

# Aplicación del Modelo de Deuda de Robert Barro para la Argentina

Lautaro Cabrera

2023-03-07

---

## Introducción:

En el presente trabajo, se intentará replicar el modelo expuesto por Robert Barro en su paper de 1979 “On the Determination of the Public Debt” para la economía Argentina, con la intención de determinar cuan efectivo es este modelo para explicar el nivel de deuda y su senda temporal para este país. De igual modo, en un análisis exploratorio posterior se evalúa la posibilidad de incorporar diferentes variables propias de la economía Argentina, como una medida del tipo de cambio, el nivel de exportaciones y el marco del juego político. El marco muestral adoptado radica en los años que conforman el intervalo desde 1999 al 2020.

## Bases del Modelo:

Para comenzar expondré en rasgos generales los lineamientos del modelo que propuso Robert Barro en 1979. Dicho enfoque fue propuesto en un contexto de discusión donde gran parte de la literatura se situaba en base a cuestionamientos sobre la presencia de la “equivalencia ricardiana” en las economías existentes. Barro, expone teóricamente este modelo en 1974 y propone la aún existencia del concepto propuesto por David Ricardo. Posteriormente, 5 años después se embarca en demostrar una senda óptima de endeudamiento.

Comencemos explicando las diferentes ecuaciones/restricciones que componen el modelo. En cuanto a la restricción que enfrentará nuestro gobierno a lo largo de un periodo infinito de tiempo :

$$\sum_1^{\infty} \frac{G_t}{(1+r)^t} + b_0 = \sum_1^{\infty} \frac{\tau_t}{(1+r)^t} \quad (1)$$

Este planteo de un horizonte infinito de tiempo, evidencia que el valor presente de los gastos realizados por la entidad gubernamental más el valor inicial de la deuda deben de ser financiados por una tasa  $\tau_t$  la cual genere los ingresos, a valor presente, suficientes para que el estado sea solvente.

A pesar de que la entidad gubernamental puede recaudar a todos los agentes económicos presentes en esta economía durante un periodo infinito una tasa  $\tau_t$  esto, no está libre de costos. Pues existen gastos administrativos propios de la recaudación de esos impuestos, referidos a por ejemplo dictaminar la cantidad que debe abonar cada agente, así como el esfuerzo que requiere la recaudación en materia de movilización de recursos (en sencillas palabras representa el costo de operación del agente recaudador). Para evidenciar estos costos en el modelo Barro propone una variable  $Z$ , la cual representa el costo real incurrido en la recaudación. Se asume que  $Z$  depende positivamente de la recaudación neta total de impuestos y negativamente del conjunto de recursos imponibles simultáneamente.

$$Z_t = F(\tau_t; Y_t) = f\tau_t(\tau_t; Y_t) \quad (2)$$

La función es homogénea de grado 0 y para un periodo infinito de tiempo, tendremos:

$$Z_t = \sum_1^{\infty} \tau_t \frac{f(\tau_t)/Y_t}{(1+r)^t} \quad (3)$$

Así, la base de nuestro problema será minimizar una serie de costos realizados por nuestra entidad gubernamental a lo largo del tiempo. O en otras palabras minimizar  $Z_t$  sujeta a la restricción intertemporal de gastos e ingresos. De modo que la entidad gubernamental elige una serie de  $\tau_i$  en cada uno de los periodos para minimizar el valor presente de los costos de recaudación. Por otro lado podríamos adaptar nuestra restricción presupuestaria para que sea acorde a variaciones en el nivel de precios de allí que a nuestra restricción inicial podamos reescribirla como:

$$G_t + r * (B_{t-1}/P_t) = \tau_t + (B_t - B_{t-1})/P_t \quad (4)$$

Siguiendo en esta línea es razonable suponer que los impuestos deben seguir al crecimiento del producto. Considerando a  $\rho$  como la tasa de crecimiento del producto obtenida de analizar la serie de PBI incorporada en el análisis entonces los impuestos pueden suponerse que crecen de la siguiente manera:  $\tau_t = \tau_0(1 + \rho)^t$ . De modo similar el gasto gubernamental puede evaluarse como una serie que crece a una tasa  $\gamma_t$ . Así el stock real de deuda, utilizando el resultado de  $\tau_0 = [(r - \rho)/(1 + \rho)][G_0(1 + \gamma)(r - \gamma) + b_0]$  puede reescribirse como :

$$b_1 - b_0 = \rho * b_0 + [(\rho - \gamma)/(r - \gamma)]G_1 \quad (5)$$

Donde  $\tau_1 = \tau_0(1 + \rho)$  y  $G_1 = G_0(1 + \gamma)$  En esta línea Barro plantea que el gobierno debe conocer y formular una senda temporal óptima para su tasa impositiva  $\tau$ . Teniendo en cuenta a su vez que el producto puede tener de ciertas desviaciones respecto a la tendencia marcada por el coeficiente  $\rho$ . De esta manera, sea  $u$  el desvío respecto a la tendencia marcada por  $\rho$  entonces puede postularse que  $Y_1 = (1 + u)Y_0(1 + \rho)$ . Así se llega a la idea general que plantea Barro para este aspecto del gobierno, donde plantea que la senda óptima de impuestos puede ser deducida a partir de las siguientes dos ecuaciones.

$$\tau_t = [1/(1 + u)\tau_1(1 + \rho)^{t-1}] \text{ para } t = n + 1, n + 2, \dots$$

$$\tau_t = [\tau_1(1 + \rho)^{t-1}] \text{ para } t = 1, 2, \dots, n$$

Ahora si tomamos límite a esta sucesión podremos obtener :

$$(b_1 - b_0)/b_0 = [(1 + \rho_t)/(1 + r)]^k [(G_1 - \bar{G}_1)/b_0] - [(1 + \rho_t)/(1 + r)]^n [(Y_1 - \bar{Y}_1)/\bar{Y}_1](\bar{G}_t + r b_0)/b_0 + \rho \quad (6)$$

Donde  $k$  es un conjunto de los  $n$  periodos en donde no se ha detectado el error de “desvío de la tendencia” captado por  $u$ .

Ahora si suponemos que el Producto crece a una tasa  $\rho$  e incorporamos el cambio en el nivel de precios, entonces el stock del nivel de deuda puede anticiparse de la siguiente manera:

$$(B_1 - B_0)/B_0 = [(1 + \rho_t)/(1 + r)]^k [P_1(G_1 - \bar{G}_1)/\bar{B}_0] - [(1 + \rho_t)/(1 + r)]^n [(Y_1 - \bar{Y}_1)/\bar{Y}_1](P_t \bar{G}_t + r \bar{B})/\bar{B} + \rho + \pi \quad (7)$$

Caracterizando que no es la inflación del año  $t$ , la que influye en el nivel de deuda para dicho año. Sino que es la tasa de inflación esperada. De igual modo, son las expectativas conformadas en base a la tasa de crecimiento para el año  $t$ , las que determinan los cambios en el stock de deuda y no la tasa de crecimiento en sí.

## Análisis empírico del modelo aplicado a la Argentina:

Para aplicar el modelo planteado en el paper, vale mencionar previamente una serie de cuestiones :

- 1) El crecimiento del Producto suele ser históricamente menor al crecimiento del gasto gubernamental. Sin embargo, en el modelo se plantea la igualdad estricta de la restricción presupuestaria del Estado, por lo que si se verifica que el gasto crece de manera superior a la tasa del producto, el pago de los excesivos gastos puede volverse inviable. Esto puede influir en el análisis pues, la Argentina no ha creado políticas

orientadas a lograr el equilibrio fiscal, y ante remarcados desequilibrios en muchos casos se ha declarado el cese del pago de la deuda. Para resumir, puede que esta restricción no modele de manera adecuada el funcionamiento del gobierno Argentino durante el periodo considerado.

- 2) La tasa de inflación en el modelo propuesto por Barro, supone que la diferencia entre los distintos niveles de inflación existentes es casi ínfima. Por lo que una variación del nivel de precios no afecta a ninguna de las variables de manera significativa. Sin embargo, en Argentina los cambios en esta variable podrían tener consideraciones importantes debido a que la magnitud que tiene. Incluso, dicha variable incorpora cierta dificultad al análisis en referencia a la sustitución de la deuda externa por deuda interna. Pues esta última podría ser licuada a través del incremento de la inflación. La cuestión referida a la inflación también tiene su impacto en cuanto al tipo de interés real, Barro directamente toma a la tasa dada en el mercado como la tasa real, pues el efecto de la inflación se considera ínfimo.
- 3) Barro, también supone que no existen cambios en la composición agregada de los impuestos, es decir que de cierta manera no se ve alterada la presión impositiva a pesar de los cambios en los diferentes impuestos. Este supuesto, quizás no sea adecuado para la modelización de nuestro país.

## El Modelo :

Todas las restricciones que se plantearon anteriormente pueden ser esbozadas en la siguiente ecuación del modelo de Barro:

$$\log(B_t/B_{t-1}) = \alpha_0 + \alpha_1 * \pi_t + \alpha_2[P_t(G_t - \bar{G})/\bar{B}] - \alpha_3[\log(Y_t/\bar{Y}_t)(P_t\bar{G}_t + r\bar{B})/\bar{B}] \quad (8)$$

Donde  $B_t$  es el nivel de deuda en el año  $t$ ,  $\bar{B}$  es la cantidad promedio de deuda durante el año  $t$ ,  $\pi_t$  es la cantidad promedio de inflación anticipada para el año  $t$ ,  $P_t$  es el promedio del nivel de precios para el año  $t$ ,  $G_t$  es el nivel de gasto del estado en el año  $t$  y  $Y_t$  es el PBI del año  $t$  y  $\bar{Y}_t$  es el nivel de producto "Normal". Desde la perspectiva de la ecuación de regresión, podemos inferir ciertas predicciones sobre los aparentes valores que deberían adoptar los coeficientes.  $\alpha_0$  debería ser igual a la tasa de crecimiento del PBI, siempre que el crecimiento del gasto y el crecimiento del PBI real lo hagan a la misma tasa. Lo cual es un supuesto bastante restrictivo. Por otro lado  $\alpha_1$  debería ser igual a la unidad o al menos encontrarse dentro de esos parámetros. Pues debería de existir una relación uno a uno entre el crecimiento de la deuda y la inflación. Al igual que los parámetros  $\alpha_2$  y  $\alpha_3$ , que deberían hallarse en intervalos cercanos a los valores de 0,8 y 1. Pues ambos derivan de la ecuación X, donde  $\alpha_2$  es igual a  $[(1 + \rho_t)/(1 + r)]^k$  y  $\alpha_3$  debería ser igual a  $[(1 + \rho_t)/(1 + r)]^n$ .

## Notas Metodológicas y sobre las medidas de las variables :

Las series correspondientes a las distintas variables fueron obtenidas del Banco Central y el INDEC, las mismas se encuentran expresadas en dólares. La tasa de inflación correspondiente a los periodos 2008-2015 donde se efectuó un promedio de distintos niveles de IPC formulados por algunos organismos y consultoras. Importante es señalar que no se ha diferenciado entre deuda nacional y deuda externa. Conjunto a ello, el valor de  $\bar{B}$  fue obtenido de la siguiente manera  $\bar{B} = (B_t B_{t-1})^{1/2}$ , al igual que  $\bar{G}$ . Para captar el valor de la tasa de interés se utilizó un empalme de distintos bonos Argentinos. Esto es a causa de los distintos canjes de deuda y a la dificultad de obtener una tasa estándar uniforme. Las variable  $\bar{Y}$  es una medida del PBI real, y surge simplemente de deflactar los distintos PBI nominales. El tipo de Cambio real Multilateral es un promedio ponderado de los tipos de Cambio existentes entre la Argentina y 14 países/zonas comerciales. Las variables  $\log(B_t/B_{t-1})$  y  $\log(Y_t/\bar{Y}_t)$  se encuentran expresadas como diferencias de logaritmos de base 10. Los datos anuales de la variable riesgo país son resultado de realizar un promedio de los distintos valores diarios de esta medida. La variable presión impositiva es conformada tanto por impuestos provinciales, como por impuestos nacionales. Donde los primeros se suelen ubicar alrededor del 16% del total de la presión impositiva total.

## Resultados obtenidos para la estimación con datos Argentinos:

Los resultados obtenidos al regresar el modelo discreparon en gran medida de los obtenidos por Barro para los Estados Unidos. Es decir que en gran medida el nivel de deuda en la economía estadounidense durante el siglo

XX no es se encuentra determinado por las mismas variables que en el caso Argentino durante las primeras dos décadas del siglo XXI. Vale remarcar que este será un análisis exploratorio, donde en ciertas situaciones describiré algunos efectos que marginalmente podrían afectar al nivel de deuda pero que difícilmente en un análisis de regresión sean distintos de 0. Sin embargo, la acumulación de estas distintas variables podrían generar de manera conjunta un efecto importante sobre la variable en cuestión e incluso un efecto sobre el nivel de deuda futuro. El  $\alpha$ , o nivel de significancia adoptado es de 0,2 pues se trata de un análisis exploratorio, donde no existen trabajos precedentes.

Al regresar la ya mencionada ecuación:

$$\log(B_t/B_{t-1}) = \alpha_0 + \alpha_1 * \pi_t + \alpha_2 [P_t(G_t - \bar{G})/\bar{B}] - \alpha_3 [\log(Y_t/\bar{Y}_t)(P_t\bar{G}_t + r\bar{B})/\bar{B}]$$

La primera salida de nuestro modelo es la siguiente :

Dependent Variable: LOG_BT_BT_1_				
Method: Least Squares				
Date: 07/01/23 Time: 20:30				
Sample (adjusted): 1 22				
Included observations: 22 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.030095	0.009294	3.238263	0.0046
ALFA_1	-0.001408	0.012599	-0.111750	0.9123
ALFA_2	0.783347	0.618493	1.266541	0.2215
ALFA_3	-2.46E-07	1.63E-06	-0.150841	0.8818
R-squared	0.186962	Mean dependent var		0.024343
Adjusted R-squared	0.051456	S.D. dependent var		0.040764
S.E. of regression	0.039701	Akaike info criterion		-3.451914
Sum squared resid	0.028371	Schwarz criterion		-3.253543
Log likelihood	41.97106	Hannan-Quinn criter.		-3.405184
F-statistic	1.379733	Durbin-Watson stat		2.286897
Prob(F-statistic)	0.280994			

Figure 1: Modelo de Barro Completo

Podemos observar que ninguno de los coeficientes de manera individual o conjunta son distintos de 0. Por lo que el modelo propuesto por Barro quizás no se ajuste de manera tan adecuada a los determinantes del nivel de deuda Argentina, aunque es importante remarcar que al igual que predice Barro la constante debería de ser igual a la tasa de crecimiento promedio del PBI durante la muestra seleccionada. En nuestro caso según los cálculos la Argentina ha tenido un crecimiento del PBI nominal de alrededor del 4% en promedio, por lo que la constante no se encuentra muy lejos del valor que predice la teoría. Vale la pena mencionar el coeficiente negativo del coeficiente Alfa\_1, donde uno podría explicar que su causa radica en la importante de deuda en pesos. Sin embargo, durante el intervalo 1999-2020, la composición de la deuda en relación a la moneda bajo la cual se encontraba denominada fue en gran medida la deuda denominada en moneda extranjera. Por lo que tiene cierto sentido el coeficiente tan cercano a 0.

Si optamos por eliminar la inflación como variable del modelo, el parámetro  $\alpha_2$  se vuelve significativo y en gran medida se encuentra en los límites que se pronostican para dicho coeficiente, alrededor de 0,8 y 1. Sin embargo, a pesar de que el modelo Global se vuelve significativo, no parece que  $\alpha_3$  sea distinto de 0. Lo que puede traducirse como que efectivamente la Argentina, no ha logrado con su crecimiento en estos últimos

Dependent Variable: LOG\_BT\_BT\_1\_  
Method: Least Squares  
Date: 07/01/23 Time: 20:32  
Sample (adjusted): 1 22  
Included observations: 22 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.029790	0.008649	3.444287	0.0027
ALFA_2	0.770840	0.592264	1.301514	0.2086
ALFA_3	-2.49E-07	1.59E-06	-0.156809	0.8770
R-squared	0.186398	Mean dependent var		0.024343
Adjusted R-squared	0.100756	S.D. dependent var		0.040764
S.E. of regression	0.038656	Akaike info criterion		-3.542130
Sum squared resid	0.028391	Schwarz criterion		-3.393351
Log likelihood	41.96343	Hannan-Quinn criter.		-3.507082
F-statistic	2.176477	Durbin-Watson stat		2.294842
Prob(F-statistic)	0.140900			

Figure 2: Regresión sin la inflación

años reducir de cierta manera su nivel de deuda como porcentaje del producto. O bien, que por otro lado la deuda ha crecido de manera dramática y principalmente por el gasto gubernamental de tal manera que cualquier tipo de crecimiento no logra reducir su importancia respecto al PBI.

Desde otro punto de vista, y recordando que:

$$\alpha_3 = [\log(Y_t/\bar{Y}_t)(P_t\bar{G}_t + r\bar{B})/\bar{B}]$$

Entonces, si bien para el estado Argentino el nivel de deuda es un importante condicionante para ciertos niveles de ratio Deuda/PBI, no parece que la tasa de interés internacional sea una variable considerada al momento de tomar la decisión de aumentar el nivel de deuda. Lo que de cierta forma da cuenta del círculo vicioso en que se encuentra hace décadas nuestra economía, en el sentido de que el nivel de deuda aumenta para financiar el gasto gubernamental. Y no por el contrario, como una estrategia de desarrollo de ciertas actividades de la economía Argentina. Pues de ser así, debería existir una relación negativa más elevada entre la tasa de interés y el nivel de endeudamiento estatal.

Por lo que concluyendo con la continuación del modelo de Robert Barro, podríamos decir que la única variable que explica de manera significativa bajo este esquema el nivel de deuda de la economía Argentina es el Gasto Gubernamental. Ni la inflación, ni el crecimiento, ni la tasa de interés internacional parecen adoptar un rol determinante en explicar los cambios en la deuda nominal Argentina.

### Extensión del Modelo:

Dado, como mejor modelo aquel expresado como  $\log(B_t/B_{t-1}) = \alpha_0 + \alpha_2[P_t(G_t - \bar{G})/\bar{B}]$  intentaré agregar cuidadosamente ciertas variables que podrían contribuir a explicar el nivel de deuda. Tentativamente me centraré en una serie de posibles candidatas: Los años electorales, el tipo de Cambio Real Multilateral, la presión impositiva, las exportaciones netas y el riesgo país.

Dependent Variable: LOG_BT_BT_1_				
Method: Least Squares				
Date: 07/01/23 Time: 20:32				
Sample (adjusted): 1 22				
Included observations: 22 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.029718	0.008424	3.527923	0.0021
ALFA_2	0.694104	0.325391	2.133140	0.0455
R-squared	0.185345	Mean dependent var		0.024343
Adjusted R-squared	0.144613	S.D. dependent var		0.040764
S.E. of regression	0.037701	Akaike info criterion		-3.631746
Sum squared resid	0.028427	Schwarz criterion		-3.532560
Log likelihood	41.94920	Hannan-Quinn criter.		-3.608381
F-statistic	4.550284	Durbin-Watson stat		2.299006
Prob(F-statistic)	0.045490			

Figure 3: Alfa\_2

Los años electorales: No es descabellado pensar que en este tipo de años o quizás en sus años previos los políticos incrementen su nivel de deuda con el fin de realizar políticas públicas que les permitan ganar la elección. Sobre todo en un país como la Argentina marcado por gobiernos populistas.

Sin embargo, parece que los años electorales no se corresponden con incrementos en el nivel de deuda pública para los años seleccionados. Ambas variables propuestas, la variable “Pre año Electoral a las elecciones presidenciales” y la variable “2 años antes de las elecciones presidenciales” no son significativamente distintas de 0. Curiosamente, tienen un signo negativo lo cual no parece coincidir con la teoría, o con lo que uno puede suponer previamente.

Al incorporar al análisis una medida como el Tipo de Cambio Multilateral, con el fin de que represente el impacto del Tipo de Cambio sobre la proporción de deuda en moneda extranjera que conforma la deuda total, vemos que esta variable si bien es significativa el signo negativo que le acompaña parece difícil de justificar. Podríamos describir que dicho signo tiene una suerte de explicación basada en el encarecimiento del costo de financiarse en moneda extranjera. A pesar de todo ello, la consideraré como una potencial variable a incorporar en el modelo.

Dentro del análisis arrojado tras la incorporación de la presión impositiva como variable explicativa del modelo observamos que esta es fuertemente significativa para el nivel de significancia  $\alpha=0.20$  seleccionado para este trabajo. Además permite mejorar el ajuste general del modelo y contribuye a que  $\alpha_2$  se sitúe en el intervalo presumible de 0,8 y 1 en donde indica la teoría que debería de estar. El signo negativo que acompaña al coeficiente es razonable, en el sentido de que existe una cierta sustitución entre financiar el gasto gubernamental con Deuda, o mediante recaudación impositiva genuina. Aunque el coeficiente es extremadamente pequeño, pero significativamente distinto de 0.

Continuando bajo este patrón intentamos regresar una suerte del nivel de exportaciones netas para la muestra seleccionada para la cual no obtuvimos resultados satisfactorios con el fin de incorporarla al modelo. Si bien el signo positivo se condice con la posibilidad de incorporar un mayor nivel de deuda tras una balanza comercial positiva, el coeficiente arrojado no es significativamente distinto de 0. Por lo que difícilmente podríamos incorporar esta variable como un determinante significativo del nivel nominal de deuda. Por último, incorporamos al análisis el riesgo país, que si bien se encontraba implícito en el coeficiente  $\alpha_3$  pues



Dependent Variable: LOG\_BT\_BT\_1\_  
Method: Least Squares  
Date: 07/01/23 Time: 20:47  
Sample (adjusted): 1 22  
Included observations: 22 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.038038	0.012325	3.086364	0.0064
ALFA_2	0.748985	0.338749	2.211032	0.0402
_2_ANOS_ANTES	-0.018810	0.019893	-0.945530	0.3569
PRE_ANO_ELECTORAL	-0.012168	0.020988	-0.579760	0.5693
R-squared	0.226936	Mean dependent var		0.024343
Adjusted R-squared	0.098091	S.D. dependent var		0.040764
S.E. of regression	0.038713	Akaike info criterion		-3.502329
Sum squared resid	0.026976	Schwarz criterion		-3.303958
Log likelihood	42.52562	Hannan-Quinn criter.		-3.455599
F-statistic	1.761319	Durbin-Watson stat		2.234083
Prob(F-statistic)	0.190552			

Figure 4: Alfa\_2 y años electorales

Dependent Variable: LOG\_BT\_BT\_1\_  
Method: Least Squares  
Date: 07/01/23 Time: 20:38  
Sample (adjusted): 1 22  
Included observations: 22 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.078721	0.034262	2.297633	0.0331
ALFA_2	0.405900	0.371907	1.091401	0.2887
TCR_MULTILATERAL	-0.000427	0.000290	-1.472936	0.1571
R-squared	0.268835	Mean dependent var		0.024343
Adjusted R-squared	0.191870	S.D. dependent var		0.040764
S.E. of regression	0.036645	Akaike info criterion		-3.648961
Sum squared resid	0.025514	Schwarz criterion		-3.500182
Log likelihood	43.13857	Hannan-Quinn criter.		-3.613913
F-statistic	3.492955	Durbin-Watson stat		2.703611
Prob(F-statistic)	0.051068			

Figure 5: Alfa\_2 y TCRM

Dependent Variable: LOG\_BT\_BT\_1\_  
Method: Least Squares  
Date: 07/01/23 Time: 20:49  
Sample (adjusted): 1 22  
Included observations: 22 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.167359	0.063168	2.649424	0.0158
ALFA_2	0.906875	0.313517	2.892591	0.0093
PRESION_IMPOSITIVA	-0.004960	0.002259	-2.195418	0.0408
R-squared	0.350188	Mean dependent var	0.024343	
Adjusted R-squared	0.281787	S.D. dependent var	0.040764	
S.E. of regression	0.034546	Akaike info criterion	-3.766917	
Sum squared resid	0.022675	Schwarz criterion	-3.618139	
Log likelihood	44.43609	Hannan-Quinn criter.	-3.731870	
F-statistic	5.119609	Durbin-Watson stat	2.566386	
Prob(F-statistic)	0.016653			

Figure 6: Alfa\_2 y Presión Impositiva

Dependent Variable: LOG\_BT\_BT\_1\_  
Method: Least Squares  
Date: 07/02/23 Time: 23:48  
Sample (adjusted): 1 22  
Included observations: 22 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.172017	0.068422	2.514069	0.0217
ALFA_2	0.948232	0.375971	2.522088	0.0213
X_M	2.62E-10	1.23E-09	0.212545	0.8341
PRESION_IMPOSITIVA	-0.005190	0.002559	-2.028084	0.0576
R-squared	0.351815	Mean dependent var	0.024343	
Adjusted R-squared	0.243784	S.D. dependent var	0.040764	
S.E. of regression	0.035448	Akaike info criterion	-3.678515	
Sum squared resid	0.022619	Schwarz criterion	-3.480144	
Log likelihood	44.46366	Hannan-Quinn criter.	-3.631785	
F-statistic	3.256611	Durbin-Watson stat	2.545898	
Prob(F-statistic)	0.045836			

Figure 7: Alfa\_2, Presión Impositiva y, Exportaciones Netas



estaba incorporado a la tasa  $r$  podría justificarse que de manera aislada tuviera cierto valor explicativo. Sin embargo, al efectuar el análisis de regresión fue claro que el coeficiente no es distinto de 0 aunque a pesar de esto, tenga el signo adecuado a un verdadero costo de financiamiento de la deuda.

Dependent Variable: LOG\_BT\_BT\_1\_  
Method: Least Squares  
Date: 07/03/23 Time: 00:16  
Sample (adjusted): 1 22  
Included observations: 22 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.034787	0.011710	2.970757	0.0079
ALFA_2	0.514351	0.435414	1.181294	0.2521
RIESGO_PAIS_PROMEDIO_ANNUAL	-4.10E-06	6.47E-06	-0.633780	0.5338
R-squared	0.202211	Mean dependent var		0.024343
Adjusted R-squared	0.118234	S.D. dependent var		0.040764
S.E. of regression	0.038278	Akaike info criterion		-3.561757
Sum squared resid	0.027839	Schwarz criterion		-3.412979
Log likelihood	42.17933	Hannan-Quinn criter.		-3.526709
F-statistic	2.407917	Durbin-Watson stat		2.364693
Prob(F-statistic)	0.116932			

Figure 8: Alfa\_2 y Riesgo país

## Conclusiones:

Difícilmente la aplicabilidad del modelo original propuesto por Barro para los Estados Unidos pueda ser replicada de manera exacta para un país como la Argentina. Se ha verificado que la inflación no resulta significativa para explicar las variaciones nominales en el stock de deuda así como que también variables como el crecimiento del PBI o la tasa de interés internacional tengan algún efecto sobre el total de las obligaciones gubernamentales. Por otro lado, en la ampliación del modelo donde se intentó mejorar el carácter explicativo del mismo, se halló que el nivel de presión impositiva, el cual puede dar buena cuenta del papel que juegan el conjunto total de impuestos en una economía, resultaba en una variable que contribuía a explicar los cambios en el nivel de deuda. Del mismo modo una medida como el Tipo de Cambio Real Multilateral también resultó en una variable de validez, denotando el efecto negativo que provoca el tipo de cambio sobre el nivel de deuda. En donde puedo suponer que su justificación tiene que ver con las dificultades para hacer frente a pagos cada vez mayores en moneda extranjera. Aquí, vale hacer una salvedad, pues uno esperaría que existiera una cierta relación entre el tipo de cambio real multilateral, el nivel de exportaciones (que resulta en una medida de solvencia o de capacidad de pago), y el nivel de deuda. Sin embargo a pesar de que el tipo de cambio real multilateral tiene un carácter significativo en el modelo, el nivel de exportaciones no. Las causas pueden ser variadas, pero estimo que en gran medida el cierto rechazo que se ha tenido durante estos últimos años a la deuda denominada en moneda extranjera puede explicar de cierta forma que esta variable no se distinga de 0. Aunque por otro lado, las constantes intervenciones en el mercado exportador e importador puedan tener importantes alteraciones que vuelvan el comportamiento de estos mercados un tanto alejados de lo que predice la teoría. Resulta de interés destacar el hecho de que la serie de tiempo y la longitud de dicha es bastante objetable. Pues se requeriría un periodo de tiempo mucho mayor para poder evaluar de manera más adecuada el impacto de ciertas variables, así como también la tendencia de ciertos datos. Un posible trabajo posterior podría ampliar el periodo de análisis hasta 1991 por ejemplo, pues las complicaciones radican en la obtención de datos objetivos tras las hiperinflaciones vividas durante los últimos años de la década de los 80'. Aquí también radica la dificultad de la obtención de datos, la falta de estabilidad macroeconómica o la escasez misma de los datos, dificulta enormemente la ampliación del trabajo para décadas del siglo XX. De igual manera, es muy posible que la manipulación de los datos del INDEC por parte del gobierno K tengan cierto efecto sobre los resultados obtenidos. Por lo que una mejor revisión sobre el nivel de gasto en estos

años podría mejorar el modelo.

### **Bibliografía y referencias:**

- \*Robert J. Barro. (1979).On the determination of the Public Debt. Journal of Political Economy, Vol. 87, No 5, Part 1 (Oct.,1979),pp.940-971. URL: <http://www.jstor.org/stable/1833077>.
- \*Argentina.Gob.ar(2022).Recaudación Tributaria Anual: Nominal y en % del PIB.URL:<https://www.argentina.gob.ar/economia/ingresospublicos/recaudaciontributaria>
- \*Argentina.Gob.ar(2022).Visualización gráfica de la deuda.URL:[https://www.argentina.gob.ar/economia/finanzas/graficos-deuda\(2022\)](https://www.argentina.gob.ar/economia/finanzas/graficos-deuda(2022))
- \*Argentina.Gob.ar(2022).Gasto Público Consolidado.URL:<https://www.argentina.gob.ar/economia/politicaeconomica/macroeconomica/gastopublicoconsolidado>
- \*Ciudad de Buenos Aires.Índice de Precios al Consumidor – IPCBA. URL:<https://www.estadisticaciudad.gob.ar/eyc/?cat=124>
- \*Argentina.Gob.ar(2022).Bonos del Tesoro Nacional ajustado por CER.URL:<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/cupones.xlsx>
- \*Banco Mundial(2022).Crecimiento del PBI-Argentina.URL:<https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=AR>
- \*Banco Central de la República Argentina. Índice de Tipo de Cambio Real Multilateral.URL:[https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Indices\\_tipo\\_cambio\\_multilateral.asp](https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Indices_tipo_cambio_multilateral.asp)
- \*INDEC. Intercambio Comercial Argentino. URL:<https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-2-40>