MODELO DE EMISIÓN DE DEUDA PÚBLICA Y FOMENTO DEL CONSUMO. OTTONY

El presente trabajo expone un modelo de financiamiento alternativo para Estados con altos niveles de deuda pública sumergidos en una coyuntura inflacionaria. Este modelo teórico busca incluir a todos los agentes económicos de la sociedad: familia, empresas y Estado, mediante un sistema que fomenta el consumo con el objetivo de incrementar la renta nacional y que al mismo tiempo ofrece al Estado una tasa pasiva inferior a las tasas disponibles en los instrumentos tradicionales.

INTRODUCCIÓN

Ante las necesidades de financiamiento que surgen como consecuencia de erogaciones de capital superiores al ahorro propio generado por el sector público, los gobiernos pueden optar por obtener fondos a través del Banco Central (por adelantos transitorios o por la absorción en su cartera de títulos públicos), mediante la captación de ahorro del sector privado de la economía a partir de la colocación de instrumentos de renta fija a corto o largo plazo (Letras o Bonos) o con prestamistas financieros internacionales (Deuda pública externa). A cambio, los Estados se comprometen a reintegrar la suma recibida más los intereses generados en un plazo determinado (Núñez Miñana, 1996).

En ciertos países, la deuda pública puede alcanzar un porcentaje considerable de los recursos públicos o crecer a un ritmo superior al de sus PBI, dificultando a los gobiernos el cumplimiento de sus compromisos de deuda. Esta problemática obliga a estos países a tomar medidas de reestructuración de deuda bajo condiciones más severas y con presiones externas sobre las políticas fiscales y monetarias. En caso de deuda interna, se ven ante la necesidad de recurrir a la emisión monetaria como fuente de financiamiento y herramienta para reducir el tipo de interés real (Virgolini, 2009). Todas estas medidas traen aparejada la pérdida del poder adquisitivo de la sociedad como consecuencia de un acelerado aumento de la inflación y/o depreciación de las monedas nacionales. Esto genera una disminución del salario real de las familias, que ven reducidas su capacidad de consumo (ya que depende en gran parte del ingreso disponible), y que acarrea efectos negativos en la producción y el empleo debido a su incidencia en la demanda agregada, afectando el bienestar general de la sociedad producto de la caída de la actividad económica en su conjunto (Mochón Morcillo, Beker; 1993).

Ante este escenario muy frecuente en América Latina, con países con economías inestables, atravesadas por un estrangulamiento financiero (saldos netos financieros de la balanza de pagos negativos), con necesidad de fondos pero con malas condiciones de préstamos y con altos niveles de inflación, desempleo y baja actividad productiva (CEPAL, 2019), se presenta un modelo alternativo de financiamiento público. Este se basa en la captación de fondos de la sociedad, a partir la determinación de una tasa de interés real positiva para este sector, que representa para los gobiernos una tasa pasiva inferior al del promedio ponderado de todas las tasas que conforman su estructura de financiamiento. De este modo, los Estados obtienen fondos a condiciones más accesibles e involucran al resto de agentes económicos nacionales con un instrumento que favorece el consumo, y por ende, aumenta el nivel de ingreso de la sociedad.

MODELO DE EMISIÓN DE DEUDA PÚBLICA Y FOMENTO DEL CONSUMO.

Con el objetivo de obtener fondos para atender necesidades nacionales, reestructurar su organización, refinanciar pasivos o cubrir deficiencias presupuestarias o de caja, los Estados acuden al crédito público para captar medios de financiamiento, como por ejemplo, la emisión de bonos u otros empréstitos (Nuñez Miñana, 1996). Cada una de estas operaciones es realizada bajo diferentes esquemas de pago de amortización e intereses. Estos intereses son calculados a partir de tasas que pueden variar de acuerdo a las condiciones de cada compromiso asumido, de este modo podemos encontrar instrumentos que emplean tasas fijas, variables, capitalizables, entre otras (López Dumrauf, 2010). A partir del enfoque de equivalencia, es posible hallar la verdadera tasa efectiva de cada una de estas obligaciones, para luego arribar al costo total de financiamiento del Estado. Este costo es solventado por fondos públicos, y en los casos de obligaciones asumidas con capitales extranjeros, la sociedad se hace cargo de la deuda sin percibir beneficios ya que los poseedores de los títulos pertenecen a economías foráneas. En las obligaciones suscritas con capitales nacionales, ciertos sectores de la sociedad se privan de consumir y realizar inversiones destinadas a producción, al prestar sus ahorros al Estado, lo que significa una reducción de la renta nacional actual al disminuir el poder de compra de los particulares, dado que el dinero se destina a financiar gastos públicos en lugar de los fines privados (Nuñez Miñana, 1996)

Por su parte, el problema de la inflación tiene consecuencias nocivas. Cae la inversión y por ende el crecimiento, se acentúa el déficit fiscal (efecto Olivera-Tanzi), disminuye el horizonte de planeamiento debido a la incertidumbre que genera la fuga de capitales, deteriora el sector externo y los precios evolucionan en forma errática, producto de la alteración de los precios relativos, haciendo que las empresas tengan más dificultades para tomar decisiones de inversión (Blanchard, Pérez Enrri, 1997). De manera complementaria, la sociedad en el afán de no perder el poder adquisitivo de su salario busca refugiarse en monedas extranjeras más estables. Se genera así una mayor presión sobre el tipo de cambio, aumentando la demanda de divisas, las cuales resultan ser necesarias para que el Estado pueda cumplir con sus compromisos. Y este cuando no puede hacerlo, se ve obligado a reestructurar sus compromisos (incrementando el costo financiero), recurrir a la emisión monetaria para financiar la deuda interna (aumento de la inflación) y/o depreciar la moneda para cumplir con la externa (caída del nivel de actividad) de modo que se repite y profundiza este ciclo recesivo. (Dornbusch, Fischer, Startz, 2009).

Es frente a este escenario que se plantea este modelo de financiamiento público, como una alternativa que busca incluir a todos los agentes económicos, con especial énfasis

en el común de la sociedad, buscando fomentar el consumo para aumentar el nivel de ingreso, pero garantizando al Estado financiamiento a mejores condiciones de las que dispone actualmente. Este modelo es un tipo de colocación de deuda mediante la emisión directa por suscripción pública adquirida por la sociedad.

Mediante este modelo, el Estado determina el volumen de fondos necesarios y realiza un promedio ponderado del costo de financiamiento de sus compromisos suscritos a ese momento. Al resultado obtenido se lo promedia con la inflación para establecer la tasa ***i***, con la cual pagará intereses hasta la fecha de finalización de la operación. Esta tasa deberá ajustarse cuando alguno de sus componentes se modifique. El crédito será adjudicado a través de la inscripción en una billetera virtual, hasta alcanzar el volumen requerido por el Estado. Quien invierta en este instrumento podrá utilizar la suma invertida y los intereses de manera total o parcial únicamente para consumo. Llegado el vencimiento del instrumento (menor o coincidente al compromiso de deuda de mayor plazo vigente), quien posea saldo podrá conservarlo sin generar nuevos intereses.

La persona, con su crédito acumulado en un momento dado, podrá abonar una compra a pago único en los comercios adheridos, a los cuales el Estado les realizará la acreditación tras un plazo de tiempo menor al que lo haría una entidad bancaria o plataforma de cobros virtual, con el fin de que también sean beneficiados con el modelo. Sin embargo, en caso de que lo deseen, los comercios pueden optar por retirar la suma de la compra de manera anticipada al plazo determinado, con un descuento a la tasa de interés ***i,*** o conservar el valor de la compra en su cuenta generando intereses a la misma tasa ***i*** hasta el momento en que decidan utilizarlo o finalice el plazo de la operación. Por su parte, el Estado se financia a una tasa menor, a la vez que fomenta el consumo beneficiando de manera directa a todos los sectores de la sociedad.

Actores involucrados:

• Gobierno nacional: Recurre al mercado interno para financiarse a la tasa ***i***.

• Población: Adjudicadores del crédito, utilizan el capital y los intereses generados a la tasa ***i*** exclusivamente para consumo (no tienen repago del préstamo).

• Comercios: Pueden recibir el cobro de la venta de forma anticipada mediante un descuento racional compuesto o pueden invertirlo en el modelo, ambas alternativas a la tasa ***i***.

Supuestos:

• Modelo para Estados con altos niveles de endeudamiento público y economías inflacionarias.

• Tasa de inflación menor o igual al promedio ponderado del costo de financiamiento del Estado (límite de aplicabilidad).

• No existen costos ni gastos asociados a las operaciones.

Funcionamiento:

1. El primer factor a determinar es una tasa media ponderada que refleje el costo de financiamiento externo que afronta el Estado como consecuencia de los compromisos de deuda asumidos a ese momento. Esta tasa **CFE** (costo de financiamiento del Estado) representa la carga financiera que se busca sustituir con el actual modelo.

$$CFE = \frac{\sum_{t=1}^{n} Tasa\ de\ costo\ de\ instrumento\ t\ .\ volumen\ emitido\ de\ instrumento\ t}{Volúmen\ total\ de\ la\ emisión}$$

• *Considerando "t" como la enumeración que ordena e indica a los diferentes tipos de instrumentos de financiamiento.*

El siguiente paso consiste en tomar la tasa de inflación periódica **φ** que afecte al consumo de las familias para el período en cuestión[1], ya que así como el Estado debe hacer frente a los intereses de su deuda, la ciudadanía debe hacer frente a la inflación en todas sus inversiones en moneda nacional para obtener ganancias en términos reales.

$$\varphi = \frac{I_1 - I_0}{I_0}$$

• *Siendo I_0 los precios del índice base e I_1 los precios del índice posterior.*

Obtenidas ambas tasas, se unifica el esquema de financiamiento a partir de hallar el punto medio entre **φ** y **CFE**. La tasa ***i*** obtenida, es la propuesta para establecer el acuerdo de financiamiento entre el Estado (para quien significa una tasa pasiva) y la ciudadanía (tasa activa). De esta manera se reducirá el costo que debe afrontar el Estado, al mismo tiempo

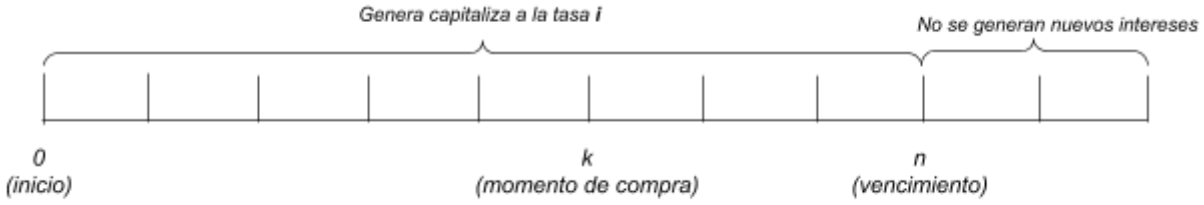
[1] Debido a que el índice de inflación se obtiene una vez finalizado cada período, la tasa ***i*** periódica se calcula con el último dato de inflación conocido.

que quienes inviertan en este instrumento siempre obtendrán un interés real positivo.

$$i = \frac{CFE + \varphi}{2}$$

- **φ**, **CFE**, *y las tasas que las componen deben expresarse en misma unidad de tiempo y trabajar con tasas efectivas para el correcto análisis.*
- *La tasa **i** deberá ajustarse en los períodos en que alguna de las tasas que la componen se modifique.*

2. El consumidor deposita un capital **C** sobre el que generará intereses a la tasa ***i,*** acumulándolos en su cuenta hasta el vencimiento del plazo (*n)*, o podrá utilizar el monto formado hasta el momento *k*, para realizar compras de pago único utilizando el saldo de manera total o parcial (formando intereses sobre el capital subsistente bajo las mismas condiciones).



Quien coloque dinero en este modelo capitaliza su inversión a las tasas expuestas durante el plazo de vigencia de cada una, siendo este igual a 1 excepto en los períodos en que se efectúen transacciones, en donde la capitalización para el inversor se produce durante una fracción del período.

Si conserva su inversión hasta *n,* el monto obtenido es:

$$C.(1+\frac{(CFE_{\,1}+\varphi_{\,1})}{2}).(1+\frac{(CFE_{\,2}+\varphi_{\,2})}{2})...(1+\frac{(CFE_{\,n}+\varphi_{\,n})}{2}) \;=\; C.\prod_{t=1}^{n}(1+i_t) \;=M$$

• *Considerando "t" como la enumeración que ordena e indica las diferentes tasas **i**.*

Si conserva su inversión hasta *k,* el monto obtenido es:

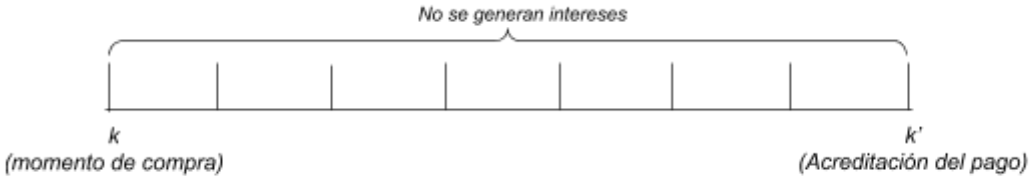
$$C.(1+\frac{(CFE_{\,1}+\varphi_{\,1})}{2}).(1+\frac{(CFE_{\,2}+\varphi_{\,2})}{2})...(1+\frac{(CFE_{\,k}+\varphi_{\,k})}{2})^{\,\alpha} \;=\; C.\prod_{t=1}^{k-1}(1+i_t).(1+i_{\,k})^{\alpha} \;=M_k$$

Siendo α *= (días transcurridos/ tiempo de tasa)*

3. Si el inversor efectúa una compra en el momento *k*, el comercio dispone de tres alternativas[2]:

a) Retirar el cobro en *k'*:

Al igual que sucede actualmente con las compras realizadas con tarjetas de crédito, durante el tiempo que transcurre entre la venta (momento *k*) y la acreditación al comercio (momento *k'*), no se generan intereses. Sin embargo, esta diferencia de tiempo *(k' - k)* debe ser menor al plazo en que las entidades bancarias realizan las acreditaciones actualmente, de modo que se beneficie también a los comerciantes con la aplicación de este modelo.



$$M_{k'} = M_k$$

b) Recibir el cobro antes de *k'*:

En este caso, el monto de la venta funcionará como valor nominal y será descontado a la tasa ***i*** en régimen racional compuesto por los días que resten hasta alcanzar al momento *k*'.



$$v = \frac{M_k}{(1+i)^{(k'-k'')}}$$

Si bien el descuento se plantea en régimen racional compuesto con el objetivo de garantizar la equidad financiera para los comerciantes, el Estado emisor podría plantear la condición de descontar en régimen comercial simple a la misma tasa, para desalentar el cobro anticipado

[2] Si quien invierte en el modelo decide capitalizar hasta el vencimiento (*n*) sin utilizar el monto, el comercio únicamente recibirá el pago sin poder intervenir en el modelo.

por motivos que se expondrán luego. Al realizar el descuento mediante este régimen (sin exceder el límite de aplicabilidad), el descuento será mayor a los interés que se podrían obtener por capitalizar el valor efectivo a la tasa ***i*** durante los días faltantes para llegar al momento *k´*.

$$M_{k'} - M_{k'}.[(1 - f.(k' - k''))] > v.(1+i)^{(k'-k'')} - v$$

c) Conservar el valor de la venta en su cuenta para generar intereses:

El comercio puede optar por conservar el monto de su venta e invertir en el modelo, obteniendo rendimientos a la tasa ***i***, desde *k´* hasta *n*. En caso de que el comercio conserve el saldo hasta la finalización del plazo, obtendría el siguiente monto:

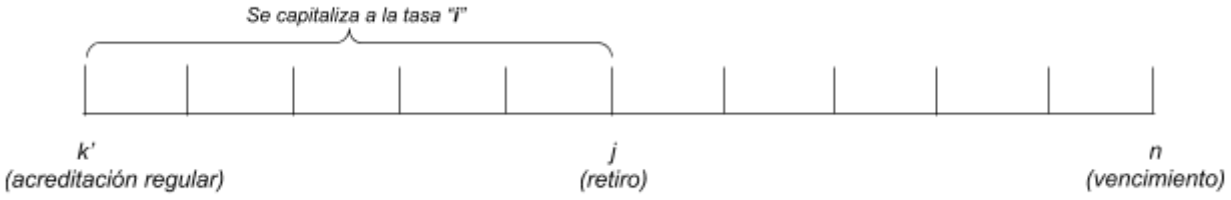


$$M_{k'}.(1+\frac{(CFE_{k'}+\varphi_{k'})}{2})^{\beta}.(1+\frac{(CFE_{k'+1}+\varphi_{k'+1})}{2})...(1+\frac{(CFE_{n}+\varphi_{n})}{2}) =$$

$$M_{k'}.(1+i_{k'})^{\beta} \cdot \prod_{t=k'+1}^{n}(1+i_t) = M$$

Siendo β = *(días restantes después de (k'-k)/ tiempo de tasa)*

Si en cambio, el comercio decide utilizar sus fondos en algún momento entre el período *k'* y *n* (momento *j)* obtendría:



$$M_{k'}.(1+\frac{(CFE_{k'}+\varphi_{k'})}{2})^{\beta}.(1+\frac{(CFE_{k'+1}+\varphi_{k'+1})}{2})...(1+\frac{(CFE_{j}+\varphi_{j})}{2})^{\alpha} =$$

$$M_{k'}.(1+i_{k'})^{\beta} \cdot \prod_{t=k'+1}^{j-1}(1+i_t).(1+i_j)^{\alpha} = M_j$$

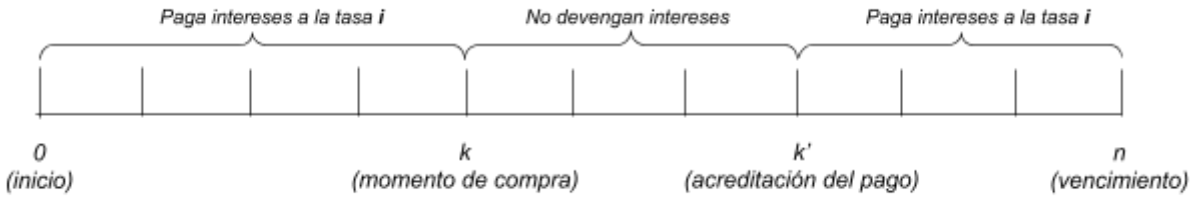
El momento *j*, representa la posibilidad de retirar de manera inmediata el monto formado, o utilizarlo para efectuar una transacción comercial con otro comercio adherido, de manera análoga al funcionamiento del modelo cuando un particular efectúa una compra (en cuyo caso, *j* adquiere las propiedades de *k)*.

4. Analizado el instrumento al vencimiento, el Estado habrá favorecido el consumo con un modelo que garantiza al inversionista una tasa real positiva. Esta tasa real es la resultante del cociente entre la tasa ***i***, y la inflación periódica **φ**:

$$ir = \frac{(1+i)}{(1+\varphi)} - 1$$

A los comercios les brinda la posibilidad de disponer del saldo de sus ventas a condiciones más favorables de las disponibles en la actualidad.

Por su parte, el Estado no sólo se habrá beneficiado por un financiamiento a una menor tasa sino también por el ahorro adicional generado por el tiempo donde no se devengan intereses.



Si el inversionista conserva el capital hasta el vencimiento, el costo financiero se expresa como:

$$1 = \frac{\prod_{t=1}^{n}(1+i_t)}{(1+CFT)^{\frac{n+(k'-n)}{n}}}$$

$$CFT = \sqrt[\frac{n+(k'-n)}{n}]{\prod_{t=1}^{n}(1+i_t)} - 1$$

Existe un costo financiero máximo en *n* dado cuando *k´-k*=0

$$CFT_{max} = \sqrt[n]{\prod_{t=1}(1+i_t)} - 1$$

Si se realiza una sola transacción el CFT en *n* se expresa como[3]:

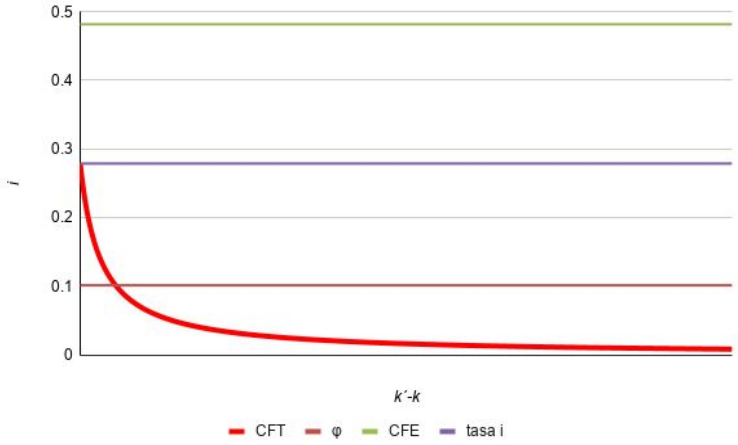
$$CFT' = \sqrt[\frac{n}{n-(k'-k)}]{\frac{\prod_{t=1}^{n}.(1+i_t).(1+i_k)^{\alpha+\beta}}{(1+i_k)}} - 1$$

Cuando existe más de una transacción el CFT en *n* se expresa como:

$$CFT'' = \sqrt[\frac{n}{n-q.(k'-k)}]{\frac{\prod_{t=1}^{n}.(1+i_t).\prod_{k=1}^{n}(1+i_k)^{\alpha+\beta}}{\prod_{k=1}^{n}(1+i_k)}} - 1$$

Siendo q la cantidad de transacciones efectuadas hasta el vencimiento.

En donde CFT''<CFT'<CFT. Es por esto que en la medida en que el Estado aumente el plazo entre *k´* y *k, y/*o se aumente el número de transacciones realizadas, la verdadera tasa de costo será variable y decreciente tendiendo a 0 con **CFE** y **φ** constantes.



[3] Desgraciadamente por limitaciones del software de procesamiento de texto, no es posible visualizar de manera óptima el índice de las raíces de CFT': n/n-(k'-k) y CFT'': n/n-q.(k'-k)

APLICACIÓN PRÁCTICA

En Argentina hay escasez de bases de datos públicamente disponibles. Las pocas fuentes que existen no permiten un análisis retrospectivo a largo plazo, carecen de continuidad, presentan cambios metodológicos, o sólo citan los valores de los activos excluyendo la renta, imposibilitando confrontar las proyecciones del Gobierno con el comportamiento histórico de cada instrumento (Schefer, 2005). Es por esto que se simplifican ciertos datos a fin de exponer de forma práctica el modelo.

Se presenta una comparación con el bono BODEN 2015 emitido por el Gobierno Nacional en Octubre de 2005 con fecha de vencimiento en Octubre del 2015, por ser este uno de los bonos argentinos más representativos del siglo XXI, pues fue el primer bono emitido por el Estado Nacional con posterioridad al canje de deuda efectuado en el año 2005.

Datos del bono[4]:

Clase de instrumento: Bono emitido por el Gobierno de la Nación Argentina
Fecha de emisión: 3 de Octubre de 2005
Moneda de emisión: Dólares estadounidenses
Tasa periódica de interés: Tasa fija del 7% pagadera semestralmente, calculados sobre la base de un año de 360 días integrado por 12 meses de 30 días cada uno.
Fechas de pago de intereses: 3 de abril y el 3 de octubre de cada año hasta el vencimiento.
Fecha del primer servicio: 03 de abril de 2006
Amortización: Íntegra al vencimiento (bono bullet)
***TIR:* -49,99**

Para comenzar, debe determinarse la tasa ***i*** que funcionará de manera activa para los inversionistas y pasiva para el Estado, a partir del promedio de las tasas **CFE** e **φ**. Debido a que estas tasas pueden variar período a período, será indispensable el recálculo de estos coeficientes de modo de garantizar que la tasa ***i*** se encuentre exactamente entre las tasas mencionadas. El período a considerar en este trabajo será mensual (coincidente con el IPC).

Al contrastar el modelo con un solo instrumento de financiamiento, es prescindible el promedio ponderado que implica el cálculo de **CFE**. El BODEN 2015 posee una TIR de

[4] http://accionesymercados.com.ar/cotizacion-bonos-boden-2015-ro15/ (fecha de consulta 12/09/2020)

-49,99 por su plazo de vigencia, lo que equivale a un 48.16598113% anual o del 3.33062155% mensual.

$$(1+49,99)^{1} = (1+i)^{(10)} \qquad (1+0,4816598113)^{1} = (1+i)^{12}$$

$$i = 0,4816598113\ anual \qquad i = 0,03330621555\ mensual$$

$$CFE = \sum_{k=1}^{n} \frac{3.33062155\% \,.\, 1}{1} = 3.33062155\%$$

Para determinar **φ** es necesario contar con información oficial sobre las variaciones de los precios de la canasta básica de bienes y servicios. En nuestro país es posible encontrarlo en el Índice de Precios al Consumidor publicado por el INDEC de manera mensual. Debido a que los datos del IPC se obtienen al finalizar cada mes, el modelo toma de referencia el último dato conocido para calcular la tasa (en este caso el mes anterior). Las respectivas variaciones de IPC correspondientes para el período en análisis (Enero-Diciembre 2006) fueron las siguientes[5]:

Período	*Variación IPC mensual*
Diciembre 2005	1,1%
Enero 2006	1,3%
Febrero 2006	0,4%
Marzo 2006	1,2%
Abril 2006	1%
Mayo 2006	0.5%
Junio 2006	0.5%
Julio 2006	0,6%
Agosto 2006	0.6%
Septiembre 2006	0.9%
Octubre 2006	0.9%

[5] https://datosmacro.expansion.com/ipc-paises/argentina?sc=IPC-IG&anio=2006 (fecha de consulta 12/09/2020)

Noviembre 2006	0.7%
Total del período	10,1377216%

Determinación de la tasa ***i*** $\rightarrow i = \frac{(CFE+\varphi)}{2}$

$Tasa\ de\ Enero\ 2006 = \frac{(3.33062155\% + 1.1\%)}{2} \rightarrow i = 2.215310775\%$

$Tasa\ de\ Febrero\ 2006 = \frac{(3.33062155\% + 1.3\%)}{2} \rightarrow i = 2.315310775\%$

$Tasa\ de\ Marzo\ 2006 = \frac{(3.33062155\% + 0.4\%)}{2} \rightarrow i = 1.865310775\%$

$Tasa\ de\ Abril\ 2006 = \frac{(3.33062155\% + 1.2\%)}{2} \rightarrow i = 2.265310775\%$

$Tasa\ de\ Mayo\ 2006 = \frac{(3.33062155\% + 1\%)}{2} \rightarrow i = 2.165310775\%$

$Tasa\ de\ Junio\ 2006 = \frac{(3.33062155\% + 0.5\%)}{2} \rightarrow i = 1.915310775\%$

$Tasa\ de\ Julio\ 2006 = \frac{(3.33062155\% + 0.5\%)}{2} \rightarrow i = 1.915310775\%$

$Tasa\ de\ Agosto\ 2006 = \frac{(3.33062155\% + 0.6\%)}{2} \rightarrow i = 1.965310775\%$

$Tasa\ de\ Septiembre\ 2006 = \frac{(3.33062155\% + 0.6\%)}{2} \rightarrow i = 1.965310775\%$

$Tasa\ de\ Octubre\ 2006 = \frac{(3.33062155\% + 0.9\%)}{2} \rightarrow i = 2.115310775\%$

$Tasa\ de\ Noviembre\ 2006 = \frac{(3.33062155\% + 0.9\%)}{2} \rightarrow i = 2.115310775\%$

$Tasa\ de\ Diciembre\ 2006 = \frac{(3.33062155\% + 0.7\%)}{2} \rightarrow i = 2.015310775\%$

El rendimiento obtenido por el inversor en el supuesto caso de que conserve su saldo al vencimiento sin realizar ninguna compra es:

$$C.\prod_{t=1}^{12}(1+i_t) - C = i_{anual} \quad ; \text{con C=1}$$

1.(1+0,02215310775).(1+0,02315310775).(1+0,01865310775).(1+0,02265310775).(1+0,021
65310775).(1+0,01915310775).(1+0,01915310775).(1+0,01965310775).(1+0,01965310775).
(1+0,02115310775).(1+0,02115310775).(1+0,02015310775)-1 **= 0,2786319227 anual**

Una persona que haya conservado el capital inicial durante todo el período analizado (*k*=*n*), habría obtenido una capitalización efectiva en el año del 27,86319227%, por lo que se habría asegurado una tasa real anual positiva del 16,09391443%.

$$i_r = \frac{(1+i_{ap})}{(1+\varphi)} - 1$$

$$i_r = \frac{(1+0{,}2786319227)}{(1+10{,}1377216)} - 1$$

$$i_r = 0{,}1609391443\ anual$$

Debido a que la tasa ***i*** es siempre superior a la tasa de inflación, el inversor se asegura durante todo el plazo que conserva su inversión a una tasa real positiva, obteniendo un aumento real de su poder adquisitivo para utilizar en consumo.

Desde la óptica del Estado, existe un período en los que no se devengan intereses (*k´-k)* y debido a esto el costo financiero total será menor a la tasa ofrecida al inversor. A fin de acreditar los cobros a los comercios a mejores condiciones que las dadas por las entidades bancarias actualmente[6], se establece este período en 10 días.

$$CFT_{anual} = \sqrt[\frac{n+(k'-n)}{n}]{\prod_{t=1}^{12}(1+i_t)} - 1$$

$$CFT_{anual} = \sqrt[\frac{370}{360}]{1{,}2786319227} - 1$$

$$CFT_{anual} = 0{,}2701661316$$

Partiendo del supuesto de que el inversionista conserva su saldo y lo utiliza al vencimiento (31 de Diciembre 2006) y considerando que el costo del BODEN 2015 es de 48,16598113% anual efectivo y el costo del modelo es de 27,01661316% anual efectivo, el Estado habría ahorrado 21,14936789% en el período por el financiamiento.

6 https://posnettucuman.com.ar/como-7se-cuando-y-cuanto-dinero-se-depositara-en-mi-cuenta-por-las-ventas-con-tarjeta/ (fecha de consulta 15/09/2020)

Si aumentase el plazo entre la compra (*k*) y la acreditación del pago (*k´*)

***k´-k*=**	**CFT**
10	**27,01661316%**
15	**26,61224844%**
20	**26,21976187%**
25	**25,83863948%**
30	**25,46839640%**

Queda demostrado que el CFT disminuye a medida que se incrementa el plazo de *k'-k*. De igual forma sucede con el número de transacciones, aunque en este caso el valor del CFT dependerá del momento en que se realicen cada una de las transacciones.

Ejemplo en caso de una colocación de $10.000 en el modelo conservada hasta el vencimiento:

Inversor:

2006	CFE mensual	Inflación Anterior	*i*	CAPITAL AL INICIO	MONTO FORMADO	DINERO PARA CUBRIR INFLACIÓN	GANANCIA REAL	TASA REAL
Enero	3.33062155%	1.10%	2.215310775%	$ 10,000.0000	$ 10,221.5311	$ 110.0000	$ 111.5311	1.10317584%
Febrero	3.33062155%	1.30%	2.315310775%	$ 10,221.5311	$ 10,458.1913	$ 132.8799	$ 103.7803	1.00228112%
Marzo	3.33062155%	0.40%	1.865310775%	$ 10,458.1913	$ 10,653.2691	$ 41.8328	$ 153.2450	1.45947288%
Abril	3.33062155%	1.20%	2.265310775%	$ 10,653.2691	$ 10,894.5987	$ 127.8392	$ 113.4904	1.05267863%
Mayo	3.33062155%	1.00%	2.165310775%	$ 10,894.5987	$ 11,130.5006	$ 108.9460	$ 126.9559	1.15377304%
Junio	3.33062155%	0.50%	1.915310775%	$ 11,130.5006	$ 11,343.6843	$ 55.6525	$ 157.5312	1.40826943%
Julio	3.33062155%	0.50%	1.915310775%	$ 11,343.6843	$ 11,560.9511	$ 56.7184	$ 160.5484	1.40826943%
Agosto	3.33062155%	0.60%	1.965310775%	$ 11,560.9511	$ 11,788.1597	$ 69.3657	$ 157.8429	1.35716777%
Septiembre	3.33062155%	0.60%	1.965310775%	$ 11,788.1597	$ 12,019.8337	$ 70.7290	$ 160.9450	1.35716777%
Octubre	3.33062155%	0.90%	2.115310775%	$ 12,019.8337	$ 12,274.0905	$ 108.1785	$ 146.0783	1.20447054%
Noviembre	3.33062155%	0.90%	2.115310775%	$ 12,274.0905	$ 12,533.7257	$ 110.4668	$ 149.1683	1.20447054%
Diciembre	3.33062155%	0.70%	2.015310775%	$ 12,533.7257	$ 12,786.3192	$ 87.7361	$ 164.8574	1.30616760%
	CFE ANUAL	INFLACIÓN ANUAL	*i* ANUAL			INFLACIÓN ANUAL	GANANCIA REAL ANUAL	TASA REAL ANUAL
TOTAL	48.16598105%	10.13772159%	27.86319227%			$ 1,080.345	$ 1,705.974	16.09391444%

Cabe aclarar que el dinero para cubrir la inflación considera tanto la inflación del capital $10.000.(0,1013772159) = \$1.013,77$, como también la inflación generada por el interés real ganado, que se puede ver en el siguiente cuadro.

Capital Actualizado Acumulado	Inflación sobre Capital	Ganancia real Acumulada	Inflación sobre Ganancia Real	Total
	110.00			$ 110.00
$ 10,110.0000	131.43	$ 111.5311	1.45	$ 132.88
$ 10,241.4300	40.97	$ 216.7613	0.87	$ 41.83
$ 10,282.3957	123.39	$ 370.8733	4.45	$ 127.84
$ 10,405.7845	104.06	$ 488.8142	4.89	$ 108.95
$ 10,509.8423	52.55	$ 620.6583	3.10	$ 55.65
$ 10,562.3915	52.81	$ 781.2928	3.91	$ 56.72
$ 10,615.2035	63.69	$ 945.7476	5.67	$ 69.37
$ 10,678.8947	64.07	$ 1,109.2650	6.66	$ 70.73
$ 10,742.9681	96.69	$ 1,276.8656	11.49	$ 108.18
$ 10,839.6548	97.56	$ 1,434.4358	12.91	$ 110.47
$ 10,937.2117	76.56	$ 1,596.5140	11.18	$ 87.74
	1,013.77		66.57	$ 1,080.34

Estado:

2006	CFE mensual	Inflación Anterior	*i*	CAPITAL AL INICIO	A PAGAR (VENCIDO)
Enero	3.33062155%	1.10%	2.215310775%	$ 10,000.00	$ 10,221.53
Febrero	3.33062155%	1.30%	2.315310775%	$ 10,221.53	$ 10,458.19
Marzo	3.33062155%	0.40%	1.865310775%	$ 10,458.19	$ 10,653.27
Abril	3.33062155%	1.20%	2.265310775%	$ 10,653.27	$ 10,894.60
Mayo	3.33062155%	1.00%	2.165310775%	$ 10,894.60	$ 11,130.50
Junio	3.33062155%	0.50%	1.915310775%	$ 11,130.50	$ 11,343.68
Julio	3.33062155%	0.50%	1.915310775%	$ 11,343.68	$ 11,560.95
Agosto	3.33062155%	0.60%	1.965310775%	$ 11,560.95	$ 11,788.16
Septiembre	3.33062155%	0.60%	1.965310775%	$ 11,788.16	$ 12,019.83
Octubre	3.33062155%	0.90%	2.115310775%	$ 12,019.83	$ 12,274.09
Noviembre	3.33062155%	0.90%	2.115310775%	$ 12,274.09	$ 12,533.73
Diciembre	3.33062155%	0.70%	2.015310775%	$ 12,533.73	$ 12,786.32
	CFE ANUAL	INFLACIÓN ANUAL	*i* ANUAL		
TOTAL	48.16598105%	10.13772159%	27.86319227%		
TOTAL (con k' - nj			27.01661316%		

CONCLUSIÓN

El modelo hasta aquí expuesto nace como una posible respuesta para aquellos países en donde la caída de la actividad y el incremento de la deuda pública son las preocupaciones centrales de la política económica. Si bien este modelo no contempla variables de otra índole, tales como la confianza en los gobiernos y las monedas nacionales o presiones de ciertos sectores y se centra únicamente en un análisis de tasas de interés, busca ofrecer una solución que pueda dar respuesta a ambas problemáticas y beneficie a todos los agentes económicos nacionales de la economía.

Desde la década del '70 hasta el presente, nuestro país ingresó en una continua serie de toma de deuda y defaults que tuvo su punto cúlmine en Diciembre del 2001 cuando se produjo la cesación de pagos que significó el default soberano más grande de la historia (Damill, Frenkel, Rapetti, 2005). Esta situación trajo consecuencias muy dolorosas para la sociedad cuyas heridas siguen vigentes hasta hoy en día. La caída del PBI rozó el 17% y el índice de pobreza llegó casi al 60%[7]. Luego de pocos años de leve crecimiento y estabilidad, es posible ver como ciertas condiciones vuelven a repetirse. En los últimos años ha vuelto a incrementarse el nivel de deuda pública (tanto interna como externa) junto a la dificultad para el Gobierno de hacer frente a los compromisos, la tasa de inflación aumenta año a año y la actividad económica se encuentra estancada. Y en este 2020, el complejo panorama se acrecienta producto de la pandemia del SARS-CoV-2.

Resulta ambicioso pensar que las crisis estructurales en las que se encuentran sumergidos algunos países puedan ser solucionadas únicamente con este sistema de financiamiento, ya que depende del compromiso de todos los sectores. Sin embargo, el objetivo de este trabajo es intentar acercar una alternativa más para dar la batalla contra la crisis a partir de las herramientas que brinda la Matemática Financiera.

Ottony

[7] https://www.clarin.com/economia/pbi-alcanzo-caida-record-163-ano_0_SkpEbn4xCtx.html https://www.clarin.com/economia/nivel-pobreza-vez-alto-578-poblacion_0_S1ifc5GlCte.html (fecha de consulta 20/09/2020)

BIBLIOGRAFIA

Libros:

BLANCHARD, Olivier; PÉREZ ENRRI, Daniel (1997), “Macroeconomía. Teoría y Política Económica con aplicaciones a América Latina”, Buenos Aires: Prentice Hall.

DAMILL, Mario; FRENKEL, Roberto; RAPETTI, Martín (2005), “La deuda Argentina: Historia, default y reestructuración”, Buenos Aires: Cedes.

DORNBUSCH, Rudiger; FISCHER, Stanley; STARTZ, Richard (2009), “Macroeconomía”, Buenos Aires: Alfaomega.

LÓPEZ DUMRAUF, Guillermo (2010), “Finanzas corporativas. Un enfoque latinoamericano”, Buenos Aires: La Ley.

MOCHÓN MORCILLO, Francisco; BEKER, Victor (1993), “Economía. Principios y aplicaciones”, Buenos Aires: McGraw Hill.

NUÑEZ MIÑANA, Horacio (1996), “Finanzas Públicas”, Buenos Aires: Ediciones Macchi.

Publicaciones:

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2019), “Hacia un nuevo enfoque para analizar las vulnerabilidades potenciales que enfrenta América Latina y el Caribe en el nuevo ciclo financiero” *Estudio Económico de América Latina.* Primera edición. Páginas 135-165

SCHEFER, Ricardo (2005). “Retorno y riesgo histórico de bonos soberanos del tesoro argentino y tasas de interés” *Revista Análisis.* Primera edición. Páginas 12-13

VIRGOLINI, Edmundo (2009), “Breve historia de la deuda pública Argentina desde 1950". Material de Aula. Páginas 2-4