

# La capitalización de intereses y la financiación de vivienda

---



ASOCIACION BANCARIA  
Y DE ENTIDADES FINANCIERAS  
DE COLOMBIA

**ASOBANCARIA**

# La capitalización de intereses y la financiación de vivienda

---

Santa Fe de Bogotá, D.C., Colombia  
Mayo de 1999

## **ASOCIACION BANCARIA Y DE ENTIDADES FINANCIERAS DE COLOMBIA, ASOBANCARIA**

---

### **Presidente**

*Jorge Humberto Botero*

### **Vicepresidente Económico**

*Germán Camacho Alvarez*

### **Gerente de Análisis Económico**

*Hernán Avendaño Cruz*

### **Subgerente de Análisis Económico**

*Alexander Campos Osorio*

### **Investigadores**

*David Humberto González Osorio*

*Martha Lucía Muñoz Ramírez*

### **Gerente de Información**

*María Constanza Mejía Meneses*

### **Coordinadora de Publicaciones**

*Martha Luz Forero Castellanos*

---

©Asobancaria

### **Edición**

Asociación Bancaria y de Entidades  
Financieras de Colombia, Asobancaria  
Carrera 9 N° 74-08 piso 9° Tel. 2496411 Ext. 440  
Fax 2119915

### **Diseño e impresión**

Artes gráficas Asobancaria  
Cra. 7 N° 17-01 Piso 3  
Tel. 3411100

---

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro ni su transmisión en ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, por fotocopia, por registro u otros medios, sin el permiso previo y por escrito del editor

---

## Contenido

Introducción .....	5
Racionalidad del sistema upac .....	5
Sistemas de amortización en upac .....	10
¿Cuántas veces se paga un crédito de vivienda? .....	14
Efectos de aumentos en las tasas de interés .....	17
Comentarios adicionales .....	17
Anexo .....	21

## Introducción

La creación del sistema upac significó una importante transformación en la financiación de la vivienda en el país. En el momento en que se creó este sistema, el país carecía de opciones para financiar la creciente demanda de vivienda, resultante del marcado proceso de urbanización impulsado por la industrialización de las principales ciudades. Sin ese sistema, las condiciones de marginalidad y pobreza mostrarían hoy mayores índices de deterioro.

Hoy existen dos sistemas capaces de financiar vivienda en forma masiva: el sistema upac y la financiación en pesos a largo plazo; ambos los ofrecen las CAV y los bancos comerciales. Contrario a lo que se ha querido argumentar por parte de algunos analistas, entre las dos opciones no hay diferencias de fondo que favorezcan a uno de ellos. Se tiende a creer que el sistema en pesos es con cuotas fijas y permanente disminución del capital; desde luego que una línea de crédito con esas características se puede diseñar, lo mismo que en upac, pero serían muy pocas las personas que podrían pagar el monto de las cuotas mensuales resultantes<sup>1</sup>.

Con el fin de moderar el tamaño de las cuotas para permitir un mayor acceso a la vi-

vienda, se diseñó el sistema upac, acudiendo al esquema de capitalización de intereses. El objetivo de este documento es explicar en forma pedagógica cómo funciona dicho sistema y, a la vez, mostrar sus ventajas y desventajas para financiar la vivienda a largo plazo.

## Racionalidad del sistema upac

Para dar una mayor claridad sobre las formas en que se puede liquidar un crédito en upac, a continuación se presenta una breve descripción de la racionalidad de este sistema.

En términos financieros, el upac es sólo una herramienta que permite diseñar esquemas de amortización de largo plazo que incluyen la capitalización de intereses. Para entender su significado, debemos responder a esta pregunta: ¿para qué capitalizar intereses?

Financieramente, la capitalización de intereses permite que el pago periódico de las cuotas sea menor y se adecue a las necesidades del deudor; de esta manera, las cuotas pueden variar cada mes o cada año, indexadas o atadas a la variación de algún indicador (inflación, salario mínimo, tasa de cambio, etcétera).

En el caso de la vivienda, por sus propias características, es necesaria la financiación a largo plazo; sin capitalización de intereses es im-

1. En los créditos a largo plazo se utilizan tasas variables con el fin de reducir el riesgo de mercado; en ese sentido, una cuota fija implica un plazo variable, o al contrario.

pensable que la inmensa mayoría de la población pueda acceder a este bien, ya que las altas cuotas de un sistema sin capitalización de intereses exceden notablemente la capacidad de pago de los asalariados.

Para entender esta afirmación veamos en un ejemplo la diferencia entre capitalizar intereses, y no hacerlo.

### Créditos sin capitalización de intereses

En un crédito, el prestamista tiene derecho a exigir un rendimiento acorde con el período durante el cual prestó el dinero. Si una persona presta un capital de \$100 durante un año y cobra un interés del 2,5% mensual, cada mes tendrá derecho a recibir \$2,5 por concepto de intereses y, al final del año, los \$100 que prestó originalmente.

El mismo resultado se puede obtener, si el usuario del préstamo paga cuotas mensuales iguales, abonando en cada una de ellas intereses y parte del capital; para este ejemplo, las matemáticas permiten determinar una cuota mensual igual durante todo el período de vida del crédito. La fórmula mediante la cual podemos establecer el valor de esa cuota está dada por:

$$Cuota = Deuda \left( \frac{IM (1 + IM)^n}{(1 + IM)^n - 1} \right)$$

Donde  $IM$  es la tasa de interés mensual, y  $n$  es el número de períodos o meses en los que se paga el respectivo crédito.

Para nuestro ejemplo, el interés mensual ( $IM$ ) es 0,025,  $n$  es 12 meses y la deuda es

100; la cuota que se obtiene con estos datos es \$9,75, la cual se mantiene igual para cada período. De esta manera, en el primer mes, el pago de intereses será de \$2,5, y el abono a capital de \$7,25; para el segundo mes el saldo de la deuda será de \$92,75, de tal manera que el pago de intereses será de \$2,32, y el abono a capital de \$7,43.

A medida que pasa el tiempo, el abono a capital es mayor y el pago de intereses menor, de tal manera que la última cuota cancela el capital restante. En el cuadro 1 se aprecia la forma como se van distribuyendo los pagos a capital e intereses (tabla de amortización) para la vigencia del préstamo.

Ahora, ¿qué pasa si aplicamos los mismos conceptos a un crédito de vivienda, que obviamente implica un mayor valor de la deuda? Con un crédito de vivienda de \$100 millones, significaría que con una tasa de 34,5% E.A. (equivalente a 2,5% mensual), en cada mes el deudor debería pagar \$9,75 millones y acreditar unos \$30 millones en ingresos mensuales; de este modo, serían muy pocas las familias que podrían

**Cuadro 1**  
**Tabla de amortización**

Período	Cuota constante	Pago de intereses	Abono a capital	Saldo de la deuda
0				100,00
1	9,75	2,50	7,25	92,75
2	9,75	2,32	7,43	85,32
3	9,75	2,13	7,62	77,71
4	9,75	1,94	7,81	69,90
5	9,75	1,75	8,00	61,90
6	9,75	1,55	8,20	53,70
7	9,75	1,34	8,41	45,29
8	9,75	1,13	8,62	36,67
9	9,75	0,92	8,83	27,84
10	9,75	0,70	9,05	18,79
11	9,75	0,47	9,28	9,51
12	9,75	0,24	9,51	0,00

Fuente: cálculos Asobancaria.

en el tiempo. Estos sistemas de amortización pueden escogerlos los usuarios de acuerdo con su capacidad de pago actual y futura.

Para poder reducir la cuota por debajo de los \$2,5 millones es necesario que el deudor no pague la totalidad de los intereses que debería cancelar cada mes; es decir, para que una reducción adicional de la cuota sea operativa, una parte de los intereses se debe capitalizar.

Es en este punto donde entra en escena el sistema upac. Este sistema no es más que una unidad de cuenta, que va aumentando su valor de acuerdo con una tasa de crecimiento. Ese hecho permite que, matemáticamente, un crédito se pueda expresar en upac y a partir de ahí determinar las cuotas que se deben pagar mensualmente, las cuales permitirán la capitalización de intereses, sin que ello suponga una reducción en el ingreso disponible del deudor.

Para comprender lo anterior, supongamos entonces para el ejercicio del crédito de \$100 millones, que el valor del upac es de \$100 al momento de iniciar el crédito, y que la CM o corrección monetaria (la tasa a la que crece el upac) es de 16,9% anual. Esto significa que la deuda será de un millón de upac ( $100.000.000/100$ ), y como el upac va a crecer a la corrección monetaria, la tasa de interés del crédito en upac será de 15% anual. Esto significa que el crédito se otorgará a una tasa de  $CM + 15$ , donde la CM es un componente variable.

Utilizando la fórmula inicial, interés mensual ( $IM$ ) es 0,0117 (tasa equivalente a 15% E.A.),  $n$  es 180 meses y deuda es 1.000.000 de upac; la cuota que se obtiene con estos datos es de 13.356,34 upac, la cual se mantiene

igual (en upac) para los 180 meses. Aunque la cuota sea igual en upac, en pesos la cuota va a variar de acuerdo con el cambio mensual de la corrección monetaria y, por ende, de la unidad de referencia (el upac).

En términos prácticos, esto significa que la cuota en el primer mes va a ser igual a \$1.335.634 (cuota en upac por el valor del upac); este valor aumentará mensualmente a una tasa de 1,31% (equivalente a 16,9% anual, que es la corrección monetaria), de tal manera que al finalizar el primer año la cuota será de \$1.562.000.

En el cuadro 3 se expone un resumen del proceso de amortización con cuotas fijas en upac.

A lo largo de los quince años que dura el crédito, la cuota irá aumentando al ritmo de la corrección monetaria. El sistema de financiación está diseñado para que las primeras cuotas sean suficientemente bajas y así permitir que un mayor número de familias tenga acceso a la financiación de su vivienda. En el ejemplo de upac, la familia deberá acreditar ingresos por \$4,45 millones, en vez de los \$8,43 millones que se requerirían para un crédito de cuota fija en pesos.

Adicionalmente a este simple ejercicio de cuotas iguales en upac, existen varios modelos de amortización, entre los que se incluyen créditos con abonos fijos en upac a capital, créditos con cuotas iguales en pesos que varían cada año a un porcentaje determinado (crecimiento del IPC o del salario mínimo), créditos en upac con crecimiento periódico de la cuota en upac. Estos sistemas se explicarán en la siguiente sección.

Es importante tener en cuenta que no se puede hablar de ventajas de un sistema de amorti-

acceder a un crédito de \$100 millones. Una forma de reducir el monto mensual de la cuota es aumentar el plazo.

Entonces, si en vez de un año, el crédito se otorga a 15 años, utilizando la misma fórmula del ejemplo anterior, pero con  $n=180$  meses, obtenemos que la cuota mensual es equivalente a \$2,53 millones; en este caso, el aumento del plazo reduce la cuota en un 74%. Sin embargo, quienes pueden tener acceso a este crédito serían familias que demostraran contar con ingresos mensuales de \$8,43 millones (la cuota no debe representar más del 30% del total de los ingresos), dejando todavía el crédito lejos del alcance de muchos hogares.

Antes de seguir adelante, veamos algo que ocurre en la práctica con los créditos de cuotas fijas en pesos. Como vimos en el ejemplo, la cuota es fija para toda la vida del crédito<sup>2</sup>. De esta manera, los \$2,53 millones que se pagan en el primer mes también se van a pagar en el último mes del año 15. En una economía inflacionaria, donde cada año se presentan ajustes en los salarios e ingresos de toda la población, nos encontraremos con que la cuota representará un menor porcentaje del total del ingreso del deudor; es decir, cada año el deudor tendrá un mayor ingreso disponible que podría destinarlo a un mayor endeudamiento o a adquirir otros bienes.

Para aclarar esto con nuestro ejemplo, una persona que devenga \$8,4 millones podría cancelar una cuota fija de \$2,53 millones mensuales por concepto del préstamo de vivienda; ello

le implicaría que en el primer año el 30% de los ingresos recibidos estaría destinado a vivienda. Para los pagos 60, 120 y 180, la cuota le representaría una menor proporción de los ingresos recibidos, tal como se ilustra en el cuadro 2, de tal forma que en el último mes del préstamo le representaría sólo el 1%.

**Cuadro 2**  
**Participación de la cuota**  
**en el ingreso recibido\***

Mes	Ingresos	Cuota/ingreso
1	8,3	0,30
60	13,3	0,19
120	20,1	0,12
180	25,5	0,01

\* Asumiendo que los ingresos se incrementan por la inflación.

Fuente: Asobancaria.

A partir de ese raciocinio nace la idea de diseñar un plan de amortización que permita cuotas más bajas al inicio del crédito, pero que van creciendo durante su vigencia a una tasa similar a la de los ingresos del deudor, de forma que la cuota del crédito mantiene más o menos su proporción frente a los ingresos del deudor. Además surge otra ventaja, cual es la de permitir acceso al crédito de largo plazo a personas con ingresos menores a los requeridos en nuestro ejemplo de cuotas fijas, es decir, de \$8,4 millones.

### ***Créditos con capitalización de intereses***

Para que las primeras cuotas resulten sustancialmente menores que las cuotas fijas (\$2,53 millones), y así, un mayor número de familias pueda acceder a un crédito para financiar su vivienda, se diseñan diferentes modalidades o sistemas que consultan la capacidad de pago

2. Para el ejemplo suponemos que las tasas permanecen constantes; en la vida real los créditos a largo plazo incluyen una tasa con componente variable.

**Cuadro 3**  
**Crédito en cuotas fijas en upac. Tabla de amortización**

Mes	Cuota en upac	Pago de intereses en upac	Abono en upac a capital	Saldo en upac	Saldo en pesos	Valor upac
0				1.000.000,00	100.000.000	100,00
12	13.356,34	11.490,56	1.865,78	978.982,95	114.488.976	116,95
24	13.356,34	11.210,69	2.145,64	954.813,34	130.585.683	136,77
36	13.356,34	10.888,85	2.467,49	927.018,28	148.270.220	159,94
48	13.356,34	10.518,73	2.837,61	895.053,97	167.418.483	187,05
60	13.356,34	10.093,08	3.263,25	858.295,02	187.749.727	218,75
72	13.356,34	9.603,60	3.752,74	816.022,22	208.753.252	255,82
84	13.356,34	9.040,68	4.315,65	767.408,50	229.586.536	299,17
96	13.356,34	8.393,34	4.963,00	711.502,72	248.934.403	349,87
108	13.356,34	7.648,89	5.707,45	647.211,08	264.815.158	409,16
120	13.356,34	6.792,77	6.563,57	573.275,68	274.314.627	478,50
132	13.356,34	5.808,23	7.548,10	488.249,98	273.222.353	559,60
144	13.356,34	4.676,02	8.680,32	390.470,43	255.535.171	654,43
156	13.356,34	3.373,97	9.982,37	278.023,94	212.781.209	765,33
168	13.356,34	1.876,61	11.479,72	148.710,48	133.100.963	895,03
180	13.356,34	154,66	13.201,68	0,00	0	1.046,71

Fuente: Asobancaria.

zación frente a otro, puesto que todo depende de las condiciones particulares de cada deudor.

De lo anterior queda claro que los créditos en upac no son más que un sistema de financiación para otorgar créditos a largo plazo mediante la figura de la capitalización de intereses.

En resumen, un crédito sin capitalización de intereses supondrá cuotas mayores al inicio del mismo, que un crédito con capitalización de intereses, puesto que en este último el monto adeudado crecerá con el tiempo en términos nominales, mientras que en el crédito sin capitalización de intereses la deuda se reducirá, con el tiempo, en términos nominales.

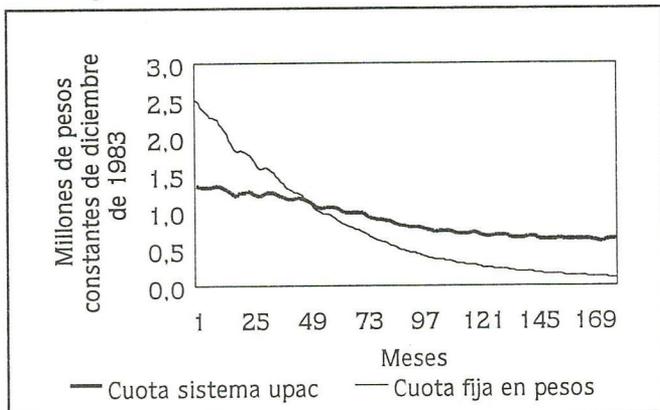
Para efectos de comparación entre los dos sistemas, es necesario tomar la evolución de las cuotas en términos reales; como se observa en el gráfico 1, al inicio del crédito las cuotas en upac

son sustancialmente inferiores a las cuotas del crédito que no involucra la capitalización de intereses.

Una característica adicional del crédito en upac se muestra en el gráfico 2; para el ejemplo en mención, el saldo del capital adeudado en pesos constantes de diciembre de 1983 y el valor de la cuota como porcentaje del salario mínimo presentan una tendencia descendente, lo que significa que en el tiempo la deuda se reduce en precios constantes, y que el valor de la cuota representa un menor porcentaje del salario mínimo observado.

Por otra parte, como ya se anotó, este sistema permite que una proporción similar del ingreso de las familias durante la vigencia del crédito se mantenga, mientras que en un sistema de crédito tradicional o de cuota fija se requeriría una proporción inalcanzable al principio del crédito,

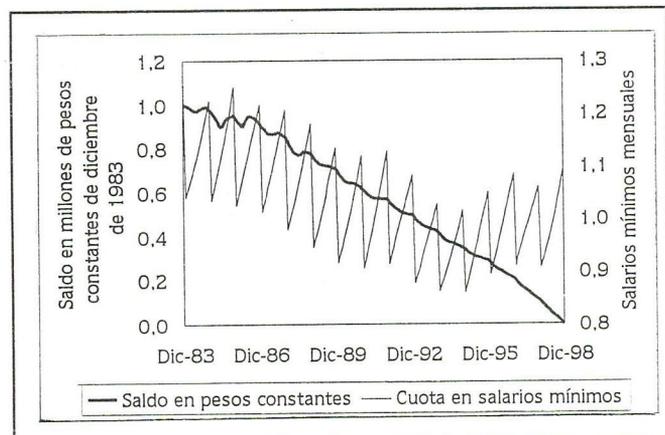
**Gráfico 1**  
**Cuotas en precios constantes de diciembre de 1983**  
**de un crédito en el sistema upac**  
**y de un crédito en cuotas fijas en pesos**



Fuente: cálculos Asobancaria.

Nota: para efectos prácticos, y para que el ejercicio se acerque a la realidad, las dos series se deflataron con el IPC calculado por el Dane para el período comprendido entre diciembre de 1983 y diciembre de 1998.

**Gráfico 2**  
**Saldo de la deuda en precios constantes y valor**  
**de la cuota como porcentaje del salario mínimo**  
**en un crédito en el sistema upac**



Fuente: cálculos Asobancaria.

para luego ir disminuyendo hasta llegar a ser poco representativo (cuadro 4).

### Sistemas de amortización en upac

A continuación se describen ocho sistemas de amortización que constituyen el marco

general para que las corporaciones de ahorro y vivienda desarrollen los planes de amortización que ofrecen<sup>3</sup>. En el anexo se presentan las fórmulas correspondientes.

#### ***Cuotas iguales de capital e intereses en upac***

En este sistema la deuda se convierte a upac y con la tasa de interés dada se calcula la cuota fija de capital e intereses (denominados ambos en upac) que hay que pagar durante un plazo determinado (cuadro 5).

#### ***Abono constante a capital en upac***

En este sistema se divide el valor total de la deuda en upac en cuotas iguales, que cada mes se abonan al capital. A ese monto en upac se le suma el valor de los intereses correspondientes en upac (cuadro 6).

#### ***Cuota en upac aritméticamente decreciente***

En este sistema se determina una cuota mensual en upac, que incluye capital e intereses, que decrece mensualmente en una cantidad igual. El crecimiento en pesos será menor que la corrección monetaria, dependiendo de la tasa de crecimiento aritmética utilizada (cuadro 7).

3. En la actualidad los sistemas de amortización ofrecidos para financiar vivienda deben tener en cuenta las consideraciones del Decreto 414 de 1999, que impone límites a las tasas de crecimiento de las cuotas. Los ejercicios se hicieron suponiendo CM + 12, en un crédito por \$1 millón otorgado en diciembre de 1983.

**Cuadro 4**  
**Participación de la cuota en el ingreso recibido. Análisis comparativo cuota fija y cuota en upac (millones de pesos)**

Mes	Cuota sistema upac	Ingreso requerido upac	Cuota sistema cuota fija	Ingresos para cuota fija	Cuota upac/ingreso	Cuota fija/ingreso
1	1,3	4,45	2,5	8,43	0,30	0,30
60	2,7	8,10	2,5	13,20	0,30	0,19
120	5,4	16,20	2,5	20,10	0,30	0,12
180	11,0	33,00	2,5	25,50	0,30	0,01

Fuente: cálculos Asobancaria.

**Cuadro 5**  
**Resumen de amortización**  
**Cuotas iguales de capital e intereses en upac**

Mes	Saldo upac	Cuota upac	Intereses upac	Abono upac	Intereses causados	Intereses pagados	Abono a capital	Saldo en pesos	Cuota en pesos
Dic-84	1.339	16,0	13	3	29.330	13.823	-15.507	1.158.646	13.823
Dic-85	1.298	16,0	12	4	36.414	16.957	-19.457	1.377.506	16.957
Dic-86	1.251	16,0	12	4	39.125	20.450	-18.675	1.602.027	20.450
Dic-87	1.200	16,0	11	5	46.682	24.743	-21.939	1.857.984	24.743
Dic-88	1.141	16,0	11	5	56.939	30.247	-26.692	2.161.341	30.247
Dic-89	1.076	16,0	10	6	64.905	36.931	-27.974	2.488.542	36.931
Dic-90	1.004	16,0	10	6	83.584	45.916	-37.669	2.884.565	45.916
Dic-91	922	16,0	9	7	98.712	58.374	-40.338	3.369.110	58.374
Dic-92	831	16,0	8	8	86.988	70.523	-16.465	3.666.845	70.523
Dic-93	728	16,0	7	9	91.781	83.803	-7.978	3.820.405	83.803
Dic-94	614	16,0	6	10	102.747	100.354	-2.394	3.854.766	100.354
Dic-95	485	16,0	5	11	99.360	25.476	25.476	3.791.848	124.836
Dic-96	341	16,0	3	13	85.673	68.349	68.349	3.291.952	154.022
Dic-97	180	16,0	2	14	49.623	132.760	132.760	2.059.385	182.383
Dic-98	0	16,0	0	16	6.346	216.801	216.801	0	223.147

Fuente: cálculos Asobancaria.

### ***Cuota en upac geoméricamente decreciente***

En este sistema se determina una cuota mensual en upac, que incluye capital e intereses, que decrece geoméricamente, o sea a una tasa igual sobre la cuota del mes anterior. El crecimiento en pesos será menor que la corrección monetaria, dependiendo de la tasa de decrecimiento geométrica utilizada (cuadro 8).

### ***Cuota en upac aritméricamente creciente<sup>4</sup>***

En este sistema se determina una cuota mensual en upac, que incluye capital e intereses, que crece mensualmente en una cantidad igual. El crecimiento en pesos será menor que la corrección monetaria, dependiendo de la tasa de crecimiento aritmética utilizada (cuadro 9).

4. La aplicación sin modificaciones de los sistemas aritmética y geoméricamente crecientes incumpliría con el Decreto 414 de 1999.

**Cuadro 6**  
**Resumen de amortización**  
**Abono constante a capital en upac**

Mes	Saldo upac	Cuota upac	Intereses upac	Abono upac	Intereses causados	Intereses pagados	Abono a capital	Saldo en pesos	Cuota en pesos
Dic-84	1.284	19,9	12	8	28.228	17.221	-11.007	1.111.210	17.221
Dic-85	1.192	19,0	11	8	33.582	20.202	-13.380	1.265.822	20.202
Dic-86	1.101	18,2	11	8	34.542	23.250	-11.292	1.409.174	23.250
Dic-87	1.009	17,3	10	8	39.416	26.782	-12.634	1.562.886	26.782
Dic-88	917	16,4	9	8	45.933	31.092	-14.841	1.736.875	31.092
Dic-89	826	15,5	8	8	49.975	35.950	-14.025	1.908.596	35.950
Dic-90	734	14,7	7	8	61.365	42.194	-19.170	2.109.265	42.194
Dic-91	642	13,8	6	8	69.030	50.463	-18.567	2.346.398	50.463
Dic-92	550	12,9	5	8	57.883	57.122	-760	2.429.765	57.122
Dic-93	459	12,1	4	8	58.051	5.262	5.262	2.406.091	63.313
Dic-94	367	11,2	4	8	61.708	8.641	8.641	2.305.018	70.349
Dic-95	275	10,3	3	8	56.602	24.107	24.107	2.150.506	80.709
Dic-96	183	9,5	2	8	46.244	44.942	44.942	1.768.865	91.186
Dic-97	92	8,6	1	8	25.353	72.687	72.687	1.047.289	98.040
Dic-98	0	7,7	0	8	3.065	104.728	104.728	0	107.793

Fuente: cálculos Asobancaria.

**Cuadro 7**  
**Resumen de amortización**  
**Cuota en upac aritméticamente decreciente**

Mes	Saldo upac	Cuota upac	Intereses upac	Abono upac	Intereses causados	Intereses pagados	Abono a capital	Saldo en pesos	Cuota en pesos
Dic-84	1.249	22,4	12	10	27.531	19.373	-8.158	1.081.173	19.373
Dic-85	1.126	21,0	11	10	31.789	22.257	-9.532	1.195.104	22.257
Dic-86	1.005	19,5	10	10	31.640	25.023	-6.617	1.287.058	25.023
Dic-87	888	18,1	9	10	34.815	28.074	-6.741	1.376.028	28.074
Dic-88	775	16,7	7	9	38.964	31.627	-7.337	1.468.100	31.627
Dic-89	667	15,3	6	9	40.522	35.329	-5.192	1.541.368	35.329
Dic-90	563	13,9	5	8	47.295	39.838	-7.457	1.618.339	39.838
Dic-91	465	12,4	4	8	50.235	45.453	-4.782	1.698.808	45.453
Dic-92	373	11,0	4	7	39.453	9.184	9.184	1.646.435	48.637
Dic-93	288	9,6	3	7	36.693	13.645	13.645	1.510.535	50.338
Dic-94	211	8,2	2	6	35.722	15.628	15.628	1.323.703	51.349
Dic-95	142	6,8	1	5	29.528	23.240	23.240	1.111.194	52.767
Dic-96	83	5,3	1	4	21.278	30.121	30.121	804.433	51.398
Dic-97	36	3,9	0	4	9.984	34.648	34.648	406.421	44.633
Dic-98	0	2,5	0	2	988	33.762	33.762	0	34.751

Fuente: cálculos Asobancaria.

**Cuadro 8**  
**Resumen de amortización**  
**Cuota en upac geoméricamente decreciente**

Mes	Saldo upac	Cuota upac	Intereses upac	Abono upac	Intereses causados	Intereses pagados	Abono a capital	Saldo en pesos	Cuota en pesos
Dic-84	1.276	20,4	12	8	28.060	17.631	-10.429	1.104.080	17.631
Dic-85	1.179	19,2	11	8	33.226	20.367	-12.859	1.252.022	20.367
Dic-86	1.086	18,1	10	8	34.083	23.129	-10.954	1.390.266	23.129
Dic-87	995	17,0	10	7	38.866	26.350	-12.516	1.541.143	26.350
Dic-88	906	16,0	9	7	45.357	30.332	-15.026	1.715.469	30.332
Dic-89	818	15,1	8	7	49.527	34.872	-14.655	1.892.211	34.872
Dic-90	732	14,2	7	7	61.169	40.825	-20.344	2.103.761	40.825
Dic-91	646	13,4	6	7	69.369	48.872	-20.497	2.359.761	48.872
Dic-92	559	12,6	5	7	58.777	55.596	-3.180	2.469.703	55.596
Dic-93	472	11,9	5	7	59.707	2.502	2.502	2.477.646	62.209
Dic-94	384	11,2	4	7	64.442	5.704	5.704	2.410.446	70.146
Dic-95	293	10,5	3	8	60.163	22.002	22.002	2.289.406	82.165
Dic-96	199	9,9	2	8	50.153	45.304	45.304	1.921.809	95.457
Dic-97	102	9,3	1	8	28.125	78.311	78.311	1.164.120	106.435
Dic-98	0	8,8	0	9	3.487	119.135	119.135	0	122.622

Fuente: cálculos Asobancaria.

**Cuadro 9**  
**Resumen de amortización**  
**Cuota en upac aritméticamente creciente**

Mes	Saldo upac	Cuota upac	Intereses upac	Abono upac	Intereses causados	Intereses pagados	Abono a capital	Saldo en pesos	Cuota en pesos
Dic-84	1.345	15,6	13	3	29.447	13.460	-15.987	1.163.705	13.460
Dic-85	1.309	15,6	12	3	36.716	16.611	-20.105	1.389.416	16.611
Dic-86	1.267	15,7	12	4	39.614	20.152	-19.462	1.622.594	20.152
Dic-87	1.220	15,8	12	4	47.457	24.526	-22.932	1.889.454	24.526
Dic-88	1.165	15,9	11	5	58.113	30.157	-27.956	2.206.608	30.157
Dic-89	1.103	16,0	11	5	66.498	37.036	-29.462	2.550.390	37.036
Dic-90	1.032	16,1	10	6	85.954	46.312	-39.641	2.967.246	46.312
Dic-91	952	16,2	9	7	101.878	59.218	-42.659	3.478.176	59.218
Dic-92	860	16,3	8	8	90.092	71.952	-18.140	3.798.772	71.952
Dic-93	757	16,4	7	9	95.378	85.988	-9.390	3.971.233	85.988
Dic-94	640	16,5	6	10	107.124	103.553	-3.571	4.020.038	103.553
Dic-95	508	16,6	5	12	103.919	25.622	25.622	3.966.888	129.541
Dic-96	358	16,7	4	13	89.878	70.845	70.845	3.454.380	160.723
Dic-97	190	16,8	2	15	52.212	139.166	139.166	2.167.319	191.378
Dic-98	0	16,9	0	17	6.695	228.753	228.753	0	235.448

Fuente: cálculos Asobancaria.

**Cuota en upac geoméricamente creciente**

En este sistema se determina una cuota mensual en upac, que incluye capital e intereses, que crece geoméricamente. El crecimiento en pesos será menor que la corrección monetaria, dependiendo de la tasa de decrecimiento geométrica utilizada (cuadro 10).

**Sistema de cuotas fijas mensuales en pesos, que crecen anualmente en una cantidad fija**

Este sistema consiste en cuotas mensuales iguales por año, que crecen anualmente en forma escalonada en un porcentaje fijo (cuadro 11). Como el crédito se otorga a una tasa con componente variable, en la medida en que esta tasa sea mayor que la variación anual de la cuota, el plazo de la deuda se amplía; ocurre lo contrario si la tasa de interés es menor.

**Sistema de cuotas estables en pesos**

Este sistema consiste en una cuota mensual en pesos estable, lo que no significa que sea exactamente igual siempre, porque el valor de la deuda depende de la corrección monetaria (cuadro 12). Si las tasas de interés del mercado están por encima de las tasas supuestas al momento de calcular el valor de la cuota, el porcentaje que se debe dedicar al pago de capital disminuye.

**¿Cuántas veces se paga un crédito de vivienda?**

Uno de los argumentos más utilizados contra los créditos en upac se basa en afirmar que el deudor se ve forzado a pagar muchas veces el valor de la deuda original; dicen los críti-

**Cuadro 10**  
**Resumen de amortización**  
**Cuota en upac geoméricamente creciente**

Mes	Saldo upac	Cuota upac	Intereses upac	Abono upac	Intereses causados	Intereses pagados	Abono a capital	Saldo en pesos	Cuota en pesos
Dic-84	1.317	10,4	5	5	22.694	9.033	-13.661	1.139.564	9.033
Dic-85	1.254	10,5	5	5	28.008	11.148	-16.861	1.331.443	11.148
Dic-86	1.188	10,6	5	6	28.919	13.525	-15.394	1.520.503	13.525
Dic-87	1.117	10,6	5	6	34.122	16.463	-17.660	1.730.168	16.463
Dic-88	1.042	10,7	4	6	41.317	20.246	-21.071	1.973.028	20.246
Dic-89	962	10,8	4	7	46.003	24.868	-21.135	2.225.091	24.868
Dic-90	878	10,8	4	7	59.493	31.104	-28.389	2.524.063	31.104
Dic-91	789	10,9	3	8	68.858	39.782	-29.075	2.882.516	39.782
Dic-92	694	11,0	3	8	56.061	48.351	-7.711	3.064.794	48.351
Dic-93	594	11,0	2	9	57.908	57.801	-107	3.116.608	57.801
Dic-94	488	11,1	2	9	64.999	4.634	4.634	3.066.504	69.633
Dic-95	376	11,2	2	10	60.860	26.282	26.282	2.938.836	87.142
Dic-96	258	11,2	1	10	50.804	57.358	57.358	2.483.481	108.162
Dic-97	132	11,3	1	11	27.650	101.200	101.200	1.510.882	128.850
Dic-98	0	11,4	0	11	3.679	154.917	154.917	0	158.596

**Cuadro 11**  
**Resumen de amortización**  
**Sistema de cuotas fijas mensuales en pesos, que crecen anualmente en una cantidad fija**

Mes	Saldo en pesos	Cuota en pesos	Intereses causados	Intereses pagados	Abono a capital
Dic-84	1.079.336	14.895,5	22.280	22.280	-7.385
Dic-85	1.160.820	16.385,1	23.970	23.970	-7.585
Dic-86	1.243.047	18.023,6	25.677	25.677	-7.654
Dic-87	1.324.016	19.825,9	27.363	27.363	-7.537
Dic-88	1.400.949	21.808,5	28.970	28.970	-7.161
Dic-89	1.470.044	23.989,4	30.421	30.421	-6.431
Dic-90	1.526.168	26.388,3	31.612	31.612	-5.224
Dic-91	1.562.458	29.027,1	32.405	32.405	-3.378
Dic-92	1.569.805	31.929,8	32.614	32.614	-684
Dic-93	1.536.196	35.122,8	31.994	31.994	3.128
Dic-94	1.445.861	38.635,1	30.227	30.227	8.409
Dic-95	1.278.185	42.498,6	26.891	26.891	15.607
Dic-96	1.006.308	46.748,5	21.442	21.442	25.307
Dic-97	595.328	51.423,3	13.169	13.169	38.254
Dic-98	0	56.565,7	1.152	1.152	55.414

Fuente: cálculos Asobancaria.

**Cuadro 12**  
**Resumen de amortización**  
**Sistema de cuotas estables en pesos**

Mes	Saldo en pesos	Cuota en pesos	Intereses causados	Intereses pagados	Abono a capital
Dic-84	992.923	21.310,1	20.651	20.651	659
Dic-85	983.864	21.310,1	20.467	20.467	843
Dic-86	972.270	21.310,1	20.231	20.231	1.079
Dic-87	957.428	21.310,1	19.929	19.929	1.381
Dic-88	938.431	21.310,1	19.542	19.542	1.768
Dic-89	914.114	21.310,1	19.047	19.047	2.263
Dic-90	882.989	21.310,1	18.413	18.413	2.897
Dic-91	843.150	21.310,1	17.602	17.602	3.708
Dic-92	792.154	21.310,1	16.563	16.563	4.747
Dic-93	726.881	21.310,1	15.234	15.234	6.076
Dic-94	643.330	21.310,1	13.533	13.533	7.777
Dic-95	536.386	21.310,1	11.356	11.356	9.955
Dic-96	399.497	21.310,1	8.568	8.568	12.742
Dic-97	224.279	21.310,1	5.001	5.001	16.309
Dic-98	0	21.310,1	434	434	20.876

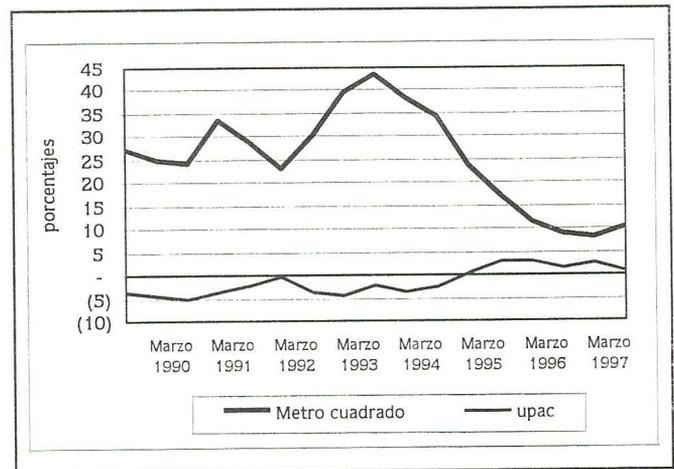
Fuente: cálculos Asobancaria.

cos que eso se comprueba fácilmente, al sumar las cuotas pagadas durante la vida de un crédito y comparar el resultado con el monto original de la deuda.

A todas luces, el argumento carece de validez, porque es erróneo sumar pesos de períodos distintos; por efecto de la inflación, los pesos de un período no compran la misma cantidad de bienes y servicios que los pesos de otro período. Por ejemplo, mientras en 1983 el salario mínimo era de \$9.261, en 1999 es de \$236.000; no se puede decir que el empleador le ha multiplicado por 25 el salario al empleado, o que hoy el empleado tiene un poder adquisitivo 25 veces mayor del que tenía en 1983. Para poder hacer comparables los dos salarios, es necesario deflactarlos por un índice de precios, de tal forma que sean pesos de un mismo período.

Para aclarar esto, se presentan dos ejemplos que permiten ver el efecto de la inflación sobre los precios de los bienes. Si hace quince años una vivienda costó \$1.000.000, no significa que hoy tenga el mismo valor; ningún dueño estaría dispuesto a venderla por ese precio, ya que no tendría en cuenta los efectos de la valorización y de la inflación. La vivienda en Colombia es un activo que tradicionalmente ha registrado alta valorización. El gráfico 3 muestra que el crecimiento real del valor de un metro construido de vivienda nueva en Bogotá es muy superior al crecimiento real del upac; incluso en el reciente período de recesión del sector de la construcción, el metro de construcción nueva registró aumentos superiores a los de la inflación, mientras que el upac tuvo variaciones reales negativas hasta 1994 y tasas positivas inferiores al 3% a partir de esa fecha.

**Gráfico 3**  
**Precio del metro cuadrado de vivienda nueva en Bogotá vs. upac. Tasas reales anuales de crecimiento**



Fuente: Camacol, Banco de la República; cálculos Asobancaria.

De igual forma, este análisis podría efectuarse para la compra de un automóvil nuevo. Si hace 15 años se adquiriría un automóvil por \$3.000.000, hoy con la misma suma no se podría comprar ese mismo carro, por cuanto su precio se ha incrementado nominalmente, porque vivimos en una economía inflacionaria.

Los ejemplos anteriores sirven para mostrar que en el análisis de un crédito también deben considerarse los efectos de la inflación, especialmente si se trata de créditos a largo plazo. Para realizar la suma de todos los valores pagados por el deudor en el caso de un crédito de vivienda, se debería utilizar una serie de valores a precios constantes (o deflactados) de una fecha determinada, que los haga comparables.

En los análisis equivocados simplemente se suman las cuotas abonadas, sin importar si es una cuota de hace 15 años o una más reciente, como si esos pesos tuvieran la misma capacidad adquisitiva. Suponiendo un crédito por

\$100 millones otorgado endiciembre de 1983, este cálculo arrojaría que el deudor pagaría en todo el tiempo de vigencia del crédito \$1.302.000.000, lo que significaría que estaría pagando 13 veces el valor de la deuda inicial.

Si en esa misma fecha, diciembre de 1983, una persona hubiera invertido \$100.000.000 en un CDT que le pagara un rendimiento equivalente a la tasa DTF, la persona habría percibido \$6.290.000.000 al cabo de los 15 años, es decir, 60 veces el valor de su inversión.

Estas son las implicaciones de ese tipo de análisis que erróneamente suma las cuotas en precios nominales. Al considerar los pagos en términos constantes, se comprueba que los deudores hipotecarios pagan sólo una vez el valor de la deuda, más los intereses correspondientes por ese crédito.

1998. Pero este hecho no fue particular al sistema de financiación de vivienda, sino que se sintió en todos los sectores de la economía; prueba de ello son los resultados de las entidades financieras durante 1998, el decrecimiento de la actividad económica y los mayores niveles de desempleo.

Una forma de apreciar el efecto del aumento de tasas se observa en el cuadro 13, en el que se presentan los pagos que se hubieran efectuado en diciembre de cada año para un crédito otorgado en diciembre de 1992 por \$100 millones, de acuerdo con la corrección monetaria observada durante todo el plazo. Si en 1998 la corrección monetaria hubiera permanecido constante en 17%, la cuota correspondiente a diciembre de 1998 habría sido menor en \$160.000. El efecto es menor o mayor, dependiendo del plan de amortización y de la etapa del crédito.

### Efectos de aumentos en las tasas de interés

Al igual que toda la economía, los créditos del sistema upac se vieron afectados por el aumento de las tasas de interés observado en

### Comentarios adicionales

- La financiación de vivienda de largo plazo con capitalización de intereses es el sistema que mejor se ajusta a economías infla-

**Cuadro 13**  
**Amortización observada**

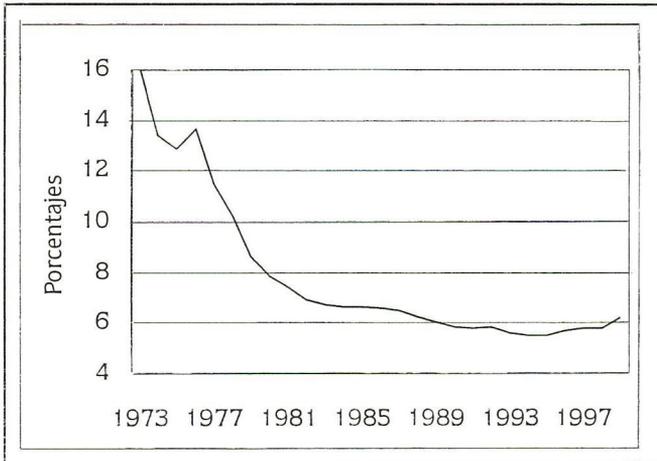
Mes	Saldo upac	Cuota upac	Intereses upac	Abono upac	Intereses causados	Intereses pagados	Abono a capital	Saldo en pesos	Cuota en pesos
Dic-93	22.043	263,0	210	53	2.750.997	1.379.611	-1.371.387	115.643.270	1.379.611
Dic-94	21.363	263,0	203	60	3.529.384	1.652.071	-1.877.312	134.206.649	1.652.071
Dic-95	20.601	263,0	196	67	4.136.201	2.055.104	-2.081.097	160.991.004	2.055.104
Dic-96	19.747	263,0	188	75	4.796.737	2.535.591	-2.261.146	190.400.290	2.535.591
Dic-97	18.791	263,0	179	84	4.815.575	3.002.487	-1.813.089	214.544.276	3.002.487
Dic-98	17.720	263,0	169	94	7.143.704	3.673.551	-3.470.153	247.537.456	3.673.551
Dic-98*	17.720	263,0	169	94	5.351.232	3.512.909	-1.838.323	236.712.820	3.512.909

\* Valor de la amortización que se hubiera presentado si la CM se hubiera mantenido en 17% durante todo el año.  
Fuente: cálculos Asobancaria.

cionarias, porque consulta la capacidad de pago de los usuarios del crédito, facilitando el acceso a estos créditos y permitiendo mantener una relación estable entre el ingreso total y el destinado para adquirir vivienda.

- En el sistema de financiamiento upac, las primeras cuotas de un crédito hipotecario resultan menores que las cuotas fijas de un crédito otorgado en las mismas condiciones financieras mediante el sistema tradicional o de cuota fija, por lo que se permite un mayor acceso de familias a este tipo de créditos.
- El sistema upac, al permitir diferentes esquemas de amortización, se ajusta a las necesidades de los usuarios en términos de su capacidad de pago. Ningún sistema de amortización es mejor que otro, todo depende de las condiciones particulares de los deudores hipotecarios.
- Los deudores hipotecarios olvidan con frecuencia comparar el crecimiento del saldo nominal de la deuda con el precio comercial del inmueble que están pagando, es decir, con la valorización que han obtenido. Tampoco se tiene en cuenta el beneficio tributario, de reducir la base de retención en la fuente, que termina abaratando de forma importante el costo efectivo que asume el deudor.
- Los problemas que tiene actualmente el sistema upac no se originan en el sistema, sino en circunstancias del manejo de la política monetaria y en la situación por la que atraviesa hoy en día la economía colombiana. Un aumento exagerado de las tasas de interés, un desempleo creciente y una caída de los precios de la vivienda han llevado a un cuestionamiento de este sistema de financiación; sin embargo, las razones de la crisis deben mirarse en otro lado.
- La razón por la que algunos deudores hipotecarios consideran desmesurado el aumento del monto de sus obligaciones radica en que, por una parte, las características de los créditos (como se explicó anteriormente) hacen que el capital crezca en pesos nominales durante una parte de la vida del crédito. A ese hecho hay que sumarle que los deudores no tienen en cuenta que a ese crecimiento no se le está descontando el efecto de la inflación; es decir, no se están comparando valores a precios constantes.
- El sistema upac ha mantenido unas ventajas que pocos analistas han destacado. Si comparamos la evolución del salario mínimo legal con la evolución del valor de una unidad de poder adquisitivo constante desde su creación, encontramos que el salario ha crecido más (gráfico 4); esto indica que el salario mínimo puede comprar más upac hoy que hace 25 años.
- Para los deudores hipotecarios que no están acostumbrados al pago de cuotas mensuales crecientes se presentan dificultades, especialmente en períodos de altas tasas de interés. Así mismo, en épocas en las que los precios de las viviendas se reducen, se presentan dificultades dado que el saldo de la deuda puede crecer más

**Gráfico 4**  
**Valor de una upac como proporción del salario**  
**mínimo legal mensual 1973-1998**  
**(calculado para enero de cada año)**



**Fuente:** decretos del gobierno nacional, Banco de la República; cálculos Asobancaria.

rápido que el precio comercial, tal como está sucediendo actualmente.

- Esta misma situación afecta a las corporaciones de ahorro y vivienda, porque sus garantías sobre los créditos hipotecarios pierden valor, es decir, la cobertura es menor.

## Anexo

### Fórmulas utilizadas\*

#### 1. Cuotas iguales de capital e intereses en upac

$$Cuota = Deuda \left( \frac{IM(1+IM)^n}{(1+IM)^n - 1} \right)$$

Donde:

*Cuota*: Valor de la cuota constante en upac

*Deuda*: Valor del préstamo

*IM*: Interés mensual equivalente en upac

*n*: Plazo total (meses)

#### 2. Abono constante a capital en upac

$$\text{Abono a capital} = \frac{Deuda}{n}$$

Los intereses se liquidan a la tasa *IM* sobre saldos de capital.

Donde:

*Deuda*: Valor del préstamo en upac

*IM*: Interés mensual equivalente en upac

*n*: Plazo total (meses)

#### 3. Cuota en upac aritméticamente decreciente

$$Cuota_i = \left( \frac{Deuda \left( IM(1+IM)^n \right) (1 - (i-1)v)}{\left( (1+IM)^n - 1 \right) - v \left( \frac{(1+IM)^n - 1}{IM} - n \right)} \right)$$

Donde:

*Cuota<sub>i</sub>*: Valor de la cuota en el mes *i*.

*Deuda*: Valor del préstamo en upac

*IM*: Interés mensual equivalente en upac

*n*: Plazo total (meses)

*v*: Porcentaje de reducción de la cuota en upac

*i*: Mes para el que se hace el cálculo

#### 4. Cuota en upac geométricamente decreciente

$$Cuota_i = \left( \frac{Deuda (v + IM)^n (1 - v)^{i-1}}{1 - \left( \frac{1 - v}{1 + IM} \right)^n} \right)$$

Donde:

*Cuota<sub>i</sub>*: Valor de la cuota en el mes *i*.

*Deuda*: Valor del préstamo en upac

*IM*: Interés mensual equivalente en upac

*n*: Plazo total (meses)

*v*: Porcentaje de reducción de la cuota en upac

*i*: Mes para el que se hace el cálculo

#### 5. Cuota en upac aritméticamente creciente

$$Cuota_i = \left( \frac{Deuda \left( IM(1+IM)^n \right) (1 + (i-1)v)}{\left[ (1+IM)^n - 1 \right] + v \left( \frac{(1+IM)^n - 1}{IM} - n \right)} \right)$$

Donde:

*Cuota<sub>i</sub>*: Valor de la cuota en el mes *i*.

*Deuda*: Valor del préstamo en upac

*IM*: Interés mensual equivalente en upac

*n*: Plazo total (meses)

*v*: Porcentaje de reducción de la cuota en upac

*i*: Mes para el que se hace el cálculo

\* Las fórmulas se tomaron del documento "Análisis del sistema financiero en upac", Icaav, 1997.

### 6. Cuota en upac geoméricamente creciente

$$Cuota_i = \left( \frac{Deuda(v - IM)^n (1 + v)^{i-1}}{\left( \frac{1 + v}{1 + IM} \right)^n - 1} \right)$$

Donde:

$Cuota_i$ : Valor de la cuota en el mes  $i$ .

$Deuda$ : Valor del préstamo en upac

$IM$ : Interés mensual equivalente en upac

$n$ : Plazo total (meses)

$v$ : Porcentaje de reducción de la cuota en upac

$i$ : Mes para el que se hace el cálculo

### 7. Sistema de cuotas fijas mensuales en pesos, que crecen anualmente en una cantidad fija

$$Cuota_1 = \frac{Deuda}{\left[ \frac{(1 + IM)^n}{IM} - 1 \right] \left[ \frac{1 - \left( \frac{1 + v}{(1 + IM)^{12}} \right)^m}{(1 + IM)^{12} - v} \right]}$$

Donde:

$Cuota_1$ : Valor de la cuota fija durante el primer año.

$Deuda$ : Valor del préstamo en pesos

$IM$ : Interés mensual equivalente en pesos

$n$ : Número de períodos en que se mantiene fija la cuota (12 meses)

$v$ : Variación anual de las cuotas fijas

$m$ : Número de años del crédito

### 8. Sistema de cuotas estables en pesos

$$Cuota = Deuda \left( \frac{IM(1 + IM)^n}{(1 + IM)^n - 1} \right)$$

$Cuota$ : Valor de la cuota constante en pesos durante todo el crédito.

$Deuda$ : Valor del préstamo en pesos

$IM$ : Interés mensual equivalente en pesos

$n$ : Plazo total (meses)

Esta publicación se terminó de imprimir  
en mayo de 1999 en el taller de artes gráficas  
de la Asobancaria  
Santa Fe de Bogotá, Colombia