

Operaciones Financieras en Contextos Inflacionarios: Efectos de la Indexación en los Sistemas de Préstamos

Miguel D. Abadovsky¹

Eduardo Orlando²

Recibido 29/5/2024– Aceptado 21/12/2024

Resumen

El presente trabajo expone un análisis de operaciones crediticias corrientes sobre la retribución del capital financiero en períodos inflacionarios elevados y persistentes, aplicando coeficientes de ajuste sobre los saldos de deuda en los sistemas de préstamos con intereses devengados sobre el saldo ajustado. Bien es sabido que el cambio de valor en la moneda dificulta la administración de las organizaciones, de las familias y de las personas en general que habitan un territorio; por lo cual, se buscará dar luz de algunas prácticas financieras que suelen utilizarse en estos escenarios, con pérdida de valor adquisitivo de la moneda, aportando recursos técnicos de utilidad para la toma de decisiones. Para tratar este tema, el primer obstáculo a superar es poder describir con claridad lo que ocurre en el sistema financiero en un contexto inflacionario en el que interactúan las organizaciones y los individuos con distintos niveles de conocimiento de herramientas financieras, sabiendo que existe un marco regulatorio y distintos enfoques de los organismos de control.

El marco teórico aborda un análisis descriptivo de la inflación y su medición en Argentina, presentando algunas definiciones según distintas corrientes, sin profundizar el análisis desde las implicancias macroeconómicas. Además, se describen dos sistemas de préstamos con cobro de intereses sobre los pasivos reales, para luego analizar el efecto con la aplicación de coeficientes de ajuste sobre estos saldos adeudados. Desde el punto de vista matemático, el factor de ajuste por inflación es un elemento más que se le añade a las fórmulas usuales, sin muchas variaciones respecto del sistema original. En la práctica las dificultades se evidencian cuando los ingresos de los deudores crecen por debajo de los coeficientes inflacionarios con los que se calcula el préstamo, así éstos entran en la imposibilidad de pagar las cuotas del crédito.

¹ Profesor e investigador de la Universidad Nacional de Río Negro y de la Universidad Nacional del Comahue, mdabadovsky@unrn.edu.ar

² Profesor de la Universidad Nacional del Comahue

Palabras Clave: sistemas de préstamos, ajuste, inflación, indexación

Código JEL: G17

Abstract

This work explains the remuneration of financial capital in high and persistent inflationary periods, applying adjustment coefficients on debt balances in loan systems with interest charged on the balance owed. It is well known that the change in currency value makes the administration of organizations, families and people in general who inhabit a territory difficult; Therefore, we will seek to shed light on some financial practices that are usually used in these scenarios, with loss of purchasing value of the currency, providing useful technical resources for decision making. To address this issue, the first obstacle to overcome is to be able to clearly describe what happens in the financial system in an inflationary context where organizations and individuals with different levels of knowledge of financial tools interact, knowing that there is a regulatory framework and different approaches of control bodies.

The theoretical framework addresses a descriptive analysis of inflation and its measurement in Argentina, presenting some definitions according to different currents, without deepening the analysis from the macroeconomic implications. Also, two loan systems are described with interest charging on real liabilities, to then analyze the effect with the application of adjustment coefficients on these owed balances. From a mathematical point of view, the inflation adjustment factor is one more element that is added to the usual formulas, without many variations with respect to the original system. In practice, difficulties become evident when the debtors' income grows below the inflation coefficients with which the loan is calculated, thus making it impossible for them to pay the loan installments.

Keywords: loan systems, adjustment, inflation, indexation

1. Introducción

En un contexto económico en el que las tasas de inflación son volátiles y fluctuantes es fundamental analizar y comprender cómo los sistemas de préstamos financieros pueden ajustarse para resolver los efectos de la inflación en las operaciones crediticias. La inflación trae conocidos efectos asimétricos en los distintos clústers de la economía, genera disímiles impactos en la capacidad de pago de deudores y en la rentabilidad de los acreedores. En este artículo se examina en profundidad la importancia de implementar mecanismos de ajuste por inflación en los préstamos financieros y se indaga en diferentes sistemas de créditos y cómo inciden las estrategias utilizadas con el fin de lograr una mayor estabilidad y equidad en las transacciones crediticias.

Si bien hay tantas posibilidades de armar un sistema de crédito como posibilidades de acuerdos entre deudor y acreedor, habitualmente las entidades financieras, otorgan créditos a tasa fija y cuotas establecidas previamente en cantidad e importes (sistema francés) o con amortización constante y cuotas decrecientes (sistema alemán). En aquellos países que tienen contextos inflacionarios, la tasa de interés corriente es muy elevada ya que está compuesta por dos factores: tasa pura y tasa de inflación. Por este motivo, surgen los créditos con tasa variable, o en los que la cuota se ajusta por algún indicador, como puede ser el índice de inflación o algún otro específico por actividad.

También existen operaciones de crédito –sobre todo aplicables a convenios internacionales– en moneda dura con tasas variables (tasa *libor* + *spread*), ajuste por índices o por tipo de cambio, tasas fijas o variables y plazos fijos o reconducibles pautados previendo posibles desequilibrios de la relación económica financiera de las partes. Asimismo, existen pautas fijadas por oferta y demanda en operaciones bursátiles futuras que determinan la tasa de retribución, por lo que es posible incorporar más elementos al procedimiento de cálculo.

Recorriendo la historia reciente de Argentina se pueden citar algunas modalidades: Circular del Banco Central de la República Argentina (BCRA) RF-1050/1980; Coeficiente de Estabilización de Referencia (CER), aplicado a partir de la Ley 23928/1991; Unidad de Vivienda (UVI) regulado por la Ley 27.271/2016 o Unidad de Valor Adquisitivo (UVA) autorizados por la Comunicación "A" 6069 del BCRA. En esta descripción histórica se debe recordar que Argentina ha padecido numerosos ciclos inflacionarios, algunos con muy altos índices, y sólo unos cuantos períodos cortos de estabilidad de precios. Como afirma el informe de la Bolsa de Comercio de Santa Fe (2022), en términos estadísticos, los últimos 210 años registran una tasa de inflación promedio

de 51,0% anual, siendo el máximo histórico de 3.079,5% en el año 1989.

Lo anteriormente expuesto constituye un sustento que justifica el presente trabajo. En el mismo, se desagrega la renta real y la inflación, más allá del contexto coyuntural, resaltando la importancia de conocer los sistemas de préstamos financieros flexibles y que se ajusten dinámicamente a las condiciones del entorno económico, garantizando así una mayor equidad y transparencia en las transacciones crediticias.

Un tema no menor es poder examinar la relevancia de indicadores económicos como el índice de precios al consumidor utilizado para determinar el ajuste por inflación en los sistemas de préstamos, como una forma de dar transparencia en la información y la protección de los derechos de los consumidores. También se puede utilizar una referencia de cambio respecto a una moneda extranjera: dólar USA, euro, yen, yuan, real, etc.

Olivier Gourinchas (2022) sostiene que los efectos de la guerra entre Ucrania y Rusia se propagan a lo largo y ancho del mundo cuando la economía mundial aún no se ha recuperado por completo de la crisis originada por la pandemia COVID-19, lo cual suma presiones sobre los precios y exacerba graves problemas para las políticas anti-inflacionarias monetaristas. En esa misma línea De la Vega y colaboradores (2022) afirman que, más allá del reciente brote inflacionario en varias economías del mundo asociado a salida de la pandemia y conflictos bélicos mundiales, la mayor parte de los países logró mantener tasas de inflación reducidas. Pero Argentina permaneció 14 de los últimos 16 años entre los diez países con mayor inflación del mundo. En el gráfico nº 1 se observa la evolución de la tasa de inflación anual de Argentina, EE. UU., Japón y la Unión Europea; y, en la última fila de la Tabla nº 1 se observa la gran diferencia de la tasa promedio para el período 2015-2023. Por esta razón, se debe resaltar que el problema de la inflación elevada y los sistemas de ajustes en los sistemas financieros no es un tema muy tratado en la literatura internacional (Lamberto, 2017). Así se busca contribuir al debate académico sobre la importancia de implementar sistemas de préstamos financieros ajustados por inflación en el contexto actual, teniendo en cuenta los antecedentes históricos.

Gráfico nº 1: Evolución de la tasa de inflación en Argentina, Unión Europea, EEUU y Japón desde 2015 a 2023

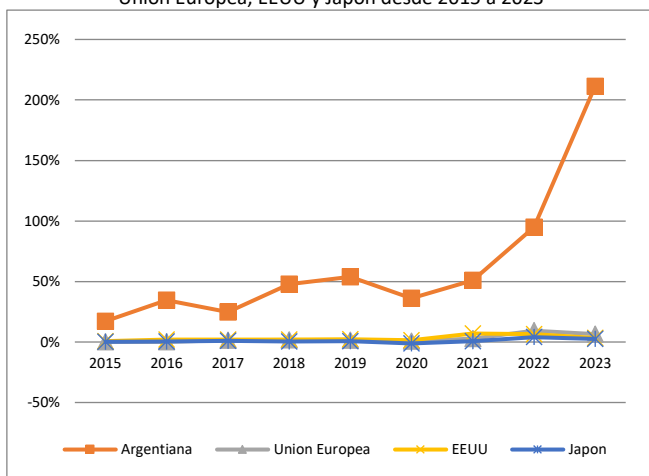


Tabla nº 1: Tasa de Inflación en Argentina, Unión Europea EEUU y Japón desde 2015 a 2023

| Año | Argentina | Unión Europea | EEUU | Japón |
|--------------------|-----------|---------------|-------|-------|
| 2015 | 17,19% | 0,11% | 0,73% | 0,20% |
| 2016 | 34,59% | 0,16% | 2,07% | 0,31% |
| 2017 | 24,80% | 1,59% | 2,11% | 1,02% |
| 2018 | 47,65% | 1,87% | 1,91% | 0,30% |
| 2019 | 53,83% | 1,44% | 2,29% | 0,80% |
| 2020 | 36,14% | 0,68% | 1,36% | 1,19% |
| 2021 | 50,94% | 2,89% | 7,04% | 0,81% |
| 2022 | 94,79% | 9,33% | 6,45% | 4,00% |
| 2023 | 211,36% | 6,48% | 3,35% | 2,59% |
| Promedio 2015-2023 | 63,48% | 2,73% | 3,03% | 0,98% |

Elaboración propia. Fuentes: INDEC, US BUREAU, Eurostat, Statistics Bureau of Japan.

2. Marco Teórico

Este apartado proporciona el contexto conceptual y la base de conocimiento sobre la cual se fundamenta el estudio de los sistemas crediticios ajustados, aportando algunas definiciones sin entrar en profundidad en discusiones de aspectos macroeconómicos. Luego, se examinan diferentes perspectivas teóricas relevantes para comprender la naturaleza y el funcionamiento de estos sistemas.

Para no abordar la discusión epistémica y en un intento de precisión o recorte nos hacemos varias preguntas: ¿qué es la inflación y qué obras o autores podríamos identificar como los principales representantes de su formulación teórica?, ¿qué es el interés?, ¿qué son los índices de precios?, ¿qué son los sistemas de préstamos? y ¿qué prácticas se desplegaron con objeto de conseguir la sistematización de estos sistemas indexados?

Inflación

Para todo texto de economía, la inflación es el incremento generalizado de precio en los bienes y servicios a lo largo de un determinado período. Esto supone que el valor del dinero se reduzca en relación con cuántos bienes y servicios podemos adquirir con él. Para explicar las causas existen distintas escuelas, que sólo se describen sucintamente.

La escuela de Escuela de Salamanca en el siglo XVI da origen a lo que se conoce como la “teoría cuantitativa del valor del dinero” observando que en aquellos lugares donde hay dinero los precios tienden a bajar y, por el contrario, en aquellos lugares donde el dinero es escaso los precios tienden a subir (Hamilton, 2000).

Irving Fisher en 1911 formuló la “teoría cuantitativa del dinero como relación entre la cantidad de dinero, la velocidad de circulación del dinero”, así el índice de precios y el volumen de transacciones de una economía están vinculados. En esta formulación, la inflación queda directamente relacionada con aumentos de la cantidad de dinero o aumentos de la velocidad de circulación del dinero.

Para la teoría monetarista keynesiana la solución a una recesión es una política fiscal expansiva que desplace a la demanda agregada pero cuando la economía opera por encima del Producto Interno Bruto potencial esta situación, hace que el desempleo sea bajo pero los aumentos del nivel de precios son preocupantes y generan inflación (Keynes, 1936).

El enfoque monetario del balance de pagos fue presentado por Mundell en 1971 y Frenkel y Johnson en 1976. Este modelo está directamente relacionado con el déficit del sector externo, es decir, cuando una economía consume más divisas de las que genera.

Para los estructuralistas, entre los que se encuentran Raúl Prebisch y Julio Olivera, la inflación es el resultado de desequilibrios macroeconómicos como consecuencia de crisis económicas recurrentes que afectan a los países subdesarrollados en vez de ser su causa. De hecho, según estos autores, la causalidad se establece desde las estructuras de producción, distribución y consumo de la sociedad hacia la inflación (Jara Musuruana *et al.*, 2023).

Interés

En un sentido amplio el interés es la retribución o renta que percibe el titular de un capital financiero cuando lo cede o lo que paga la persona que dispone durante un cierto tiempo de un capital ajeno. En la práctica económica surge este concepto cuando se decide realizar una inversión o hacer uso de esa capacidad de producir, ya que al afectar el capital a un proceso productivo éste genera un valor futuro mayor al capital inicialmente invertido (Tomás, 2020).

Índices y tasas

Para la estadística un índice simple es aquella medida que sirve para comparar una magnitud (o un conjunto de magnitudes) en dos situaciones (temporales o espaciales) distintas; una de las cuales se considera como referencia. Normalmente se trata de comparar períodos de tiempo distintos.

El Índice de Precios al Consumidor es un indicador que mide la evolución promedio de los precios de un conjunto de bienes y servicios representativos del gasto de consumo de los hogares residentes en un área determinada (Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016).

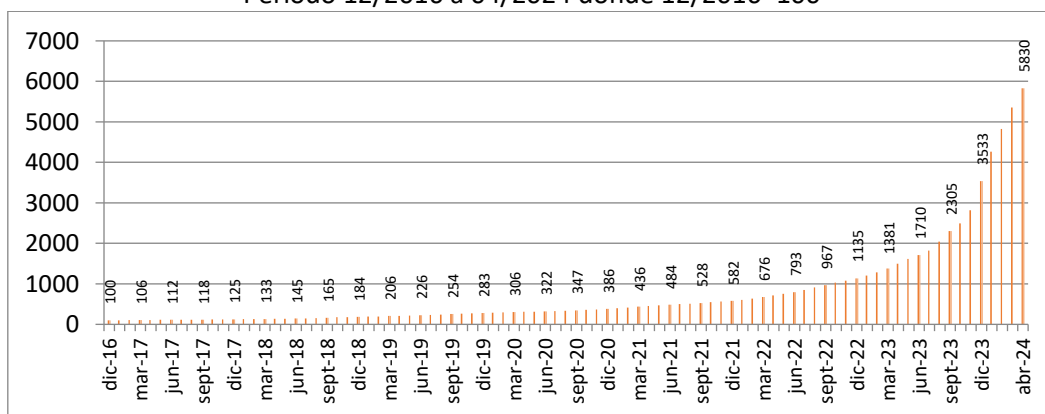
Los índices de precios se confeccionan de acuerdo con la metodología de Laspeyres utilizando la siguiente fórmula:

$$IP_L = \frac{\sum p_{(1)} \cdot q_{(0)}}{\sum p_{(0)} \cdot q_{(0)}}$$

Donde: $p_{(0)}$: precio del período base
 $q_{(0)}$: cantidad de productos del período 0
 $p_{(1)}$: precio del período posteriores

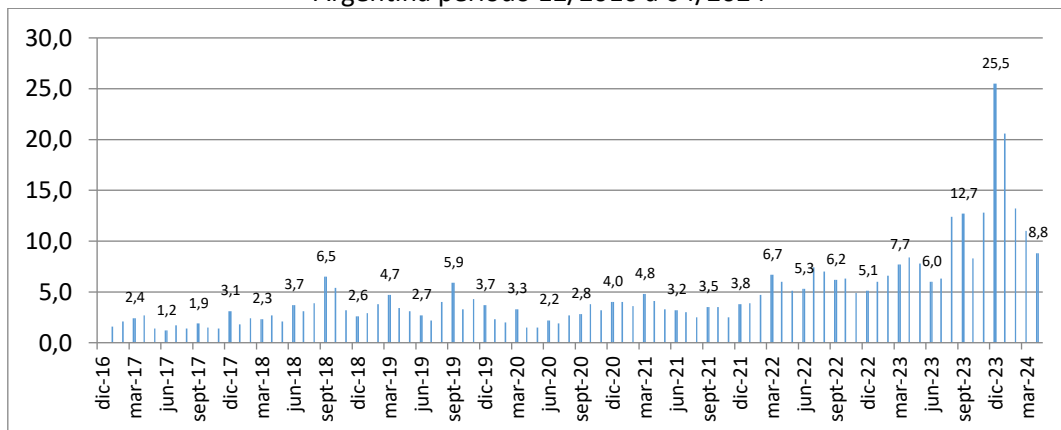
Como se comentó, la República Argentina ha padecido históricamente numerosos ciclos inflacionarios, así como se evidencia en la actualidad. Si se analiza el Índice de Precios al Consumidor (IPC) entre los períodos diciembre 2016 y abril 2024 cuando la inflación acumulada para ese período fue de 5.730%, como se puede ver en el Gráfico nº 2. El Gráfico Nº3 muestra las tasas mensuales de inflación para el mismo período.

Gráfico nº 2: Índice de precios al consumidor con cobertura nacional de la Argentina
Período 12/2016 a 04/2024 donde 12/2016=100



Elaboración propia. Fuente INDEC

Gráfico nº 3: Tasa de inflación en precios al consumidor con cobertura nacional de la Argentina período 12/2016 a 04/2024



Elaboración propia. Fuente INDEC

Sistemas de reembolso mediante pago periódico de capital

Estos sistemas se utilizan de manera tal que cada término es constitutivo de una parte de capital y una parte de interés sobre el saldo de capital adeudado y según la manera en que se calculen dichos importes existen distintos regímenes. En este trabajo se analizan dos modelos:

- *Sistema Francés*: Cuota constante, Interés decreciente y amortización periódica creciente en progresión geométrica.
- *Sistema Alemán*: Cuota decreciente, Interés decreciente en progresión aritmética y amortización periódica constante.

Sistemas Indexados

Fisher (1896) describe un aporte importante a la teoría de los tipos de interés, haciendo la distinción entre tipos nominales: reales y de inflación esperada. Reconociéndose a la siguiente como “Ecuación de Fisher: $i = r + \pi$ ” (Argandoña 2013, p.14). Así refiere a la relación entre las tasas nominales y las tasas de inflación para calcular la tasa real de interés y al comparar las tasas esperadas con las tasas observadas, se puede obtener una mejor comprensión de la verdadera rentabilidad de una inversión.

De esta manera, se entiende que la tasa nominal de una inversión es el cambio porcentual en el número de pesos que uno tiene. La tasa real de una inversión es el cambio porcentual en cuánto se podrá comprar con los pesos que se tiene y la tercera tasa es la de inflación, quedando definida la siguiente ecuación como equivalencia:

$$1+i = (1+r) \cdot (1+w)$$

Donde i = tasa nominal
 r = tasa real
 w = tasa de inflación

3. Metodología

El presente artículo sobre reembolso mediante pago periódico de capitales ajustados corresponde a una metodología descriptiva y se enfoca en analizar y describir datos financieros para comprender patrones, tendencias y relaciones, con el fin de proporcionar una visión detallada y objetiva de los fenómenos analizados en momentos inflacionarios, ponderando la utilidad de estos mecanismos para la toma de decisiones en la planificación financiera.

4. Desarrollo

En condiciones ideales de estabilidad monetaria la retribución del capital se denomina

interés, que es el rendimiento que obtiene dicho recurso de la producción aplicado a una operación económica determinada o una operación financiera. En la práctica cuando dicha estabilidad sufre variaciones no muy significativas –por ejemplo, una inflación del 2% al 5% anual– y las operaciones corresponden a periodos cortos, suele interpretarse como razonable no distinguir en las expresiones financieras entre el efecto de la inflación y del rendimiento puro del capital. Si bien, no es correcto, el efecto no tiene un peso esencial. Sin embargo, cuando el plazo es grande, por ejemplo 20 años, aun una pequeña inflación anual tiene un impacto notable en el resultado.

Brindamos a continuación un ejemplo. Se tiene un capital de \$1.000.000 expuesto a una tasa de interés “nominal o corriente” del 5%, al cabo de un año el monto es $M = 1.000.000 \times (1 + 5\%) = 1.050.000$. Si la inflación en dicho lapso fuera del 2% (“tasa de inflación”), se puede afirmar que el millón de origen tiene un poder de compra de \$1.020.000 al cabo del año, y si el monto es de \$1.050.000, lo que realmente se reconoce de interés puro es \$30.000.

Estos \$30.000 respecto del valor final del capital (\$1.020.000) es $= \frac{30.000}{1.020.000} = 2,94118\%$

Si la operación hubiera sido pactada a 20 años, la operación con la tasa indicada 5%, se tendría: $M = 1.000.000 \times (1 + 5\%)^{20} = 2.653.297,71$; lo que significa un 165,3298% más sobre el capital original.

Pero el capital final debiera reflejar también el valor de compra del valor inicial ajustado. Con una inflación del 2% anual, el valor de compra del millón original expresado en el momento final de la operación sería: $\text{Capital Final} = 1.000.000 \times (1 + 2\%)^{20} = 1.485.947,90$

Los intereses puros: $\$1.167.350,31 = \$2.653.297,71 - \$1.485.947,40$

A su vez, la tasa de intereses totales corresponde a $= \frac{1.167.350,31}{1.485.947,40} = 78,559\%$

La tasa promedio anual (“tasa real”) es: $2,941176\% = (1 + 78,559\%)^{\left(\frac{1}{20}\right)} - 1$

Así, lo que en principio era un rendimiento del 165,33% sobre el capital original en el plazo de 20 años, resulta que solo es el 78,56% si se considera el valor indexado del capital prestado, y la tasa anual es de: 2,941176%

Se debe destacar que existe un paralelismo matemático entre las operaciones indexadas por índice con las ajustadas por divisas –por ejemplo, dólar–. Si al realizar la operación original, el dólar cuesta \$10 por unidad, y luego de 20 años el dólar cuesta \$14,85947396 por unidad, entonces, la operación originalmente planteada a la tasa pura de financiamiento hubiera sido del 2,941176% anual. También se verifica dicha analogía cuando lo que se comparan son unidades de valuación, como el UVA o el UVI.

Siguiendo con el ejemplo: $\frac{1.000.000}{10} = \text{U\$D } 100.000$ correspondientes al de capital inicial

$$\text{U\$D } 100.000 \times (1 + 2,941176\%)^{20} = \text{U\$D } 178.559,33$$

La equivalencia en pesos sería $\text{U\$D } 178.559,33 \times 14,85947396 = 2.653.297,71$

En este ejemplo se supuso que la inflación coincide plenamente con la devaluación de la moneda respecto del dólar, normalmente hay diferencias en el corto plazo, y que en el largo plazo tienden a minimizarse, dependiendo de las normativas cambiarias.

En las operaciones pactadas en moneda constante y tasa real se ajusta el capital por índices o pueden también acordarse en moneda dura (divisas) o por valor de un bien específico (Auto planes) o por Unidades de Valuación (UVA o UVI). De esta manera se ajusta mes a mes el valor de la deuda y sobre ella, se calcula el interés a tasa real.

Contablemente se refleja mes a mes el ajuste del capital y el devengamiento del interés sobre el capital ajustado. Luego, con el ajuste por inflación, quedan re-expresados a moneda de cierre.

Análisis de Operaciones en Moneda Corriente

Ante la incertidumbre de la inflación futura, el dador del crédito debe cubrirse con una estimación que ponga a resguardo su rentabilidad real. De este modo, el interés corriente y real tiende a ser mayor a las expectativas inflacionarias.

A modo de ejemplo se plantea una operación financiera en la que el capital prestado (el 14 de octubre del 2022) de \$50.000 debe devolverse en tres cuotas mensuales vencidas, iguales y consecutivas, (Sistema Francés) a una tasa corriente ($\text{TINA}^3=142\% \Rightarrow \text{TIEM}^4 = 11,8333\%$)⁵.

Cálculo de las Cuotas iguales $\rightarrow c = \frac{V_{(0)} \cdot i}{1 - (1+i)^{-n}} \rightarrow 20.757,85 = \frac{50.000 \cdot 0,11833333}{1 - (1+0,11833333)^{-3}}$

Tabla nº 2: Cuadro de marcha de Sistema Francés en valores corrientes.

| Período | Fecha Pago | Saldo inicio | Intereses | Amortización | Cuota | Saldo Final |
|---------|------------|--------------|-----------|--------------|----------|-------------|
| 0 | 14/10/2022 | | | | | 50000,00 |
| 1 | 14/11/2022 | 50000,00 | 5916,67 | 14841,19 | 20757,85 | 35158,81 |
| 2 | 14/12/2022 | 35158,81 | 4160,46 | 16597,39 | 20757,85 | 18561,42 |
| 3 | 16/01/2023 | 18561,42 | 2196,43 | 18561,42 | 20757,85 | 0,00 |

Se puede apreciar que la tasa de interés corriente es muy significativa dado que contiene la inflación estimada.

³ TINA: Tasa de interés nominal anual.

⁴ TIEM: Tasa de interés efectiva mensual.

⁵ Se recuerda que TIEM se determina como tasa proporcional de la TIEA teniendo en cuenta el período de capitalización; a diferencia de lo aplicado en el ejemplo anterior, en que la tasa real mensual de 2,94 % se determinó como la equivalente a la tasa acumulada de 20 años.

Si a este mismo ejemplo lo ajustamos aplicando el índice CER publicado por el BCRA⁶, confeccionándose un cuadro de valores constantes valuado al momento del último pago.

Tabla nº 3: Cuadro de Valores Constantes Valuado al 16 de enero del 2023

| Período | Fecha de Pago | Valor | Índice (BCRA) | Índice de la fecha de efectivización Índice a fecha de valuación | Valor ajustado al 16/01/2023 |
|---------|---------------|----------|---------------|---|------------------------------|
| 0 | 14/10/2022 | 50000,00 | 63,3748 | 1,185934369 | 59296,72 |
| 1 | 14/11/2022 | 20757,85 | 67,3252 | 1,120333669 | 23255,72 |
| 2 | 14/12/2022 | 20757,85 | 71,5598 | 1,050072086 | 21797,24 |
| 3 | 16/01/2023 | 20757,85 | 75,3401 | 1,000000000 | 20757,85 |

Determinación de la tasa real periódica

Recordemos la fórmula de equivalencia: $1+i = (1+r) \cdot (1+w)$; donde i = tasa nominal; r = tasa real y w = tasa de inflación; donde la tasa corriente nominal anual es 142% y la tasa efectiva mensual es 11,83%.

Tabla nº 4: Tasa Real Periódica

| Período | Fecha Pago | Índice | 1+w | 1+i | Tasa Real $r = [(1+i)/(1+w)]-1$ |
|---------|------------|---------|-------------|------------|------------------------------------|
| 0 | 14/10/2022 | 63,3748 | | | |
| 1 | 14/11/2022 | 67,3252 | 1,062333925 | 1,11833333 | 5,27% |
| 2 | 14/12/2022 | 71,5598 | 1,062897697 | 1,11833333 | 5,22% |
| 3 | 16/01/2023 | 75,3401 | 1,052827146 | 1,11833333 | 6,22% |

Tabla nº 5: Cuadro de Marcha en Moneda Constante⁷

| Período | Fecha Pago | Tasa r | Intereses | Amortización (Cuota - Intereses) | Cuota Ajustadas al 16/01/23 | Saldo Ajustado al 16/01/23 |
|---------|------------|----------|-----------|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 0 | 14/10/2022 | | | | | 59440,11 |
| 1 | 14/11/2022 | 5,27% | 3133,30 | 20095,72 | 23229,02 | 39344,39 |
| 2 | 14/12/2022 | 5,22% | 2052,01 | 19802,41 | 21854,43 | 19541,97 |
| 3 | 16/01/2023 | 6,22% | 1215,89 | 19541,97 | 20757,85 | 0,00 |

Con estos datos se puede determinar la *Tasa Real Implícita (TIR)* para toda la operación.

Recordemos que la *TIR* es la tasa de descuento con la que el valor actual neto (VAN) es igual a cero.

$$\rightarrow \text{VAN} = V_{(0)} + \sum_{m=1}^n \frac{C(m)}{(1+tir)^m} = 0 \rightarrow 0 = 59440,11 + \frac{23229,02}{(1+tir)^1} + \frac{21854,43}{(1+tir)^2} + \frac{20757,85}{(1+tir)^3} \rightarrow \text{TIR} = 5,40\%$$

Esta tasa real equivale a una efectiva anual del 87,96% que es muy alta en moneda constante.

Donde la tasa efectiva anual se calcula como equivalente (con acumulación) y la tasa que se emplea para el interés 11,83% se ha calculado como proporcional. Esta tasa implica una efectiva anual de 282,6%. Por eso la tasa real anualizada es 87,96% con una inflación

⁶ CER: www.bcr.gov.ar/PublicacionesEstadisticas

⁷ El saldo de deuda al momento "0" como el valor de las cuotas ajustado al 16/01/23 se los trae del cuadro Nº 03. Para el cálculo de los intereses periódicos se aplica la tasa r al saldo de deuda ajustado. La amortización periódica se calcula restando los intereses periódicos a la cuota ajustada.

anualizada de 99,73% siendo la inflación en el trimestre considerado del 18,88%.

De esta manera un préstamo con una tasa de 142% nominal anual equivale a un préstamo indexado con 5,40% de tasa real mensual más la variación del IPC a través de CER (del cual se deriva la variación del valor UVA), con una inflación promedio de 5,57% mensual.

El mismo ejemplo calculado ahora bajo sistema alemán, con amortización constante, cuota e intereses periódicos decrecientes.

Tabla nº 6: Cuadro de marcha de sistema alemán en valores corrientes.

| Período | Fecha Pago | Saldo inicio | Intereses | Amortización | Cuota | Saldo Final |
|---------|------------|--------------|-----------|--------------|----------|-------------|
| 0 | 14/10/2022 | | | | | 50000,00 |
| 1 | 14/11/2022 | 50000,00 | 5916,67 | 16666,67 | 22583,33 | 33333,33 |
| 2 | 14/12/2022 | 33333,33 | 3944,44 | 16666,67 | 20611,11 | 16666,67 |
| 3 | 16/01/2023 | 16666,67 | 1972,22 | 16666,67 | 18638,89 | 0,00 |

Como en el sistema francés se puede apreciar que la tasa de interés corriente es muy significativa dado que contiene la inflación estimada. Si también se lo ajusta aplicando el índice de CER publicado por el BCRA, confeccionando el cuadro de marcha en valores constantes, valuado al momento del último pago.

Tabla nº 7: Cuadro de Valores Constantes Valuado al 16 de enero del 2023

| Período | Fecha Pago | Valor | Índice | Inice de período Inice a fecha de valuación | Valor ajustado al 16/01/2023 |
|---------|------------|----------|---------|--|---------------------------------|
| 0 | 14/10/2022 | 50000,00 | 63,3748 | 1,188802174 | 59440,11 |
| 1 | 14/11/2022 | 22583,33 | 67,3252 | 1,119047548 | 25271,82 |
| 2 | 14/12/2022 | 20611,11 | 71,5598 | 1,052827146 | 21699,94 |
| 3 | 16/01/2023 | 18638,89 | 75,3401 | 1,000000000 | 18638,89 |

Como son los mismos índices utilizados para el cálculo por el sistema francés las tasas reales periódicas son las mismas que se calcularon.

Tabla nº 8: Tasa Real Periódica

| Período | Fecha Pago | Índice | 1+w | 1+i | Tasa Real $r = [(1+i)/(1+w)]-1$ |
|---------|------------|---------|-------------|-------------|------------------------------------|
| 0 | 14/10/2022 | 63,3748 | | | |
| 1 | 14/11/2022 | 67,3252 | 1,062333925 | 1,118333333 | 5,27% |
| 2 | 14/12/2022 | 71,5598 | 1,062897697 | 1,118333333 | 5,22% |
| 3 | 16/01/2023 | 75,3401 | 1,052827146 | 1,118333333 | 6,22% |

Tabla nº 9: Cuadro de Marcha en Moneda Constante⁸

| Período | Fecha Pago | Índice | Tasa <i>r</i> | Intereses | Amortización | Cuotas Ajustadas al 16/02/23 | Saldo al 16/11/23 |
|---------|------------|---------|---------------|-----------|--------------|------------------------------|-------------------|
| 0 | 14/10/2022 | 63,3748 | | | | | 59440,11 |
| 1 | 14/11/2022 | 67,3252 | 5,27% | 3133,30 | 22138,52 | 25271,82 | 37301,58 |
| 2 | 14/12/2022 | 71,5598 | 5,22% | 1945,47 | 19754,47 | 21699,94 | 17547,12 |
| 3 | 16/01/2023 | 75,3401 | 6,22% | 1091,77 | 17547,12 | 18638,89 | 0,00 |

$$0 = 59440,11 + \frac{25271,82}{(1+tir)^1} + \frac{21699,94}{(1+tir)^2} + \frac{18638,89}{(1+tir)^3} \rightarrow TIR = 5,39\%$$

Esta tasa real equivale a una efectiva anual del 87,74% que es muy alta en moneda constante. Como puede observarse, varía ligeramente con respecto a la calculada para el sistema francés debido a que en este (sistema alemán) tiene un adelantamiento en la amortización del préstamo.

Se debe subrayar que se puede atenuar las desigualdades de ajustes del crédito y los ingresos del tomador con la aplicación de alguna *medida de compensación*. Lo mayormente usado para un sistema de crédito ajustado por IPC, CER, o UVA es aumentar el plazo o cantidad de cuotas. Otra forma propuesta por el Banco Nación Argentina es por medio de la conformación de un fondo de reserva para cubrir esta eventualidad que tiene un costo adicional del 1,5% anual.

5. Conclusión

Cuando la moneda experimenta pérdida del poder adquisitivo, los valores quedan expresados en unidades monetarias cuya capacidad de compra se modifica dado que no configuran unidades homogéneas, por lo cual, no pueden efectuarse comparaciones válidas. Por otro lado, las variaciones en la estructura de precios relativos introducen sesgos que afectan la calidad de los datos y que también generan asimetrías en los ingresos sectoriales, pudiendo llevar a que los deudores queden imposibilitados de pagar las cuotas cuando la inflación evoluciona por encima del crecimiento de sus ingresos.

El objetivo de la indexación en los préstamos es evitar que en la tasa de la operación se incluya una inflación estimada y el impacto de la inflación se refleja en el cálculo de pagos indexados evitándose la distorsión de diferencias por estimación del componente inflacionario, de esta manera se evita que se anticipe la devolución del capital principal del préstamo.

Con inflación muy alta, cuando se pagan intereses con tasa que contiene inflación, se está devolviendo parte del capital principal en términos de moneda de igual poder adquisitivo,

⁸ El saldo de deuda al momento "0" como el valor de las cuotas ajustado al 16/01/23 se los trae del cuadro Nº 07. Para el cálculo de los intereses periódicos se aplica la tasa *r* al saldo de deuda ajustado. La amortización periódica se calcula restando los intereses periódicos a la cuota ajustada.

reduciéndose la duración del préstamo y haciendo que al contratar préstamos con tasa nominal (o tasa monetaria, que contiene inflación estimada), para mantener el perfil del fondo se pagará parte del capital principal que se devuelve a través del pago de intereses donde está contenida la compensación por inflación.

Desde el punto de vista matemático, es factible de calcularse sin complicaciones, simplemente se adiciona a las fórmulas tradicionales los índices o tasas y se mantienen los elementos reales sin muchas variaciones respecto del sistema original. Separar los conceptos de cambio de valor del rendimiento puro ayuda a evaluar operaciones o inversiones de rendimientos reales y no ficticios. Las medidas de compensación pueden redundar en menor morosidad, mayor actividad, mejora en la recaudación y más estabilidad en los sistemas financieros.

Referencias Bibliográficas

- Argandoña, A. (2013). *Irving Fisher: Un gran economista*. IESE Business School-Universidad de Navarra.
- Bolsa de Comercio de Santa Fe (2022): El proceso inflacionario argentino en el largo plazo (1810-2022). BCSF: Centro de Estudios y Servicios.
- De la Vega, P., Zack, G. y Calvo, J. (2022). Inflación: Un análisis de los determinantes de la inflación en Argentina. Fundar. https://fund.ar/wp-content/uploads/2022/12/Fundar_Un_analisis_de_los_determinantes_inflacion_Argentina-3.pdf
- Eurostat. (2024). European Union Official Website. www.european-union.europa.eu
- Fisher, I. (1896) *Appreciation and Interest*. American Economic Association, First Series, 11(4): 1–110.
- Fisher, I. (2011) [1911]. *The Purchasing Power of Money. Its Determination and Relation to Credit, Interest and Crises*. The Online Library of Liberty.
- Hamilton, E. J. (2000). *El tesoro americano y la revolución de los precios en España. 1501-1650*. Crítica.
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2016). ¿Qué es el Índice de Precios al Consumidor?. Notas al pie n° 1. Agosto. https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/ipc_que_es_06_16.pdf
- Jara Musuruana, L. A., Almeida Gentile P. H. y Tessmer, G. A. (2023). *Informe especial: ¿Por qué hay inflación? Teorías que la explican*. OBSERVATORIO ECONÓMICO SOCIAL de UNR.
- Keynes, J. M. (1936). *La teoría general del empleo, interés y el dinero*. Fondo de Cultura Económica.
- Lamberto, C.E. (2017). *Administración financiera en contextos inflacionarios*. [Tesis de Especialización, Universidad de Buenos Aires]. Biblioteca digital UBA.
- Olivier Gourinchas, P. (2022) La guerra empaña las perspectivas económicas mundiales al tiempo que la inflación se acelera. Blog FMI. www.meetings.imf.org/Articles

Statistics Bureau of Japan. (2024). www.stat.go.jp

Tomás, N. (2020). *Operaciones financieras en diversos escenarios*. Ediciones UNL.

United State Bureau of Labor Statistics. (2024). www.bls.gov