CON DUMMIES ES MÁS FÁCIL

Matemáticas cotidianas para dummies®

Calcula porcentajes, beneficios y descuentos

Deduce intereses, tasas e impuestos

Aplica la estadística en la lotería y en apuestas

Charles Seiter

Adaptado por Marc Meléndez, *físico estadístico*

Matemáticas cotidianas para dummies®

Charles Seiter

para dummies®

Edición publicada mediante acuerdo con Wiley Publishing, Inc.
...For Dummies, el señor Dummy y los logos de Wiley Publishing, Inc. son marcas registradas
utilizadas con licencia exclusiva de Wiley Publishing, Inc.

Título original: *Everyday Math For Dummies*

© Charles Seiter, 2006

© de la traducción: Diane Shofield y Marc Meléndez, 2012
© de la imagen del programa Mathematica (página 315): Wolfram Research
Mathematica es una marca registrada de Wolfram Research
© de la imagen del programa Maple (página 316): Waterloo Maple Inc.
Maple es una marca registrada de Waterloo Maple Inc.

© Centro Libros PAPF, SLU, 2012, 2019
Grupo Planeta
Avda. Diagonal, 662-664
08034 – Barcelona

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema
informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico,
mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor.
La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra
la propiedad intelectual (Art. 270 y siguientes del Código Penal).
Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar
o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con CEDRO a través
de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47.

ISBN: 978-84-329-0526-1
Depósito legal: B. 4.613-2019

Primera edición: septiembre de 2012
Primera edición en esta presentación: marzo de 2019
Preimpresión: gama, sl
Impresión: Blackprint

Impreso en España - Printed in Spain
www.dummies.es
www.planetadelibros.com

Sumario

Introducción 1

Dummies, una palabra tendenciosa 1
La educación en matemáticas y el problema que tiene 2
Unas palabras sobre calculadoras 3
Cómo usar este libro 4
Cómo está organizado este libro 4
Primera parte: El dinero personal 4
Segunda parte: Las matemáticas de los negocios 4
Tercera parte: Las mates del instituto 4
Cuarta parte: Librando 5
Quinta parte: Los decálogos 5
Los iconos que se utilizan en este libro 5
Consejo 5
Advertencia 5
Cuestiones técnicas 5
Recuerda 6
Historias reales 6
Ejemplo 6

Parte I: El dinero personal 7

Capítulo 1: Plazos e intereses 9

Anualidades de inversión 10
¡La lotería! Un tipo de anualidad 11
Calcular el interés tú mismo 11
Pagar el interés de créditos al consumo 14
¿Pagos fáciles? 16
La fórmula de pago 17
Utilizar la fórmula para calcular los pagos 19
Un plan de compra sencillo 20
La posibilidad del *leasing* 22
Una tabla para los pagos de un coche 23

Capítulo 2: Tarjetas de crédito y pagos aplazados 25

La letra pequeña 26
Los pagos mensuales 26
La liquidación 27

Una liquidación más rápida ... 30
Realizar los pagos mínimos ... 32
Al principio ... 32
Cerca del final (?) ... 33
¡Explícate, por favor! ... 34

Capítulo 3: Hipotecas ... 37

Una hipoteca a interés fijo ... 38
Un crédito de 100.000 € al 10 % ... 39
Un crédito de 79.000 € al 7 % ... 39
Un crédito de 129.000 € al 7 % ... 39
Un crédito de 153.450 € al 9 % ... 39
Un crédito de 100.000 € al 8,5 % ... 39
Y ahora, un crédito de 139.500 € al 8,25 % ... 40
Hipotecas más cortas ... 41
La comparación al 4 % ... 42
La comparación al 8 % ... 43
Hipotecas a tipo variable ... 44
El gran juego y cómo ganarlo ... 45
Camionetas caras y casas pequeñas ... 45
¿Ahorros? ¿Qué ahorros? ... 47
Una regla sencilla ... 47

Capítulo 4: Impuestos y nóminas ... 49

Una nómina descifrada ... 50
Rellenar el modelo 145: retenciones ... 51
Enfoque de alto riesgo ... 52
Enfoque de bajo riesgo ... 52
Hacerlo bien ... 53
La forma matemática ... 53
Autónomos e impuestos ... 55
Algunas palabras de advertencia ... 57

Capítulo 5: Matemáticas sencillas para las inversiones ... 59

Ante todo, seguridad ... 60
Números negativos: tarjetas de crédito ... 60
Números positivos: depósitos bancarios ... 60
Acciones ... 61
Caracterizar los valores individuales ... 62
El PER (relación entre el precio y los beneficios) ... 63
Variabilidad y volatilidad ... 64
Describir el lote completo ... 65
Fondos de inversión índice ... 65
Fondos mutuos de inversión ... 66

Parte II: Las matemáticas de los negocios *69*

Capítulo 6: Porcentajes **71**

Porcentajes y fracciones 72
Ir de compras 73
Todo con un descuento del 20 % 73
Un descuento añadido del 25 % aplicado en caja 75
El margen de beneficios 76
Calculadoras y la tecla de porcentaje 76
Subidas y bajadas 77
Subidas y bajadas en las noticias 78

Capítulo 7: Ventas y tendencias **81**

El análisis de las tendencias 82
Una tendencia real 82
Una tendencia no real 86
Las ventanas del mundo real 90
Cómo funciona la realidad matemática 91
Cómo funciona la realidad humana 92
Suavizar los datos en el tiempo 93
El tiempo está de tu lado 93
El tiempo en pequeños intervalos 95

Capítulo 8: Las matemáticas y el Gobierno **97**

Consultar el índice 97
Los fundamentos de crear un índice 98
El truco está en los detalles: componentes de índices 99
La inflación: ¿cuál es la cifra verdadera? 100
El índice de precios de consumo 101
Manipular el contenido 101
Comparar a lo largo del tiempo 103
La composición actual del IPC 103
El IPC mes a mes 104
La realidad, o no, de las cifras del paro 105
Construir tu propio índice 106
Amontonar todos los números: el PIB 107

Capítulo 9: Las matemáticas de los seguros **109**

¡El dinero o la vida! 109
Primas de seguros 110
Cambios de primas y pólizas 111
Otros tipos de seguros de vida 112
Negocios arriesgados 112
Seguros de coche 113

Seguro de terremotos 113
Seguro de inundaciones 113
Las franquicias del seguro 114
Los extras y la certidumbre 114
Un ejemplo 115

Capítulo 10: Temas avanzados de interés 117

La refinanciación básica 118
Una refinanciación peligrosa 120
En defensa de los créditos 121
Opción 1: No refinanciar 121
Opción 2: Refinanciar, saldar las deudas 121
Cómo arruinarte 122
Deudas e impuestos 123

Parte III: Las mates del instituto 125

Capítulo 11: Lo que intentaban contarte en álgebra 127

Los números 128
Números enteros 128
Números racionales 130
Números irracionales 132
Las reglas del álgebra 133
Trabajar con símbolos numéricos 134
Problemas, problemas 136
Problema 1: Llegar 136
Problema 2: El absurdo problema de las edades 138
Problema 3: El problema casi absurdo de las mezclas 139
Sistemas de ecuaciones 141
Logaritmos 143
Matemáticas superiores 145

Capítulo 12: Lo que intentaban contarte en geometría 149

A. E. (antes de Euclides) 150
Área de un rectángulo 150
Área de un rectángulo torcido 153
Área de un triángulo 154
Área de un círculo 157
Y ahora, sube el volumen 160
La filosofía entra en escena 162
Pitágoras 162
Zenón 165
Euclides 166
El nuevo mundo de la geometría 169

Distancia en un plano 170
Una línea o dos 172
Un argumento circular 174
Gráficas 175

Capítulo 13: Lo que intentaban contarte en trigonometría 177

En el país de los senos y los cosenos 178
Hace mucho tiempo en un lugar lejano: las medidas en el antiguo Egipto 178
Triángulos en un círculo 180
Seno, coseno y agrimensura 182
Ángulos sobre la Tierra 184
Arriba, abajo... 185
...y alrededor 186
Estrellas hechas por el hombre 187
Senos y ondas 187
Ondas simples 187
Pinggg: ondas sonoras 188
A la velocidad de la luz: ondas sinusoidales electromagnéticas 190

Capítulo 14: Lo que intentaban contarte en probabilidad y estadística 193

¿Cuántas posibilidades hay? 194
Coincidencias y alternativas 194
El problema de Monty Hall 196
La ley de los grandes números 196
Datos y más datos 197
Cómo resumir muchos números en uno solo 198
Medias verdades 199
Las relaciones entre dos conjuntos de datos 200

Capítulo 15: La relación entre las matemáticas del instituto y las de los negocios 203

Los negocios se encuentran con la ciencia en la calculadora 204
Lo comido por lo servido 204
Saldar deudas 205
Geometría y realidad 207
Los detalles descarnados 207
Un mundo de cosas imposibles 209
Pensar en el riesgo 210

Parte IV: Librando 213

Capítulo 16: Apuestas y deportes 215

Los principios básicos 215
¿Rascar para hacerse rico? 217
Premios reducidos en las apuestas más improbables: cómo ganan los casinos 219
La ruleta: otra clase de juego 220
Bienvenido, Sr. Bond 220
Bienvenido, Bobby Ray 222
Lo dicen las cartas 224
El caso especial del *blackjack* 225
Las reglas más sencillas del *blackjack* 226
Un argumento para no complicarse 226
El caso muy especial del póquer 227
Póquer con cuatro jugadores 227
Póquer con seis jugadores 228
Date un respiro: el principio de Wilcox 228
La lotería 231
Deportes 232
Estadísticas deportivas 233
Numerología interpretativa 233
La verdad sobre ganar y perder 234
Apostar 235

Capítulo 17: Las estadísticas en las noticias 237

¡Aviso! Lea la etiqueta con atención 238
Una muestra pequeña 239
Sin controles 239
Los efectos de la escala 240
Bienes lineales 240
Curvas de dosis-efecto 241
Leer con ojo crítico 243
Crímenes del siglo 243

Capítulo 18: ¡Pasatiempos! 247

Cuestión de lógica 248
¿Sumar letras? 249
Problemas geométricos 251
Series numéricas 253
Problemas de álgebra 255

Parte V: Los decálogos 259

Capítulo 19: Diez trucos rápidos y útiles 261

Matemáticas en la tienda, primera parte: redondear 262
Matemáticas en la tienda, segunda parte: agrupar 263
Jugar a dobles: tasas de interés y tiempo de duplicación 264
Duplicar para multiplicar 265
Utilizar nueves para comprobar tu respuesta 266
Elevar al cuadrado 268
Multiplicar casi cuadrados 268
Diversión métrica 269
Redondear números 270
Multiplicar por 9, o 99, o 999 271

Capítulo 20: Diez trucos numéricos rápidos y absurdos 273

El truco de las edades 274
El problema de los cumpleaños 274
Lluvia de céntimos 276
Lo último del 1600 a. C. 276
Intercambiar dígitos 276
Money, money 277
El truco de los dados 277
Aritmética veloz 278
La fecha de nacimiento 279
La mente que todo lo ve 279

Capítulo 21: Diez (más o menos) números que recordar 281

Pi (π) 281
El número de Avogadro 283
1/1.000 284
MCMLXXIV 285
9/5, 32 y 5/9 286
De Celsius a Fahrenheit 287
De Fahrenheit a Celsius 287
Megabytes 288
666 289
1.729 290
La proporción áurea 290
10^{14} 292

Capítulo 22: Diez consejos de calculadora 293

¿Cómo de bueno es suficientemente bueno? 294
Más sobre la precisión 295

¡Cuidado, estudiantes de ciencias! ¿Tienen sentido vuestras respuestas? ... 296
¿Es posible? ... 296
¿Es medible? ... 297
Raíces cuadradas ... 298
La regla ... 298
Un ejemplo ... 298
Comida, gloriosa comida ... 300
El alfabeto de la calculadora ... 301
Adaptar recetas para más o menos personas ... 302
Encontrar senos ... 302
Tontería numérica ... 303
Notación polaca inversa ... 303

Capítulo 23: Diez temas de matemáticas avanzadas ... 305

Números complejos ... 306
Tipos de infinito ... 308
Lo que hace el cálculo ... 310
Cálculo integral ... 310
Cálculo diferencial ... 312
Programas de matemática simbólica ... 314
Un poco de estadística ... 317
Cocientes intelectuales normales y cosas así ... 317
Aros de pistón normales y calidad ... 318
Teoría de juegos ... 319
Caos ... 321
Fractales ... 322
El teorema de Fermat ... 324
Fermat presenta el caso ... 324
Trescientos años más tarde ... 324
Demostraciones y ordenadores ... 325

Índice ... 327

Capítulo 1

Plazos e intereses

En este capítulo:

- Comprender el interés compuesto
- Trucos en los pagos
- La fórmula de pago
- Situarte en el lado correcto del proceso

Mete la mano en el bolsillo y saca un billete de 20 € (si no lo tienes, cualquier cantidad de dinero valdrá). Ponlo sobre la mesa delante de ti y míralo. Puede que parezca que está descansando apaciblemente, pero en realidad está sufriendo un montón de cambios bruscos. Puedes leer una descripción más larga de estos procesos en el libro *Finanzas personales para Dummies,* de Vicente Hernández, un superventas de esta misma colección.

Primero, el dinero está encogiéndose ante tus ojos, porque la mayoría de las economías modernas tienen una pequeña pero no despreciable tasa de inflación. Esta tasa estable de inflación es un fenómeno bastante reciente. Durante muchos períodos de la historia de los países capitalistas, la desinflación (o deflación) fue la tendencia dominante. Los precios de los cultivos y de la tierra, por ejemplo, caían en picado, mientras los agricultores y los especuladores también se arruinaban. En esas circunstancias el dinero contante y sonante se revaloriza.

Segundo, el billete de 20 € está depreciándose, si se compara con la misma cantidad en un depósito a plazos. Los 20 € en forma de trozo de papel en el bolsillo no están generando intereses. Sin embargo, los mismos 20 € en una cuenta de ahorros o en un bono bancario están generando algún interés. De hecho, 20 € en el banco te darán una fracción de 1 céntimo de interés durante la noche, mientras que el billete de 20 € en tu cartera se quedará ahí tal cual.

Cuando compras un coche o una nevera a plazos, la persona que ofrece el crédito tiene que tener en cuenta el valor “tiempo” del dinero. Además de

la alegría inmensa de venderte un coche, el acreedor puede decidir lo que el dinero vale a lo largo del tiempo. Si el acreedor está mandándote a casa con un frigorífico que en ese momento costaría 500 € en efectivo, tiene que tener en cuenta cuánto tiene que cobrarte de más porque no va a recibir los 500 € ese mismo día.

Curiosamente, las matemáticas para calcular el interés compuesto resultan ser bastante complicadas. Siempre me sorprende, en las numerosas ocasiones en que pienso en el programa de estudios estándar del instituto y la universidad, que puede que te hagan pasar meses rompiéndote la cabeza con la teoría de conjuntos y casi un año elaborando pruebas geométricas (al parecer, para que los griegos de la antigua Alejandría no sintieran vergüenza de ti), y que, sin embargo, casi no haya tiempo para estudiar el único tema de matemáticas que realmente impacta en la vida diaria: el interés compuesto. Estoy seguro de que probablemente hay alguien por ahí que recuerda que:

$$\cos^2 \alpha + \operatorname{sen}^2 \alpha = 1$$

pero esa misma persona casi seguro que no comprende por qué contraer deudas con un pago mensual menor y un tipo de interés más alto no es una idea tan brillante. Como el propósito de este libro es tapar algún agujero en tu educación, abordaré también la trigonometría. No obstante, ahora mismo voy a hablar sobre el interés compuesto y luego a desarrollar este tema a lo largo de los próximos capítulos.

Anualidades de inversión

Con las anualidades estás en el lado del ganador. Una *anualidad* es una situación en la que alguien te paga a ti.

Si eres lector de novelas de la época victoriana tardía, probablemente hayas leído alguna en la que alguien recibe una anualidad. La situación se desarrolla más o menos así: una persona joven recibe una herencia, digamos de 10.000 £, y como entonces la gente era más lista, esta fortuna victoriana bastante grande se depositaba en un banco para que generara anualidades. Según los términos del depósito bancario, el dinero va generando interés y el pago se realiza en una fecha fija cada año. Con un tipo de interés de unos pocos puntos porcentuales y un pago anual correspondientemente modesto, la anualidad proporciona unos ingresos para toda la vida.

Esto es lo opuesto de un plan de pagos a plazos, en el que tú le pagas a un banco o prestamista porque te dejaron algún dinero o bienes. Aunque esta situación es la contraria en términos del flujo de dinero (hacia adentro en lugar de hacia afuera), las matemáticas son las mismas.

Un apartado literario

Para leer aventuras victorianas tardías con un grado irritante de atención a los detalles dinerarios, recomiendo las obras de George Gissing y George Meredith. A principios del siglo XX, Meredith obtuvo reconocimiento universal y fue uno de los novelistas ingleses realmente importantes de su época. Me encantaría tener noticias de lectores que hayan leído una sola obra suya fuera de los cursos escolares. Por supuesto, en todo esto existe la sugerencia terrorífica de que algunos de los reputados novelistas actuales serán totalmente olvidados dentro de unos cincuenta años. En cuanto a la intensidad de referencias al dinero en la literatura, nadie gana a Balzac. Lee *Papá Goriot* y empezarás a enterrar céntimos en frascos en el jardín.

¡La lotería! Un tipo de anualidad

De hecho, en Estados Unidos, obtienes una anualidad (entregada en pagos mensuales) en lugar de un enorme fajo de billetes cuando ganas un premio de la lotería. Por ejemplo, supongamos que ganas 2.000.000 $. El Estado divide esta cifra en veinte años de pagos y te da 100.000 $ cada año.

Como el Estado tiene los 2 millones depositados en algún lugar, puede conseguir por lo menos el 5 % de interés y así pagar tu premio de la lotería sin utilizar en realidad nada del dinero del premio original. En otras palabras, el Estado normalmente puede hacer los pagos de la lotería utilizando sólo el interés. Para cuando te hayan quitado los impuestos estatales y federales, deberías estar recibiendo pagos de unos 5.200 $ mensuales. No está mal, pero si empiezas a pagar la hipoteca de una casa en Beverly Hills o te compras un Rolls Royce vas a necesitar trabajar, con la lotería o sin ella. Por cierto, lee el capítulo 16 sobre los juegos de azar antes de empezar a soñar con tu Rolls Royce.

Calcular el interés tú mismo

Aquí hay un ejemplo en el que puedes pensar como punto de partida en el tema de los intereses. Voy a escoger primero una versión invertida de un plan de crédito, porque las matemáticas son un poco más fáciles de seguir. Aquí ingresas 100 € el último día de cada mes en una cuenta que además te da intereses. La pregunta es ésta: ¿cuánto valdrá el total de tus

ingresos el último día de este plan anual? Para que tengas un marco preciso en el que pensar, vamos a suponer que el primer mes de este plan es enero y el último diciembre.

Si no hubiera intereses, el problema sería sencillo. Haces 12 ingresos de 100 € así que al final del año (el 31 de diciembre) tienes:

suma total en el plan = 12 × 100 € = 1.200 €

Pero en este caso, todos los ingresos están generando intereses. Y están produciendo diferentes cantidades porque cada ingreso ha estado depositado en el banco durante un número diferente de meses.

Analiza la situación mes a mes.

El ingreso de diciembre consiste sólo en los 100 € que depositaste al final del mes. Cuando lo depositas el 31 de diciembre, sigue valiendo 100 €.

El depósito de noviembre ha acumulado un mes de interés. Vamos a suponer que encuentras un banco que te paga el 8 % anual (es casi el triple de lo que actualmente se paga). Sin embargo, puedes encontrar muchos bancos que te cobran el doble de estos intereses (12- 24 % nominal anual) en la tarjeta de crédito con pagos aplazados. Si el interés se paga mensualmente, consigues:

interés mensual = interés anual/12

o

0,67 % = 8 % / 12

El interés mensual de este plan es el 0,67 %.

¿Cuánto vale el ingreso de noviembre el 31 diciembre? Como ha estado descansando en el banco durante un mes ha obtenido un mes de interés. Esto significa que vale 100 € más otro 0,67 % de 100 €, que es:

0,67 % de 100 € = (0,67/100) × 100 € = 0,67 €

Esta fórmula sólo utiliza la definición de porcentaje. Un porcentaje es una fracción del número 100. Sólo por poner dos ejemplos, el 5 % es el número

5/100 = 0,05

y 12,5 % es el número

12,5/100 = 0,125

Ahora, el ingreso de noviembre vale en total

noviembre = 100 € + 0,67 € = 100,67 € = 100 € × 1,0067

Así que el ingreso de noviembre vale 100,67 €, que es sólo 100 € más el 0,67 % de interés.

Esto no ha sido demasiado duro, pero ¿qué pasa con el depósito de octubre? Ha acumulado interés durante dos períodos. Como estás calculando el interés compuesto aquí, tienes que la tasa de interés del 1,0067 se aplica dos veces.

El pago de octubre, después de estar en el banco durante un mes vale:

valor en noviembre = 100 € × 1,0067 = 100,67 €

cuando aplicas los resultados de la fórmula anterior. Como ese es el valor a final de noviembre, el valor a final de diciembre será igual que si hubieras ingresado 100,67 € a final de noviembre y luego hubieras aplicado el interés a esta misma cantidad. Te deja un valor para diciembre (para el ingreso original de octubre) de:

valor de diciembre = 100,67 € × 1,0067 = 101,34 €

Así que el 31 de diciembre el valor de tus 100 € de finales de octubre es 101,34 € redondeado al céntimo.

Y se sigue el mismo procedimiento para cada mes, aplicando el interés encima del interés, utilizando sólo el factor de interés mensual. El valor más grande es el del ingreso de enero, al que se aplica el factor de interés once veces, acumulando un poquito más cada mes.

¿Qué suma esto después de un año? Puedes ver los resultados en la figura 1-1, una tabla que resume los cálculos anteriores.

La tabla se ordena desde el ingreso más reciente (arriba) hasta el ingreso más antiguo (abajo). También hay un total que muestra que, en lugar de tener 1.200 € en el banco el 31 de diciembre, tienes 1.245,21 €. El interés te da un poco más de 45 €.

Ingresar cantidades iguales durante un año

			Interés anual en % =		8
			Interés mensual		0,0067
		Tasa	**Saldo**		
Último ingreso	100,00 €	1,0000	100,00 €		
	100,00 €	1,0067	100,67 €		
	100,00 €	1,0134	101,34 €		
	100,00 €	1,0200	102,02 €		
	100,00 €	1,0270	102,68 €		
	100,00 €	1,0340	103,40 €		
	100,00 €	1,0410	104,10 €		
	100,00 €	1,0480	104,80 €		
	100,00 €	1,0550	105,50 €		
	100,00 €	1,0620	106,20 €		
	100,00 €	1,0690	106,90 €		
Primer ingreso	100,00 €	1,0760	107,60 €	**total**	**1.245,21 €**

Figura 1-1: Interés compuesto sobre pagos regulares

Pagar el interés de créditos al consumo

Si ingresas el dinero a un tipo de interés razonable, el dinero estará ahí trabajando para ti, incluso mientras duermes. Sin embargo, si debes dinero, tu deuda está trabajando en tu contra. Cuando los tipos reales de interés (mira el siguiente apartado) son suficientemente altos, los acreedores tienen una ventaja inmensa sobre los deudores.

Te presentaré un ejemplo en detalle. Supongamos que pides prestados 1.000 € a un interés anual del 20 % y empiezas a devolverlo ingresando 100 € cada mes. ¿Cuál será tu total de pagos cuando termines?

Fíjate en que no hay nada inusual en este acuerdo. Muchas empresas están dispuestas a cobrarte el 20 % de interés anual (1.000 € te dará opción a un equipo de cine, televisión y sonido no muy espectacular) y lo único raro es que vas a realizar pagos mensuales de 100 € (el pago mínimo normalmente sería mucho más bajo).

La historia se esquematiza en la figura 1-2. Al final del primer mes pagas tus 100 €. El problema es que no debes 1.000 € al final del primer mes: debes 1.000 € más un mes de intereses. El tipo de interés mensual es:

tipo mensual de interés = tipo anual/12

así que es:

tipo mensual de interés = 20 %/12 = 1,667 %

Para el primer mes, la cantidad de interés es 16,67 €. Después de hacer tu primer pago de 100 €, el interés empieza a cobrarse sobre la cantidad de 916,67 € en preparación para el pago del próximo mes.

Por supuesto ya te has dado cuenta de que estarás pagando más de 1.000 € por tu crédito de 1.000 €. ¿Cuánto más? Bueno, mirando la tabla de la figura 1-2, verás que estás realizando once pagos de 100 € cada uno, que son 1.100 € con un pico final de 3,04 €.

Realizar pagos para saldar una deuda de 1.000 €

Interés anual =	20	**Interés mensual** =	0,0166667
Pago =	100,00 €		
		Tasa	Deuda
	1.000,00 €	1,0166667	1.016,67 €
	916,67 €	1,0166667	931,94 €
	831,94 €	1,0166667	845,81 €
	745,81 €	1,0166667	758,24 €
	658,24 €	1,0166667	669,21 €
	569,21 €	1,0166667	578,70 €
	478,70 €	1,0166667	486,68 €
	386,68 €	1,0166667	393,12 €
	293,12 €	1,0166667	298,01 €
	198,01 €	1,0166667	201,31 €
	101,31 €	1,0166667	102,99 €
	2,99 €	1,0166667	3,04 €

Figura 1-2: Intereses cobrados sobre pagos regulares

A pesar de ser extremadamente sencillo, este ejemplo ilustra lo que necesitas saber sobre realizar pagos. Efectúas los pagos, y el acreedor te cobra intereses sobre el saldo que has de pagar. Dos pequeñas modificaciones hacen que los créditos al consumo en la vida real sean un poco menos atractivos que en este ejemplo.

Primero, los créditos reales tienen una disposición legal que permite dividir tus pagos en una parte de *interés* y una parte de *capital*. Los créditos están configurados para proporcionar al acreedor más intereses en los primeros pagos y menos intereses en los pagos finales.

Segundo, cuando las tasas de inflación son bajas, el acreedor no tiene prisa por cobrar y te ofrece pagos mensuales más bajos. Los pagos más bajos duran más tiempo, el acreedor recoge más intereses, y realizar los

pagos mensuales es “más fácil” para ti. Los pagos son más bajos pero realizas muchos más para llegar a un total mucho más alto al final.

El interés real y el gran juego de la vida

El interés no es el único factor en el valor tiempo del dinero. Por ejemplo, si el interés que ganas con una cuenta de ahorros es del 5 % pero la tasa de inflación es también del 5 %, el valor real del dinero en la cuenta no cambia en cuanto al poder adquisitivo.

En las décadas de los setenta y ochenta, la tasa de inflación en Estados Unidos pasó por primera vez del 10 % desde la segunda guerra mundial. Para que los bancos no quebrasen totalmente les permitieron subir los tipos de interés rápidamente y conceder muchos créditos nuevos con los nuevos tipos más altos. Por supuesto, los tipos de interés para los consumidores (tarjetas de crédito y similares) subieron aún más que los tipos para los préstamos hipotecarios.

Ahora los tipos de inflación han vuelto a bajar a unos pocos puntos porcentuales al año, pero los tipos de interés de las tarjetas de crédito están todavía en muchos casos en unos niveles vertiginosos (entre el 12 y el 24 % nominal anual). Esto representa el tipo de interés real más alto jamás visto fuera de la extorsión mafiosa. Por ejemplo, si tienes una tarjeta de compra de unos grandes almacenes que te permite aplazar y financiar las operaciones, debes empezar a pensar cómo puedes huir de este acuerdo típicamente desfavorable. Como pequeño ejercicio matemático, mira el así llamado tipo preferencial, el último tipo de interés publicado, y los tipos en tus estados de cuenta de cualquier pago a plazos.

¿Pagos fáciles?

Permíteme que deje este último argumento un poco más claro. La figura 1-3 te muestra el mismo crédito, al mismo tipo de interés, sólo que esta vez haces unos pagos muy asequibles, sólo 16,5 € al mes, en lugar de 100 €. ¡Sólo 16,5 € al mes por un maravilloso equipo de cine, televisión y música! Pero ¡si es menos de lo que cuesta el servicio básico de televisión por cable en la mayoría de los sitios!

Realizar pagos para saldar una deuda de 1.000 €

Interés anual =	**20**	**Interés mensual =**	**0,0166667**
Pago =	16,50 €		

	Tasa	Deuda
1.000,00 €	1,0166667	1.016,67 €
1.000,17 €	1,0166667	1.016,84 €
1.000,34 €	1,0166667	1.017,01 €
1.000,51 €	1,0166667	1.017,18 €
1.000,68 €	1,0166667	1.017,36 €
1.000,86 €	1,0166667	1.017,54 €
1.001,04 €	1,0166667	1.017,73 €
1.001,23 €	1,0166667	1.017,91 €
1.001,41 €	1,0166667	1.018,10 €
1.001,60 €	1,0166667	1.018,30 €
1.001,80 €	1,0166667	1.018,49 €
1.001,99 €	1,0166667	1.018,69 €

Figura 1-3: Comparación de los pagos "fáciles" con pagos más grandes

Puedes convencerte de la trampa en este acuerdo de pago con una breve ojeada a la tabla. Los pagos no terminan nunca. Y eso significa nunca, como en la eternidad, la edad del universo. Les legas la deuda a tus hijos. El interés del primer mes es 16,67 €; tú pagas sólo 16,50 €, así que empiezas el siguiente mes debiendo un poquito más de 1.000 €. Y por lo tanto nunca te pones al día.

Los planes de pagos del mundo real suelen escoger un punto intermedio entre un plan relativamente agresivo (100 €, pagado en un año) y el plan de la tierra de Nunca Jamás (16,5 €, pago final en el cielo). Si el acreedor quiere el dinero entre tres y cinco años, evidentemente pagarás una cantidad que estará entre 100 € y 16,5 € al mes sobre este crédito de 1.000 € al 20 %. ¿Cómo se calcula esta cifra en la vida real?

La fórmula de pago

Creé las pequeñas tablas en las primeras tres figuras con una hoja de cálculo informática que te permite realizar todo tipo de cálculos en formato de tabla. Todos los programas de hoja de cálculo incorporan una función para calcular pagos. (Para ver una introducción indolora a la hoja de cálculo más popular, recomiendo el libro *Excel 2010 para Dummies*.)

Como la fórmula para calcular pagos es el eje de la civilización moderna —el enlace que nos ata a todos en una gran mancomunidad de calificacio-

nes de crédito como medida del valor humano—, evidentemente se descubrió hace mucho tiempo.

Las siguientes líneas muestran la principal fuente matemática de la fórmula de pagos. Vienen del programa matemático "Mathematica", que puede hacer no sólo álgebra sino todo lo que alguna vez viste en las matemáticas escolares (encontrarás más sobre esto en la tercera parte).

En el proceso de calcular los resultados de una de las columnas de la hoja de cálculo, multiplico alguna cantidad por el tipo de interés dos, tres, cuatro, cinco veces y así sucesivamente durante un año. El interés en el saldo por pagar se está *componiendo*, lo que significa que se cobra interés sobre los intereses. Si tienes una larga serie de números con multiplicaciones repetidas del mismo factor, puedes sumarlas todas con un truco algebraico (doy los detalles precisos en el capítulo 11. Este truco funciona para los valores de la variable a que aparece en problemas de interés). La suma sería:

$$S = 1 + a + a^2 + a^3 + a^4 + a^5 + a^6 + a^7 + a^8$$

(el factor que multiplica es a). Ahora multiplico S por $(1 - a)$

$$(1 - a) \times S = (1 - a)\,(1 + a + a^2 + a^3 + a^4 + a^5 + a^6 + a^7 + a^8)$$

Haciendo los cálculos,

$$(1 - a) \times S = 1 - a^9$$

y despejando S consigo el resultado que quiero:

$$S = \frac{(1 - a^9)}{(1 - a)}$$

La fórmula general para un número cualquiera de términos es:

$$S = 1 + a + a^2 + a^3 + \ldots + a^n = \frac{(1 - a^{n+1})}{(1 - a)}$$

En realidad no necesitas saber esto, excepto que explica dónde encuentran las compañías de calculadoras la siguiente fórmula, de aspecto tan extraño. Si ojeas libros sobre finanzas verás esta fórmula, que en realidad no es más que un resumen de una línea de las tablas presentadas en las figuras 2-1, 2-2 y 2-3. El hecho es que la fórmula parece complicada porque tiene que tener en cuenta el efecto de muchas pequeñas multiplica-

ciones repetidas, y esto hace que sea difícil simplificarla más. Afortunadamente, vista esta fórmula, puedes más o menos olvidarla y prestar atención a los resultados en lugar de a la maquinaria del cálculo.

$$\text{Pago} = \frac{i \times cantidad}{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}$$

Utilizar la fórmula para calcular los pagos

Si tu calculadora tiene una tecla en la que pone y^x, puedes utilizar la fórmula metiendo números. En la fórmula, *i* es el interés por período de pago. Si el período de pago es de un mes y el tipo de interés *r* es del 9,5 %, por ejemplo, primero tienes que darte cuenta de que el 9,5 % es el número 0,095 y luego dividir este número entre 12 para obtener el interés mensual. *Cantidad* en este contexto representa la cantidad del préstamo, y *n* es el número total de pagos.

Pero si tienes el más ligero interés en pensar en los pagos, puedes utilizar una calculadora financiera que tiene todas las variantes de la fórmula de pago. Puedes calcular los pagos, dados la cantidad del préstamo, el tipo de interés y el número de pagos. O puedes calcular el número de pagos dados la cantidad del préstamo, la cantidad del pago y el tipo de interés. Aquí hay realmente cuatro números en juego, y si tienes tres puedes resolver para hallar el cuarto.

Las calculadoras financieras (o de negocios) más baratas cuestan unos 40 €. Sin dudar de tu buen juicio como consumidor, apuesto a que has despilfarrado mucho más dinero en cosas que te aportaron beneficios mucho menores.

Si tienes un ordenador, una alternativa es utilizar la función PMT en una hoja de cálculo. Incluso esto es exagerado en la mayoría de las circunstancias. Además, hay un montón de programas calculadores de acceso gratuito en internet.

Un plan de compra sencillo

Aquí hay un plan de pagos ortodoxo que ha salido de un periódico dominical. Voy a comprobarlo con un pequeño programa informático, escogido porque parece una calculadora de bolsillo en la pantalla (es gcalctool, pero podría ser otro). El programa, al igual que la calculadora, simplemente utiliza la fórmula de pago del apartado anterior.

Un concesionario Toyota especialmente desesperado está ofreciendo las camionetas a precio de ganga. Está desesperado por tres razones: 1) El yen ha aumentado tanto de valor comparado con el dólar que los precios de Toyota están flotando inexorablemente hacia arriba. 2) Después de haber sido apaleados en las evaluaciones de calidad durante décadas, General Motors y Ford están acertando mucho más. 3) Los salvajes vaqueros del condado de Sonoma, con náuticos y suéteres de cachemira que pasan las horas en el Bar del Cerdo Peludo y el Escupitajo en el Suelo ya no se meterían en una camioneta japonesa ni locos (oye, un hombre tiene que hacer lo que tiene que hacer).

El anuncio dice:

> Camioneta 4×4 Toyota
>
> 339 $ al mes más impuestos
>
> Financiación 3,9 % TAE, 48 meses
>
> Precio de venta 14.077,50 $
>
> Total de pagos 16.272 $

¿Qué está pasando en realidad? El anuncio da un tipo de interés anual, un precio de venta y un número de pagos (48). En el caso de que no puedas hacerlo tú mismo, el anuncio también multiplica 339 $ por 48 para dar un total de pagos de 16.272 $. A causa del tipo de financiación bastante modesto (3,9 %) estarías pagando sólo 2.200 $ de interés a lo largo de los cuatro años. Si metes los números del anuncio en una calculadora (mira la figura 1-4) obtienes casi los mismos pagos, pero no exactamente...

Figura 1-4: Los pagos de la camioneta (casi)

La diferencia entre los pagos citados en el anuncio y los pagos calculados con la calculadora es interesante. Al principio supuse que los 339 $ en el periódico serían una cantidad que incluía el impuesto sobre el pago mensual (un impuesto del 7 % convierte 317 $ en 339 $). Cuando llamé al concesionario, descubrí que los 14.007,50 $ no incluían, al parecer, algunos pellizcos adicionales. La cantidad verdadera que se está financiando es de casi 1.000 $ más, y el cálculo real se muestra en la figura 1-5.

Figura 1-5: Los pagos de la camioneta (de verdad)

Es curioso que, en esta época en la que es obligatorio revelar toda la información sobre financiaciones y en la que hay toneladas de líneas de letra pequeña en los anuncios de coches, uno siga sin tener todos los datos a su disposición si sólo se lee un anuncio impreso en un periódico. De hecho, el próximo apartado te muestra otro ejemplo del mismo concesionario.

La posibilidad del leasing

En el mismo periódico está este anuncio para el *leasing* de un Toyota Corolla:

> 239 $ al mes
>
> 256,93 $ impuestos incluidos durante 36 meses
>
> Pagos totales de 9.249,48 $
>
> Precio residual 7.135,96 $

Este anuncio dice que puedes conducir este Toyota por 239 $ al mes, y después de pagar unos 9.000 $ por un coche de 12.000 $ tienes que pagar unos 7.000 $ más si quieres comprarlo. ¡Vaya!

La forma en que funcionan la mayoría de los planes de *leasing* es bastante sencilla, aunque la información presentada aquí no es suficiente para permitirte calcularlo. Tienes alguna información (el número de pagos que realizas y la cantidad del pago), pero no sabes el precio real de venta del coche, no sabes el tipo de interés de este plan de pago y no te dan mucha información sobre el pago final para comprarlo.

Leyendo anuncios más detallados con respecto al *leasing* de coches (Saab y BMW de verdad lo revelan todo), puedes descubrir varias cosas. Por ejemplo, la mayoría de los *leasing* son sólo un plan de pagos que dura unos cinco o seis años. La diferencia principal es que sólo haces tres años de pagos; por eso queda un saldo grande al final. Otra diferencia es que los planes de *leasing* suelen estipular un tipo de interés más alto que un plan de compra directo. Tienes pagos mensuales más bajos pero estás pagando más en intereses y, por consiguiente, al final te pertenece una parte más pequeña del coche.

Las circunstancias reales al final del *leasing* (cuando financias el resto o devuelves el coche al concesionario y empiezas otro contrato de *leasing* con un coche nuevo) sugieren que si juegas con el tipo de interés puedes adivinar la estructura del *leasing*. La figura 1-6 muestra los resultados de algunas suposiciones. Parece que el precio real del coche es de alrededor de 12.000 $, el tipo de interés es del 12 % y el *leasing* está basado en un plan de compra de 72 meses.

Figura 1-6: Los pagos de un *leasing* como una variación de los pagos habituales

Los pagos del *leasing* están calculados como si fuera una compra directa con un plazo de seis años. Dado que el tipo de interés es relativamente alto y los pagos por mes relativamente bajos, pagas 9.000 $ por un coche de 12.000 $ durante tres años y ¡luego te faltan otros 7.000 $ por pagar! El *leasing* tiene ventajas fiscales si utilizas el coche para trabajar, y tiene sentido si por alguna razón necesitas tener siempre un coche relativamente nuevo, pero no es el método más barato de conseguir un automóvil.

CONSEJO

Sin embargo, hay muchas variaciones en este tipo de acuerdo de *leasing*. En algunos casos, el tipo de interés es bastante modesto, y el vendedor no está tratando de recuperar gran parte del precio real porque la depreciación a lo largo del plazo del *leasing* es pequeña (por eso hay buenos acuerdos de *leasing* para los mejores coches de lujo). Los aspectos principales que debes tener en cuenta son sencillos: averigua qué parte del precio del coche pagarás durante el período del *leasing*. Si es una fracción bastante pequeña, entonces la mayor parte de lo que estás pagando son intereses.

Una tabla para los pagos de un coche

Para que puedas calcular los pagos con una calculadora sencilla de cuatro funciones, aquí tienes una pequeña tabla de pagos mensuales de un crédito de 1.000 € (mira la tabla 1-1). Si estás financiando 12.000 €, multiplica el pago por 12. Fíjate en que los tipos de interés figuran a menudo en

cifras como 7,9 %. Cuando usas la tabla sólo tienes que redondear este número a 8 %. Como uno de los temas centrales de este libro es que redondear en cantidades pequeñas te da unos resultados "aceptables", ¡sin duda esto es mucho mejor que no tener ni idea!

Tabla 1-1: Pagos mensuales de un crédito de 1.000 €

	4%	*6%*	*8%*	*10%*	*12%*
2 años	43,42	44,32	45,23	46,14	47,04
3 años	29,52	30,42	31,34	32,27	33,21
4 años	22,58	23,49	24,41	25,36	26,33
5 años	18,42	19,33	20,28	21,25	22,24
6 años	15,65	16,57	17,53	18,53	19,55

Observa algunos aspectos interesantes de esta tabla:

- ✔ Para reiterar la idea, si tienes un crédito de 13.000 € sólo tienes que escoger el plazo en años y el tipo de interés y multiplicarlo por 13 para saber la cantidad que tienes que pagar por mes.
- ✔ Cada dos puntos de interés (por ejemplo pasar del 6 al 8 %) sube el pago en alrededor de 1 €. Si estás calculando un crédito del 9 %, entonces escoges un número a medio camino entre el pago al 8 % y el pago al 10 %, que, de hecho, es unos 50 céntimos más alto que el pago al 8 %. Si tratara de impresionarte llamaría a esto *interpolación*, pero es una cosa tan de sentido común que no creo que necesite un latinismo.
- ✔ Un aumento pequeño en la cantidad del pago causa un gran efecto en el total final. Mirando la cifra para un crédito a seis años, la diferencia entre el 8 y el 10 % es, como dije, sólo de 1 €. Pero es 1 € multiplicado por 72 pagos, multiplicado por el número de miles de euros del crédito. Para un crédito de 12.000 €, esto es 72 × 12 = 864 €. Todos estos créditos son a corto plazo. Este efecto se magnifica de verdad cuando empiezas a calcular las hipotecas.