y Svensson (1995). Algunos otros trabajos han utilizado la información contenida en derivados financieros, siendo el trabajo de Campa, Chang, y Refalo (1999) para Brasil el primero en usar este enfoque para un mercado emergente.

En este trabajo se utilizan las tasas de interés en pesos y en dólares para depósitos en el sistema bancario privado uruguayo, a diferentes plazos. De esta manera, es posible estudiar cambios en la estructura temporal de los rendimientos de los depósitos y así inferir el estado de las expectativas de los agentes acerca del momento del abandono de la política cambiaria, similar a lo presentado en Collins (1991) para los países europeos.

Se relevaron dos trabajos previos aplicados a Uruguay. Bergara y Licandro (1994) estudiaron los determinantes de las expectativas de tipo de cambio para el período 1992-1993, usando el diferencial de tasas de interés para depósitos en pesos y dólares como medida de devaluación esperada. Masoller (1995) también utiliza el diferencial de tasas de interés en la comparación de la credibilidad de la banda cambiaria durante el período 1991-1995 con la de la Tablita 1978-1982. Ambos estudios examinan pues la esperanza incondicional del tipo de cambio, sin distinguir entre la magnitud de la depreciación esperada y la probabilidad de que la misma ocurra.

A continuación, la Sección 2, desarrolla el modelo de expectativas para el tipo de cambio, explica cómo el modelo se resuelve y provee un análisis primario de los datos. La Sección 3 presenta y discute los resultados obtenidos. Finalmente, en la Sección 4, se incluyen los comentarios finales.

## II. EXPECTATIVAS DE TIPO DE CAMBIO

Se comienza por descomponer el tipo de cambio esperado en el tipo de cambio que se espera que prevalezca en condiciones “normales” y otro que prevalecería en condiciones extraordinarias, cada uno ponderado por la probabilidad subjetiva de ocurrencia del escenario correspondiente. Tal como plantean Bekaert y Gray (1998), estas situaciones extraordinarias, en las que la depreciación esperada implica un tipo de cambio superior al “normal”, serán consideradas como “saltos” en el tipo de cambio. Nótese que estos saltos pueden significar un tipo de cambio esperado que esté dentro o fuera de la banda.

Este trabajo se concentrará sólo en los períodos en que la situación extraordinaria implique una depreciación. Las observaciones que correspondan a expectativas de apreciación se omiten del análisis.

Desde el comienzo de la puesta en práctica del sistema de bandas para el tipo de cambio en Uruguay, el tipo de cambio se ha movido predominantemente dentro del tercio inferior de la banda (lo que será considerado en este trabajo como el comportamiento “normal” del tipo de cambio).

La descomposición del tipo de cambio esperado está dado por la Ecuación (1):

$${}_t S_{t+k} = {}_t S_{t+k}^J ({}_t P_{t+k}) + {}_t S_{t+k}^N (1 - {}_t P_{t+k}) \quad (1)$$

definiendo:

$S_t$  : tipo de cambio spot (pesos por dólar) en el período  $t$

${}_t S_{t+k}$  : la esperanza incondicional en el período  $t$  del tipo de cambio en el período  $t + k$

${}_t S_{t+k}^N$  : la esperanza condicional en el período  $t$  del tipo de cambio en el período “normal”  $t + k$

${}_t S_{t+k}^J$  : la esperanza condicional en el período  $t$  del tipo de cambio en el período con “salto”  $t + k$

${}_t S_{t+k}^J - {}_t S_{t+k}^N$ : depreciación esperada en el período  $t$  si ocurre un salto durante el lapso  $t$  y  $t + k$

${}_t P_{t+k}$  probabilidad subjetiva en el período  $t$  de ocurrencia de un salto durante el lapso  $t$  y  $t + k$

La Ecuación (1) puede reescribirse como:

$${}_t S_{t+k} = {}_t S_{t+k}^N \left( 1 + {}_t P_{t+k} {}_t \theta_{t+k} \right) \quad (2)$$

$$\text{donde } {}_t \theta_{t+k} = \frac{{}_t S_{t+k}^J - {}_t S_{t+k}^N}{{}_t S_{t+k}^N}.$$

Dividiendo por  $S_t$  se obtiene:

$$\frac{{}_t S_{t+k}}{S_t} = \frac{{}_t S_{t+k}^N}{S_t} \left( 1 + {}_t P_{t+k} {}_t \theta_{t+k} \right). \quad (3)$$

La Ecuación (2) muestra los cuatro componentes que deben ser especificados para el análisis empírico. Cada uno de ellos se discute en detalle a continuación. Primero, se presenta la proxy para la esperanza incondicional de la depreciación,  $\frac{{}_t S_{t+k}}{S_t}$ . Luego, se presenta la proxy para la probabilidad subjetiva de un salto,  ${}_t P_{t+k}$  para la cual se desarrolla un modelo para la determinación del momento en el que se espera que ocurra el salto. Los parámetros del modelo se obtendrán mediante métodos numéricos de optimización. Por último, se discutirá la esperanza condicional de depreciación para períodos normales,  $\frac{{}_t S_{t+k}^N}{S_t}$ , y la magnitud esperada de la depreciación del peso en caso de ocurrir un salto,  ${}_t \theta_{t+k}$ . Esta última variable es tratada también como un parámetro en el presente análisis.

La ecuación que se utilizará para el análisis empírico es:

$$\gamma_{t,k} = {}_t P_{t+k} {}_t \theta_{t+k} \quad (4)$$

$$\text{donde } \gamma_{t,k} = \frac{{}_t S_{t+k}}{S_t} \frac{S_t}{{}_t S_{t+k}^N} - 1.$$

### 1. La esperanza incondicional de depreciación, $\frac{{}_tS_{t+k}}{S_t}$ .

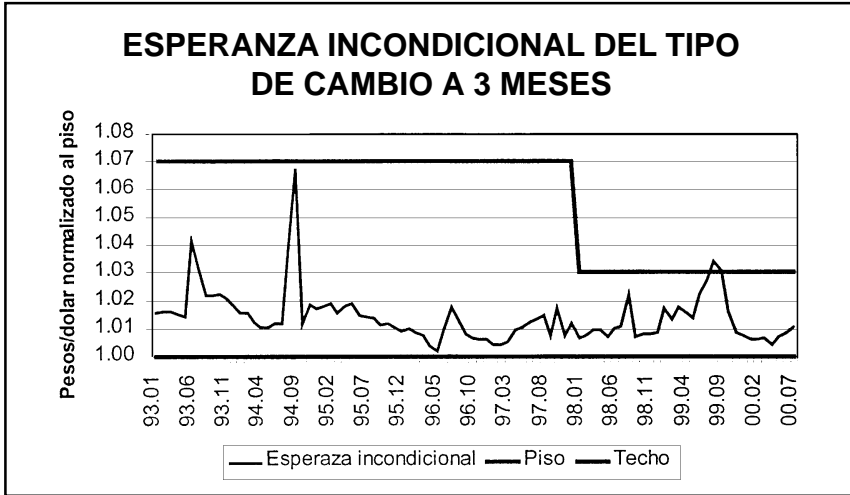
En esta sección se analiza la esperanza incondicional de depreciación del peso entre los períodos  $t$  y  $t + k$ ,  $\frac{{}_tS_{t+k}}{S_t}$ . Como proxy para esta variable, se utiliza aquí el diferencial de tasas de interés entre depósitos en pesos y en dólares en los bancos comerciales privados del Uruguay:

$$\frac{{}_tS_{t+k}}{S_t} = \left( \frac{1 + i_{t,k}^p}{1 + i_{t,k}^d} \right)^{\frac{k}{12}} \quad (5)$$

donde  $i_{t,k}^p$  es la tasa anual para depósitos en pesos en el período  $t$  con un vencimiento de  $k$  meses, y  $i_{t,k}^d$  es la tasa para depósitos en dólares.

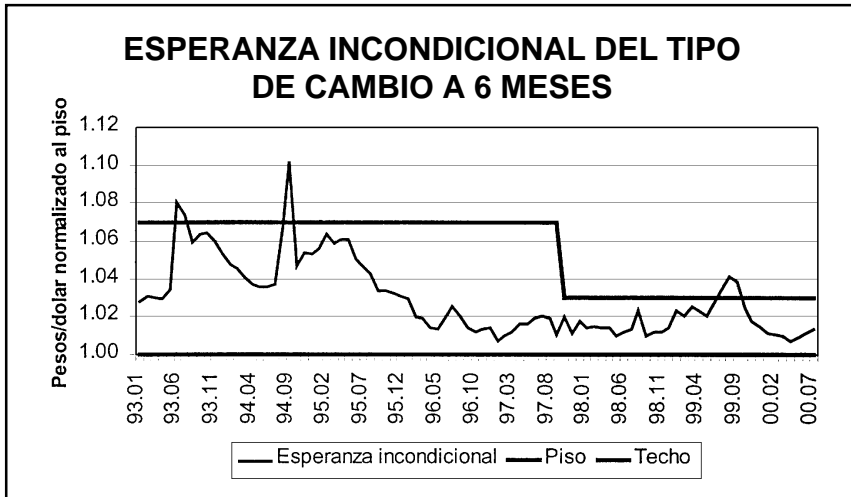
Estas tasas de interés corresponden a depósitos con exactamente las mismas características en lo que respecta a vencimientos (1, 2 y 3 meses) y la institución emisora. La única diferencia radica en la moneda de denominación. Esto permite controlar por los riesgos de emisor y país y, por lo tanto, permite aislar la depreciación esperada o riesgo moneda. Esta definición, sin embargo, presupone que rige la paridad descubierta de tasas de interés y, por lo tanto, deja fuera de consideración la existencia de una prima de riesgo. La modelación de una prima de riesgo escapa al alcance del presente análisis.

En la Figura (1) se muestra la esperanza incondicional del tipo de cambio implícita en el diferencial de tasas de interés en depósitos a tres meses. (El tipo de cambio esperado y la banda superior de la banda se presentan normalizados respecto al piso de la banda).



**Figura 1**

Durante el período del estudio en que la amplitud de la banda fue 7% (enero 93 - abril 98), ninguna de las observaciones excedió al techo de la banda. En efecto, a excepción de dos observaciones, las restantes observaciones se encuentran a no más del 2% del piso de la banda. Durante el período abril 1998-julio 2000, en el que la amplitud de la banda es del 3%, la esperanza incondicional del tipo de cambio excedió al techo de la banda en una sola oportunidad, en Agosto de 1999. Del análisis para los plazos de 1 y 2 meses (no se incluyen los gráficos), surge un compartamiento similar. Para horizontes más prolongados, más observaciones exceden el techo de la banda. Por ejemplo, en la Figura (2) se muestra que en el horizonte a 6 meses, donde la esperanza incondicional del tipo de cambio excede el techo de la banda en seis oportunidades. Para el período más largo, 12 meses (no se incluye el gráfico) la esperanza incondicional del tipo de cambio excede al techo de la banda durante la mayor parte del período.



**Figura 2**

Es importante destacar que aún en períodos en los que esperanza incondicional (que surge de la utilización directa del diferencial de tasas de interés) se encuentra dentro de la banda, los anuncios de política cambiaria pueden ser percibidos como no creíbles. Esto puede ser el resultado, por ejemplo, de un salto esperado de gran magnitud que tiene asociada una baja probabilidad de ocurrencia. Proveyendo medios para separar estos dos componentes (magnitud del salto y probabilidad de ocurrencia del salto), el modelo presentado a continuación permite elaborar una medida de credibilidad de la banda cambiaria.

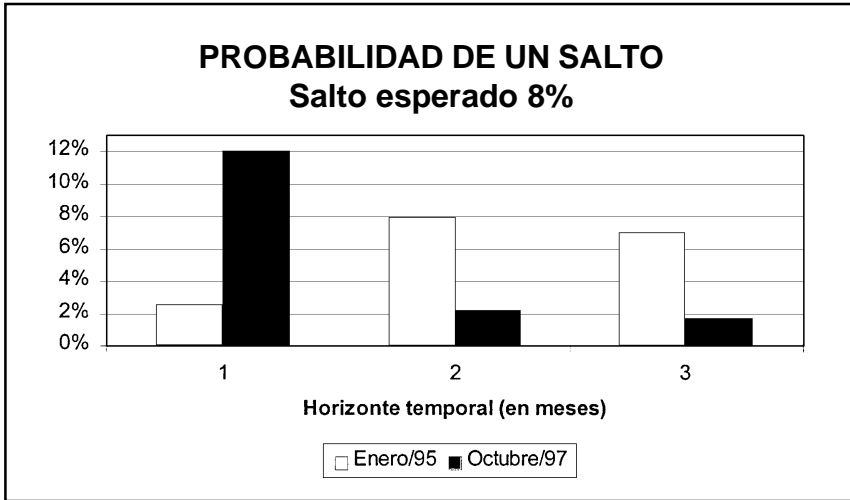
## 2. Un modelo para la probabilidad de ocurrencia de un salto: $P_{t \rightarrow k}$

Trabajos previos en expectativas de tipo de cambio han utilizado funciones de probabilidad de una realineación cambiaria (cambio de régimen, o como en este caso “saltos”) que resultan relativamente inflexibles y ad hoc. Por ejemplo Bekaert y Gray (1998) asume que esta probabilidad puede ser descrita por una función de distribución acumulativa normal con una media que cambia en el tiempo, pero con varianza constante.

Otros estudios han asumido que los cambios en el tipo de cambio pueden ser descritos como un proceso de Poisson, de forma tal que el tiempo de espera hasta el próximo evento tiene una distribución exponencial. La función exponencial implica que la probabilidad de un

salto decrece en forma continua (la probabilidad este mes es mayor que la asociada al mes que viene, y así sucesivamente). La Normal implica que la probabilidad crece al comienzo, alcanza un pico y luego decrece.

La Figura (3) ilustra la inconveniencia de modelar las expectativas con una función de probabilidad poco flexible.



**Figura 3**

En efecto, un análisis preliminar de las expectativas de un salto en el tipo de cambio en Uruguay estaría señalando que la probabilidad de un salto tiene diferentes formas en diferentes períodos. Utilizando las expectativas implícitas en el diferencial de tasas de interés, y asumiendo, sólo a modo de ejemplo, una devaluación esperada de 8 %, en octubre de 1997, por ejemplo, la probabilidad parecería haber sido decreciente en el tiempo, tal como en una distribución exponencial. En cambio en enero de 1995 la probabilidad parecería ser mejor descrita por una función Normal.<sup>3</sup>

El resto de esta sección desarrolla un modelo de “threshold” o umbral para las expectativas acerca del momento de ocurrencia de un salto en el tipo de cambio. El modelo que se propone cuenta con dos ventajas respecto a los otros enfoques antes discutidos. La primera ventaja deriva del hecho

<sup>3</sup> Este análisis realiza los mismos supuestos del modelo que se discute y resuelve más adelante en este trabajo.

que el modelo probabilístico podría ser el correlato de una explicación teórica plausible para la formación de expectativas en la práctica, lo que sin dudas, le agrega a este enfoque un atractivo adicional. La segunda ventaja proviene del hecho que la función de probabilidad a emplearse permite, por su parametrización, mayor flexibilidad. En efecto, la forma funcional puede replicar una exponencial y una normal, dependiendo del valor que toman los parámetros en cada momento. Esto último parece ser importante en este caso, ya que como se comentó anteriormente y se ilustró en la Figura (3), la distribución de probabilidades parecería haberse comportado por momentos en forma similar a una exponencial y en otros momentos como una Normal.

Se asume que los participantes del mercado esperan que el tipo de cambio salte cada vez que “algo” se aleje lo suficiente o, lo que es lo mismo, cruce un cierto nivel crítico. Ese “algo”, el *disparador* de un cambio de estado, será referido como  $z$ . La probabilidad de ocurrencia de un salto entre el período actual y  $K$  meses en el futuro será, por lo tanto, la probabilidad de que  $z$  cruce por primera vez el umbral dentro de los próximos  $K$  meses. Esta probabilidad dependerá de la distancia a la que  $z$  se encuentra del umbral, y de la tendencia esperada de  $z$  durante los próximos  $K$  meses,  $\delta_t$ . Una limitante importante de esta función de probabilidad es que está definida sólo para valores negativos de la tendendica,  $\delta_t < 0$ . Esto equivale a asumir un comportamiento pesimista en la formación de expectativas: los agentes esperan siempre que la situación futura “empeore” o permanezca incambiada respecto de la situación actual, pero no que mejore (un valor de  $z$  en el futuro más alejado del umbral).

Más formalmente, se define  $z_{t+k}$  como la posición esperada del disparador en el mes  $t+k$  basada en información disponible al mes  $t$ . Se asume un proceso Browniano con una tasa de cambio esperada (tendencia)  $\delta_t$ , donde  $\delta_t < 0$  significa que se espera que  $z_t$  se acerque al umbral (definido como el cero). Cuando  $\delta_t = 0$  se espera que  $z_t = z_{t+k}$ . Choques aleatorios  $\varepsilon_{t+k}$  pueden causar que  $z_{t+k}$  se desvíe del valor esperado. Cada incremento  $[\varepsilon_{t+k} - \varepsilon_t]$  se distribuye normal con media cero, y varianza  $k\sigma^2$ . Los incrementos asociados a intervalos de tiempo no solapados son independientes. Por lo tanto, el proceso estocástico de  $z_t$ , en su versión discreta es:

$$z_{t+k} = z_t + k(\delta_t) + \varepsilon_{t+k} \text{ con } \varepsilon_{t+k} \sim N(0, k\sigma^2).$$



La distancia inicial respecto del umbral o valor crítico se define simplemente como  $D_t = z_t$ ,

Dado que el valor crítico del disparador (en cero) actúa como una barrera absorbente (cruzarlo significa un salto),  $z_{t+k}$  no tendrá una distribución Normal. La función de densidad que le corresponde, en cambio, puede demostrarse que incluye un término adicional<sup>4</sup>. En síntesis, el momento esperado de ocurrencia de un salto en el tipo de cambio está dado por la probabilidad de que este proceso aleatorio cruce el umbral por primera vez. Esta probabilidad es conocida y tiene una distribución Gaussiana Inversa<sup>5</sup>.

La probabilidad de un salto en el tipo de cambio,  $P_{t+k}$  está dada por la siguiente ecuación:

$$P_{t+k}(k, D_t, \delta_t, \sigma) = \Phi\left(\frac{-D_t - k\delta_t}{\sigma\sqrt{k}}\right) + \exp\left(\frac{-2\delta D_t}{\sigma^2}\right) \Phi\left(\frac{-D_t + k\delta_t}{\sigma\sqrt{k}}\right) \quad (6)$$

donde  $\Phi$  es la función de distribución acumulada de una función de densidad normal estandarizada.

El primer término es simplemente la probabilidad de que  $z_{t+k}$  sea igual o menor a  $D_t$  en el momento  $t + k$ , para un nivel inicial dado de  $D_t$  y  $\delta_t$ . El segundo término toma en cuenta y corrige el hecho que  $z$  puede volver a cruzar el umbral. Nótese que no es posible identificar separadamente a  $\sigma$  por lo que se procede a normalizar el análisis definiendo  $\frac{\delta_t}{\sigma} \equiv \delta_t$  y  $\frac{D_t}{\sigma} \equiv D_t$

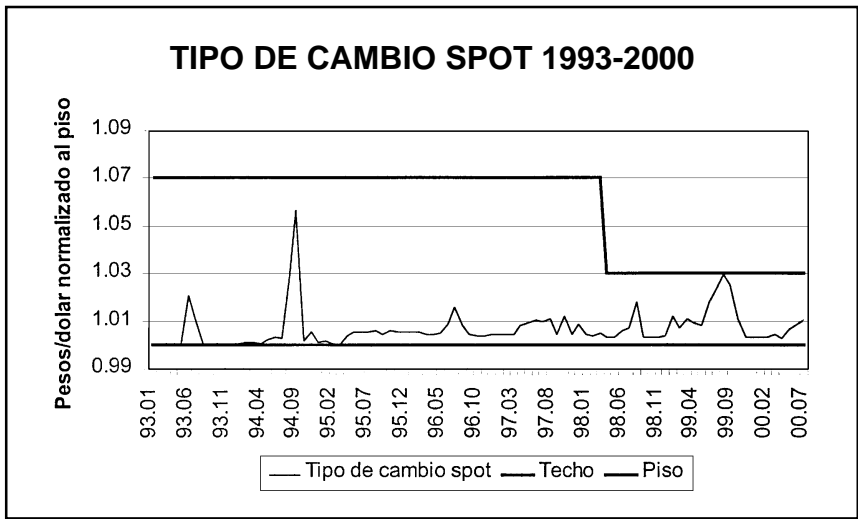
4 Ver Cox and Miller (1965)

5 Ver Johnson and Kotz (1970) para una discusión de las propiedades del Gaussiana Inversa. Collins (1989, 1993) usa este enfoque para modelar expectativas del tipo de cambio.

**3. Esperanza condicionada de depreciación “normal” (o esperanza de la depreciación en caso de no ocurrencia de un “salto”)**

El inverso de la depreciación esperada en caso de no ocurrencia de un salto, está dado por  $\frac{S_t}{{}_t S_{t+k}^N}$ .

A diferencia de estudios previos para la experiencia uruguaya, en este trabajo se asume que el tipo de cambio que se espera se verifique en el futuro, si no ocurre un salto,  ${}_t S_{t+k}^N$  está ubicado a un porcentaje fijo por encima del piso de la banda.<sup>6</sup> Este supuesto se basa en el comportamiento histórico del tipo de cambio que se ubicó muy cercano al piso de la banda, y que se ilustra en la Figura (4).



**Figura 4**

Se asume aquí, entonces, que el valor esperado para el tipo de cambio en períodos normales se corresponde con la mediana de la distribución histórica del tipo de cambio spot. Esto es un tipo de cambio esperado ubicado a 0.4% por encima del piso para el período durante el cual la

<sup>6</sup> Bergara y Licandro asume la paridad central y Masoller asume el valor efectivamente realizado.

banda tuvo una amplitud de 7%. Para el período siguiente, durante el cual la banda pasó a tener una amplitud del 3%, el tipo de cambio esperado estará a 0.72% por encima del piso.

Debe notarse que de haberse asumido como valor de  ${}_t S_{t+k}^N$  el correspondiente a la paridad central se habría obtenido una apreciación nominal esperada del tipo de cambio para la mayor parte del período considerado, lo que parecería inapropiado. Sin embargo, con la especificación aquí propuesta, también existen observaciones para las se habría esperado una apreciación del peso.<sup>7</sup> Este análisis resulta practicable sólo para problemas de credibilidad de la banda ante depreciaciones del tipo de cambio, por lo que, como fuera mencionado antes, se omiten aquellas observaciones para las que  $\gamma_{t,k} < 0$ <sup>8</sup>.

#### 4. Magnitud esperada de un salto en el tipo de cambio

El componente final del modelo es:  $\theta_{t,t+k}$ : la magnitud esperada de un salto, en caso de verificarse el mismo.<sup>9</sup> En el análisis presentado aquí se asume que la magnitud del salto es la misma para los horizontes de corto plazo. En concreto, se asume que el mercado espera que el salto sea de la misma magnitud independientemente de cuando ocurra, siempre y cuando sea dentro de los próximos tres meses:  $\theta_{t,t+k} = \theta_t$  para  $k = 1, 2, 3$ . Se experimentó con especificaciones del modelo que permitieran saltos variables a través de los plazos, sin embargo, y tal como se discute más adelante, el modelo aquí presentado logra un mejor ajuste para los plazos más cortos y con saltos constantes. Es por dicha razón que el modelo que aquí se presenta es de corto plazo (1,2 y 3 meses) y con un salto esperado constante por plazos.

#### 5. Solución del modelo

Usando los supuestos anteriormente discutidos y sustituyendo en la Ecuación (6), se obtiene ahora, en la Ecuación (7) el modelo de expectativas cambiarias.

7 Cuando  $\gamma_{t,k} < 0$  la expectativas son de apreciación ya que la probabilidad es, por definición, no negativa.

8 Recuérdese que los saltos están medidos en relación al tipo de cambio que habría prevalecido en tiempos normales.

9 Se retoma esta discusión mas adelante.

$$\gamma_{t,k} = \left[ \Phi \left( \frac{-D_t - k\delta_t}{\sqrt{k}} \right) + \exp(-2\delta D_t) \Phi \left( \frac{-D_t + k\delta_t}{\sqrt{k}} \right) \right] * \theta_t \quad (7)$$

El lado izquierdo de la ecuación ( $\gamma_{t,k}$ ) es tratado como un dato (observable) usando las proxies presentadas anteriormente para la esperanza incondicional del tipo de cambio y la de la esperanza del tipo de cambio en tiempos normales. El lado derecho tiene dos componentes: la probabilidad subjetiva de un salto (descrita por la distribución Gaussiana Inversa), con sus dos parámetros en cada período ( $D_t, \delta$ ) y el parámetro correspondiente a la magnitud del salto esperado  $\theta_t$ . El modelo tiene entonces tres incógnitas en cada momento  $t$ .

Existen por lo menos dos formas alternativas para proceder. Una alternativa es la estimación econométrica. En dicho caso los parámetros podrían ser especificados como funciones de variables económicas (fundamentos) y de política, que explicasen el cambio de las variables en el tiempo. Esa es la alternativa elegida en Collins (1989, 1993) y fue inicialmente utilizada para este estudio en forma explorativa. Un inconveniente claro para seguir este camino, y que contribuye a explicar su pobre performance, es que la especificación que se adopte debería explicar tanto saltos dentro como fuera de la banda.<sup>10</sup> La alternativa aquí escogida, en cambio, permite obtener más información respecto a la evolución de los fundamentos subyacentes e ilustra la razón por la que las estimaciones econométricas arrojan pobres resultados. En este estudio se opta por un solución numérica. Para cada mes  $t$  se resuelve un sistema de tres ecuaciones (una para cada horizonte temporal) y tres incógnitas  $D_t, \delta_t$  y  $\theta_t$ :

$$\begin{aligned} \gamma_{t,1} &= \left[ \Phi(-D_t - \delta_t) + \exp(-2\delta D_t) \Phi(-D_t + \delta_t) \right] * \theta_t \\ \gamma_{t,2} &= \left[ \Phi \left( \frac{-D_t - 2\delta_t}{\sqrt{2}} \right) + \exp(-2\delta D_t) \Phi \left( \frac{-D_t + 2\delta_t}{\sqrt{2}} \right) \right] * \theta_t \\ \gamma_{t,3} &= \left[ \Phi \left( \frac{-D_t - 3\delta_t}{\sqrt{3}} \right) + \exp(-2\delta D_t) \Phi \left( \frac{-D_t + 3\delta_t}{\sqrt{3}} \right) \right] * \theta_t \end{aligned} \quad (8)$$

<sup>10</sup> Se retoma esta discusión mas adelante

Con la solución para  $D_t, \delta_t$  se obtiene la solución para la probabilidad de ocurrencia de un salto,  $P_{t,t+k}$ . Nótese que la solución del sistema para el momento  $t$  es independiente de la solución en cualquier otro momento del tiempo. Los resultados obtenidos, por lo tanto, no son sensibles a la exclusión de las observaciones donde  $\gamma_{t,k}$  es negativa, o cuando la amplitud de la banda cambia.

La descomposición de la esperanza incondicional del tipo de cambio, en un salto y una probabilidad de ocurrencia del salto, depende de la estructura de probabilidad impuesta. De asumirse otro modelo de formación de expectativas, la función probabilística empleada debería ser otra y, muy seguramente, se obtendría una descomposición diferente. Dada la flexibilidad de la función Gaussiana Inversa, el modelo resulta más adecuado y por lo tanto debería ajustar mejor que un modelo con una función normal o una exponencial tal como han sido empleadas anteriormente en la literatura.

Debido a que no se dispone de un test formal del modelo se utiliza la comparación de las soluciones obtenidas con los datos observados, y se mide así el ajuste del modelo. El sistema de ecuaciones (8) se resuelve numéricamente para la distancia, la tendencia y la magnitud del salto, usando datos mensuales para el período abril 1993 - julio 2000. De las 92 observaciones disponibles se resuelve el sistema para 66 meses (en los restantes meses  $\gamma_{t,k}$  es negativa), y se obtienen así 198 soluciones numéricas. Se usa el porcentaje de desvío como una medida del error en cada parámetro y, en términos generales, el modelo logra un buen ajuste. La mediana de los errores es del 2.3%, y con el 80% de las soluciones con un porcentaje de error menor al 10%. Sólo en un 2% de los casos el error es superior al 40%. Por último, se destaca que los resultados son robustos a un amplio rango de valores iniciales en el proceso de solución numérica.

### III RESULTADOS

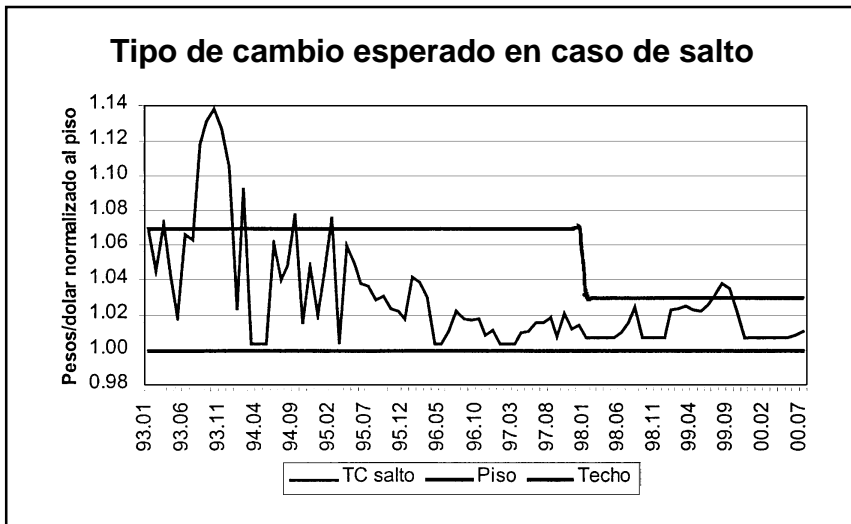
En esta sección se discute brevemente la evolución de los tres parámetros que resulta de la solución del modelo. Luego se extraen conclusiones para determinar si es que hubo problemas de credibilidad, y en dicho caso, establecer cuándo.

## 1. Magnitud esperada del salto en el tipo de cambio

Tal como se discutió en las secciones previas, un salto esperado en el tipo de cambio no necesariamente implica un problema de credibilidad de la banda. Se identificará como un evento con problemas de credibilidad sólo a los casos en que el salto lleve al tipo de cambio por encima del techo de la banda. Los otros saltos corresponden a expectativas de un tipo de cambio más depreciado respecto de la situación “normal”, pero con una banda plenamente creíble.

La Figura (5) muestra los resultados obtenidos para  $\theta_t$  presentando el tipo de cambio esperado en caso de un salto, normalizado con respecto al piso de la banda.

Por construcción, al asumir  $\theta_t$  constante para diferentes plazos, el gráfico es el mismo para 1, 2 y 3 meses.



**Figura 5**

Desde 1993 hasta mediados de 1995,  $\theta_t$  tuvo un comportamiento particularmente volátil. El salto fue suficientemente grande como para llevar al tipo de cambio esperado afuera de la banda en varias ocasiones: en el año 1993 en marzo y en el período agosto-diciembre. El tipo de

cambio esperado vuelve a saltar fuera de la banda en setiembre de 1994 y en febrero de 1995.

Desde mediados de 1995 hasta fines mediados de 1998 inclusive, los saltos esperados declinan y permanecen más estables. En este subperíodo el mercado parece haber percibido que cualquier evento extraordinario podía haber sido contenido, con facilidad, dentro de la amplitud de la banda. De julio a setiembre de 1999 el tipo de cambio esperado vuelve a saltar fuera de la banda (que ahora tiene una amplitud de 3%).

En la sección siguiente se discuten los resultados para las probabilidades, pero se puede adelantar aquí que, según surge de la solución obtenida, los eventos de crisis de credibilidad identificados para el año 1993 y 1995 tienen asociada una probabilidad más baja que los del año 1994 y 1999. Además, el modelo ajusta mejor en estos últimos casos que en 1993.

Una mirada rápida a la evolución de  $\theta_t$  sugiere también una posible razón para explicar por que resulta problemática la estimación econométrica. Tal como es común en la literatura,  $\theta_t$  podría ser una función de la apreciación real acumulada del peso. El peso se apreció fuertemente en términos reales durante el período de estudio, sin embargo, y tal como lo muestra la Figura (5), parecería haber habido una tendencia declinante en la magnitud de la devaluación esperada en el corto plazo.

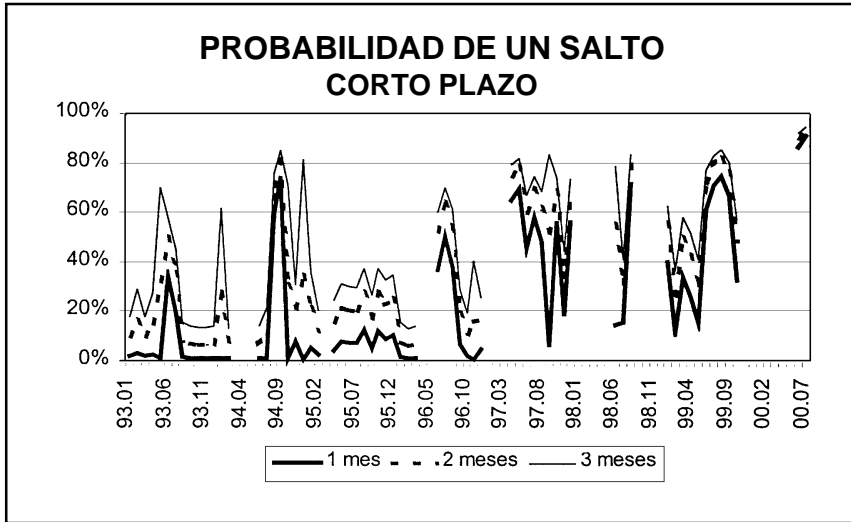
El estudio de las soluciones obtenidas para la evolución de  $\theta_t$  y de  $P_{t+k}$  podría proporcionar los “hechos estilizados” que ayudaran a identificar qué variables influyen en la formación de las expectativas de corto plazo.

## **2. La probabilidad de ocurrencia de un salto**

En base a los valores obtenidos para los parámetros de distancia y tendencia se construyó la probabilidad asociada a un evento de salto en el tipo de cambio. Si bien no se presentan aquí por separado, se resolvió el modelo para la distancia y la tendencia. La evolución de la distancia, aunque ruidosa, es declinante en el tiempo. Esto estaría señalando que el mercado percibió que la distancia entre disparador y el umbral crítico fue

disminuyendo con el transcurso del tiempo. La tendencia, por su parte, fue en la mayor parte del tiempo muy cercana a cero.

La Figura (6) muestra las probabilidades (acumuladas) resultantes para 1, 2 y 3 meses.<sup>11</sup>



**Figura 6**

A pesar de que las probabilidades son bastante ruidosas, surge un patrón claro en su evolución. La primera parte del período de estudio está caracterizado por una mayoría de observaciones donde la probabilidad de un salto en el corto plazo es baja, con unos pocos picos de alta probabilidad. Estos picos, con excepción del ocurrido en setiembre de 1994, corresponden a períodos en los que la credibilidad no estuvo en cuestión. La segunda parte del período, desde mediados de 1995, la probabilidad promedio es más alta. Como los saltos esperados no ubican al tipo de cambio fuera de la banda, se podría interpretar que, en promedio, el mercado esperó una depreciación mayor a la normal con una probabilidad más alta.

<sup>11</sup> Las discontinuidades se deben a los períodos en los que  $\theta_t$  es negativa. Podría asumirse que allí la probabilidad de una devaluación es cero.



#### IV CONCLUSIÓN

La credibilidad de la banda cambiaria en Uruguay, al menos en horizontes cortos (1 a 3 meses) no parece haber encontrado graves o prolongados períodos de pérdida de credibilidad.

La depreciación esperada se encontró, con excepción de en 11 observaciones, dentro de los límites de la banda cambiaria. Más aún, en dichos 11 meses en los que la devaluación esperada implicó un tipo de cambio esperado por fuera de la banda anunciada, este salto fue de escasa magnitud. Esto último estaría señalando que la apreciación real acumulada por el peso durante el período, a menudo señalada como una variable relevante para la formación de las expectativas, no resultaría relevante en la determinación de las expectativas de corto plazo para la experiencia uruguaya.

Se puede concluir que, en general, la política cambiaria fue creíble: los agentes esperaron un tipo de cambio más depreciado que el definido como normal, pero dentro de la banda. La probabilidad de esta realineación dentro de la banda parecería haber sido más alta, en promedio, sobre la segunda mitad del período de estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bekaert, Greet and Stephen F. Gray 1998:** *Target zones and exchange rates: An empirical investigation.* Journal of International Economics Vol. 45.
- Berg, Andrew, Eduardo Borensztein, Gian Maria Milesi-Ferreti, and Catherine Potrillo 1999:** *Anticipating balance of payments crises: the role of early warning systems.* IMF Occasional Paper #186
- Bergara, Mario and José A. Licandro 1994:** *Credibilidad y política cambiaria: Experiencias recientes en Argentina y Uruguay.* Revista de Economía, Banco Central del Uruguay, Vol.1, No.1.
- Blanco, Herminio and Peter M. Gerber 1986:** *Recurrent devaluation and speculative attacks on the Mexican Peso.* Journal of Political Economy, Vol. 94, No.11.
- Campa, José, P.H. Keving Chang, and James Refalo 1999:** *An optimization-based analysis of emerging market exchange rate expectations: Brazil's Real Plan, 1994- 1997.* NBER Working Paper Series.
- Collins, Susan 1992:** *The expected timing of EMS realignments.* NBER #4068.  
Frankel, Jeffrey and Andrew Rose 1995. *Currency crashes in emerging markets: An empirical treatment.* Journal of International Economics Vol. 41
- Garber, Peter. and Lars Svensson 1995:** *The operation and collapse of fixed exchange rate regimes.* Chapter 36 in Gene Grossman and Kenneth Rogoff Handbook of International Economics Vol. 3, North-Holland, Amsterdam.
- Golberg, Linda S. 1994:** *Predicting exchange rate crises.* Journal of International Economics Vol. 40.
- Kaminsky, Graciela, Saúl Lizondo, and Carmen M. Reinhart 1988:** *Leading indicators of currency crises.* Staff Papers, International Monetary Fund. Vol. 45[Trial mode]
- Masoller, Andrés 1995:** *Designing credible exchange rate-based stabilization programs for high indexed small open economies.* In Macroeconomic problems of a small open economy: Uruguay 1974-1994. Chapter 5, Doctoral Thesis, University of California, Los Angeles.

# LA EVOLUCIÓN DE LA SEGREGACIÓN LABORAL POR SEXO EN URUGUAY (1986-1999)

VERÓNICA AMARANTE  
ALMA ESPINO (\*)

## RESUMEN

Este artículo analiza la segregación ocupacional y su evolución en Uruguay (1986-1999). Los índices calculados muestran que aunque la segregación total no presenta cambios, tendió a crecer entre los asalariados privados y los trabajadores con menor calificación, mientras que se redujo entre los empleados públicos y los más calificados. El incremento de la participación femenina en el sector privado no se tradujo en una ampliación en la gama de ocupaciones accesibles para las mujeres. La composición más equitativa de las ocupaciones entre los públicos se explica por la disminución del empleo masculino como consecuencia de la política de reforma del Estado. La mayor calificación de las mujeres ha tenido una respuesta favorable, ampliando sus oportunidades de empleo.

Palabras clave: Mercado laboral, género, segregación  
JEL. Números de clasificación: J16, J7

## ABSTRACT

This article analyses occupational segregation and its evolution in Uruguay (1986 1999). The computed indexes show that though overall segregation remain unchanged, it mildly grew for private employees and low skilled workers while it has been reduced for public employees and skilled workers.

The increased female share among private employment has not been translated into a widened scope in the occupations available for women.

---

\* Investigadoras del Instituto de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas y Administración, Universidad de la República. vero@iecon.ccee.edu.uy  
alma@iecon.ccee.edu.uy

The more egalitarian occupational structure among public employees has been mainly explained by the reduction in male employment, which happened as consequence of consequence of the public sector reform policy. The increase in women's schooling has broadened their employment opportunities.

Keywords: labor market, gender, segregation,  
JEL. Classification Numbers: J16, J7

## INTRODUCCION

En las últimas décadas se han verificado importantes cambios en los mercados laborales, entre los que se destacan el aumento de la participación de las mujeres y las mejoras en sus niveles educativos, la recomposición del empleo por sectores de actividad y la disminución de las diferencias salariales por sexo. Sin embargo, la información empírica internacional muestra que la segregación ocupacional por sexo, entendida como la concentración de mujeres en un reducido número de ocupaciones, continúa siendo uno de los rasgos de los mercados laborales actuales. El objetivo de este documento es analizar la segregación y su evolución en el mercado de trabajo del Uruguay en el período 1986-1999, con un abordaje metodológico exhaustivo que permita conocer si las tendencias verificadas en el mercado laboral estuvieron acompañadas por cambios en la concentración ocupacional de las mujeres.

La persistencia de la segregación ocupacional se explica por un conjunto de pautas culturales y sociales tanto en la familia como en la sociedad, que impregnan las conductas de los trabajadores y de los empleadores en el mercado laboral (Anker 1998). Por ello, determinar su magnitud y evolución es relevante para conocer las oportunidades laborales que enfrentan las mujeres, explicar su situación y las diferencias en los resultados obtenidos con relación a los hombres en el mercado de trabajo. En este sentido el modelo de *overcrowding* (Bergman 1974)<sup>1</sup> señala que la existencia de una gama menor de trabajos para mujeres que para hombres, hace que la oferta de trabajo femenina ejerza una mayor presión en el sector de puestos de trabajo femeninos que la que ejercen los hombres sobre el de trabajos masculinos. La relativa escasez de oportunidades de empleo para las mujeres frente a una oferta creciente resultaría en un menor salario femenino con relación al de los hombres con la misma calificación.

Los efectos negativos de la segregación se vinculan a la forma en que los hombres perciben la actividad económica de las mujeres, e incluso en la que las propias mujeres lo hacen, contribuyendo a la perpetuación de los estereotipos de género. También tiene efectos negativos sobre la eficiencia de los mercados, dando lugar a desajustes entre habilidades y puestos. Además, afecta las decisiones sobre educación y entrenamiento

---

1 Citados en Wolff (1997)

de las futuras generaciones, en tanto aquéllas dependen de las expectativas respecto a las oportunidades que brinde el mercado laboral (Anker 1998).

Las causas de la segregación ocupacional pueden obedecer, según la teoría económica, a factores de oferta, de demanda o a una combinación de ambos. Del lado de la demanda los aportes iniciales se basaron en las preferencias discriminatorias de los empleadores, compañeros de trabajo o consumidores (Becker 1957); posteriormente se ha desarrollado el enfoque de la discriminación estadística (Aigner y Cain 1977), basado en el supuesto de que los empleadores toman sus decisiones de contratación en función de estereotipos para predecir la productividad de los trabajadores individuales, en un mundo con información limitada.

Desde el lado de la oferta, la teoría neoclásica enfatiza la importancia de las diferencias de capital humano entre hombres y mujeres, las que dependen de decisiones individuales y principalmente familiares. Estas decisiones se realizan tomando en cuenta no solo las capacidades humanas y financieras, sino también la perspectiva de utilización de capital humano acumulado (Mincer y Polachek 1974). Si se consideran las divisiones de género dentro de los hogares, las familias no elegirían entre la dicotomía clásica, trabajo y ocio, sino que lo harían sobre la base de un patrón de ventajas relativas, que estimula a los hombres a especializarse primordialmente en la producción para el mercado y a las mujeres en las actividades domésticas (Becker 1965; Mincer 1962<sup>2</sup>). Bajo el supuesto de existencia de discriminación, éste podría ser uno de los factores que contribuyera a desarrollar dichos patrones de especialización (Becker 1985)<sup>3</sup>.

El enfoque feminista emplea el concepto de “género” como base del análisis. Este concepto alude a la construcción cultural de un conjunto de roles y valores correspondientes a uno y otro sexo, dando importancia a su dimensión histórica y social, y se diferencia de este modo del concepto de “sexo”, que indica la condición biológica que distingue a mujeres y hombres. Las diferencias de género se rigen por la división sexual del trabajo entre mujeres y hombres, que regula las relaciones básicas entre los sexos en el ámbito económico, y por la desvalorización cultural de “lo

---

2 Citado en Gardiner (1996).

3 Citado en Gardiner (1996).

femenino” en relación con “lo masculino” en el mundo social, en la economía, en la política, en el trabajo, en la educación. Estos fundamentos de la organización social constituyen los impedimentos básicos para equiparar las oportunidades de ambos sexos.

Con el objetivo de analizar la situación laboral de las mujeres, y específicamente la evolución de la segregación ocupacional, en la primera sección de este documento se presentan las características de la inserción laboral femenina en el período de estudio de manera de identificar las asimetrías en la participación económica y entre los ocupados por sexo, las que constituyen la motivación de este trabajo. En la segunda sección se presenta la metodología utilizada para la medición de la segregación. Los principales resultados se exponen en la sección tres, y por último, en la cuarta sección se plantean algunas conclusiones e interrogantes para el futuro trabajo de investigación.

## **I. LA SITUACIÓN DE LAS MUJERES EN EL MERCADO DE TRABAJO**

En este apartado se presentan algunos aspectos de la inserción laboral de las mujeres con el objetivo de describir el contexto más general en el que se analizan los problemas de segregación ocupacional femenina.

El crecimiento de la población económicamente activa (PEA) en el Uruguay durante el período de análisis se ha dado sobre la base del aumento en la participación femenina<sup>4</sup>. La tasa de actividad de las mujeres en el país aumentó de 40.4% en 1986 a 48.5% en 1999 mientras que para los hombres dicha tasa mostró una tendencia ligeramente decreciente (73.5% a 72.0%). Pese al aumento señalado, las tasas de actividad femenina en promedio continúan siendo marcadamente menores a las de los hombres para todos los tramos de edad. No obstante, debe señalarse su tendencia creciente en cada uno de esos tramos etáricos con excepción del de las más jóvenes, entre las que la tasa ha tenido un comportamiento más errático (Gráfico 1).

---

4 Véase el Cuadro A- 1 del Anexo.

El papel que juega la división sexual del trabajo en las decisiones laborales de hombres y mujeres puede analizarse desde el punto de vista empírico, considerando la variable situación conyugal. Diferentes estudios señalan, entre los factores de diferenciación de ingresos entre hombres y mujeres, la importancia que subjetivamente le otorgan las mujeres al trabajo remunerado en relación a su vida familiar, las interrupciones en la carrera debido a los embarazos y crianza de los hijos o la cantidad de tiempo que están dispuestas a dedicarle al trabajo remunerado (Waldfogel 1993).

Mientras que para los hombres la variable que parece más significativa en la decisión de participar en el mercado de trabajo es la edad, para cualquier situación conyugal, entre las mujeres puede observarse que la tasa de actividad de las casadas es inferior a la de las solteras y las divorciadas, que presentan tasas similares a las de los hombres<sup>5</sup>. El comportamiento laboral masculino es exactamente contrario, la tasa de participación más alta corresponde a los hombres casados y en unión libre (Gráfico 2).

Este tipo de comportamientos, e incluso que las mujeres divorciadas muestren las mayores tasas de participación, reforzaría la hipótesis respecto a que los hombres siguen desempeñando el papel de proveedores, mientras que las mujeres continúan fundamentalmente asociadas a las tareas reproductivas. Sin embargo, la evolución de la tasa de actividad de las mujeres casadas a lo largo del período estaría poniendo en evidencia cambios significativos en esos roles, en la medida que para 1999, las tasas de actividad de las mujeres casadas resultan similares a las de las solteras (52% y 52.1% respectivamente).

El análisis combinado de la evolución de la tasa de actividad por sexo según edad y situación conyugal, sugiere que el cambio en la tasa de actividad de las mujeres en el período se debe principalmente al cambio en el comportamiento laboral de las mujeres casadas para todos los tramos etáreos. En el caso de los hombres, como se había adelantado, las tasas más altas a todas las edades se dan entre los casados, mostrando una conducta exactamente contraria a la de las mujeres cuando se las compara en relación a la situación conyugal (Gráficos 3a y 3b).

---

5 Dentro del grupo de casados se incluye también a los que se encuentran en unión libre, mientras que los divorciados incluyen a los separados.



Entre los factores que podrían estar explicando esta evolución - además de los cambios en las pautas sociales y culturales- la educación contribuiría a determinar las mayores tasas de participación laboral entre las mujeres y su aproximación a las masculinas<sup>6</sup>. El incremento de la participación femenina se dio entre las mujeres de nivel educativo medio (secundaria), ya que las de bajo nivel (primaria) no aumentaron su participación, y las de nivel educativo terciario ya presentaban altas tasas de actividad. A mayor nivel educativo, la tasa de participación femenina es más alta, e incluso, entre quienes completan la educación terciaria, ésta es prácticamente similar entre uno y otro sexo (Gráfico 4).

Las tendencias señaladas para el caso uruguayo guardan relación con las verificadas para la región latinoamericana. Según datos de CEPAL (1997), la participación femenina ha sido creciente mientras que la masculina ha mostrado disminución o invariabilidad; no obstante, la brecha en la participación laboral entre ambos sexos sigue siendo muy amplia. Según la misma fuente, las tasas más altas se registran en las edades intermedias, entre 26 y 54 años. Ello cuestiona la apreciación común que deriva en parte de la experiencia de los países desarrollados, respecto a que la participación de las mujeres tendría forma de U, con dos momentos en que aumenta al máximo: antes del nacimiento del primer hijo y cuando el menor entra en la escuela. Los estudios realizados para América Latina y el Caribe ponen de relieve que las mujeres del sector urbano entran al mercado laboral y no se retiran cuando tienen hijos, manteniéndose en éste a lo largo de toda la vida reproductiva (Arriagada 1997).

Las modificaciones en la participación laboral de las mujeres y sus características podrían sugerir la existencia de cambios que se extenderían más allá de la esfera laboral, y que tendrían relación no sólo con el avance educativo sino con nuevos arreglos familiares y negociaciones en las relaciones de género, junto a otros cambios culturales y sociales.

Las diferencias en el comportamiento laboral de hombres y mujeres no solamente se expresan en las tasas de participación sino también en las formas de inserción laboral. El análisis de la participación de hombres y

---

6 La PEA femenina con primaria representaba en 1986 el 40.5% del total, mientras que las universitarias representaban el 7%; para 1999 estas proporciones son 26.6% y 15.5% respectivamente.

mujeres por categoría de ocupación señala que las mayores diferencias en la distribución para cada uno de los sexos se relacionan con la participación en la categoría de patrones, cuenta propia sin local (mayoritariamente hombres) y familiares no remunerados (mayoritariamente mujeres) (Gráfico 5).

La distribución de las mujeres por tipo de ocupación<sup>7</sup> muestra que aproximadamente la tercera parte de de las ocupadas se concentra en Servicios personales y ocupaciones afines, seguido por Comerciantes y vendedores, Gerentes, administradores y funcionarios de categoría directiva y Agricultores, ganaderos, pescadores, cazadores, trabajadores forestales (Gráfico 6). La concentración entre las empleadas en Servicios personales normalmente se interpreta como el resultado de condiciones de oferta y demanda que estimulan este tipo de inserción femenina. Por un lado, las características del trabajo desarrollado en estas actividades están vinculadas a aprendizajes realizados por las mujeres como parte de la socialización de género; por otro, son coincidentes con los estereotipos que suelen identificarse por parte de los empleadores con relación a las llamadas cualidades femeninas. En particular, en los países de América Latina y también en el Uruguay buena parte de la concentración en estas actividades se caracteriza por la alta proporción de empleadas domésticas entre las ocupadas<sup>8</sup>.

La participación de las mujeres en las distintas ocupaciones muestra una alta proporción entre los Profesionales, técnicos y entre los trabajadores en Servicios personales. A lo largo del período, la proporción de mujeres en las diferentes ocupaciones ha tenido modificaciones debido a su aumento entre los Profesionales, técnicos, los Gerentes, administradores y funcionarios de categoría directiva, los Empleados de oficinas, los Comerciantes, vendedores, y los Trabajadores en servicios personales. Por su parte, la participación femenina en el total disminuyó entre los Artesanos

---

7 0 Profesionales, técnicos y personas en ocupaciones afines; 1 Gerentes, administradores y funcionarios de categoría directiva; 2 Empleados de oficinas y personas en ocupaciones afines; 3 Comerciantes, vendedores y personas en ocupaciones afines; 4 Agricultores, ganaderos, pescadores, cazadores, trabajadores forestales y personas en ocupaciones afines; 5 Conductores de medios de transporte y personas en ocupaciones afines; 6 Artesanos y operarios en ocupaciones relacionadas con la confección de vestuario y calzado, la carpintería, la mecánica; 7 Otros artesanos y operarios; 8 Obreros y jornaleros no clasificados en otro grupo; 9 Trabajadores en servicios personales y en ocupaciones afines.

8 En Uruguay las mujeres en el servicio doméstico representan 17% del total de ocupadas.

y operarios en ocupaciones relacionadas con la confección de vestuario y calzado, la carpintería, la mecánica y Otros artesanos y operarios (Gráfico 7).

El análisis de la información presentada en este apartado sugiere que en el período han tenido lugar cambios en las decisiones de participación laboral de las mujeres, vinculados a sus niveles educativos así como a factores sociales y culturales. Como se mencionó, la evolución de la participación según situación conyugal muestra un acercamiento entre las tasas de las mujeres casadas y solteras, que sugiere alteraciones en los roles de género de los integrantes de las familias. Sin embargo, las diferencias respecto a la participación por sexo, con excepción de las mujeres divorciadas, y a las características de la inserción laboral se mantienen, en la medida que puede apreciarse una fuerte concentración por categoría y tipo de ocupación. Estas asimetrías confirman que, pese a los cambios ocurridos, la situación de hombres y mujeres en el mercado laboral aun dista de equipararse. Un análisis más profundo de estos temas puede realizarse a través del estudio de la segregación ocupacional .

## **II. METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN DE LA SEGREGACIÓN**

La segregación ocupacional por sexo se define como la concentración de las mujeres en un número reducido de ocupaciones, la existencia de ocupaciones predominantemente femeninas o masculinas, y la primacía de los hombres en las posiciones jerárquicas al interior de una ocupación. La manera en que se distribuyen hombres y mujeres en las diferentes ocupaciones se conoce como segregación horizontal, mientras que la distribución por niveles al interior de una ocupación se conoce como segregación vertical.

Para el análisis de la segregación en el mercado laboral suele utilizarse la división de las ocupaciones según presenten o no altos niveles de concentración por sexo; se habla entonces de ocupaciones femeninas y masculinas. Esta clasificación provee una forma sencilla de presentar la información, pero plantea la dificultad de definir qué se entiende por ocupaciones masculinas y femeninas, lo que además puede hacerse en términos absolutos o relativos.

Un criterio ampliamente utilizado es el porcentaje de mujeres en el total de la fuerza laboral, considerando como femeninas a aquellas ocupaciones en las que la participación de las mujeres supera este valor.

Otra de las medidas estándar para caracterizar el nivel de segregación es el índice de disimilitud de Duncan (1955), que se define como:

$$ID = \sum_i |m_i - f_i| / 2 \quad (1)$$

donde  $m_i$  es el porcentaje de hombres trabajando en la ocupación  $i$  y  $f_i$  es el porcentaje de mujeres trabajando en la ocupación  $i$ . Este índice varía entre cero y uno. Toma el valor cero cuando la distribución ocupacional de hombres y mujeres es idéntica, y uno, cuando hombres y mujeres no se superponen en ninguna ocupación, es decir que existe segregación ocupacional perfecta. Este índice suele interpretarse como la proporción de mujeres (u hombres) ocupadas que sería necesario cambiar de ocupación para lograr la perfecta integración.

Una de las limitaciones del  $ID$  es que sus variaciones pueden deberse tanto a los cambios en la estructura ocupacional de la fuerza de trabajo como a los cambios en la composición por sexo de las ocupaciones. A modo de ejemplo, si la proporción de mujeres en cada ocupación se mantiene incambiada entre dos períodos  $t$  y  $t+1$ , pero el número de ocupados se incrementa en las ocupaciones con mayores niveles de segregación, podríamos decir que la segregación no cambió en la medida en que el peso de las mujeres en cada ocupación no se alteró. Sin embargo, el  $ID$  mostrará un incremento debido al incremento en la importancia de las ocupaciones de alta segregación. Para aislar estos dos efectos suele descomponerse la variación del  $ID$  en el componente que refleja la modificación estructural en las ocupaciones y el que refleja las variaciones en la composición por género de las ocupaciones.

La metodología de la descomposición consiste en calcular el  $ID$  para dos momentos en el tiempo, pero haciendo ciertas modificaciones. Primero se calcula el  $ID$  para el último año que se desea considerar usando la misma distribución de ocupaciones que en el año inicial, y también el  $ID$  en ese último año usando el mismo porcentaje de mujeres en cada ocupación que en el año inicial. Las diferencias entre estos  $ID$  y el  $ID$  inicial se toman como indicadores de la magnitud del cambio en la

segregación ocupacional debido a cambios en la composición por sexo de las ocupaciones (*Sexo*) y de los cambios en la estructura ocupacional (*Ocup*). Si consideramos  $m_{it}$  (porcentaje de hombres en la ocupación  $i$  en el momento  $t$ ),  $f_{it}$  (porcentaje de mujeres en la ocupación  $i$  en el momento  $t$ ) y  $T_{it}$  (número total de trabajadores en la ocupación  $i$  en el momento  $t$ ), esta descomposición consiste en:

$$Sexo = \frac{1}{2} \left[ \sum_i \left| \frac{m_{i2} * T_{i1}}{\sum_i m_{i2} * T_{i1}} - \frac{f_{i2} * T_{i1}}{\sum_i f_{i2} * T_{i1}} \right| - \sum_i \left| \frac{m_{i1} * T_{i1}}{\sum_i m_{i1} * T_{i1}} - \frac{f_{i1} * T_{i1}}{\sum_i f_{i1} * T_{i1}} \right| \right] \quad (2)$$

$$Ocup = \frac{1}{2} \left[ \sum_i \left| \frac{m_{i1} * T_{i2}}{\sum_i m_{i1} * T_{i2}} - \frac{f_{i1} * T_{i2}}{\sum_i f_{i1} * T_{i2}} \right| - \sum_i \left| \frac{m_{i1} * T_{i1}}{\sum_i m_{i1} * T_{i1}} - \frac{f_{i1} * T_{i1}}{\sum_i f_{i1} * T_{i1}} \right| \right] \quad (3)$$

Si siguiendo a Flückiger y Silber (1999), la ecuación (2) representa el efecto “composición”, es decir el cambio en la segregación que hubiera tenido lugar si solamente hubieran ocurrido cambios en la composición por sexo de las ocupaciones, manteniendo constante la estructura ocupacional. La ecuación (3) refleja el efecto “mixto”, es decir la variación en el *ID* que hubiera tenido lugar si la composición por género de las ocupaciones se hubiera mantenido constante, y la única variación fuera la estructura ocupacional.

Esta descomposición presenta dos problemas: por un lado la variación total del *ID* no es la suma de *Sexo* y *Ocup*, sino que hay un término residual que mide la interacción entre efecto mixto y composición. Por otro lado, existe un problema de número índice, ya que los resultados serán diferentes según el año que se tome para dejar fija la estructura de ocupaciones y la composición por género de las mismas (alternativamente puede ser el año inicial o final del período). Flückiger y Silber (1999) sugieren que en lugar de tomar el año final o el inicial, puede tomarse un promedio de los mismos, en cuyo caso la variación del *ID* es exactamente la suma del efecto composición y el efecto mixto. Esta es la opción metodológica escogida en este trabajo.

Como se mencionó, el *ID* suele interpretarse como la proporción de mujeres (u hombres) ocupadas que sería necesario cambiar de ocupación

para lograr la perfecta integración, pero esta es válida en el caso en que la estructura por ocupaciones se mantenga constante. Sin embargo, la distribución del empleo total por ocupaciones no tiene porqué ser la misma luego de los cambios que derivarían de esa interpretación del *ID*. Para superar esta limitación, Karmel y Maclachlan (1988) proponen el siguiente indicador:

$$KM = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n |a * H_i - (1-a) * M_i| = 2a(1-a)ID \quad (4)$$

donde  $a=M/T$  representa la proporción de mujeres ( $M$ ) sobre el total de ocupados ( $T$ ). Este índice indica la proporción de ocupados sobre el total que debe cambiar de ocupación para que la distribución ocupacional de hombres y mujeres se iguale, manteniendo constante la estructura ocupacional. El índice varía entre 0 y 0.5, y su evolución es equivalente a la del *ID* cuando  $a$  permanece constante, pero presenta la ventaja con respecto a éste, de que es sensible a los cambios en la distribución agregada de la fuerza de trabajo entre hombres y mujeres, incluso si los mismos no alteran su distribución porcentual por ocupaciones. Para un cierto valor del *ID*, cuanto más se acerque la proporción de mujeres al 50%, mayor será *KM*.

La clasificación de las ocupaciones según la participación relativa de las mujeres, o la utilización de índices para medir el nivel de segregación ocupacional a partir de información recabada en las Encuestas Continuas de Hogares (ECH), puede estar sujeta a errores de medición. Para analizar la evolución de estos indicadores, es necesario considerar si los cambios que se verifican son estadísticamente significativos. Para ello se construyen intervalos de confianza utilizando la técnica de *bootstraps*. Esta técnica provee un método para estimar la distribución de un estadístico a partir del remuestreo con reposición, a partir de la cual se construyen intervalos de confianza para ese estadístico<sup>9</sup>.

Finalmente, es necesario tener en cuenta que las medidas de segregación en el mercado laboral se ven afectadas por el grado de desagregación utilizado en la consideración de las ocupaciones. Cuando

---

<sup>9</sup> Los *bootstraps* calculados no tienen ningún supuesto previo sobre la distribución, corrigen por el sesgo en el valor medio estimado y se calculan para 95% de confianza.

se utiliza información muy agregada, el efecto de la segregación es subestimado. Así, Anker (1998) señala que es común que en el grupo de ocupaciones profesionales o técnicas se presente una alta participación femenina cuando se lo considera a un dígito. Sin embargo, la mayoría de las mujeres que están en este grupo ocupacional se concentra en las ocupaciones de maestras y trabajadoras de la salud. Es decir que la agregación a un dígito puede ocultar valiosa información. Al comparar los valores del *ID* para diversos países considerando las ocupaciones a uno y a dos dígitos, este autor concluye que la menor agregación, suele conducir a ordenamientos incorrectos por países y a través del tiempo, mientras que la utilización de la información a dos dígitos, sin ser una medida perfecta, brinda información razonablemente buena sobre los niveles relativos de segregación en los diferentes países.

En este trabajo se utilizará la información sobre tipo de ocupación a 2 dígitos de la COTA-70<sup>10</sup>, lo que implica la consideración de alrededor de 75 tipos de ocupación.

### III. SEGREGACIÓN EN EL MERCADO LABORAL URUGUAYO

En este apartado se presentan los resultados obtenidos al analizar la segregación ocupacional por sexo para Uruguay. En el primer apartado se presenta la clasificación de las ocupaciones en femeninas y masculinas; en el siguiente se calcula el *ID* y el *KM*. Ambos índices se calcularon con diferentes niveles de agregación del tipo de ocupación, y para diferentes categorías ocupacionales y niveles de instrucción. En el tercer apartado se descompone la variación en el *ID* en la parte atribuible a variaciones en la estructura ocupacional y a la relacionada con variaciones en la composición por sexo de cada ocupación. En todos los casos la significación estadística de los resultados fue testeada a través de la construcción de intervalos de confianza.

---

10 Clasificación Ocupacional del Programa del Censo de América de 1970.

### III.1 Ocupaciones femeninas y ocupaciones masculinas

Utilizando el límite relativo dado por el porcentaje de mujeres en el total de la fuerza laboral del país, se consideran como femeninas las ocupaciones en las que la participación de las mujeres supera este valor. Para determinar la validez estadística de esa clasificación se construyen intervalos de confianza para las estimaciones de la participación femenina en cada ocupación y en el total. Las ocupaciones se consideraron a dos dígitos.

**Cuadro 1.**  
**Clasificación de las ocupaciones en femeninas y no femeninas**

	1986	1999
Total ocupaciones	75	76
Ocupaciones femeninas	20	21
Ocupaciones no femeninas	55	55
Fuente: elaborado en base a la ECH.		

Se obtienen 20 ocupaciones femeninas en 1986 y 21 en 1999. Estas representan en 1999 casi el 49% de la ocupación total y en ellas se concentra aproximadamente, el 80% de las mujeres ocupadas.

Entre las ocupaciones que se clasifican como femeninas se destacan las vinculadas con investigación y docencia, salud, tareas administrativas, servicios personales y las relacionadas con el sector textil. Las ocupaciones incluidas en la categoría 93, que corresponden a cocineros, meseros y mozos, etc. figuran como femeninas en 1999, pero no lo eran en 1986. Salvo por este cambio, esta clasificación no permite detectar modificaciones importantes en el período de análisis (Cuadro A-2).

### III.2. Evolución de la segregación ocupacional

El cálculo de los índices de segregación (*ID* y *KM*) considerando diez ocupaciones (un dígito), permite detectar una tendencia creciente en la segregación ocupacional total. Sin embargo, dicha tendencia desaparece



al considerar las ocupaciones con un mayor nivel de desagregación (dos dígitos), de acuerdo con las recomendaciones de la literatura sobre el tema. (Gráfica 8)

En este último caso no parecen existir cambios en el período. El nivel de segregación medido a través del *ID* se ubica alrededor de 0.56, lo que posiciona a Uruguay en valores cercanos al promedio de los países de la OCDE. Debido a que la participación de las mujeres (A) en el total de ocupados crece en el período, aproximándose a 0.5, el *KM* aumenta en mayor proporción que el *ID* (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Índices de segregación**

	ID	KM	A
1986	0,563	0,268	0,390
1987	0,565	0,269	0,390
1988	0,563	0,268	0,390
1989	0,544	0,261	0,400
1990	0,575	0,277	0,404
1991	0,562	0,268	0,394
1992	0,572	0,275	0,400
1993	0,562	0,271	0,406
1994	0,563	0,271	0,402
1995	0,553	0,267	0,409
1996	0,555	0,270	0,420
1997	0,554	0,268	0,410
1998	0,564	0,274	0,418
1999	0,568	0,277	0,420
Fuente: elaborado en base a la ECH			

El análisis a través de los intervalos de confianza de las estimaciones confirma que las variaciones en los índices de segregación calculados a dos dígitos entre 1986 y 1999 no resultan significativas.

El análisis de esos resultados debe tener en cuenta que la consideración del mercado laboral sobre la base de indicadores agregados oculta realidades diferenciadas. Por ello se entendió necesario analizar separadamente el universo de los asalariados privados, los asalariados públicos y los trabajadores por cuenta propia<sup>11</sup>. Debido al comportamiento volátil de los índices de segregación para este último grupo, se exponen los resultados obtenidos para los dos primeros. El comportamiento de los dos índices muestra que mientras que entre los asalariados privados el nivel de segregación es superior al del resto y con una tendencia creciente en el período, entre los asalariados públicos es menor y decreciente. Estos resultados mostraron ser estadísticamente significativos (Gráfico 9).

El análisis da cuenta de dos situaciones diferentes: en el período analizado crece la ocupación en la categoría de asalariados privados, y simultáneamente crece la participación femenina en la misma. Por lo tanto, si bien las mujeres se incorporan al mercado laboral principalmente como asalariadas privadas, ello no implica mayores oportunidades en términos de los tipos de ocupación accesibles, ya que la segregación entre los asalariados privados aumenta. En el caso de los asalariados públicos la situación es diferente. La mayor parte del descenso del empleo en esta categoría se explica por el retiro de los hombres de la función pública. El índice de ocupación entre los asalariados públicos hombres cae más de 35% mientras que entre las mujeres desciende menos de 10%. Una posible explicación de la disminución de la segregación en el sector público es el cambio en la estructura ocupacional como resultado del retiro incentivado de funcionarios en el marco de la reforma del Estado, que habría incidido en mayor medida en el empleo masculino. En 63 de las 75 ocupaciones consideradas se constata el egreso de los hombres del sector público.

La clasificación entre trabajadores calificados y no calificados podría aportar nuevos elementos para analizar la evolución de la segregación en

---

11 Jacobsen (1998) también para Estados Unidos calcula el *ID* para los trabajadores del sector privado y público encontrando que mientras entre los primeros se ubica en 52% tanto para la producción de bienes como de servicios, en el sector público es menor en el gobierno federal, 43%, incrementándose para el nivel estadual (48%) y local (56%).

el mercado laboral. Considerando que los primeros son los que poseen magisterio o profesorado completo, y los universitarios (con universidad completa o incompleta), se calcularon los índices para cada grupo de trabajadores. Se comprobó que la segregación aumenta entre los trabajadores no calificados y decrece entre los calificados, al tiempo que aumenta considerablemente la participación de las mujeres en este último grupo. Ello sugeriría que la mayor calificación de las mujeres ha tenido una mejor respuesta en términos de sus oportunidades de empleo. Los trabajadores calificados aumentaron de 10% a 17% del total de ocupados entre 1986 y 1999; entre las mujeres estos porcentajes corresponden al 14% y 23% respectivamente.

	No calificados			Calificados		
	ID	KM	A	ID	KM	A
1986	0,582	0,271	0,370	0,426	0,211	0,553
1987	0,581	0,271	0,372	0,476	0,236	0,544
1988	0,582	0,271	0,370	0,426	0,211	0,553
1989	0,563	0,266	0,381	0,410	0,203	0,550
1990	0,597	0,282	0,384	0,407	0,201	0,554
1991	0,586	0,272	0,366	0,421	0,207	0,565
1992	0,598	0,280	0,373	0,409	0,201	0,567
1993	0,590	0,277	0,377	0,403	0,198	0,570
1994	0,591	0,276	0,373	0,402	0,197	0,571
1995	0,587	0,276	0,378	0,385	0,188	0,573
1996	0,589	0,280	0,388	0,382	0,186	0,578
1997	0,592	0,279	0,380	0,363	0,178	0,568
1998	0,596	0,282	0,383	0,376	0,182	0,587
1999	0,607	0,288	0,387	0,385	0,187	0,586

Fuente: elaborado en base a la ECH.

Las variaciones mencionadas resultan estadísticamente significativas al construir intervalos de confianza, todos los resultados de estos cálculos se presentan en el Anexo.

### III.3. Descomposición de las variaciones en el nivel de segregación ocupacional

Las variaciones en el *ID* para los asalariados privados se explican en un 60% por el efecto composición y en un 40% por el efecto mixto, atribuible a la estructura ocupacional. Para los asalariados públicos, la variación en el *ID* se debe casi totalmente a variaciones en la estructura ocupacional, lo que fortalece la explicación planteada antes sobre el descenso en la segregación en el sector público.

**Cuadro 4. Descomposición de la variación en el ID**

Variación	1986-1999	1986-1999
	Privados	Públicos
Efecto composición	58,5	3,4
Efecto mixto	41,5	96,6
Fuente: elaborado en base a la ECH		

## IV. SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

Las diferencias en el mercado laboral entre hombres y mujeres continúan visualizándose tanto a través de su participación como de su acceso a las ocupaciones, pese a los cambios verificados en el período.

Desde la perspectiva de género, la división sexual del trabajo se considera uno de los más importantes factores de exclusión de las mujeres del ámbito laboral y de diferenciación en la participación con respecto a los hombres. La identificación de los obstáculos a la participación laboral de las mujeres asociados con responsabilidades familiares y con factores culturales diversos, se aproximó a través de la variable situación conyugal. La participación de las mujeres casadas (y en unión libre) ha ido

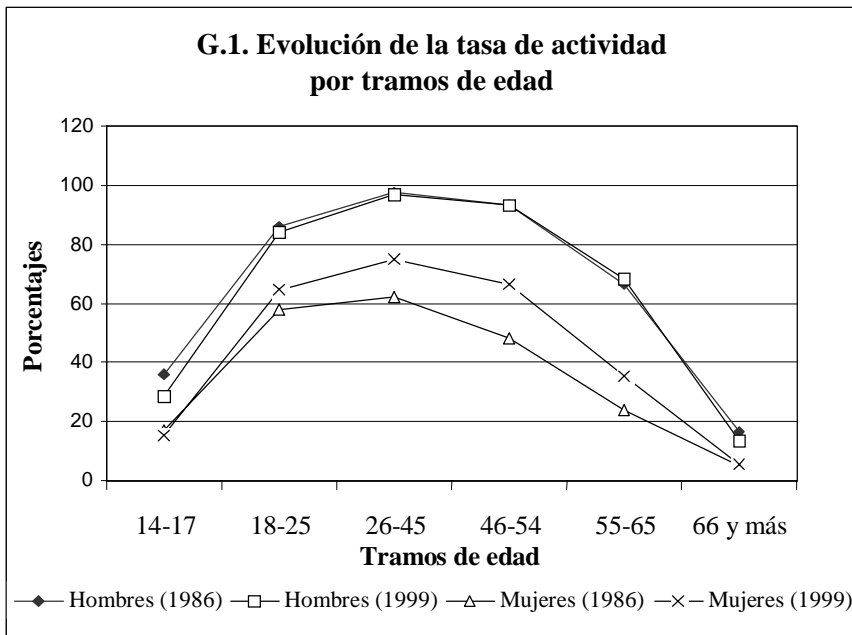
umentando a lo largo del período, lo que permite suponer cambios en los comportamientos de género y nuevos arreglos familiares, entre otros factores. Sin embargo, las diferencias respecto a la participación por sexo y a las características de la inserción laboral se mantienen, en la medida que subsisten notorias diferencias entre las tasas de actividad de hombres y mujeres, y una fuerte concentración por categoría y tipo de ocupación. Estas asimetrías confirman que pese a los cambios ocurridos, la situación de hombres y mujeres en el mercado laboral aun dista de equipararse.

La segregación ocupacional en el mercado laboral del Uruguay entre 1986 y 1999 a nivel agregado no muestra cambios significativos. No obstante, para diferentes segmentos del mercado laboral pueden identificarse distintos comportamientos. Así, mientras entre los asalariados privados la segregación tendió a crecer, entre los públicos el nivel es menor y la tendencia es decreciente. En el caso de los asalariados privados, las variaciones se explican en 60% por el efecto de cambios en la composición por sexo y el resto, por el efecto de modificaciones en la estructura ocupacional. Para los asalariados públicos, las variaciones se deben casi totalmente a las verificadas en la estructura ocupacional. Es decir que, en el primer caso, la mayor incorporación de las mujeres al sector no estuvo acompañada de una ampliación en la gama de ocupaciones accesibles. En el segundo, la composición más equitativa al interior de las ocupaciones se explica principalmente por el cambio en la estructura ocupacional derivada de la salida de los hombres del sector público, motivada por las políticas de reforma del Estado.

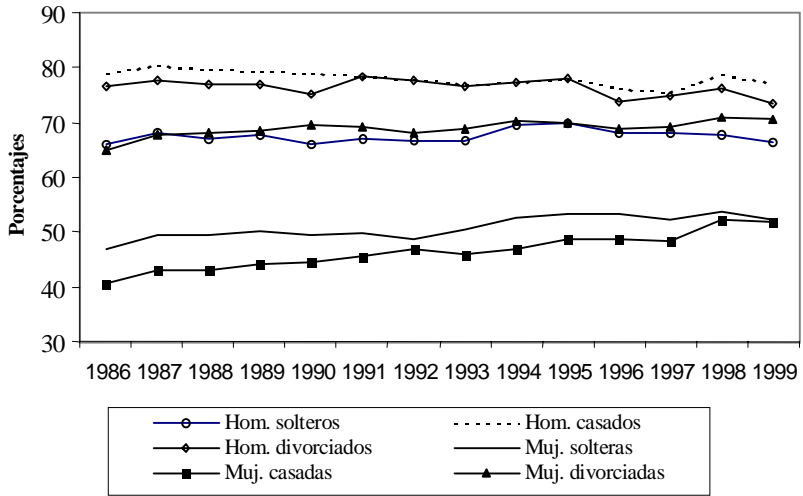
Otro resultado de interés surge al considerar a los ocupados calificados y no calificados: entre los primeros se advierte un mayor nivel de segregación con tendencia creciente y entre los últimos una tendencia decreciente. Ello sugeriría que la mayor calificación de las mujeres ha tenido una mejor respuesta en términos de ampliar sus oportunidades de empleo.

La existencia de segregación ocupacional tiene implicancias en la persistencia de las desigualdades de género entre las que se encuentran las diferencias de ingresos, no solamente porque condiciona la elección de puestos de trabajo de las mujeres, sino porque condiciona las decisiones previas al mercado laboral, tanto de participación como de inversión en capital humano de las personas y de los hogares. Estos aspectos limitan el desarrollo del capital humano e imponen rigideces en los mercados

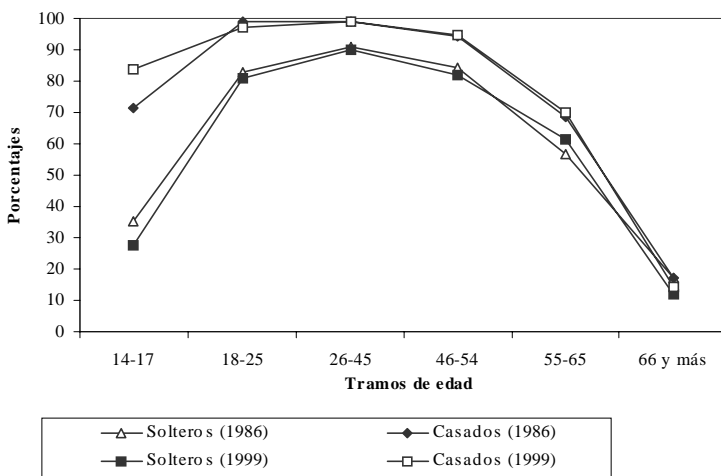
laborales. Por lo tanto su análisis es relevante para quienes se ocupan de la formulación de las políticas de igualdad de oportunidades y debe ser incorporado cuando se consideran las diferencias en las remuneraciones por sexo y sus causas. La composición por sexo de las diferentes ocupaciones debería ser resultado de las decisiones óptimas de los trabajadores y los empleadores, sobre la base de la igualdad de oportunidades.



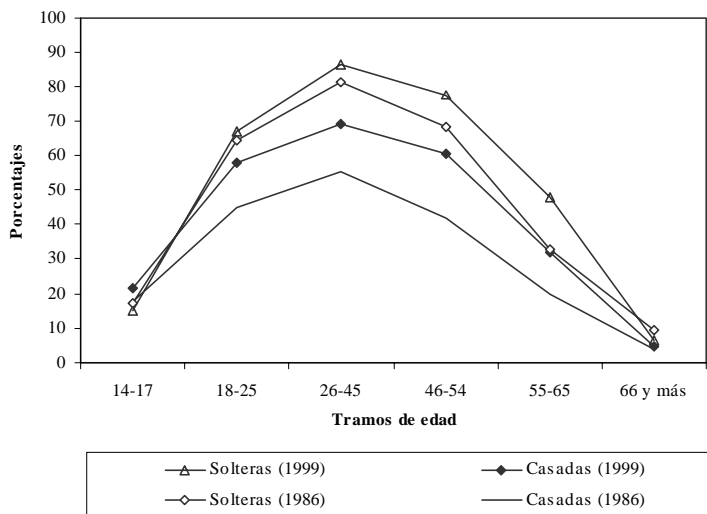
**G.2 Evolución de la tasa de actividad por sexo según situación conyugal**



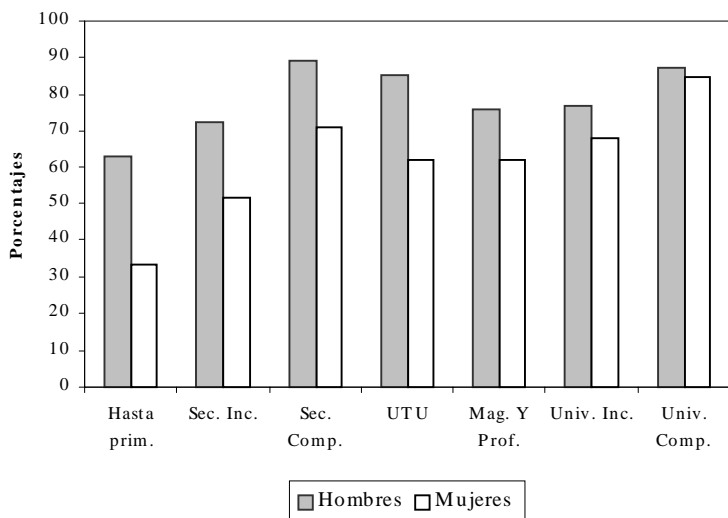
**G.3a. Evolución de la tasa de actividad de los hombres por tramo de edad y situación conyugal**



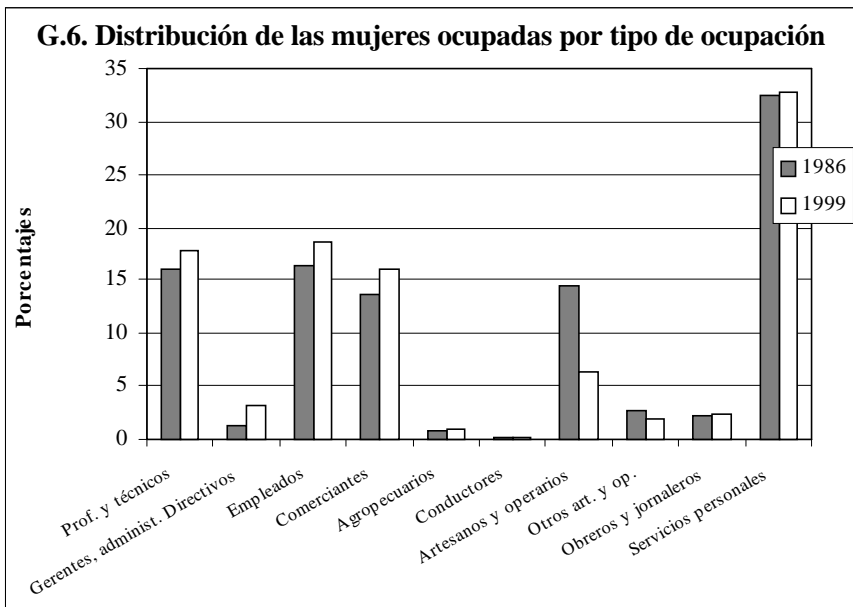
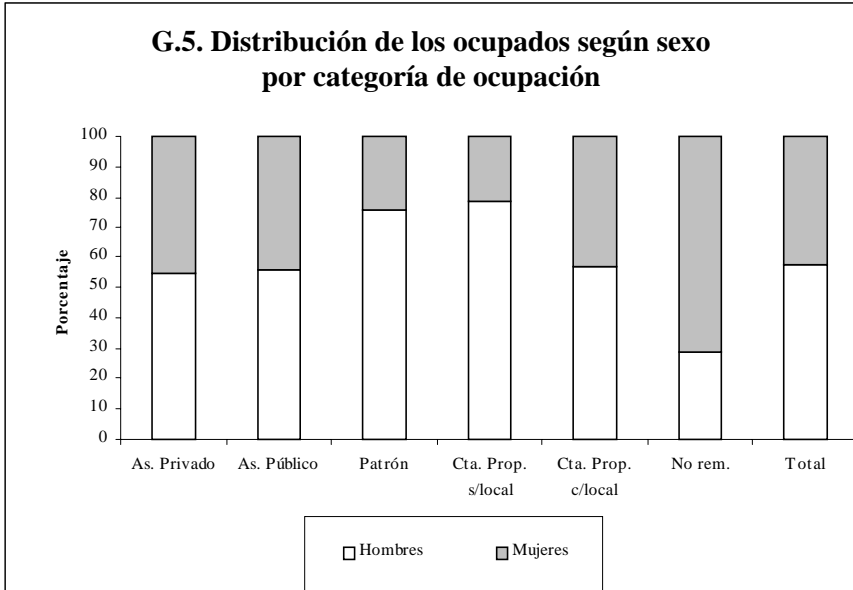
**G.3b. Evolución de la tasa de actividad de las mujeres por tramo de edad y situación conyugal**

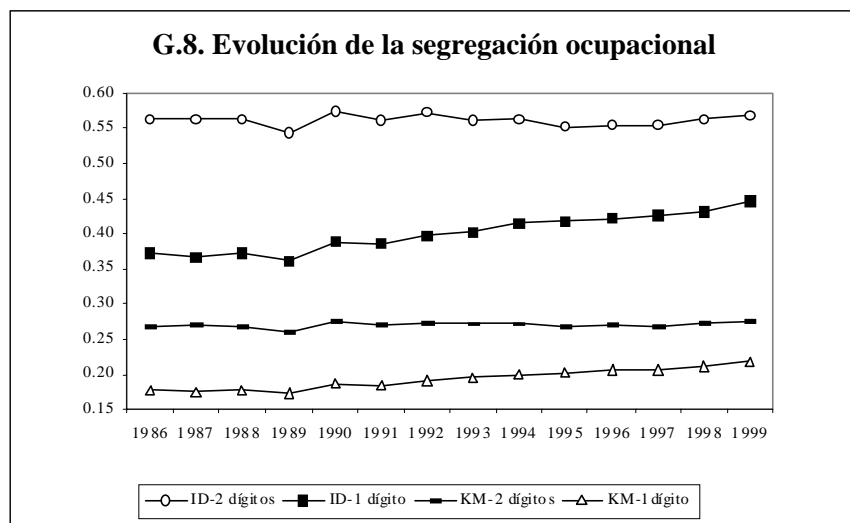
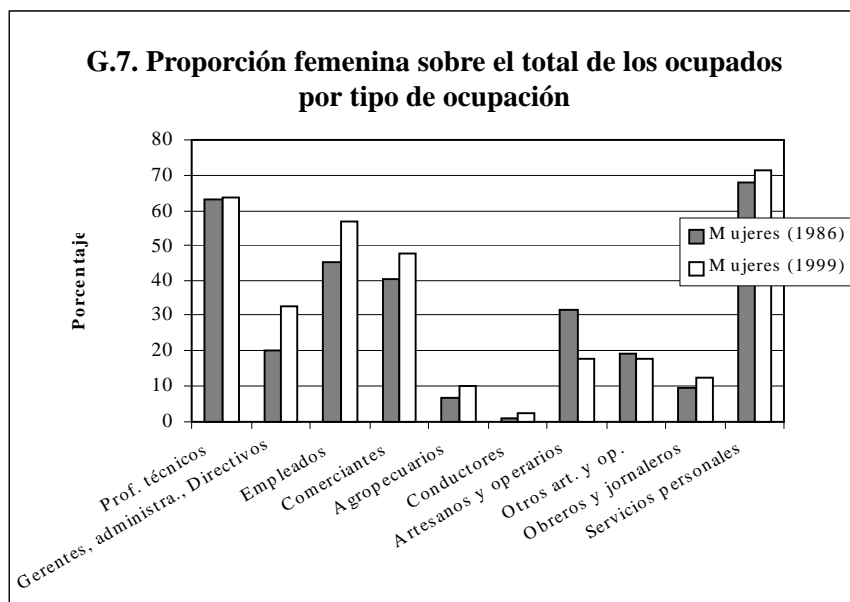


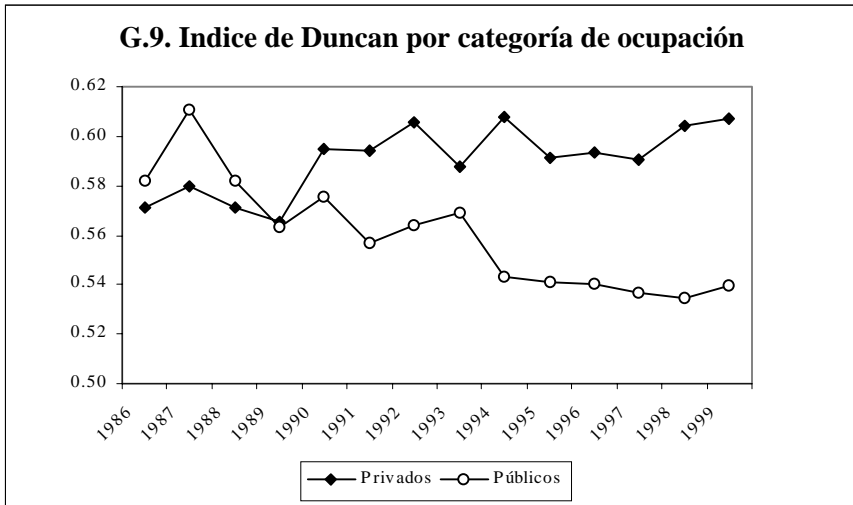
**G.4. Tasa de actividad según niveles educativos (1999)**











## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amarante, V. y Espino, A. (2001):** *Diferencias entre hombres y mujeres en el mercado laboral: Revisión teórica y metodológica*. Serie Avances de Investigación Instituto de Economía. AI 1/01. Montevideo.
- Aigner, D. y Cain, G. (1977):** “*Statistical Theories of Discrimination in Labor Markets*”. *Industrial and Labor Relations Review* 30, 175- 187.
- Anker, R. (1998):** *Gender and jobs*. ILO, Geneva.
- Aguirre, R. (1998):** *Sociología y Género. Las relaciones entre hombres y mujeres bajo sospecha*. Universidad de la República, Comisión Sectorial de Investigación Científica - Universidad de la República, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Sociología. Montevideo.
- Arriagada, I. (1997):** *Realidades y mitos del trabajo femenino urbano en América Latina*. Unidad Mujer y Desarrollo, Serie Mujer y Desarrollo, CEPAL, Santiago.
- Becker, G. (1964):** *Human capital: a theoretical and empirical analysis*. Columbia University Press.
- (1971): *Economics of Discrimination*. University of Chicago Press. Chicago.
- (1985): “Human Capital, Effort, and the Sexual Division of Labor”, *Journal of Labor Economics* 3, 1 (S): S33—S58.
- Benería, L. (1984):** *Producción, reproducción y división sexual del trabajo*. CIPAF. Costa Rica
- Borjas, G. (2000):** *Labor Economics*. Second Edition, Mc Graw-Hill.
- Bucheli, M. y Rossi, M. (1987):** *Discriminación laboral contra la mujer*. Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República, Montevideo.
- Cain, G. (1986):** “The economic analysis of labor market discrimination: a survey”. *Handbook of Economics*, Volume I, Chapter 13, pp. 693-787d. Elsevier Science Publishers BV.
- De Barbieri, T. (1996):** “Certezas y malos entendidos sobre la categoría género”, en *Estudios Básicos sobre Derechos Humanos IV*, pp.47-84. IIDH, Costa Rica.

- De Oliveira, O. y Ariza, M. (1997):** “División sexual de trabajo y exclusión social” en *Trabalho e Sociedade: Desafíos teóricos*. Revista Latinoamericana de Estudios del Trabajo, año 3, N°. 5. pp.183-202. Sao Paulo. Brasil.
- Diez de Medina, R. (1989):** *Modelos explicativos de la actividad en el mercado laboral uruguayo*. CEPAL, LC/MVD/ R.46.
- Duncan O. y Duncan B. (1955):** “A methodological analysis of segregation indexes”, *American Sociological Review*, N° 20, pp. 210-217.
- Elson, D. (1996):** “Relaciones de Género y Cuestiones Económicas”, en *Nuevos Enfoques Económicos. Contribuciones al debate sobre Género y Economía*. pp. 293-314. Thera van Osch. Costa Rica.
- Furtado, M. y Raffo, L. (1998):** *Discriminación y segregación laboral por género. Un estudio empírico del caso uruguayo en la última década*. Trabajo de investigación monográfica, Facultad de Ciencias Económicas y Administración.
- Flückiger, Y. and Silber, J. (1999):** *The Measurement of Segregation in the Labor Force*. New York
- García de Soria, X., Rivas, F. y Taboada, M. (1999):** *Oferta laboral de las mujeres. Un estudio empírico para Uruguay*. Trabajo de investigación monográfica, Facultad de Ciencias Económicas y Administración.
- Gardiner, J. (1996):** “El trabajo doméstico revisitado: una crítica feminista de las economías neoclásica y marxista” en *Nuevos Enfoques Económicos. Contribuciones al Debate sobre Género y Economía*. Pp.145-167. Thera van Osch. Costa Rica.
- Harkness, S. Machin, S., Waldfogel, J. (1995):** *Evaluating the Pin Money Hypothesis: the relationship between women’s labour market, family income and poverty in Britain*, International Centre for Economics and Related Disciplines, Number WSP/108, Welfare State Program, London.
- Instituto de Economía (2001):** *Matrices de personas ocupadas por categorías ocupacionales y ramas de actividad. 1996-2000*. Informes de avance 1 y 2, Convenio BCU-Instituto de Economía.
- Jacobsen, J. (1998):** *The Economics of Gender*, Blackwell Publishers.
- Karmel, T. y Maclachlan, M. (1988):** “Occupational sex segregation -increasing or decreasing”, *Economic Record*, 64, pp. 187-195.

**Mincer, J.; Polachek, S. (1974):** “Family investments in human capital: earnings of women”, *Journal of Political Economy* 82, Marzo, 1974 supplement S76-S108.

**Mincer, J. (1974):** *Schooling, Experience and Earnings*, National Bureau of Economic Research, New York, 1974

**Oaxaca, R.(1973):** “Male-female wage differentials in urban labour markets”, *International Economic Review*, 9, pp. 693-709

**Polachek, S.W. Y Siebert, W.S. (1993):** *The economics of earnings*, Cambridge University Press.

**Rossi, M. y Mendive, C. (1993):** *Los cambios recientes en el mercado de trabajo del Uruguay*, CEPAL, Montevideo.

**Waldfogel, J. (1993):** “Women Working for Less: A Longitudinal Analysis of the Family Gap”, *International Centre for Economics and Related Disciplines*, Number WSP/93, Welfare State Program, London.

**Wolff, E. N. (1997):** *Economics Poverty Inequality and Discrimination*. South-Western College.

## ANEXO

**Cuadro A-1**  
**Evolución de la tasa de actividad por sexo.**  
**Total del país urbano**

	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Total</b>
<b>1986</b>	73.5	40.4	55.5
<b>1987</b>	75.1	42.8	57.6
<b>1988</b>	74.3	42.6	57.1
<b>1989</b>	74.4	43.6	57.7
<b>1990</b>	73.2	43.5	57.0
<b>1991</b>	73.3	43.8	57.4
<b>1992</b>	72.6	44.7	57.4
<b>1993</b>	71.8	44.1	56.7
<b>1994</b>	73.2	45.5	58.2
<b>1995</b>	73.8	46.6	59.0
<b>1996</b>	71.9	46.7	58.2
<b>1997</b>	71.5	46.0	57.7
<b>1998</b>	73.5	49.3	60.4
<b>1999</b>	72.0	48.5	59.3

Fuente: elaborado en base a la ECH.

**Cuadro A- 2. Ocupaciones femeninas**

<b>Ocupación 1</b>	282 Empleados en servicios de transporte
010 Investigador químico industrial	283 Empleados en servicios bancarios y financieros
011 Físicos y otros especialistas en ciencia	284 Empleados de biblioteca y archivo
013 Farmacólogos	285 Empleados en expendios de billetes de espectáculos y
014 Técnicos en laboratorio biológico	286 Otros empleados de oficina y personas en ocupaciones afines
015 Técnicos en laboratorios agronómicos	<b>Ocupación 31</b>
<b>Ocupación 3</b>	310 Vendedores y dependientes de tiendas
030 Médicos y cirujanos	311 Vendedores de periódicos, lotería y revistas
031 Dentistas	312 Vendedores ambulantes
032 Practicantes de medicina	313 Vendedores de comestibles en las calles
<b>Ocupación 4</b>	314 Vendedores en local de fábrica al por menor
040 Optómetras	<b>Ocupación 60</b>
043 Fisioterapeutas y electroterapeutas	600 Preparadores de fibras
044 Técnico en radiología médica	603 Hilanderos y devanadores
045 Expertos en régimen dietético	604 Tejedores en fábricas
046 Farmacéuticos	605 Tejedores que no trabajan en fábricas
048 Pedicuros, masajistas y otros paramédicos	606 Ajustadores de punto a mano
<b>Ocupación 5</b>	608 Blanqueadores, tintoreros y acabadores de prendas textiles
050 Enfermeras profesionales	609 Calandrades, prensadores y peones textiles
051 Otros enfermeros (auxiliares)	<b>Ocupación 61</b>
052 Parteras profesionales	610 Sastres en fábricas
<b>Ocupación 6</b>	611 Sastres no en fábricas
060 Rectores, Profesores y Catedráticos universitarios	612 Peleteros
061 Profesores y maestros de escuelas secundarias	613 Modistas
062 Maestros de escuelas primarias	614 Costureras y bordadoras
065 Otros profesores y maestros	617 Diseñadores y cortadores
066 Auxiliares de preescolar	618 Camiseros
<b>Ocupación 8</b>	619 Tapiceros, colchoneros y paragueros
080 Abogados	<b>Ocupación 92</b>
082 Jueces de paz, notarios, etc	920 Cocineras del servicio doméstico
<b>Ocupación 14</b>	921 Criados y sirvientas del servicio doméstico
141 Técnicos en traducción	<b>Ocupación 93</b>
142 Auditoristas y bibliotecólogos	930 Cocineros
143 Asistentes sociales y trabajadores sociales	931 Meseros y mozos de restaurantes y cafés
144 Técnicos en fotografía artística	932 Cantineros
145 Técnicos en filmaciones y videos	933 Camareras, sirvientas y camareras en hoteles
<b>Ocupación 20</b>	<b>Ocupación 94</b>
200 Funcionarios, agentes y empleados de la Nación	940 Lavanderos en lavaderos o tintorerías
<b>Ocupación 21</b>	941 Tintoreros en establecimientos de limpieza
210 Ayudantes contadores	943 Lavanderos y planchadores a domicilio
211 Tenedores de libros	944 Lavanderos y planchadores en hospitales o cuarteles
212 Cajero	<b>Ocupación 95</b>
213 Cajeros y pagadores, cobradores de cuentas	950 Porteros, conserjes, guardas y celadores
214 Liquidador de sueldos	951 Ascensoristas
<b>Ocupación 22</b>	952 Mozos de faena, limpiadores y aseadores
220 Mecanógrafos y taquígrafos	<b>Ocupación 96</b>
222 Digitadores y verificadores de máquinas	960 Peluqueros y barberos
223 Operadores de máquinas copadoras y de	961 Embellecedores, peinadores, masajistas,
<b>Ocupación 26</b>	962 Otros trabajadores asimilados
260 Telefonistas	<b>Ocupación 97</b>
261 Telegrafistas	970 Embalsamadores, obreros de empresas de pompas fúnebres
262 Operadores de equipos de radiocomunicaciones	972 Azafatas y camareras de avión y comisario de a bordo
<b>Ocupación 28</b>	975 Otros trabajadores de los servicios nc
280 Empleados almacenistas y sobreestantes	
281 Empleados receptionistas o de información	

Fuente: elaborado en base a la ECH



**Cuadro A-3 Bootstraps para ID y KM a dos dígitos**

		ID	Intervalo de confianza	
	1986	0.563	0.552	0.572
	1999	0.568	0.558	0.578
		KM	Intervalo de confianza	
	1986	0.268	0.263	0.273
	1999	0.277	0.272	0.282

Fuente: elaborado en base a la ECH.

**Cuadro A-4  
Bootstraps para ID y KM a dos dígitos, por categoría ocupacional**

Asalariados públicos				
		ID	Intervalo de confianza	
	1986	0.582	0.559	0.594
	1999	0.539	0.510	0.558
		KM	Intervalo de confianza	
	1987	0.278	0.268	0.287
	1999	0.266	0.252	0.276
Asalariados privados				
		ID	Intervalo de confianza	
	1986	0.571	0.555	0.583
	1999	0.607	0.591	0.619
		KM	Intervalo de confianza	
	1986	0.279	0.270	0.285
	1999	0.301	0.293	0.307
Trabajadores por cuenta propia				
		ID	Intervalo de confianza	
	1986	0.564	0.539	0.575
	1996	0.540	0.515	0.557
	1999	0.582	0.559	0.599
		KM	Intervalo de confianza	
	1986	0.274	0.263	0.280
	1996	0.251	0.239	0.260
	1999	0.2664	0.2545	0.2744

Fuente: elaborado en base a la ECH.

**Cuadro A-5.  
Bootstraps para ID y KM, trabajadores calificados y no calificados**

Trabajadores calificados				
		ID	Intervalo de confianza (90 %)	
	1986	0.426	0.392	0.446
	1999	0.385	0.357	0.406
		KM	Intervalo de confianza	
	1986	0.211	0.194	0.221
	1999	0.187	0.173	0.197
Trabajadores no calificados				
		ID	Intervalo de confianza	
	1986	0.582	0.570	0.591
	1999	0.607	0.596	0.617
		KM	Intervalo de confianza	
	1986	0.271	0.266	0.276
	1999	0.288	0.282	0.293

Fuente: elaborado en base a la ECH.

