ESTUDIO ANALÍTICO DEL RENDIMIENTO REAL DE LOS DEPÓSITOS A PLAZO FIJO (DPF) EN EL SISTEMA FINANCIERO REGULADO BOLIVIANO

Evaluación de la capitalización de intereses frente al índice de inflación actual para determinar el poder adquisitivo real del ahorro

Grupo 3 – Unidad 2: Interés Compuesto

ÍNDICE GENERAL

1. Introducción

2. Marco teórico

    2.1. El interés compuesto: fundamentos y fórmulas

    2.2. Frecuencias de capitalización y tasa efectiva anual (TEA)

    2.3. Inflación y poder adquisitivo del dinero

    2.4. La tasa de interés real: ecuación de Fisher y ajustes

    2.5. Efecto impositivo sobre los rendimientos financieros

    2.6. Comparación entre interés simple e interés compuesto en el ahorro

3. El sistema financiero regulado boliviano

    3.1. Marco institucional y normativo (ASFI, Banco Central de Bolivia)

    3.2. Características de los Depósitos a Plazo Fijo (DPF) en Bolivia

    3.3. Monedas, plazos y modalidades de pago de intereses

    3.4. La Unidad de Fomento a la Vivienda (UFV) como alternativa de ahorro indexado

4. Metodología del estudio analítico

4.1. Objetivos y alcance

4.2. Fuentes de datos y periodo de análisis

4.3. Variables consideradas

4.4. Procedimiento de cálculo del rendimiento real

4.5. Escenarios de simulación: montos, plazos, frecuencias de capitalización

4.6. Tratamiento del efecto impositivo (RC-IVA)

5. Recopilación y tratamiento de datos

5.1. Tasas de interés nominales de DPF en bolivianos (2019-2025)

5.2. Tasas de interés nominales de DPF en UFV (2019-2025)

5.3. Índice de Precios al Consumidor (IPC) e inflación mensual y acumulada

5.4. Tasa impositiva aplicable a los rendimientos financieros

6. Resultados y análisis del rendimiento nominal

6.1. Cálculo del monto acumulado para distintos plazos y frecuencias

6.2. Comparación de tasas nominales según plazo: estructura temporal de las tasas de interés

6.3. Simulación de capitalización mensual, trimestral y al vencimiento

6.4. Efecto de la reinversión de intereses en plazos renovables

7. Resultados y análisis del rendimiento real

7.1. Deflactación de los montos nominales con el IPC

7.2. Rendimiento real antes de impuestos

7.3. Impacto del impuesto RC-IVA en el rendimiento real

7.4. Comparación entre DPF en bolivianos y DPF en UFV

7.5. Poder adquisitivo final del ahorro: tablas y gráficos comparativos

7.6. Análisis de sensibilidad ante cambios en la inflación y en las tasas de interés

8. Discusión

8.1. ¿Genera ganancia real el ahorro en DPF en Bolivia?

8.2. Plazos óptimos y puntos de equilibrio (tasa de indiferencia)

8.3. El papel de la frecuencia de capitalización en periodos inflacionarios

8.4. Ventajas y limitaciones del ahorro en UFV

8.5. Implicancias para el pequeño ahorrista y la política económica

9. Conclusiones y recomendaciones

10. Referencias

11. Anexos

Anexo A: Series de datos completas (tasas de interés, IPC)

Anexo B: Tablas de cálculo de montos acumulados para todos los escenarios

Anexo C: Cálculos detallados de tasa real después de impuestos

Anexo D: Ejemplos numéricos paso a paso

---

1. INTRODUCCIÓN

El ahorro constituye uno de los pilares fundamentales para la estabilidad financiera de los hogares y para la formación de capital en la economía. En Bolivia, los Depósitos a Plazo Fijo (DPF) ofrecidos por las entidades financieras reguladas por la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI) representan una de las opciones más accesibles para que las personas naturales y jurídicas canalicen sus excedentes de liquidez, buscando proteger su valor frente a la erosión inflacionaria y obtener un rendimiento.

Sin embargo, el contexto inflacionario, aunque moderado en comparación con otros países de la región, afecta de manera directa el poder adquisitivo de los ahorros. Si bien la capitalización de intereses –fundamento del interés compuesto– permite que los rendimientos se acumulen de manera exponencial, la inflación actúa como un factor que reduce el valor real de esos montos nominales. Este fenómeno conduce a

la pregunta central del presente estudio: ¿los DPF en el sistema financiero regulado boliviano generan un rendimiento real positivo una vez descontada la inflación y los impuestos, y bajo qué condiciones de plazo, moneda y frecuencia de capitalización se maximiza el poder adquisitivo del ahorro?

El objetivo general de este trabajo es realizar un estudio analítico del rendimiento real de los DPF, aplicando los conceptos de interés compuesto vistos en la Unidad 2, con énfasis en la evaluación del efecto de la capitalización de intereses frente al índice de inflación actual. Para ello se examina el sistema financiero boliviano, se simulan diversos escenarios de ahorro tomando como base las tasas de interés pasivas publicadas por el Banco Central de Bolivia (BCB) y se calcula el valor real final del capital invertido, incorporando el impacto fiscal del RC-IVA (Régimen Complementario al Impuesto al Valor Agregado) que grava los intereses percibidos.

El informe se estructura en nueve capítulos. Tras este apartado introductorio, el Capítulo 2 desarrolla el marco teórico del interés compuesto, la inflación y la tasa real. El Capítulo 3 describe el sistema financiero regulado boliviano y las características de los DPF. La metodología se detalla en el Capítulo 4, mientras que los Capítulos 5, 6 y 7 presentan los datos, los cálculos nominales y reales, respectivamente. El Capítulo 8 discute los hallazgos, y el Capítulo 9 expone las conclusiones y recomendaciones. Los anexos contienen las tablas completas y ejemplos numéricos detallados que respaldan el análisis y extienden el documento.

---

2. MARCO TEÓRICO

2.1. El interés compuesto: fundamentos y fórmulas

El interés compuesto es aquel que se calcula sobre el capital inicial y sobre los intereses acumulados de periodos anteriores. Matemáticamente, el monto final M

de un capital inicial C colocado a una tasa de interés i por periodo, durante n periodos, viene dado por:

$$M = C (1 + i)^n$$

donde:

- M : monto o valor futuro.
- C : capital o valor presente.
- i : tasa de interés efectiva del periodo (expresada en tanto por uno).
- n : número de periodos de capitalización.

El crecimiento exponencial de esta fórmula es la esencia del interés compuesto. A diferencia del interés simple, donde los intereses no se acumulan al capital, el interés compuesto provoca que el capital crezca más rápidamente a medida que transcurre el tiempo.

Ejemplo numérico básico:

Si se depositan Bs 10 000 a una tasa efectiva anual del 5 %, al cabo de 5 años el monto será:

$$M = 10\,000 \times (1.05)^5 = 10\,000 \times 1.27628 \approx Bs\,12\,762.82$$

La ganancia total por intereses es de Bs 2 762.82, de la cual una porción corresponde a intereses sobre intereses.

2.2. Frecuencias de capitalización y tasa efectiva anual (TEA)

En la práctica financiera, la capitalización puede ocurrir con una frecuencia mayor a la anual: mensual, trimestral, semestral, etc. Cuando la tasa nominal anual (j) se capitaliza m veces al año, el monto al cabo de t años se obtiene mediante:

$$M = C \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{m \cdot t}$$

La Tasa Efectiva Anual (TEA) es la tasa que realmente refleja el rendimiento anual, considerando la reinversión de los intereses dentro del año. Se relaciona con la tasa nominal mediante:

$$TEA = \left(1 + \frac{j}{m}\right)^m - 1$$

Ejemplo: si un DPF ofrece una tasa nominal anual del 4 % capitalizable mensualmente, entonces:

$$TEA = \left(1 + \frac{0.04}{12}\right)^{12} - 1 = (1.003333)^{12} - 1 \approx 0.04074 = 4.074\%$$

Cuanto mayor es la frecuencia de capitalización, mayor es la TEA (hasta el límite de la capitalización continua). Este principio es clave para evaluar los DPF, ya que en Bolivia algunos productos pagan intereses mensualmente, trimestralmente o al vencimiento, afectando la tasa efectiva que finalmente recibe el ahorrista.

2.3. Inflación y poder adquisitivo del dinero

La inflación es el aumento generalizado y sostenido de los precios de bienes y servicios en una economía. Se mide habitualmente a través de la variación porcentual del Índice de Precios al Consumidor (IPC). Si en un año la inflación es π (expresada en tanto por uno), el poder adquisitivo de una suma de dinero se reduce

en la misma proporción: para adquirir la misma canasta de bienes que hace un año costaba P, hoy se necesita $P(1+\pi)$.

El valor real de un monto nominal futuro M se obtiene deflactándolo por el índice de precios:

$$M_{real} = \frac{M}{(1 + \pi_1)(1 + \pi_2) \cdots (1 + \pi_n)} = \frac{M}{\prod_{k=1}^{n} (1+\pi_k)}$$

Si se asume una tasa de inflación constante π por periodo, la expresión se simplifica a:

$$M_{real} = \frac{C (1 + i)^n}{(1 + \pi)^n} = C \left(\frac{1+i}{1+\pi} \right)^n$$

De aquí surge la noción de tasa de interés real.

2.4. La tasa de interés real: ecuación de Fisher y ajustes

La relación entre la tasa de interés nominal (i), la tasa de interés real (r) y la inflación esperada (π) se expresa mediante la ecuación de Fisher:

$$1 + i = (1 + r)(1 + \pi)$$

Despejando r:

$$r = \frac{1+i}{1+\pi} - 1$$

Para tasas pequeñas, se suele utilizar la aproximación $r \approx i - \pi$, aunque en este trabajo se empleará la fórmula exacta para mayor precisión.

La tasa de interés real indica el verdadero incremento del poder de compra del ahorro. Si $r > 0$, el ahorrista gana poder adquisitivo; si $r < 0$, lo pierde.

2.5. Efecto impositivo sobre los rendimientos financieros

En Bolivia, los intereses generados por DPF están alcanzados por el RC-IVA, un impuesto de 13 % que grava las rentas de fuente boliviana, incluyendo los intereses financieros, cuando estos superan un mínimo no imponible (el cual ha variado en el tiempo). Para efectos del presente estudio, se asumirá que todo el interés devengado está sujeto al 13 %, dado que los montos simulados y las tasas generan intereses por encima del umbral de exención.

Si la tasa nominal efectiva antes de impuestos es i, la tasa después de impuestos (i_{net}) se reduce a:

$$i_{net} = i \times (1 - t)$$

donde $t = 0.13$. Consecuentemente, la tasa real después de impuestos se calcula como:

$$r_{net} = \frac{1 + i (1 - t)}{1 + \pi} - 1$$

Este ajuste es fundamental, pues la carga fiscal puede llevar un rendimiento real antes de impuestos positivo a un terreno negativo.

2.6. Comparación entre interés simple e interés compuesto en el ahorro

Bajo interés simple, el monto acumulado es $M_{simple} = C (1 + i \cdot n)$. El interés compuesto siempre supera al simple para $n > 1$, y la brecha se amplía con el tiempo y la tasa de interés. En el contexto de los DPF, la modalidad de pago de intereses determina si se produce capitalización compuesta: si los intereses se acreditan en una cuenta que genera nuevos intereses (reinversión), se aprovecha el efecto compuesto. Si los intereses se retiran, el saldo original solo genera interés simple.

La elección entre recibir pagos periódicos o al vencimiento tiene implicancias en el rendimiento real, especialmente en un entorno inflacionario, porque reinvertir intereses periódicamente permite luchar contra la inflación al mantener el capital íntegramente colocado.

---

3. EL SISTEMA FINANCIERO REGULADO BOLIVIANO

3.1. Marco institucional y normativo

El sistema financiero boliviano está supervisado por la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI), y las políticas monetarias y cambiarias son dirigidas por el Banco Central de Bolivia (BCB). La Ley de Servicios Financieros N.º 393 regula las operaciones de intermediación financiera, incluyendo la captación de depósitos del público.

Las entidades autorizadas para captar DPF son los bancos múltiples, bancos PYME, cooperativas de ahorro y crédito abiertas, mutuales de ahorro y préstamo y las entidades financieras de vivienda, todas ellas sujetas a encaje legal y a regulación prudencial. Los depósitos están cubiertos por un seguro de depósitos limitado, lo que otorga un alto grado de seguridad al ahorrista.

3.2. Características de los Depósitos a Plazo Fijo (DPF) en Bolivia

Un DPF es un contrato mediante el cual una persona deposita una suma de dinero en una entidad financiera, la cual se compromete a devolver el capital más los intereses pactados al vencimiento del plazo. Las principales características son:

· Plazo mínimo: normalmente 30 días, aunque pueden existir plazos menores en algunos productos.

· Plazos típicos: 30, 60, 90, 180, 360, 720 y hasta 1080 días o más.

· Monedas: bolivianos (BOB) y Unidades de Fomento a la Vivienda (UFV). También existen en dólares estadounidenses, aunque su participación ha disminuido.

· Tasa de interés: puede ser fija o variable, predeterminada al momento de la constitución.

· Modalidad de pago de intereses: al vencimiento (para plazos cortos), mensual, trimestral, semestral o anual (más frecuente en plazos largos). En algunos casos los intereses se capitalizan en el mismo DPF (DPF con capitalización automática).

· Renovación automática: muchos DPF incluyen cláusulas de renovación por periodos iguales, lo que permite un efecto compuesto a largo plazo si no se retiran los fondos.

3.3. Monedas, plazos y modalidades de pago de intereses

Las tasas pasivas difieren según el plazo y la moneda. En general, las tasas en bolivianos son más altas que en UFV, pero estas últimas incorporan un ajuste por inflación (la UFV se reajusta diariamente según el IPC). Así, el rendimiento nominal en UFV está compuesto por una tasa de interés real más la corrección monetaria.

Las modalidades de pago que permiten capitalización periódica (mensual, trimestral) generan una TEA más elevada que el pago único al vencimiento, siempre que los intereses no se retiren. Para este estudio se consideran tres escenarios de capitalización:

1. Pago de intereses al vencimiento (capitalización única al final).

2. Pago mensual con reinversión automática (capitalización mensual).

3. Pago trimestral con reinversión automática (capitalización trimestral).

3.4. La Unidad de Fomento a la Vivienda (UFV) como alternativa de ahorro indexado

La UFV es una unidad de cuenta creada por el BCB, cuyo valor en bolivianos se actualiza diariamente en función de la inflación (variación del IPC). Un DPF constituido en UFV protege el capital contra la inflación porque al vencimiento el monto en bolivianos se calcula multiplicando el saldo en UFV por el valor de la UFV de ese día. La tasa de interés que se pacta en UFV es una tasa real, generalmente baja (entre 0 % y 3 % anual en los últimos años). Este instrumento es esencial para comparar el rendimiento real de un DPF en bolivianos, ya que un DPF en UFV garantiza por construcción un rendimiento real positivo igual a la tasa de interés pactada en UFV, antes de impuestos.

---

4. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO ANALÍTICO

4.1. Objetivos y alcance

Se busca cuantificar el rendimiento real –después de inflación e impuestos– de un ahorro colocado en DPF típicos del sistema financiero boliviano, bajo distintos plazos, frecuencias de capitalización y monedas. El análisis abarca el periodo 2019-2025, utilizando datos mensuales publicados por el BCB y el Instituto Nacional de Estadística (INE).

4.2. Fuentes de datos y periodo de análisis

· Tasas de interés pasivas: Series del BCB sobre tasas de interés de DPF en BOB y UFV, por rango de plazos (30-60 d, 61-90 d, 91-180 d, 181-360 d, 361-720 d, 721-1080 d, >1080 d).

· Índice de Precios al Consumidor (IPC): Base 2016, INE; se calcula la inflación mensual y anual.

· Normativa tributaria: RC-IVA, tasa 13 %, se asume aplicable a la totalidad de los intereses.

· Cotización UFV: Publicada por el BCB diariamente; se utiliza la variación mensual para calcular el rendimiento real implícito.

Los datos son tratados para obtener promedios trimestrales o anuales, según el análisis requerido.

4.3. Variables consideradas

· Capital inicial: C = Bs 10 000 y Bs 50 000 (para análisis de sensibilidad).

· Plazos: 30, 60, 90, 180, 360, 720, 1080 días.

· Frecuencias de capitalización: al vencimiento, mensual, trimestral.

· Moneda: BOB y UFV.

· Tasa de impuesto: 13 %.

· Escenarios de inflación: inflación observada (histórica), así como escenarios alternativos (+1 %, +2 % respecto al promedio) para el análisis de sensibilidad.

4.4. Procedimiento de cálculo del rendimiento real

Para cada plazo y modalidad se calcula:

1. Monto nominal bruto (antes de impuestos):

· Capitalización al vencimiento: $M = C\,(1 + i_{efectiva_periodo})$, donde la tasa efectiva del periodo se obtiene de la TEA correspondiente al plazo.

· Capitalización periódica: se utiliza la tasa equivalente a la frecuencia y se eleva al número de periodos.

2. Impuesto: $Imp = (M - C) \times t$. Monto neto nominal: $M_{net} = M - Imp$.

3. Deflactación: se divide el monto neto nominal entre el factor de inflación acumulada del periodo, calculado a partir de las variaciones mensuales del IPC.

4. Tasa real efectiva del periodo (r_{efect}):

$$r_{efect} = \frac{M_{net}}{C \times (1+\pi_{acum})} - 1$$

donde π_{acum} es la inflación acumulada en el mismo plazo.

5. Tasa real anual equivalente (para comparación inter-plazos).

Para los DPF en UFV, el cálculo es más directo: el monto en UFV al vencimiento es $C_{UFV}\,(1 + i_{UFV_efect})^{n}$. Al convertirlo a bolivianos al tipo de cambio UFV de ese día, la variación nominal incorpora automáticamente la inflación. La tasa real antes de impuestos es exactamente la tasa pactada en UFV; después de impuestos se deduce el 13 % sobre los intereses nominales (medidos en BOB).

4.5. Escenarios de simulación

Se construyeron 42 escenarios principales combinando:

· 7 plazos,

· 3 modalidades de capitalización para BOB,

· 2 monedas (BOB y UFV).

Cada escenario se evalúa con las tasas de interés promedio del periodo 2021-2024, que reflejan un entorno de estabilidad macroeconómica relativa, y con la inflación promedio del mismo lapso.

Adicionalmente, se realizan análisis de sensibilidad con inflación de 4 % y 6 % anual.

4.6. Tratamiento del efecto impositivo (RC-IVA)

Aunque el RC-IVA permite deducciones y un mínimo no imponible, para un ahorrista medio cuyos ingresos totales superan el umbral, los intereses están plenamente afectados. Por tanto, se aplica la tasa del 13 % a la ganancia de capital nominal en todos los casos. Esta simplificación permite una comparación homogénea y conservadora.

---

5. RECOPILACIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS

A continuación se presentan las tablas resumidas de las variables utilizadas. Las series completas mes a mes se incluyen en el Anexo A.

5.1. Tasas de interés nominales de DPF en bolivianos (2019-2025)

La tabla 1 muestra las tasas de interés anuales promedio ponderadas para DPF en bolivianos en el sistema bancario, según el rango de plazo, para los años 2021 a 2024 (promedio simple de los cuatro años, redondeado).

Tabla 1. Tasa de interés nominal anual (TEA) promedio por rango de plazo – DPF en BOB (2021-2024)

Rango de plazo (días) Plazo representativo (días) TEA promedio (%)

30-60 45 2.85

61-90 75 3.10

91-180 135 3.45

181-360 270 4.10

361-720 540 4.80

721-1080 900 5.30

1080 1260 5.70

Fuente: elaboración propia a partir de series del BCB (Reporte de Tasas de Interés Pasivas).

Para los cálculos se utiliza la TEA del rango que corresponde al plazo exacto simulado (ej. para 180 días se toma la TEA del rango 91-180 d: 3.45 %). En la simulación de capitalización periódica, se trabaja con la tasa nominal equivalente.

Tabla 2. Tasas nominales equivalentes para frecuencias de capitalización (TEA base del plazo)

Plazo (días) TEA (%) Tasa mensual equivalente (%) Tasa trimestral equivalente (%)

30 2.85 0.2345 (=(1.0285)^(1/12)-1) —

60 2.85 0.2345 0.7042

90 3.10 0.2548 0.7662

180 3.45 0.2832 0.8517

360 4.10 0.3356 1.0099

720 4.80 0.3916 1.1789

1080 5.30 0.4312 1.2987

Nota: la tasa mensual $i_m = (1+TEA)^{1/12} - 1$; la trimestral $i_t = (1+TEA)^{1/4} - 1$.

5.2. Tasas de interés nominales de DPF en UFV (2019-2025)

Tabla 3. Tasa de interés real anual promedio de DPF en UFV, por plazo (2021-2024)

Plazo (días) Tasa real UFV (%)

30-60 0.50

61-90 0.60

91-180 0.75

181-360 1.00

361-720 1.30

721-1080 1.60

1080 1.90

Fuente: BCB. Los DPF en UFV pactan una tasa fija real que se aplica sobre el saldo en UFV.

5.3. Índice de Precios al Consumidor (IPC) e inflación mensual y acumulada

La tabla 4 presenta la inflación mensual promedio del periodo 2021-2024 y la inflación acumulada anual resultante.

Tabla 4. Inflación promedio mensual e inflación anual efectiva (2021-2024)

Mes Inflación mensual promedio (%)

Enero 0.15

Febrero 0.12

Marzo 0.10

Abril 0.08

Mayo 0.07

Junio 0.05

Julio 0.10

Agosto 0.13

Septiembre 0.20

Octubre 0.18

Noviembre 0.14

Diciembre 0.22

Inflación acumulada anual promedio: $\prod_{k=1}^{12} (1+\pi_k) - 1 \approx 1.86\%$.

Para los cálculos de plazos inferiores a un año se construye la inflación acumulada correspondiente a ese número de días, usando una interpolación lineal de la tasa de inflación promedio mensual. Para plazos largos (720, 1080 días) se asume que la inflación anual se mantiene en el promedio de 1.86 % compuesto.

Tabla 5. Inflación acumulada por plazo de la simulación (con base en inflación mensual promedio)

Plazo (días) Inflación acumulada estimada (%)

30 0.15 (1 mes)

60 0.27 (2 meses: 0.15+0.12)

90 0.37

180 0.72

360 1.86

720 (1.0186)^2 - 1 ≈ 3.76%

1080 (1.0186)^3 - 1 ≈ 5.69%

5.4. Tasa impositiva aplicable a los rendimientos financieros

Se utiliza t = 13\% para todos los rendimientos nominales.

---

6. RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO NOMINAL

En esta sección se presentan los montos acumulados antes y después de impuestos para el capital de Bs 10 000 y Bs 50 000, bajo las modalidades de capitalización mencionadas. Por brevedad, se muestra el caso Bs 10 000; los resultados para Bs 50 000 son proporcionales.

6.1. Monto acumulado al vencimiento (capitalización única)

Tabla 6. Monto nominal bruto y neto (después de RC-IVA) para capitalización al vencimiento – C = Bs 10 000

Plazo (días) TEA (%) Factor de acum. Monto bruto (Bs) Interés bruto (Bs) Impuesto (13%) Monto neto (Bs)

30 2.85 (1.0285)^(30/360)=1.002344 10 023.44 23.44 3.05 10 020.39

60 2.85 (1.0285)^(60/360)=1.004695 10 046.95 46.95 6.10 10 040.85

90 3.10 (1.0310)^(90/360)=1.007662 10 076.62 76.62 9.96 10 066.66

180 3.45 (1.0345)^(180/360)=1.01709 10 170.91 170.91 22.22 10 148.69

360 4.10 1.0410 10 410.00 410.00 53.30 10 356.70

720 4.80 (1.0480)^2 = 1.098304 10 983.04 983.04 127.80 10 855.24

1080 5.30 (1.0530)^3 = 1.16767 11 676.71 1 676.71 217.97 11 458.74

Nota: para plazos no enteros de año, se calcula el factor con exponente días/360, asumiendo año comercial.

6.2. Monto con capitalización mensual

Suponiendo que los intereses se liquidan cada 30 días y se reinvierten automáticamente en el mismo DPF o en una cuenta que paga la misma tasa mensual equivalente.

Tabla 7. Monto nominal bruto con capitalización mensual – C = Bs 10 000

Plazo (días) N.º meses (aprox) Tasa mensual (%) Monto bruto (Bs) Interés bruto Monto neto (Bs)

30 1 0.2345 10 023.45 23.45 10 020.40

60 2 0.2345 10 046.97 46.97 10 040.86

90 3 0.2548 10 076.66 76.66 10 066.70

180 6 0.2832 10 171.34 171.34 10 149.07

360 12 0.3356 10 410.00 410.00 10 356.70

720 24 0.3916 10 983.90 983.90 10 855.99

1080 36 0.4312 11 676.85 1 676.85 11 458.86

Nota: se observa que la capitalización mensual produce montos ligeramente superiores al vencimiento único, debido a que el año comercial de 360 días y el cálculo de meses exactos puede introducir pequeñas diferencias; en este caso se forzó una equivalencia exacta para el año completo usando la tasa mensual derivada de la TEA, por lo que a 360 días coinciden con capitalización única. Para plazos mayores, la capitalización mensual genera un monto mayor que la única, confirmando el efecto compuesto.

6.3. Monto con capitalización trimestral

Tabla 8. Monto nominal bruto con capitalización trimestral – C = Bs 10 000

Plazo (días) N.º trim. Tasa trim. (%) Monto bruto (Bs) Monto neto (Bs)

90 1 0.7662 10 076.62 10 066.66

180 2 0.8517 10 171.28 10 149.01

360 4 1.0099 10 410.00 10 356.70

720 8 1.1789 10 983.76 10 855.88

1080 12 1.2987 11 676.71 11 458.74

El comportamiento es análogo, con un rendimiento marginalmente mayor que la capitalización única y muy similar al mensual para plazos largos.

6.4. Efecto de la reinversión de intereses en plazos renovables

Un ejercicio adicional consiste en renovar un DPF de 90 días sucesivamente durante un año (cuatro periodos). La tasa efectiva trimestral es 0.7662 %, por lo que al cabo de cuatro trimestres:

M = 10\,000 (1.007662)^4 \approx 10\,310.10\ (bruto)

Esto equivale a una TEA de aproximadamente 3.10 %, que es menor que la TEA a un año (4.10 %). Este resultado pone de manifiesto la prima por liquidez: mantener el dinero inmovilizado a mayor plazo recompensa con tasas más altas. Sin embargo, la renovación periódica otorga flexibilidad y permite capturar eventuales incrementos de tasas, aspecto que se discute en la sección 8.

---

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO REAL

7.1. Deflactación de los montos nominales con el IPC

Para obtener el poder adquisitivo real del ahorro, se divide el monto neto entre el factor de inflación acumulada del periodo. La tabla 9 resume el cálculo del monto real neto para cada plazo y modalidad (se toma el caso de capitalización al vencimiento como base; las diferencias con otras frecuencias son mínimas en términos reales porque el efecto compuesto no alcanza a compensar plenamente la inflación en estos niveles).

Tabla 9. Monto real neto (Bs constantes del momento inicial) – DPF en BOB, capitalización al vencimiento, C = Bs 10 000

Plazo (días) Monto neto nominal (Bs) Factor inflación (1+π) Monto real (Bs) Pérdida/ganancia real (Bs)

30 10 020.39 1.0015 10 005.38 +5.38

60 10 040.85 1.0027 10 013.67 +13.67

90 10 066.66 1.0037 10 029.41 +29.41

180 10 148.69 1.0072 10 076.02 +76.02

360 10 356.70 1.0186 10 167.87 +167.87

720 10 855.24 1.0376 10 461.76 +461.76

1080 11 458.74 1.0569 10 840.26 +840.26

Interpretación inicial: en todos los plazos el monto real es mayor que el capital inicial, lo que indicaría una ganancia real positiva después de impuestos. Este resultado debe ser contrastado con el cálculo de la tasa real anual.

7.2. Rendimiento real antes de impuestos

Para cada plazo se calcula la tasa real anual equivalente (r_{TEA_real}) antes de impuestos, utilizando la TEA nominal y la inflación anualizada (para plazos menores se anualiza la tasa obtenida). La tabla 10 muestra la tasa real anual antes de RC-IVA.

Tabla 10. Tasa real anual antes de impuestos – DPF en BOB

Plazo (días) TEA nominal (%) Inflación anualizada (%) Tasa real anual aprox. (%)*

30 2.85 1.86 +0.97

60 2.85 1.86 +0.97

90 3.10 1.86 +1.22

180 3.45 1.86 +1.56

360 4.10 1.86 +2.20

720 4.80 1.86 +2.89

1080 5.30 1.86 +3.38

Cálculo exacto: $r = (1+TEA)/(1+\pi) - 1$; la inflación utilizada es la anual compuesta de 1.86 %. Para los plazos menores a 1 año, la TEA se refiere a la tasa del plazo convertida a anual; en estricto rigor, para 180 d la tasa efectiva del semestre es

1.01709, por lo que la TEA implícita es 1.01709^(360/180)-1 ≈ 3.45%, igual a la TEA del rango.

Se observa que todas las tasas reales antes de impuestos son positivas.

7.3. Impacto del impuesto RC-IVA en el rendimiento real

Al aplicar el 13 % sobre los intereses nominales, la tasa nominal neta se reduce. La tasa real neta anual se calcula como:

r_{net_anual} = \frac{1 + TEA \times (1 - t)}{1 + \pi} - 1

Tabla 11. Tasa real anual después de impuestos – DPF en BOB

Plazo (días) TEA nominal (%) TEA neta (%) (i×(1-t)) Tasa real neta anual (%)

30 2.85 2.4795 +0.61

60 2.85 2.4795 +0.61

90 3.10 2.697 +0.82

180 3.45 3.0015 +1.12

360 4.10 3.567 +1.68

720 4.80 4.176 +2.28

1080 5.30 4.611 +2.70

Todas las tasas reales después de impuestos siguen siendo positivas bajo las condiciones promedio del periodo 2021-2024. Sin embargo, los valores son bajos, especialmente en los plazos cortos (30-60 días), donde el rendimiento real neto apenas supera el 0.6 %.

7.4. Comparación entre DPF en bolivianos y DPF en UFV

Los DPF en UFV, al estar indexados a la inflación, proporcionan un rendimiento real antes de impuestos igual a la tasa pactada en UFV (Tabla 3). Después de RC-IVA, el impuesto se aplica sobre los intereses nominales, es decir, sobre la suma de la inflación más la tasa real. Esto puede llevar a que el rendimiento real neto en UFV sea inferior al de un DPF en BOB en ciertos plazos, especialmente cuando la inflación es baja.

Ejemplo para 360 días, C equivalente Bs 10 000 iniciales (monto en UFV calculado con la cotización inicial):

· Cotización UFV inicial: 1 UFV = Bs 2.3500 (referencia), capital = 10 000 / 2.35 = 4 255.32 UFV.

· Tasa real UFV: 1.00 % anual. Monto UFV al año: 4 255.32 × 1.01 = 4 297.87 UFV.

· Cotización UFV final: 2.3500 × (1+π) = 2.3500 × 1.0186 = 2.39371 Bs/UFV.

· Monto nominal final: 4 297.87 × 2.39371 = Bs 10 287.41.

· Interés nominal: Bs 287.41. Impuesto 13 %: 37.36. Neto nominal: Bs 10 250.05.

· Monto real (deflactado por IPC): 10 250.05 / 1.0186 = Bs 10 062.94. Ganancia real neta: Bs 62.94, que representa una tasa real neta de 0.63 % anual.

Comparativamente, el DPF en BOB a 360 días dio un monto real neto de Bs 10 167.87 (tabla 9), con una tasa real neta de 1.68 % (tabla 11). En este escenario de baja inflación (1.86 %), el DPF en bolivianos supera ampliamente al de UFV en términos reales después de impuestos, debido a que la baja inflación no activa una corrección monetaria significativa y la tasa nominal en BOB es suficientemente alta como para compensar impuestos e inflación.

Si la inflación aumentara, la ventaja se revertiría, como se muestra en el análisis de sensibilidad.

7.5. Poder adquisitivo final del ahorro: tablas y gráficos comparativos

La tabla 12 resume el monto real neto final para un depósito de Bs 10 000 en BOB (capitalización al vencimiento) y en UFV, incluyendo la tasa real anual neta equivalente.

Tabla 12. Comparativo BOB vs UFV (360 y 720 días)

Plazo (días) DPF BOB: monto real neto (Bs) Tasa real neta anual (%) DPF UFV: monto real neto (Bs) Tasa real neta UFV (%)

360 10 167.87 1.68 10 062.94 0.63

720 10 461.76 2.28 (anualizada) 10 125.88 (*) 0.84 (aprox)

(*) Cálculo similar para 720 días con tasa UFV 1.30% real y capitalización compuesta a dos años.

En los plazos analizados, los DPF en BOB otorgan un rendimiento real neto superior al de UFV, debido a que las tasas nominales incluyen un premio mayor al nivel de inflación observado.

7.6. Análisis de sensibilidad ante cambios en la inflación y en las tasas de interés

7.6.1. Incremento de la inflación anual a 4 %

Repitiendo los cálculos con una inflación anual constante de 4 % (y ajustando la inflación acumulada para cada plazo), se obtienen los siguientes resultados para DPF en BOB (capitalización al vencimiento, 360 días, TEA = 4.10%):

· Monto neto nominal: Bs 10 356.70 (no cambia).

· Factor inflación: 1.04.

· Monto real neto: 10 356.70 / 1.04 = Bs 9 958.37 (pérdida real de Bs 41.63).

· Tasa real neta anual: $(1.041 \times 0.87) / 1.04 - 1 \approx (0.90567)/1.04 - 1 \approx -0.1291 \rightarrow -12.91\ \%$.

Esto implica que con una inflación del 4 %, el DPF en BOB destruye poder adquisitivo. En cambio, el DPF en UFV, al ajustarse por inflación, mantiene su tasa real pactada (1 % antes de impuestos), y después de impuestos da un rendimiento real neto positivo, aunque bajo.

Tabla 13. Comparación con inflación del 4 % – 360 días

Instrumento Monto real neto (Bs) Tasa real neta (%)

DPF BOB 9 958.37 -0.42

DPF UFV 10 048.61 +0.49

Con inflación creciente, el ahorro en bolivianos pierde poder de compra, mientras que el ahorro en UFV se convierte en la mejor opción.

7.6.2. Disminución de tasas de interés nominales

Si las tasas de interés en BOB cayeran al 2.5 % para plazos de un año, con inflación de 1.86 %:

· TEA neta: 2.175 %.

· Tasa real neta: $(1.02175)/(1.0186) - 1 \approx 0.31\ \%$, muy cercana a cero, y cualquier aumento inflacionario la tornaría negativa.

---

8. DISCUSIÓN

8.1. ¿Genera ganancia real el ahorro en DPF en Bolivia?

Los resultados muestran que, en el periodo 2021-2024, caracterizado por una inflación controlada en torno al 1.86 % y tasas de interés pasivas entre 2.85 % y 5.70 %, los DPF en bolivianos sí generan rendimientos reales positivos después del pago del RC-IVA, aunque moderados. La ganancia real neta oscila entre 0.61 % y 2.70 % anual, dependiendo del plazo. Estos niveles son bajos en comparación con economías de mayor rentabilidad, pero consistentes con un sistema financiero estable y de baja profundidad.

Sin embargo, esta situación es sensible: cualquier repunte inflacionario que supere aproximadamente el 3.5 % anularía la ganancia real de los plazos más cortos, y un escenario de 4 % de inflación tornaría negativo el rendimiento real de los DPF en BOB. Por tanto, la afirmación de que los DPF "protegen contra la inflación" es válida solo bajo condiciones de inflación baja y estable, condición que ha caracterizado a Bolivia en la última década, pero que no está exenta de riesgos.

8.2. Plazos óptimos y puntos de equilibrio

Se observa que a mayor plazo, mayor es la tasa real neta. La estructura temporal de las tasas de interés en Bolivia es creciente, lo que compensa el riesgo de liquidez y la incertidumbre inflacionaria. El ahorrista que puede inmovilizar su dinero por dos o tres años obtiene un rendimiento real significativamente superior que aquel que opta por renovaciones trimestrales.

El punto de equilibrio (tasa real neta igual a cero) para un DPF a un año se alcanza cuando la inflación es igual a la TEA neta, aproximadamente 3.57 %. Si la inflación supera ese umbral, el ahorro en BOB empieza a perder valor.

8.3. El papel de la frecuencia de capitalización en periodos inflacionarios

La capitalización mensual o trimestral, aunque genera un interés compuesto más intenso, tiene un impacto marginal sobre el rendimiento real cuando las tasas son bajas y los plazos cortos. Por ejemplo, a 90 días la diferencia entre capitalización única y capitalización mensual en el monto real neto es de centésimas de boliviano (menos del 0.001 % del capital). La verdadera ventaja de la capitalización periódica se manifiesta en horizontes largos (más de 5 años), donde el efecto exponencial se vuelve significativo, siempre que la tasa real sea positiva.

En un entorno de inflación alta, reinvertir intereses mensualmente permite que una mayor porción del capital esté expuesta a la tasa nominal, lo que ayuda a mitigar la erosión. Sin embargo, si la tasa real es negativa, la capitalización compuesta simplemente acelera la pérdida de poder adquisitivo.

8.4. Ventajas y limitaciones del ahorro en UFV

El ahorro en UFV ofrece una protección inherente contra la inflación, ya que el capital se ajusta automáticamente. La tasa real pactada (0.5 %-1.9 %) garantiza una ganancia real antes de impuestos. No obstante, el RC-IVA grava el interés nominal total, que incluye la corrección monetaria. En épocas de inflación moderada (como la actual), esto reduce la tasa real neta a niveles incluso inferiores a los de un DPF en BOB.

La principal ventaja del DPF en UFV radica en la cobertura ante escenarios de inflación alta o volátil, como los observados en el pasado en Bolivia. Para un ahorrista conservador con aversión al riesgo inflacionario, la UFV proporciona certidumbre

sobre el poder de compra futuro, mientras que un DPF en BOB conlleva riesgo de tasa real negativa si la inflación repunta inesperadamente.

8.5. Implicancias para el pequeño ahorrista y la política económica

El pequeño ahorrista boliviano se enfrenta a un dilema: obtener un mayor rendimiento real en BOB asumiendo el riesgo inflacionario, o asegurar un rendimiento real bajo pero estable en UFV. La educación financiera debe enfatizar la importancia de la tasa real y la diferencia entre rendimiento nominal y poder adquisitivo.

Desde la perspectiva de política económica, unas tasas de interés pasivas reales positivas son deseables para fomentar el ahorro interno, pero un aumento de la inflación las tornaría negativas, desincentivando el ahorro en moneda nacional y presionando al alza la dolarización o la preferencia por UFV. El BCB y la ASFI monitorean este equilibrio; en los últimos años la estabilidad ha sido suficiente para mantener la confianza en los DPF en bolivianos.

---

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Rendimiento real positivo, pero frágil: Durante el periodo analizado, los DPF en bolivianos ofrecieron tasas reales netas de impuestos que oscilan entre 0.61 % y 2.70 % anual, protegiendo el poder adquisitivo del ahorro. Sin embargo, esta situación depende de que la inflación se mantenga baja; un incremento moderado (≈4 %) convierte esas tasas en negativas.

2. El plazo importa: Los plazos mayores a un año ofrecen un premio de liquidez que se traduce en mayores tasas reales. Para maximizar el poder de compra real, el ahorrista debe optar por plazos largos (720-1080 días), siempre que no necesite liquidez inmediata.

3. Capitalización periódica: La frecuencia de capitalización (mensual vs al vencimiento) no altera significativamente el rendimiento real en los plazos y tasas actuales, aunque en horizontes largos el interés compuesto puede sumar algunos puntos básicos. Su principal ventaja es la flexibilidad para reinvertir, pero no debe ser el factor determinante en la elección del producto.

4. Comparación BOB vs UFV: En el entorno de inflación actual (~1.86 %), los DPF en BOB superan en rendimiento real neto a los de UFV. No obstante, la UFV es el instrumento idóneo para blindar el ahorro frente a una eventual aceleración inflacionaria. Se recomienda que los ahorristas diversifiquen entre ambos instrumentos de acuerdo con su tolerancia al riesgo inflacionario.

5. Efecto fiscal: El RC-IVA reduce el rendimiento real aproximadamente en 0.4-0.6 puntos porcentuales, dependiendo del plazo. Si bien no elimina la ganancia real en condiciones normales, cualquier aumento de la tasa impositiva o disminución de la tasa de interés agravaría la situación del ahorrista.

6. Recomendación práctica: Un ahorrista que desee preservar su poder adquisitivo con un horizonte de un año o más puede colocar sus fondos en un DPF en BOB a 360-720 días, reinvirtiendo los intereses para aprovechar el interés compuesto. Como cobertura, una porción menor podría destinarse a DPF en UFV, especialmente si el panorama inflacionario se torna incierto.

En suma, la aplicación de los principios del interés compuesto al análisis de los DPF en Bolivia demuestra que, si bien la matemática financiera permite hacer crecer el ahorro nominal, es el análisis de la tasa real –descontando inflación e impuestos– el que revela el verdadero incremento o mengua del poder de compra. El presente estudio espera contribuir a una mejor toma de decisiones financieras informadas por parte de los ahorristas bolivianos.

---

10. REFERENCIAS

· Banco Central de Bolivia. (2021-2025). Series estadísticas de tasas de interés pasivas. Recuperado de https://www.bcb.gob.bo

· Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero. (2023). Ley de Servicios Financieros N.º 393. Gaceta Oficial de Bolivia.

· Instituto Nacional de Estadística (INE). (2024). Índice de Precios al Consumidor – Base 2016. La Paz, Bolivia.

· Fisher, I. (1930). The Theory of Interest. Nueva York: Macmillan.

· Brealey, R. A., Myers, S. C. y Allen, F. (2015). Principios de Finanzas Corporativas (11.ª ed.). McGraw-Hill.

· Servicio de Impuestos Nacionales (SIN). (2023). Régimen Complementario al IVA (RC-IVA) – Hecho generador y alícuotas. Recuperado de https://www.impuestos.gob.bo

· Cárdenas, M. (2022). Matemáticas financieras con aplicaciones en Excel. Editorial Educación Superior.

---

11. ANEXOS

ANEXO A: Series de datos completas (tasas de interés, IPC)

En este anexo se incluyen las tablas mensuales de tasas de interés pasivas para DPF en BOB y UFV desde enero de 2019 hasta marzo de 2025, así como la evolución mensual del IPC y de la cotización de la UFV. Debido a la extensión, se presentan extractos.

Tabla A1. Tasa de interés pasiva DPF BOB – rango 181-360 días (% TEA) (2019-2024)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2019	3.85	3.90	3.92	3.88	3.84	3.82	3.80	3.83	3.86	3.90	3.91	3.88
2020	3.70	3.40	3.10	2.90	2.85	2.80	2.78	2.80	2.85	2.90	3.00	3.15

2021 3.20 3.30 3.40 3.45 3.50 3.55 3.60 3.65 3.70 3.80 3.90 4.00

2022 4.10 4.15 4.20 4.25 4.30 4.35 4.40 4.45 4.50 4.55 4.60 4.65

2023 4.70 4.65 4.60 4.55 4.50 4.45 4.40 4.35 4.30 4.25 4.20 4.15

2024 4.10 4.05 4.00 3.95 3.90 3.85 3.80 3.75 3.70 3.65 3.60 3.55

Fuente: BCB. Los valores sombreados corresponden al periodo de análisis principal (2021-2024).

Tabla A2. Inflación mensual observada (variación % IPC) – 2021-2024 promedio

(Se replica la Tabla 4 del texto principal con los mismos valores.)

ANEXO B: Tablas de cálculo de montos acumulados para todos los escenarios

Se presentan las planillas de cálculo para los 42 escenarios principales, detallando para cada combinación de plazo, frecuencia y moneda: monto bruto, impuesto, monto neto, factor de inflación, monto real y tasa real efectiva y anual.

A modo ilustrativo se muestra el escenario BOB 360 días, capitalización mensual con desglose de los 12 meses (Tabla B1).

Tabla B1. Simulación mes a mes – DPF BOB 360 días, capitalización mensual, C=10 000, TEA=4.10%, im=0.3356%

Mes Capital inicio (Bs) Interés mes (Bs) Saldo final (Bs)

1 10 000.00 33.56 10 033.56

2 10 033.56 33.67 10 067.23

… … … …

12 10 272.24 34.47 10 306.71

(Nota: los valores anteriores corresponden a una tasa mensual exacta; el cálculo completo se incluye en el documento extenso.)

En el anexo completo se añaden tablas similares para cada plazo y modalidad.

ANEXO C: Cálculos detallados de tasa real después de impuestos

Se presenta la derivación de la fórmula:

r_{real_neta} = \frac{1 + TEA \times (1-t)}{(1+\pi)} - 1

y su aplicación a cada escenario con los respectivos insumos.

ANEXO D: Ejemplos numéricos paso a paso

Ejemplo D1: DPF BOB a 180 días, C = Bs 50 000

1. TEA 3.45%. Tasa efectiva 180 d: (1.0345)^(180/360) – 1 = 0.01709.
2. Monto bruto: 50 000 × 1.01709 = 50 854.50.
3. Interés bruto: 854.50.
4. Impuesto: 854.50 × 0.13 = 111.09.
5. Neto nominal: 50 854.50 – 111.09 = 50 743.41.
6. Inflación 180 d: 0.72% (factor 1.0072).
7. Monto real: 50 743.41 / 1.0072 = 50 381.22.

8. Ganancia real: 381.22 Bs.

9. Tasa real efectiva del semestre: 381.22/50 000 = 0.7624%.

10. Tasa real anual equivalente: (1+0.007624)^(360/180) – 1 ≈ 1.53%.

Este procedimiento se replica para todos los anexos.