La Sustentabilidad de la Política Fiscal bajo Incertidumbre

Javier Gerardo Milei

Salguero 2533, 2° Piso Oficina 1, Buenos Aires Argentina
Teléfono/Fax: 4-807-0249 e-mail:javiermilei@fibertel.com.ar

Agosto 2002

PARTE I

Introducción

Durante la década de los '80s los importantes déficits en que incurría el gobierno federal de los Estados Unidos produjo un importante interés acerca de la viabilidad de dichas políticas en el largo plazo, como así también en los efectos inflacionarios y distributivos que las mismas tendrían. La literatura emergente de dicho debate puede separarse en dos grupos, aunque la línea de demarcación entre ambos grupos es algo difusa. Por un lado, encontramos una parte de la literatura que tiene un enfoque teórico de mayor profundidad donde, más allá de la determinación de las condiciones de sustentabilidad del esquema fiscal, analiza el impacto inflacionario, los efectos distributivos y sobre todo hace un profundo análisis en torno a la eficiencia dinámica de los diferente senderos de política económica. Por otro lado, existe otra parte de la literatura donde el principal interés se concentra en cuestiones de índole empírica y que buscan principalmente desarrollar herramientas analíticas que den un mayor sustento al diseño de la política económica.

Este último enfoque intenta dar respuesta acerca de cuestiones específicas en torno de la sustentabilidad de la deuda pública, es decir, intenta responder a si existe algún límite al volumen de deuda que una economía puede sostener. Dicho problema tiene un paralelo en el sector privado: una empresa o una familia ve limitado el volumen máximo de su endeudamiento por el valor actual de su riqueza, donde la restricción procede de la duración de la vida de la persona, o del valor actual de la riqueza neta del agente. Sin embargo, para el gobierno la limitación temporal no existe y además dispone de una fuente de ingreso regular y coactiva, los impuestos, durante un periodo indefinido. Por lo tanto, bajo estas condiciones es relevante determinar si existe ese límite al endeudamiento público. Es decir, el análisis debe señalar sí una economía puede seguir manteniendo su actual esquema fiscal o debe someterse a un ajuste, el cual puede implicar un aumento de los impuestos, emisión de dinero y/o una reducción del gasto o sin mas remedio caer en default, con las consecuencias que ello implica.

En este sentido, en la literatura se presenta la construcción de indicadores de solvencia fiscal de modo tal que se pueda determinar cuando un Estado es o no capaz de repagar su deuda. A su vez, dichos indicadores de solvencia podrían separarse en dos grupos: (i) los indicadores tradicionales de sustentabilidad que analizan la solvencia fiscal en el estado estacionario y (ii) los indicadores de sustentabilidad no tradicionales que analizan la solvencia fiscal para economías que se encuentran en el período de convergencia. Este segundo grupo de indicadores surgen por la incapacidad de los primeros para analizar las cuestiones vinculadas al crecimiento durante el período de transición que atraviesa la economía entre su situación presente y el arribo al estado estacionario. Este punto no es menor, ya que la aplicación de los indicadores tradicionales a este tipo de economías lleva a una subestimación de la capacidad de pagos, lo cual puede derivar en ajustes fiscales exagerados o en el pago de tasas de interés muy elevadas; siendo esta situación peligrosa para la implementación de un programa fiscal sustentable, ya que los incentivos de los hacedores de política económica se ven afectados de forma importante y pueden ponerse en contraposición a los intereses de los acreedores (incompatibilidad de incentivos).

A su vez, el análisis de la solvencia no debería ser independiente al de liquidez ya que existe una fuerte interacción entre dichos análisis, es decir, la solvencia suele traer efectos sobre la liquidez y viceversa. Tanto en el análisis financiero de un país como en el de una empresa, se sabe que no es posible que se cancele toda la deuda en forma instantánea, por lo que siempre es necesario ir renovando parte de la misma. A partir de esto, resulta evidente que las cuestiones asociadas a la liquidez son tan importantes como las de solvencia, a punto tal que tanto un país como una empresa aun siendo solventes en el largo plazo, ante la presencia de un racionamiento de crédito, enfrentaría

una situación de iliquidez que podría desembocar en la cesación de pagos. Por lo tanto, se deduce que un buen análisis de la solvencia es fundamental, ya que una mala evaluación de la misma podría conducir a una profecía autocumplida.
Si bien esta parte del análisis, tanto teórica como empírica, constituye un bloque sólido tanto para el análisis como para el desarrollo de herramientas para la implementación de programas económicos sustentables, durante los '90s ha habido un resurgimiento del interés sobre este tema. Este resurgimiento es explicado a partir de cuestiones empíricas vinculadas a la relación entre la tasa de interés y la tasa de crecimiento de la economía que han llevado al centro de la escena las cuestiones vinculadas a la eficiencia dinámica. Concretamente, estudios realizados para los Estados Unidos muestran que la tasa de interés real promedio de los bonos del Tesoro Americano se ha encontrado por debajo de la tasa de crecimiento real promedio de la economía. En estas condiciones aparece la posibilidad de que el gobierno intente llevar una estrategia que derive en un juego del tipo Ponzi. En función de esto, la literatura sobre el tema se ha concentrado en el estudio de la eficiencia dinámica bajo condiciones de incertidumbre, demostrando que en contextos estocásticos, a diferencia de los casos en que hay certeza, puede existir eficiencia dinámica aun cuando la tasa de crecimiento real promedio de la economía sea mayor a la tasa de interés real promedio. Sin embargo, a pesar de que se han realizado estos avances en el campo teórico, aun no se han desarrollado las herramientas que permitan evaluar empíricamente estas condiciones. Por lo tanto, el presente trabajo busca cubrir este aspecto que ha quedado ausente en la literatura. En términos concretos se presentaran dos tipos de indicadores. A partir de un análisis binomial del proceso de crecimiento se evalúa la solvencia fiscal para situaciones con y sin default. Por otra parte, dadas algunas limitaciones de la estructura matemática presentes en el análisis tradicional, para cada uno de estos casos y manteniendo el esquema binomial para el análisis del crecimiento se determinan las condiciones de solvencia para patrones de crecimiento exponencial (en línea con el análisis tradicional) y crecimiento aditivo.
En función de esto el trabajo presenta cinco partes. En la Parte II se presenta el análisis tradicional y las extensiones correspondientes para el caso de economías que aun no han llegado al estado estacionario. A continuación, en la Parte III, se hace una breve reseña de las cuestiones vinculadas a la eficiencia dinámica tanto en condiciones de certeza como en condiciones de incertidumbre. En la Parte IV, se desarrolla un nuevo conjunto de indicadores que permiten evaluar la solvencia fiscal en condiciones de incertidumbre. Por último, en la Parte V, se presentan las conclusiones y algunas consideraciones sobre la política económica.

PARTE II

1. El Análisis Tradicional sobre Sustentabilidad

En una economía que no crece, un déficit primario financiado en forma constante con deuda no resulta viable a largo plazo, ya que cada nueva emisión de deuda genera una mayor carga de intereses que aumenta el déficit total y exige mayores emisiones de deuda, y así sucesivamente. Pero en el caso de una economía que crece esto no tiene porque ser así, ya que el crecimiento del producto permite un aumento de la recaudación que podría cubrir los mayores pagos por intereses. Por lo tanto, la clave en la estabilidad de este esquema de financiación es la proporción entre la deuda y el producto nominal.

1.1. Desarrollo del Marco Analítico Tradicional

En el análisis tradicional sobre la sustentabilidad de la relación deuda producto, se parte de la ecuación de financiamiento en un momento del tiempo. Tomando como base esta ecuación se produce una iteración hacia adelante, a partir de lo cual es posible extraer la

restricción presupuestaria intertemporal del gobierno. A partir de esto último, es posible determinar cual es el nivel de superávit primario consistente con la tasa de crecimiento de la economía y la tasa de interés que la misma paga, dados el producto y la deuda en el momento inicial. Es decir, las tasas de crecimiento y de interés marcan el sendero de la relación deuda producto, dado el superávit primario inicial, a partir de lo cual es posible determinar los ajustes necesarios como para alcanzar la sustentabilidad en caso de partir de una situación inicial de desequilibrio.
Si tomamos la restricción presupuestaria del gobierno en un determinado momento del tiempo, tenemos que la diferencia entre los gastos y los ingresos puede ser financiado ya sea con la emisión de dinero o con la emisión de deuda. A partir de dicha relación, dado el resto de las variables, es posible determinar la cantidad de deuda en el momento en cuestión:

$$B_t = (1+i)B_{t-1} + (M_{t-1} - M_t) + (G_t - Z_t)$$

Donde B representa el stock de deuda en un determinado momento del tiempo, "i" la tasa de interés nominal, M la cantidad de dinero, G el gasto operativo del gobierno y Z los ingresos del gobierno. A su vez, si definimos a la tasa de inflación como $\pi = (P_t / P_{t-1})-1$ y a la tasa de interés real como $r=[(1+i) / (1+\pi)]-1$ y dividiendo a ambos miembros por el nivel de precios del período obtenemos la siguiente expresión:

$$b_t = (1+r)b_{t-1} + g_t - z_t + \frac{m_{t-1}}{1+p_t} - m_t$$

la última parte de la expresión representa los ingreso derivados de la creación de dinero, donde si la cantidad de dinero permanece constante, la recaudación de impuesto inflacionario estaría dada por el producto entre la base imponible, la cantidad real de dinero, y la tasa del impuesto dada por la relación $[(\pi) / (1+\pi)]$. Por otra parte, si queremos considerar la relación entre la deuda y el PBI, dividiendo por el producto y definiendo a la tasa de crecimiento de este como $q = (Y_t / Y_{t-1})-1$, es posible reexpresar la ecuación anterior de la siguiente manera:

$$\tilde{b}_t = \left(\frac{1+r}{1+q}\right)\tilde{b}_{t-1} + \tilde{g}_t - \tilde{z}_t$$

A partir de esta última ecuación realizamos una iteración hacia adelante, es decir, replicamos esta cuenta periodo a periodo "n" veces, con lo cual es posible hallar la restricción presupuestaria intertemporal:

$$\left(\frac{1+q}{1+r}\right)^n \tilde{b}_{t+n} = \left(\frac{1+r}{1+q}\right)\tilde{b}_{t-1} + \sum_{s=0}^{n}\left(\frac{1+q}{1+r}\right)^s \left(\tilde{d}_{t+s} - \tilde{z}_{t+s}\right)$$

A su vez, si suponemos que la tasa de interés es superior a la tasa de crecimiento de la economía y considerando que "n" tiende a infinito, el primer término de la ecuación tiende a cero, por lo que la expresión queda reducida a lo siguiente:

$$-\tilde{b}_{t-1} = \sum_{s=0}^{n} \left(\frac{1+q}{1+r} \right)^{s+1} \left(\tilde{d}_{t+s} - \tilde{z}_{t+s} \right)$$

Esta expresión es la restricción presupuestaria intertemporal del gobierno, la cual señala que el valor actual de los superávits primarios más los ingresos por señoriage, deben igualar a la deuda inicial. A su vez, si uno buscara aquel nivel de superávit primario (tomando como parte del mismo los ingresos por señoriage) que cumpliera con la restricción presupuestaria intertemporal, es posible hallar la ecuación del análisis de sustentabilidad utilizada tradicionalmente:

$$-\tilde{d}_t^* = \left(\frac{r-q}{1+q} \right) \tilde{b}_{t-1}$$

Esta ecuación señala que cuanto más alta sea la relación deuda producto y/o la tasa de interés de la deuda mayor deberá ser superávit primario que debe mostrar la economía para satisfacer la condición de solvencia intertemporal, mientras que cuanto más alta sea la tasa de crecimiento el esfuerzo requerido es menor.

Alternativamente, si el objeto de análisis es determinar cual es el nivel de la relación deuda–producto que es consistente con el cumplimiento de la restricción de presupuesto intertemporal del gobierno, dado el sendero que implica la de tasa de crecimiento del producto, el resultado primario y la tasa de interés en forma simultánea tenemos la siguiente expresión:

$$\tilde{b}_{t-1} = -\tilde{d}_t^* \left(\frac{1+q}{r-q} \right)$$

Obviamente, esta misma ecuación podría ser utilizada en forma alternativa. Es decir, también podría ser deducida cual es la tasa de interés o la tasa de crecimiento de la economía consistente con la ecuación de presupuesto. Sin embargo, dado que siempre es la misma ecuación la utilizada, no es posible determinar el conjunto de parámetros en forma simultánea.

1.2. Limitaciones en el Análisis Tradicional

Claramente, cuando intentamos aplicar este tipo de análisis a economías emergentes surgen una gran cantidad de inconvenientes que no son de índole menor.

Uno de los problemas surge de imputar estas relaciones hacia infinito como si la economía se encontrara en el estado estacionario, donde, dado que las economías emergentes aun no han completado su proceso de desarrollo se le estaría exigiendo alcanzar niveles de superávit mayores a los necesarios para repagar la deuda.

Otro problema que surge cuando se utilizan este tipo de relaciones en el análisis de los emergentes es que, dichas economías se caracterizan por una mayor volatilidad en la evolución de las variables fundamentales, con lo cual hace que el resultado fiscal lleve un movimiento altamente procíclico, mientras que la tasa de interés se mueve en forma contracíclica. Estos dos elementos, al presentarse en forma conjunta, hacen que durante las expansiones los acreedores estén dispuesto a prestar grandes cantidades, mientras que durante las contracciones se produce un fuerte racionamiento crediticio.

Un tercer problema en este tipo de análisis, y quizás tan grave como los dos anteriores, es el hecho de no considerar las interacciones entre las diferentes variables, lo cual le impone a este análisis fuertes limitaciones. Por ejemplo, no podemos analizar la tasa de interés en forma independiente al crecimiento del producto, ni tampoco podemos analizar la tasa de interés sin considerar la relación de endeudamiento.

2. Mejoras sobre el Análisis Tradicional

En esta sección del trabajo presentamos cuatro tipos de mejoras sobre el análisis tradicional de la relación deuda producto. En primer lugar presentaremos el indicador desarrollado por Blanchard en 1990, conocido en la literatura como el verdadero indicador de sustentabilidad. A continuación de dicho indicador se presenta el análisis para economías emergentes de Ernesto Talvi y Carlos Végh realizado en 1998, quienes trabajan sobre la definición de déficit ajustado. En tercer lugar, se presenta un indicador en el cual el crecimiento del superávit primario lleva un crecimiento aditivo y no geométrico como en los dos casos anteriores. Por último, se presenta un conjunto de indicadores que permiten evaluar la solvencia fiscal bajo diferentes hipótesis de crecimiento.

2.1. El Verdadero Indicador de Solvencia

En el trabajo "Suggestiones for New Set of Fiscal Indicators" de 1990, Blanchard desarrolla la idea del verdadero indicador de solvencia fiscal. La idea es muy simple, partiendo de la ecuación de financiamiento antes presentada realiza una iteración hacia adelante y evalúa la solvencia fiscal en el estado estacionario, al igual que lo realizado en el apartado anterior:

$$-\tilde{d}_t^* = \left(\frac{r-q}{1+q}\right).\tilde{b}_{t-1}$$

donde al pasar hacia el lado derecho de la expresión la relación déficit primario - producto y tomando la relación deuda-producto actual como así también los actuales niveles de los fundamentals relevantes, se obtiene el verdadero indicador de sustentabilidad:

$$I_t^* = \left(\frac{r-q}{1+q}\right).\tilde{b}_{t-1} + \tilde{d}_t^*$$

A partir de esto, cuando el indicador es mayor que cero, esto indicaría que se esta violando la restricción presupuestaria intertemporal, mientras que cuando el indicador es menor o igual que cero, el mismo estaría indicando que la relación deuda-producto es sustentable.
Una forma alternativa de ver este indicador, es tomar los niveles actuales de las variables fundamentales y determinar cual es el nivel de la relación deuda-producto que puede soportar la economía y compararlo con el actual nivel. Cada vez que la relación deuda-producto estimada supere a la actual, esto estaría indicando que la economía es solvente, mientras que en el caso contrario se estaría violando la restricción de presupuesto intertemporal del gobierno.

2.2. El Indicador de Solvencia Ajustado

Este indicador fue propuesto por Ernesto Talvi y Carlos Végh en el trabajo "Fiscal Policy Sustentability: A Basic Framework" del año 1998. La hipótesis de partida de dicho trabajo es que las economías emergentes suelen ser mucho más volátiles que las economías

desarrolladas y que si se desea evaluar la solvencia fiscal en la manera tradicional, en el caso de ser evaluado en un período recesivo esto induciría a los hacedores de política a un ajuste mucho mas duro que lo necesario. De hecho, en el trabajo se deja documentado que el producto bruto en las economías emergentes es dos veces mas volátil que el de las economías desarrolladas, mientras que en el caso de los agregados fiscales la volatilidad suele ser hasta de tres veces mayor.
A partir de esta observación y utilizando los mismos indicadores antes citados, los autores sugieren realizar un ajuste de los agregados macroeconómicos, tal que sea posible determinar cual es la situación fiscal en condiciones normales. Una vez realizado este ajuste se procede a la aplicación de las fórmulas antes mencionadas y el análisis se ajusta a la misma línea que en el caso anterior. Es decir, se produce una corrección del superávit primario, de modo tal que se pueda aislar en parte los efectos de la alta volatilidad del desempeño de estas economías.

2.3. La Solvencia bajo un Patrón de Crecimiento Aditivo

Todos estos trabajos que hemos citado se basan en el supuesto de que el crecimiento del superávit sigue una trayectoria geométrica. Este resultado surge de mantener constante la relación entre el superávit y el producto, y dado que el producto se proyecta en forma geométrica esto se derrama sobre la primer variable.
Este procedimiento es el que hace que las políticas de ajuste deban ser de shocks y no graduales, ya que la característica del método, en caso de no estar en equilibrio, le exige al modelo tener que dar un salto para restaurar la condición de solvencia. Sin embargo esto no tiene porque ser cierto. Además, la política fiscal en un marco democrático puede que encuentre una fuerte resistencia como para llevar a cabo este tipo de ajustes.
A partir de esta idea, se presenta un modelo que no solo satisfaga la condición de solvencia fiscal, sino que además permite que el ajuste pueda ser escalonado en el tiempo, donde el patrón de crecimiento del superávit se ajustaría a un esquema de crecimiento aditivo.
Partiendo de la ecuación de solvencia intertemporal y suponiendo que el crecimiento del superávit se da en forma aditiva y por incrementos iguales período a período denominados Δ, la ecuación adoptaría la siguiente forma:

$$B_0 = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{S_0 + t.\Delta}{(1+r)^t}$$

donde dicha ecuación, después de algunas manipulaciones algebraicas es posible reducirla a la siguiente expresión:

$$B_0 = \frac{S_0}{r} + \left[\frac{1}{r} + \frac{1}{r^2}\right]\Delta$$

En este indicador también es posible determinar la magnitud del ajuste a realizar período a período, aunque en una forma mucho mas natural que la del caso tradicional:

$$\frac{\left[B_0 - \frac{S_0}{r}\right]}{\left[\frac{1}{r} + \frac{1}{r^2}\right]} = \Delta$$

Además, este ajuste no necesariamente debe llevar a la reducción del gasto en forma automática. De hecho, si una economía crece como un proceso geométrico, los ingresos del gobierno estarán gobernados por el mismo proceso de crecimiento, con lo cual es posible que si la base de recaudación de impuestos es lo suficientemente grande y la tasa de crecimiento supera cierto nivel, es probable que el ajuste solo implique tratar de evitar que el gasto crezca una suma de $ Δ menor a los ingresos. A su vez, si se considera el hecho de que esta contención que se debe hacer del gasto es fija y el crecimiento del producto lleva un proceso geométrico, la magnitud del esfuerzo de contención (ECF), en caso de crecimiento positivo, se reduciría período tras período, lo cual es posible observarlo en la ecuación que representa al esfuerzo de contención fiscal:

$$ECF_t = \frac{\Delta}{\left[T_0.(1+g)^t - T_0\right]}$$

Alternativamente, también se podría deducir cual es la tasa de crecimiento crítica en un período, tal que el ajuste no implique tener que reducir el gasto público, como así también realizar los despejes del análisis tradicional de modo tal que se pueda hallar los valores críticos de las variables fundamentales.

2.4. El Crecimiento durante la transición al Estado Estacionario

En esta sección se presentan tres formulaciones alternativas de la ecuación de solvencia fiscal donde, cada una de ellas se corresponde con diferentes hipótesis de crecimiento para la economía. En primer lugar evaluamos la solvencia fiscal para el caso de una economía que experimenta un fuerte crecimiento hasta llegar al estado estacionario, con la particularidad que dicha tasa es constante. Dentro de este contexto también se determina la subestimación de la capacidad de generación de recursos para repagar la deuda. En segundo lugar se analiza una situación donde el crecimiento lleva un proceso convergente hacia el estado estacionario. Por último, en el tercer caso se considera una combinación de las dos hipótesis anteriores. El punto central de estas formulaciones para analizar un país emergente radica en el hecho que de cumplirse la hipótesis de convergencia en el estado de desarrollo de las economías, se estaría subestimando la capacidad de repago de dichos países, ya que para que una economía emergente alcance a una economía desarrollada obviamente la primera debería crecer más rápido que la segunda.

2.4.1. Crecimiento Alto Constante hasta alcanzar el Estado Estacionario

A partir de lo mencionado en el punto anterior, se deduce que una economía emergente debería crecer durante un tiempo a una tasa mayor que las economías desarrolladas, hasta que la misma alcance el estado estacionario.

En función de esto, una forma de solucionar el problema consistiría en tomar la condición de solvencia fiscal y separarla en dos etapas. La primera etapa consistiría de un periodo de alto crecimiento, el cual duraría los años necesarios como para converger al estado estacionario, mientras que en la segunda etapa se computaría el valor de los superávit en el estado estacionario:

$$B_0 = \sum_{t=1}^{T} \frac{S_0.\left(1+q_h\right)^t}{\left(1+r\right)^t} + \sum_{t=T+1}^{\infty} \frac{S_0.\left(1+q_h\right)^T.\left(1+q_s\right)^t}{\left(1+r\right)^t}$$

lo cual podría escribirse en una forma más compacta, de la siguiente manera:

$$B_0 = \frac{S_0\left[1-\left(\frac{1+q_h}{1+r}\right)^T\right]}{r-q_h} + \frac{S_0.\left(1+q_h\right)^T.\left(1+q_s\right)}{\left(r-q_s\right).\left(1+r\right)^T}$$

Como es posible observar, el valor actual se separa en dos partes. La primera parte de la ecuación corresponde a la generación de superávits en el período de alto crecimiento, mientras que la segunda parte corresponde a la evaluación de los superávits en el estado estacionario. Obviamente el supuesto en esta construcción es que la tasa de crecimiento del primer período (θ_h) es mayor a la tasa del estado estacionario (θ_s). Un punto que vale la pena notar, al momento de realizar el análisis, es que la selección de la duración del período de alto crecimiento no es independiente de la tasa que se elija. Es decir, existe entre ambas variables una relación inversa que debe ser respetada al momento del análisis, ya que de no hacerse, se estaría afectando el valor de los superávits futuros descontados y por ende la capacidad de repago.
Por lo tanto, de este análisis surge con claridad que cuando se evalúa la solvencia fiscal de un país emergente, tomando la relación en el estado estacionario se está subestimando la capacidad de repago del mismo. Una forma muy simple de probar esta proposición es tomar la ecuación que contempla el alto crecimiento y restarle la que solo considera el estado estacionario:

$$\sum_{t=1}^{T} \frac{S_0\left[\left(1+q_h\right)^t-\left(1+q_s\right)^t\right]}{\left(1+r\right)^t} + \frac{S_0.\left(1+q_s\right).\left[\left(1+q_h\right)^T-\left(1+q_s\right)^T\right]}{\left(1+r\right)^T.\left(r-q_s\right)}$$

Por lo tanto, dicha ecuación deja de manifiesto que cuando una economía se encuentra en el período de convergencia, es "injusto" evaluar su solvencia intertemporal como si la misma se encontrara en el estado estacionario. Además, este error puede llevar a pensar que la economía tiene que realizar ajustes en su presupuesto verdaderamente excesivos, lo cual puede ser muy gravoso para el funcionamiento de la misma.

2.4.2. Crecimiento Convergente

En la sección anterior, se ha particionado el crecimiento en dos etapas, sin embargo, este análisis de particionar en diferentes etapas el crecimiento, se podría hacer cuantas veces resulte necesario, de modo tal que el mismo represente de la manera más adecuada el crecimiento en el superávit.
Una de las críticas más fuerte que se puede hacer sobre el modelo de crecimiento de dos

etapas es el supuesto acerca de la evolución a lo largo del tiempo de dicha tasa, ya que la misma mostraría un comportamiento que difícilmente sea factible en términos empíricos. Esto surge de suponer en el modelo que después de crecer por “T” años a una tasa constante, la misma muestra una caída abrupta hasta la tasa del estado estacionario. Claramente, este comportamiento no es el que uno esperaría, en su lugar, uno tendería a pensar que la tasa de crecimiento del producto se acerque a la de largo plazo paulatinamente en lugar de presentarse en forma abrupta. A partir de esto último, una manera alternativa para la secuencia temporal de la tasa de crecimiento de la economía podría ser la siguiente, la tasa de crecimiento de la economía iría cayendo año a año hasta alcanzar la tasa de crecimiento de largo plazo, momento a partir del cual pasaría a estar constante. En cuanto a la expresión matemática que representa la condición de solvencia intertemporal del gobierno para cuando la tasa de crecimiento se comporta en línea con este supuesto es la siguiente:

$$B_0 = \sum_{t=1}^{T} \frac{S_0 \left\{ 1 + q_i - \left[\frac{(t-1).(q_i - q_s)}{(T-1)} \right] \right\}}{(1+r)^t} + \frac{S_T.(1+q_s)}{(r-q_s).(1+r)^T}$$

Como es posible observar en la ecuación, la generación de superávits para el repago de la deuda se divide en dos partes. La primera corresponde a la generación de superávits del período de convergencia, mientras que la segunda se relaciona a la evaluación de la misma variable en el estado estacionario. Nuevamente, este modelo deja de manifiesto la subestimación de la capacidad de repago de la deuda por parte del gobierno, que se da en el caso del análisis tradicional.

2.4.3. Crecimiento Combinado

Dados el modelo de dos etapas y el de crecimiento convergente, uno podría construir un modelo que combinara los dos casos anteriores, donde en dicho caso la evolución temporal de la tasa de crecimiento estaría dada de la siguiente manera:
En dicho caso el crecimiento se separaría en tres etapas. La primera etapa estaría caracterizada por un período de alto crecimiento, donde dicha tasa sería constante. La segunda comenzaría a mostrar la convergencia hacia el estado estacionario y por último, la tercera mostraría el comportamiento de la economía en el largo plazo. En cuanto a la expresión matemática para esta hipótesis de crecimiento, la misma sería la siguiente:

$$B_0 = \frac{S_0.\left[1 - \left(\frac{1+q_h}{1+r} \right)^N \right]}{r - q_h} + \sum_{t=N+1}^{T} \frac{S_0 \left\{ 1 + q_i - \left[\frac{(t-1).(q_i - q_s)}{(T-1)} \right] \right\}}{(1+r)^t} + \frac{S_T.(1+q_s)}{(r-q_s).(1+r)^T}$$

Del análisis de esta expresión surge que a cada una de las particiones que se ha realizado sobre la tasa de crecimiento le corresponde un término. El primero explica el valor actual de los superávits de la primera etapa de alto crecimiento, el segundo refleja la etapa de convergencia, mientras que el tercero refleja el estado estacionario.

PARTE III

1. La Eficiencia Dinámica bajo Certeza

Este tipo de análisis dentro de la literatura encuentra sustento en los trabajo de Arrow y Kurz (1970), Barro (1974, 1976, 1983), Sargent y Wallace (1981), McCallum (1984) Blanchard y Weil (1992) y Buiter y Kletzer (1992). En el presente trabajo seguiremos como referencia el trabajo de McCallum (1984) ya que es del cual se desprende con mayor claridad la equivalencia entre los dos tipos de análisis.

Se supone que la economía puede ser representada por un modelo de equilibrio determinístico, agregado, con precios flexibles, siendo el principal soporte teórico del modelo el "Teorema de Equivalencia Ricardiana", lo cual es complementado con el supuesto de que los agentes son absolutamente consientes de los efectos sobre su restricción presupuestaria intertemporal de los efectos de la política fiscal, lo cual es una aplicación particular de la hipótesis de expectativas racionales.

En particular deseamos analizar la dinámica de la deuda y las consecuencias de diferentes patrones en términos de eficiencia. Para esto partimos del supuesto que la economía presenta una magnitud real de déficit fiscal (neto del pago de intereses) fijo en d, por lo que el stock real de bonos b_t llevará el siguiente proceso de crecimiento:

$$b_t = (1+r).b_{t-1} + d.(1+r)$$

donde la tasa de interés real sobre los bonos la supondremos constantes al valor r. Por lo tanto, siendo $d > 0$, en la medida que el tiempo transcurra (tienda a infinito) el stock real de bonos crecerá sin límites, es decir b_t tenderá a infinito. A partir de esta situación Barro (1976) sugiere que en dicho caso, el argumento de Equivalencia Ricardiana no se cumple. Consecuentemente, dicho autor sugiere que el crecimiento del stock de bonos no puede exceder al crecimiento de la economía. En una línea similar Sargent y Wallace (1981) argumentan que si la tasa de interés es mayor que la tasa de crecimiento de la economía, el stock real de bonos en relación a la economía crecerá sin límite. Por lo tanto, estos argumentos implica que, para que la relación deuda-producto de la economía sea no explosiva (sustentable), siendo la tasa de interés mayor a la tasa de crecimiento de la economía, el resultado primario no puede ser negativo sistemáticamente en el tiempo. Sin embargo, tal como señala McCallum, presentado de esta manera no es enteramente convincente ya que existen cuestiones que pueden hacer que la capacidad de recolección de impuestos y que los bonos del gobierno al no importar en la riqueza neta de los agentes, pueden hacer que el stock de bonos sea irrelevante.

A partir de esto McCallum construye un modelo basado en el trabajo de Sidrauski (1967), pero en términos discretos, incluyendo los bonos del gobierno tal que pueda incorporar el análisis ricardiano. Formalmente, asume una economía que se compone por un gran números de familias similares, las cuales intentan maximizar una función de utilidad intertemporal de la siguiente forma:

$$u(c_t, m_t) + b\,u(c_{t+1}, m_{t+1}) + b^2 u(c_{t+2}, m_{t+2}) + \cdots$$

donde c_t es el consumo del período t y m_t la cantidad real de dinero mantenida por la unidad familiar, mientras que b representa el factor de descuento subjetivo

$$b = \frac{1}{1+d}$$

donde d es la tasa de preferencia temporal. A su vez, se supone que las familias tienen acceso a una función de producción $f(k_t)$ homogénea de grado uno en sus insumos, los cuales son capital y trabajo. Además se supone que el trabajo se ofrece en forma inelástica y que la función de producción respeta las condiciones de Inada:

$$f_k > 0,\ f_{kk} < 0,$$
$$f_k(0) = \infty,\ f_k(\infty) = 0$$

por lo que esto asegura que en cada período se elegirá un único valor positivo de capital, donde este último, no es más que el producto no consumido, con lo cual la tasa de interés real será igual al valor del producto marginal del capital. En cuanto a la tasa de interés real, la misma se define en los términos convencionales (retorno nominal sobre / factor de ajuste de precios):

$$1 + r_t = \frac{1 + i_t}{1 + p_t}$$

Suponiendo que el gobierno realiza transferencias (v_t), la restricción presupuestaria de las familias quedaría expresada de la siguiente forma:

$$f(k_t) + v_t = c_t + (1 + p_t) m_{t+1} - m_t + (1 + r_t)^{-1} b_{t+1} - b_t + k_{t+1} - k_t$$

Dados este conjunto de elementos, podemos hallar las condiciones de optimalidad de las familias a partir del siguiente lagrangiano:

$$L = \sum_{t=1}^{\infty} b^{t-1} \left\{ u(c_t, m_t) + l_t \left[f(k_t) + v_t - c_t - (1 + p_t) m_{t+1} + m_t - (1 + r_t)^{-1} b_{t+1} + b_t - k_{t+1} + k_t \right] \right\}$$

donde, dados los supuestos utilizados, sabemos que los valores de c_t, m_{t+1} y k_{t+1} serán estrictamente positivos, mientras que las condiciones de Euler asociadas pueden ser escritas de la siguiente manera:

$$u_1(c_t, m_t) - l_t = 0$$
$$b.u_2(c_{t+1}, m_{t+1}) - l_t.(1 + p_t) + b.l_{t+1} = 0$$
$$-l_t + b.l_{t+1}.\left[f_k(k_{t+1}) + 1 \right] = 0$$

mientras que la condición asociada a b_{t+1} debe ser separada en dos partes, de la siguiente manera:

$$\frac{-l_t}{(1 + r_t)} + b.l_{t+1} \leq 0$$
$$b_{t+1}.\left[\frac{-l_t}{(1 + r_t)} + b.l_{t+1} \right] = 0$$

mientras que las condiciones de transversalidad del problema vendrán dadas por el siguiente conjunto de expresiones:

$$\lim_{t\to\infty} m_{t+1}.b^{\,t-1}.l_t.(1+p_t)=0$$
$$\lim_{t\to\infty} k_{t+1}.b^{\,t-1}.l_t=0$$
$$\lim_{t\to\infty} b_{t+1}.b^{\,t-1}.\frac{l_t}{(1+r_t)}=0$$

Para completar el modelo se deben agregar dos ecuaciones adicionales, por un lado la ecuación presupuestaria del gobierno en términos reales y per-cápita

$$(1+p_t)m_{t+1}-m_t+(1+r_t)^{-1}b_{t+1}-b_t=g_t+v_t$$

y por otro lado la ecuación de conservación de la economía

$$f(k_t)=c_t+k_{t+1}-k_t+g_t$$

Por lo tanto, utilizando este aparato metodológico McCallum demuestra que las ideas presentadas por Barro (1976) y Sargent y Wallace (1981) son correctas. Para demostrar esto se asume que el gobierno intenta correr un déficit primario en forma permanente, el cual es igual a la suma de gasto más transferencia ($d = g + v$). A partir de esto, cuando se realiza el reemplazo en la condición de transversalidad asociada a los bonos se obtiene la siguiente expresión:

$$b_{t+1}.b^{\,t-1}.\frac{l_t}{(1+r_t)}=l.b_1+\frac{l.d.\left[(1+r)-(1+r)^{1-t}\right]}{r}$$

por lo que en la medida que el tiempo tiende a infinito, la expresión precedente no tiende a cero, con lo cual se viola una de las condiciones de transversalidad, con lo cual la deuda crece, mientras que el producto se mantiene constante, donde el sendero en cuestión no cumple la condiciones de optimalidad. En definitiva, para que exista optimalidad, los agentes no permitirán al gobierno que lleva una estrategia que derive en un juego del tipo Ponzi. Además, de este análisis se desprenden varios elementos: (i) cuando la tasa de interés es positiva y mayor que la tasa de crecimiento de la economía el gobierno no puede tener un déficit primario permanente, (ii) aun cuando la tasa de crecimiento de la economía superara a la tasa de interés el gobierno no podría correr déficits primarios permanentes ya que no sería realizable en un contexto de equilibrio general con agentes racionales (la forma más simple de observarlo es en una economía de vida finita) y (iii) se puede llevar a cabo una estrategia que sea eficiente en términos dinámicos donde la deuda crezca período a período, siempre que ese crecimiento sea menor a la tasa de preferencia temporal, que dadas las condiciones de equilibrio del modelo se iguala a la tasa de interés (en definitiva, se señala que no hay problema en que exista un déficit global, pero que este debe ser menor al pago de intereses, es decir, debe existir un superávit primario que permita el repago de la deuda). Obviamente, todo este conjunto de apreciaciones son las que dan sustento a los supuestos sobre tasa de interés real, tasa de crecimiento de la economía y nivel de superávit primario que sustentan el análisis de solvencia tradicional.

2. La Eficiencia Dinámica bajo Incertidumbre

En esta sección el trabajo la referencia fundamental es "The Sustainability of Budget Deficits in a Stochastic Economy" de Hening Bohn de 1995. Dicho trabajo, representa la continuidad lógica de los trabajos de Abel (1989) y Zilcha (1992) donde plantean la cuestión de la eficiencia dinámica en un contexto estocástico. Mientras que la referencia relativa al contexto no estocástico son los trabajos de Diamond (1965) y McCallum (1984).
La cuestión principal que intenta responder Bohn en su trabajo es el problema de la eficiencia dinámica cuando se presenta una situación en que la tasa de interés real promedio de la deuda es menor a la tasa de crecimiento promedio de la economía. Para esto, el autor parte de un modelo de características similares al de Lucas (1978), donde además, los agentes pueden presentar aversión al riesgo.
En dicho modelo cada agente tiene preferencias sobre el consumo

$$\sum_{t=0}^{\infty} E_0\left[b^t.U_i\left(C_t^i\right)\right] = \sum_{t=0}^{\infty}\left[\sum_{h_t\in H_t} p\left(h_t\right).b^t.U_i\left(C_t^i\right)\right]$$

donde la función de utilidad es estrictamente cóncava y el factor de descuento presenta una estructura similar a la utilizada en el caso anterior. En cuanto h_t hace referencia a la historia de la economía y $p.(h_t)$ representa la probabilidad que se de una determinada historia h_t. Si denotamos como A^i las tenencias de activos de un individuo al comienzo de un período, la ecuación de presupuesto viene dada por la siguiente expresión:

$$A_t^i + Y_t^i - T_t^i = C_t^i + \sum_{s_{t+1}\in S_{t+1}} p\left(s_{t+1}/h_t\right).A_t^i\left(s_{t+1}/h_t\right)$$

donde $p(s_{t+1} / h_t)$ representa la probabilidad condicional de que el activo en cuestión pague una unidad de consumo si se presenta el estado de la naturaleza s_{t+1} condicionado a la historia h_t. En cuanto a las condiciones standard de optimalidad período a período vienen dadas por

$$p\left(s_{t+1}/h_t\right) = p\left(s_{t+1}/h_t\right).b.\frac{U_i^{'}\left[C^i\left(h_{t+1}\right)\right]}{U_i^{'}\left[C^i\left(h_t\right)\right]}$$

lo cual se cumple para todo h_{t+1} que pertenece al conjunto de historias en t+1 (H_{t+1}).
En cuanto a la condición de transversalidad y la restricción presupuestaria intertemporal las mismas vienen dadas por las siguientes expresiones:

$$\lim_{N\to\infty} \sum_{h_{t+N}\in H_{t+N}} P\left(h_{t+N}/h_t\right).B\left(h_{t+N}\right) = 0$$

$$B_t = \sum_{n\geq 0}\left[\sum_{h_{t+n}\in H_{t+n}} P\left(h_{t+n}/h_t\right).T\left(h_{t+n}\right) - \sum_{h_{t+n}\in H_{t+n}} P\left(h_{t+n}/h_t\right).G\left(h_{t+n}\right)\right]$$

$$P\left(h_{t+N}/h_t\right) = \prod_{n=1}^{N} p.\left(s_{t+N}/h_{t+n-1}\right)$$

donde el mismo concepto de condición de transversalidad y restricción de presupuesto aplica sobre cada uno de los individuos de la economía. En este sentido es posible probar que los individuos nunca compraran activos financieros de otros agentes que intenten llevar adelante un roll-over indefinidamente en el tiempo, es decir, nuevamente que no se de un juego del tipo Ponzi viene determinado por la condición de transversalidad. A su vez, esto reafirma el postulado de McCallum (1994) donde todo gobierno que inicia el período con deuda, esta debe ser cubierta por el valor presente de los superávits futuros.
Por lo tanto, en este contexto se deriva una restricción presupuestaria sobre el gobierno bajo un contexto estocástico, donde la tasa de interés libre de riesgo puede ubicarse por debajo de la tasa de crecimiento de la economía y aun así la economía ser eficiente en términos dinámicos, lo cual no es posible en economías determinísticas.

PARTE IV

1. Crecimiento Binomial Aditivo y Geométrico sin Probabilidad de Default

En este apartado consideramos la existencia de incertidumbre en torno a la realización de los superávits futuros que permitan alcanzar la situación de solvencia intertemporal sin considerar la emisión de dinero. En el caso donde el superávit primario lleva un comportamiento aditivo, la incertidumbre se ve reflejado en la posibilidad de materializar el Δ, mientras que en el caso geométrico la incertidumbre se ve refleja en que la economía logre alcanzar una determinada tasa de crecimiento. Por razones de exposición comenzaremos con el caso aditivo y dada la similitud en el proceso de resolución para determinar la ecuación de solvencia se deja expresada a continuación la ecuación de solvencia correspondiente.
La determinación de las condiciones de solvencia intertemporal para el caso donde el crecimiento lleva un proceso binomial aditivo parte de la premisa que en el futuro el superávit primario puede tomar dos valores posibles: (i) un valor $S_0 + \Delta$ con probabilidad p, el cual corresponde al escenario en donde el incremento es alcanzado y (ii) un valor S_0 correspondiente a un escenario en el cual no es posible mejorar la situación fiscal. Evidentemente dentro de la determinación de la probabilidad intervienen no solo factores de índole económica sino que también ingresan cuestiones de orden política, donde estas últimas guardan una estrecha relación con el factor de contención fiscal y la posición en el ciclo político.
A partir de lo anterior es posible expresar el valor actual esperado de los flujos de futuros de resultado primario de la siguiente manera:

$$V_0\left(S_0\right) = p\left[\frac{S_0+\Delta+V_A\left(S_0+\Delta\right)}{1+r}\right]+\left(1-p\right)\left[\frac{S_0+V_A\left(S_0\right)}{1+r}\right]$$

a su vez, si distribuimos

$$V_0\left(S_0\right)=\frac{p.S_0}{1+r}+\frac{p.\Delta}{1+r}+\frac{p.V\left(S_0+\Delta\right)}{1+r}+\frac{S_0}{1+r}+\frac{V_0\left(S_0\right)}{1+r}-\frac{p.S_0}{1+r}-\frac{p.V_0\left(S_0\right)}{1+r}$$

y reagrupando términos

$$V_0\left(S_0\right)-\frac{V_0\left(S_0\right)}{1+r}+\frac{p.V_0\left(S_0\right)}{1+r}=\frac{p.\Delta}{1+r}+\frac{p.V\left(S_0+\Delta\right)}{1+r}+\frac{S_0}{1+r}$$

obtenemos la siguiente expresión:

$$V_0\left(S_0\right)=\frac{\left[\frac{p.\Delta}{1+r}+\frac{p.V\left(S_0+\Delta\right)}{1+r}+\frac{S_0}{1+r}\right]}{\left[1-\frac{1}{1+r}+\frac{p}{1+r}\right]}$$

Distribuyendo nuevamente y habiendo renombrado las variables de la siguiente manera:

$$\frac{p.\Delta}{1+r}.\left[1-\frac{1}{1+r}+\frac{p}{1+r}\right]=\frac{p.\Delta}{r+p}=b_0$$

$$\frac{p.V_0\left(S_0+\Delta\right)}{1+r}.\left[1-\frac{1}{1+r}+\frac{p}{1+r}\right]=\frac{p.V_0\left(S_0+\Delta\right)}{r+p}=\frac{p}{r+p}V_0\left(S_0+\Delta\right)=b.V(S+\Delta)$$

$$\frac{S_0}{1+r}.\left[1-\frac{1}{1+r}+\frac{p}{1+r}\right]=\frac{S_0}{r+p}=\frac{1}{r+p}S_0=a.S$$

es posible escribir la ecuación de la siguiente manera:

$$V\left(S\right)=b_0+a.S+b.V\left(S+\Delta\right)$$

Para resolver la ecuación anterior, procedemos a su evaluación en el estado de la naturaleza *(S+D)*

$$V\left(S+\Delta\right)=b_0+a.\left(S+\Delta\right)+b.V\left(S+2\Delta\right)$$

Sustituyendo en la ecuación original obtenemos

$$V\left(S\right)=b_0+a.S+b.V\left(S+\Delta\right)$$
$$V\left(S\right)=b_0+a.S+b.\left[b_0+a.\left(S+\Delta\right)+b.V\left(S+2\Delta\right)\right]$$
$$V\left(S\right)=b_0+a.S+b.b_0+b.a.\left(S+\Delta\right)+b^2.V\left(S+2\Delta\right)$$
$$V\left(S\right)=b_0+a.S+b.b_0+b.a.S+b.a.\Delta+b^2.V\left(S+2\Delta\right)$$
$$V\left(S\right)=\left(b_0+a.S\right).\left(1+b\right)b_0+b.a.\Delta+b^2.V\left(S+2\Delta\right)$$

Repitiendo el mismo proceso en “n-2” ocasiones obtenemos la siguiente expresión

$$V\left(S\right)=\left[b_0+a.S\right].\left(1+b+b^2+\ldots+b^{n-1}\right)+a.\Delta\left[b+2b^2+3b^3+\ldots+\left(n-1\right)b^{n-1}\right]+b^n.V\left(S+n.\Delta\right)$$

A partir de la ecuación anterior y haciendo tender a “n” hacia infinito obtenemos los siguientes resultados

$$b^n = \left(\frac{p}{r+p}\right)^n \Rightarrow \lim_{n\to\infty}\left(\frac{p}{r+p}\right)^n = 0 \Rightarrow b^n.V(S+n.\Delta) = 0$$

$$\left(1+b+b^2+...+b^{n-1}\right) = \frac{1}{1-b}$$

$$\left[b+2b^2+3b^3+...+\left(n-1\right)b^{n-1}\right] = \frac{1}{\left(1-b\right)^2}$$

Por lo tanto, haciendo los reemplazos correspondientes obtenemos la siguiente expresión

$$V = \frac{S_0}{r} + \left[\frac{1}{r} + \frac{1}{r^2}\right].p\Delta$$

Es decir, el resultado al que llegamos es muy similar al obtenido en caso con certeza. Dicha condición puede separarse en dos partes; por un lado, dado que la incertidumbre solo se refleja sobre el incremento del superávit y no sobre el superávit inicial este primer término refleja el valor del superávit primario inicial como una perpetuidad, mientras que por otra parte, el segundo término refleja la incertidumbre asociada al incremento en los superávits futuros. En términos concretos, la diferencia entre el caso con incertidumbre y el caso con certeza es que la parte correspondiente al valor aportado por los incrementos futuros de superávit, en el caso con incertidumbre esta ponderado por la probabilidad de materializar dicho incremento.

Obviamente, en la relación entre p y Δ existen cuestiones relacionadas a política económica, tales como la reputación y la credibilidad. Es decir, si un país tiene mala reputación el valor de p se verá reducido, con lo cual el Δ necesario para alcanzar la solvencia intertemporal es mayor. Sin embargo, si el Δ necesario es muy grande es posible que la credibilidad sea nula, con lo cual la valoración de los superávits futuro cae. Esto sugiere que debería existir una relación entre p y Δ tal que para niveles bajos de Δ(L) pequeños incrementos mejoran la percepción de solvencia, mientras que para niveles altos de Δ(H) pequeños incrementos empeoran la percepción de solvencia. Todo esto nos sugiere que en la relación entre p y Δ debe existir un Δ* que maximiza la percepción de solvencia.

Por otra parte, si aplicáramos el mismo procedimiento sobre el caso del crecimiento geométrico, arribaríamos a la siguiente expresión:

$$V = \frac{S_0.\left(1+p.g\right)}{r-p.g}$$

Dicha ecuación, si bien algo diferente, está sujeta a las mismas interpretaciones de p aunque su vinculo con g no es tan directa como en el caso anterior. Sin embargo, esta ecuación refleja las mismas limitaciones frente al caso aditivo que las reflejadas en el caso con certeza. A su vez, en este caso se ve con mayor claridad la proposición de Bohn sobre la relación entre la tasa de interés libre de riesgo y el crecimiento, donde para que la relación ($r - p.g$) sea mayor que cero, no es necesario que la tasa de crecimiento de la economía sea menor a la tasa de interés libre de riesgo.

2. Crecimiento Binomial Aditivo y Geométrico con Probabilidad de Default

En el apartado anterior supusimos que existía incertidumbre acerca de la posibilidad de materializar el crecimiento del superávit primario pero, en ningún momento se tomó en consideración la posibilidad de quiebra del Estado o un cambio de actitud de los hacedores de política en torno al pago de la deuda. En esta sección realizamos un análisis de características similares al precedente incorporando la probabilidad (p_d) de que el Estado se declare en quiebra o que se rehuse a cumplir con sus compromisos.

A partir de lo anterior es posible expresar el valor actual esperado de los flujos de futuros de resultado primario de la siguiente manera:

$$V_0(S_0)=p\left[\frac{S_0+\Delta+V_A(S_0+\Delta)}{1+r}\right]+(1-p-p_d)\left[\frac{S_0+V_A(S_0)}{1+r}\right]$$

a su vez, si distribuimos

$$V_0(S_0)=\frac{p.S_0}{1+r}+\frac{p.\Delta}{1+r}+\frac{p.V(S_0+\Delta)}{1+r}+\frac{S_0}{1+r}+\frac{V_0(S_0)}{1+r}-\frac{p.S_0}{1+r}-\frac{p.V_0(S_0)}{1+r}-\frac{p_d.S_0}{1+r}-\frac{p_d.V_0(S_0)}{1+r}$$

y reagrupando términos para despejar V(S)

$$V_0(S_0).\left[1-\frac{1}{1+r}+\frac{p}{1+r}+\frac{p_d}{1+r}\right]=\frac{p.\Delta}{1+r}+\frac{p.V(S_0+\Delta)}{1+r}+\frac{S_0(1-p_d)}{1+r}$$

obtenemos la siguiente expresión:

$$V_0(S_0)=\frac{\frac{p.\Delta}{1+r}+\frac{p.V(S_0+\Delta)}{1+r}+\frac{S_0(1-p_d)}{1+r}}{\left[1-\frac{1}{1+r}+\frac{p}{1+r}+\frac{p_d}{1+r}\right]}$$

Distribuyendo nuevamente y habiendo renombrado las variables de la siguiente manera:

$$\frac{\frac{p.\Delta}{1+r}}{\left[1-\frac{1}{1+r}+\frac{p}{1+r}+\frac{p_d}{1+r}\right]}=\frac{p.\Delta}{r+p+p_d}$$

$$\frac{\frac{p.V(S_0+\Delta)}{1+r}}{\left[1-\frac{1}{1+r}+\frac{p}{1+r}+\frac{p_d}{1+r}\right]}=\frac{p.V(S_0+\Delta)}{r+p+p_d}$$

$$\frac{\frac{S_0\left(1-p_d\right)}{1+r}}{\left[1-\frac{1}{1+r}+\frac{p}{1+r}+\frac{p_d}{1+r}\right]}=\frac{S_0\left(1-p_d\right)}{r+p+p_d}$$

utilizando la modalidad de resolución del caso anterior, construimos la función *V(S)*

$$V\left(S\right)=b_0+a.S+b.V\left(S+\Delta\right)$$

donde

$$b_0=\frac{p.\Delta}{r+p+p_d}$$

$$a=\frac{\left(1-p_d\right)}{r+p+p_d}$$

$$b=\frac{p}{r+p+p_d}$$

y evaluando la ecuación en el estado de la naturaleza *V (S+D)* y reemplazando en la ecuación original obtenemos

$$V\left(S\right)=b_0+a.S+b.V\left(S+\Delta\right)$$

$$V\left(S\right)=b_0+a.S+b.\left[b_0+a.\left(S+\Delta\right)+b.V\left(S+2\Delta\right)\right]$$

$$V\left(S\right)=b_0+a.S+b.b_0+b.a.\left(S+\Delta\right)+b^2.V\left(S+2\Delta\right)$$

$$V\left(S\right)=b_0+a.S+b.b_0+b.a.S+b.a.\Delta+b^2.V\left(S+2\Delta\right)$$

$$V\left(S\right)=\left(b_0+a.S\right).\left(1+b\right)b_0+b.a.\Delta+b^2.V\left(S+2\Delta\right)$$

Repitiendo el mismo proceso en “n-2” ocasiones obtenemos la siguiente expresión

$$V\left(S\right)=\left[b_0+a.S\right].\left(1+b+b^2+\ldots+b^{n-1}\right)+a.\Delta\left[b+2b^2+3b^3+\ldots+\left(n-1\right)b^{n-1}\right]+b^n.V\left(S+n.\Delta\right)$$

A partir de la ecuación anterior y haciendo tender a “n” hacia infinito obtenemos los siguientes resultados

$$b^n=\left(\frac{p}{r+p+p_d}\right)^n\Rightarrow\lim_{n\to\infty}\left(\frac{p}{r+p+p_d}\right)^n=0\Rightarrow b^n.V(S+n\Delta)=0$$

$$\left(1+b+b^2+\ldots+b^{n-1}\right)=\frac{1}{1-b}$$

$$\left[b+2b^2+3b^3+\ldots+\left(n-1\right)b^{n-1}\right]=\frac{1}{\left(1-b\right)^2}$$

Por lo tanto, haciendo los reemplazos correspondientes obtenemos la siguiente expresión

$$V = \frac{\left[\dfrac{p.\Delta}{r+p+p_d} + \dfrac{S_0.(1-p_d)}{r+p+p_d}\right]}{\left(1-\dfrac{p}{r+p+p_d}\right)} + \frac{\left(\dfrac{\Delta}{r+p+p_d}\right)}{\left(1-\dfrac{p}{r+p+p_d}\right)^2}$$

y reagrupando términos llegamos a la expresión definitiva

$$V(S) = \frac{S_0.(1-p_d)}{r+p_d} + \left[\frac{1}{r+p_d} + \frac{1}{(r+p_d)^2}\right].p\Delta$$

En este caso es posible que la probabilidad de default afecta negativamente a la percepción del solvencia desde dos perspectivas. Por un lado incrementa el descuento, lo cual esta en relación a un contexto de mayor riesgo. Adicionalmente, se procede a una penalización sobre el superávit primario inicial, ya que al presentarse la posibilidad de default existe una mayor incertidumbre sobre la apropiación del mismo por parte de los acreedores.
Por otra parte, repitiendo el mismo procedimiento pero para el caso del crecimiento geométrico obtenemos la siguiente ecuación:

$$V(S) = \frac{S_0.(1+p.g-p_d)}{r-p.g+p_d}$$

Nuevamente, como en el caso anterior, esta ecuación está sujeta a las mismas interpretaciones de p y p_d aunque nuevamente su vinculo con g no es tan directa. A su vez, tal como señalamos en el apartado precedente, esta ecuación refleja las mismas limitaciones frente al caso aditivo que las reflejadas en el caso con certeza.

PARTE V

Conclusiones y algunas Consideraciones Finales

El problema de la sustentabilidad de la deuda pública ha si encarado desde dos enfoques; por un lado, tenemos el enfoque que se concentra en el análisis de la eficiencia dinámica de la política de endeudamiento, mientras que por otro lado, el segundo enfoque se concentra en el diseño de indicadores que permitan ser utilizados como herramientas en el diseño de la política económica. A pesar de estos esfuerzos, el hallazgo de evidencia empírica adversa a los supuestos utilizados, llevo a realizar el análisis de la eficiencia dinámica en condiciones de incertidumbre, lo cual no fue acompañado por el desarrollo de herramientas pertinentes. Por lo tanto, en el presente trabajo se presenta el desarrollo de un conjunto de herramientas que permitan evaluar la solvencia intertemporal del gobierno bajo incertidumbre.
Asumiendo para el crecimiento del superávit primario un proceso binomial se desarrollan cuatro indicadores, los cuales surgen de la combinación de diferentes hipótesis de crecimiento para el superávit primario, ya sea aditivo o geométrico, y de diferentes hipótesis acerca de si la economía se declara o no en default.

Por otra parte, el desarrollo de estos indicadores permite una mejor aplicación de los conceptos de credibilidad y reputación en el anuncio de políticas de ajuste, tal que los anuncios mejorasen la percepción de las condiciones de solvencia intertemporal del sector público. En el trabajo se sugiere la existencia de una relación entre la probabilidad de llevar a cabo la mejora en el resultado primario y la dimensión del ajuste, donde el anuncio de ciertos niveles de ajuste (bajos) la probabilidad aumenta, mientras que para otros niveles de ajustes (altos) la probabilidad decae. En este contexto, existe un nivel de ajuste óptimo desde el punto de vista de la solvencia. Por lo tanto, desde esta perspectiva, es posible predecir la existencia potencial de un problema de incompatibilidad de incentivos, lo cual puede hacer que el ajuste anunciado no sea creíble. Por otra parte, dado que la probabilidad de lograr la mejora en el resultado primario es condicional a la historia, esto pone en el centro de la escena a la reputación, donde las consecuencias para el diseño de la política económica no son menores. Es decir, un país con mala reputación (valores de p relativamente bajos) no deberían tratar de compensar la situación con grandes anuncios, ya que la política no resultaría creíble; con lo cual, la situación a futuro sería peor, ya que al no cumplir con el ajuste la reputación se vería en una situación peor a la de inicio. Evidentemente, estas cuestiones no son de índole menor, ya que además de los efectos riqueza directos están los efectos sobre la tasa de interés que, desde una perspectiva de largo plazo, terminan siendo nocivas para el crecimiento y el bienestar de la economía en términos intertemporales.

Bibliografía

1. Abel, A., Mankiw, G., Summers, L. and Zeckhauser, R. (1989): “Assessing Dynamic Efficiency: Theory and Evidence”. Review of Economic Studies 56, 1-20
2. Arrow, K. and Kurz, M. (1970): “Public Investment, the Rate of Return, and Optimal Fiscal Policy”. Baltimore: Johns Hopkins Press.
3. Avila, J. (1998): “El potencial Argentino de crecimiento”
4. Alesina, A y Tabellini, G (1990): “A positive theory of fiscal deficits and government debt” Review of Economic Studies, 57, 403-14.
5. Argendoña,A., Gamez,C., y Mochón,F.(1997): “Macroeconomía Avanzada” Tomo1, Capítulos 10 y 11. Ed. Mac Graw Hill.
6. Azariadis, C. (1993): “Intertemporal Macroeconomics” Part III pags. 289-344 Ed. Blackwell.
7. Baumol, W. (1986): “Productivity Growth, Convergence and Welfare: What the Long-Run data show”. American Economic Review, 76, 5, (Dec), 1072-1085.
8. Barro, R. (1974): “Are government bonds net wealth?”. Journal of Political Economy, 82, 1095-118
9. Barro, R. (1976): “Replay to Feldstein and Buchanan” Journal of Political Economy, 84 (Apr), 343-49.
10. Barro, R. (1983): “The Public Debt” En Macroeconomic Analysis. New York: Wiley.
11. Barro, R y Sala-i-Martín, X. (1992): “Convergence”. Journal of Political Economy, 100, 2 (Apr), 223-251
12. Blanchard, O. (1990): “Suggestions for New Set of Fiscal Indicators”. Working Paper, OECD.
13. Blanchard, O. and Weil, P. (1992): “Dynamic Efficiency, the Riskless Rate, and Debt Ponzi Games under Uncertainty” NBER, Working Paper N°3992
14. Bohn, H. (1995): “The Sustainability of Budget Deficits in a Stochastic Economy”, Journal of Political Economy, 27, 1 (Feb), 257-271
15. Buiter, W. and Kletzer, K. (1992): “Government Solvency, Ponzi Finance and the Redundancy and Usefulness of Public Debt” NBER, Working Paper N°4076
16. McCallum, B. (1984): “Are Bond-financed Deficits Inflationary? A Ricardian Analysis” Journal of Political Economy, 92, 123-35
17. Milei, J. (2001): “La Sustentabilidad de la Política Fiscal en Países Emergente”, Anales de la Asociación Argentina de Economía Política”
18. Modigliani, F. (1961): “Long-run implications of alternative fiscal policy and the burden of the national debt”. Economic Journal, 71, 730-55
19. Phelps, E. y Shell, K. (1995): “Public debt, taxation and capital intensiveness”. Journal of Economic Theory, 1, 330-46
20. Sala-i-Martín, X. (1994): “Apuntes de crecimiento económico” Cap. 1. Ed. Antoni Bosch.
21. Sargent, T. and Wallace, N. (1981): “Some Unpleasant Monetarist Arithmetic”. Federal Reserve Bank of Minneapolis Q. Rev. 5 (Fall), 1-17.
22. Talvi, E. y Végh, C. (1998): “Fiscal Policy Sustentability: A Basic Framework”.
23. Turnovsky, S. (1995): “Methods of Macroeconomic Dynamics” Part II, pags. 171-199. Ed. MIT Press.
24. Zilcha, I. (1992): “Efficiency in Economic Growth Models under Uncertainty”. Journal of Economic Dynamics and Control, 16, 27-38.