CAPITULO XII.

Del Descuento.

182.—El estudio que hasta aquí tenemos hecho sobre los cálculos de interés, bastaría para resolver todos los de descuento, pues no difieren esencialmente de aquéllos; pero consideramos indispensable el examen de las operaciones de descuento, porque sus factores se prestan á combinaciones que producen un gran número de poblemas muy importantes para conocer la relación que tienen con los de interés, y á los cuales sirven de complemento. Además, son necesarios para el Contador de un Banco ó el Dependiente de comercio que dirige ó tiene á su cargo las Cuentas corrientes á interés; porque casi siempre estará obligado á ejecutar esas operaciones, supuesto que las **Facturas de negociación** * son un elemento constante de dichas cuentas.

El objeto de los cálculos de descuento es buscar también los intereses que produce un capital para deducirlos de éste y conocer la parte líquida que resulta. Esta operación se practica cuando se quieren hacer efectivos, es decir, convertir en numeracio los **Efectos de comercio**, nombre genérico que se da á toda obligación de pago, mediante la deducción de los réditos que deba causar el valor presentado al descuento, por el tiempo que le falta para poder realizar ó cobrar su importe; de suerte que así como en el préstamo de cierta naturaleza, se satisfacen los intereses periódicamente según estipulación, en el descuento se rebajan ó retienen por el negociante que hace veces

* En el capítulo siguiente destinado á tratar del **Vencimiento común**, se define lo que son "Facturas de negociación."

de prestamista, en el momento mismo de ejecutar la operación, lo que equivale á anticipar los intereses del capital.

Al importe de esos intereses como á la operación misma, se le llama **Descuento**, y todo lo que á éste se refiere tiene aplicación tanto en la voz activa como en la pasiva; sin embargo, hablando con propiedad, se dice que el dueño del efecto lo negocia y el banquero lo descuenta.

Las facturas de comercio por mercancías vendidas á plazo y cuyo importe se paga al contado ó se anticipa antes del vencimiento, así como por convenio expreso, se descuentan también, quedando á favor del comprador el importe del descuento, lo cual puede considerarse como una rebaja ó diminución en el precio de los efectos.

Joseph Garnier da la siguiente correcta definición: *El descuento en general es la parte que se retiene sobre una suma pagada antes de la época fijada para ser satisfecha; es la reducción que sufre una factura ó un efecto de comercio cuando se efectúa el pago de ella ó se entrega la suma antes del vencimiento.* *

183.—En las operaciones de descuento conviene distinguir particularmente tres de sus datos ó factores del problema.

1º—El **Valor nominal**, que es la cantidad inscrita en cualquier documento negociable.

2º—El **Descuento**, que representa los intereses durante cierto tiempo y á la tasa estipulada.

3º—El **Valor efectivo, real** ó **líquido**, que resulta de deducir del valor nominal los intereses causados. Designando por **N** el valor nominal, por **E** el valor efectivo, y por **R** el descuento ó sean los intereses, podremos establecer desde luego las siguientes ecuaciones fundamentales:

$$E = N - R.$$
$$N = E + R.$$
$$R = N - E.$$

Para la resolución de los problemas de descuento, puede seguirse dos procedimientos que difieren entre sí notablemente por la diversa manera de aplicar la tasa de interés que afecta la operación. Se les da diversas denominaciones, tales como legal é ilegal, comercial, prácti-

* Joseph Garnier. *Traité complet d'arithmétique.* París. Guillaumin et Cie. 1887.

co y equitativo ó racional, interior y exterior, y últimamente **por fuera** y **por dentro.**

Bajo estos últimos nombres se designan más comunmente, y creemos deber conservarlos para ser mejor comprendidos, aunque no nos satisfacen; porque el descuento llamado ilegal llega á ser legítimo cuando hay reciprocidad, y el titulado interior y exterior es confuso, supuesto que este significado se aplica técnica y propiamente en las negociaciones del cambio nacional y extranjero. *

El descuento es con ó sin tiempo, simple y compuesto; pero sólo nos ocuparemos del primero, como lo hemos hecho respecto del interés.

PRIMER PROCEDIMIENTO.—DESCUENTO POR FUERA.

1ª *Sección.—Factores* **N, I, T,** *para buscar el valor* **Efectivo** *y deducir los demás factores.*

184.—Comenzaremos por un caso simple y sin tiempo.

Problema.—*¿Cuánto deberá entregarse por una factura de efectos, valor de $ 5,300, comprada al contado con el 6 por ciento de descuento?*

Este problema se resuelve como cualquier otro de interés simple sin tiempo; bastará tomar los intereses y deducirlos del valor de la factura para conocer el líquido que debe satisfacerse. En consecuencia: $R = \frac{5{,}300 \times 6}{100} = \$\,318$, importe del descuento, y $ 5,300 — 318 = $ 4,982, valor efectivo.

Pero este valor puede obtenerse directamente operando en otro sentido.

Si por $ 100 valor nominal debemos satisfacer $ 94 valor efectivo, en virtud del descuento que se nos hace al 6 por ciento, por $ 5,300 importe de la factura, ¿cuánto pagaremos? O bien:

$$100 : 94 :: 5{,}300 : X = \$\,4{,}982 \text{ como antes.}$$

* Bourdon tampoco acepta la última clasificación, y dice que debería llamarse interés **aumentado** ó interés **deducido** para expresar mejor la idea.

En consecuencia, tendremos las siguientes fórmulas para las operaciones de descuento sin tiempo ó cuando éste corresponda á un año entero:

Fórmula núm. 74.

$$E = \frac{N\,(100 - I)}{100}$$

de donde:

Fórmula núm. 75.

$$N = \frac{E \times 100}{100 - I}$$

Fórmula núm. 76.

$$I = \frac{(N - E)\,100}{N}$$

185.—Problema.—*¿Cuánto importa el descuento y cuál es el valor efectivo de una obligación de \$ 8,000 al 5 por ciento, pagadera dentro de 3 años?*

Para los intereses de descuento:

$$R = \frac{8{,}000 \times 5 \times 3}{100} = \$\,1{,}200;$$

en consecuencia, el valor efectivo será: $8{,}000 - 1{,}200 = \$\,6{,}800$.

Y para buscar directamente ese valor diremos:

Si en un año se descuentan \$ 5, en 3 años ¿cuánto se descontará? y si \$ 100 quedan en \$ 100 ménos el descuento que éstos sufran, \$ 5,000 ¿en cuánto quedarán?

$$\begin{array}{ll} 1^{a} & 1 : 5 :: 3 : X = 15 \\ 2^{a} & 100 : 100 - X :: 8{,}000 : X' \end{array}$$

O sea:

$$100 : 85 :: 8{,}000 : X' = \$\,6{,}800.$$

De donde resulta la siguiente fórmula para años enteros:

Fórmula núm. 77.

$$E = \frac{N\,[100 - (I \times T)]}{100}$$

Y por consiguiente:

Fórmula núm. 78.

$$N = \frac{E \times 100}{100 - (I \times T)}$$

Fórmula núm. 79.

$$I = \frac{(N - E)\,100}{N \times T}$$

Fórmula núm. 80.

$$T = \frac{(N - E)\,100}{N \times I}$$

186.—Cuando el tiempo esté expresado en meses, **T** se convertirá en $\frac{T}{12}$ y obtendremos las **Fórmulas números 81 á 84**, que constan en el Cuadro general número 5. *

187.—Problema.—*¿Cuál será el valor efectivo y el descuento de un pagaré de \$ 4,800 á razón de 6 por ciento anual, en 140 días?*

$$R = \frac{4{,}800 \times 6 \times 140}{36{,}000} = \$\,112,$$

intereses de descuento; luego $4{,}800 - 112 = 4{,}688$, valor efectivo que se obtendrá también así:

$$\begin{array}{ll} 1^{a} & 360 : 6 :: 140 : X \\ 2^{a} & 100 : 100 - X :: 4{,}800 : X' \end{array}$$

Es decir:

$$X' = \left[\, 4{,}800 \times 100 - \left(\frac{6 \times 140}{360}\right) \right] \div 100 = \$\,4{,}688.$$

Y entonces:

Fórmula núm. 85.

$$E = \frac{N\left[\,100 - \left(\frac{I \times T}{360}\right)\right]}{100} = \frac{N\,[36{,}000 - (I \times T)]}{36{,}000}$$

En este caso, no buscamos el valor de X de la 1ª proporción, con el objeto de variar el modo de plantear la 2ª, y á la vez hemos dado

* Conocidos como son los procedimientos que deben seguirse en la conversión de las fórmulas, nos parece inútil hacer pormenorizadamente las transformaciones, y nos limitaremos de aquí en adelante á citar los números que les corresponden en el Cuadro respectivo, desarrollando únicamente los casos de días de año comercial que son los más generales.

la primera expresión y luego la fórmula definitiva para que se grave más la descomposición de ambas proporciones.

De la anterior deduciremos:

Fórmula núm. 86.

$$N = \frac{E \times 36{,}000}{36{,}000 - (I \times T)}$$

Fórmula núm. 87.

$$I = \frac{(N - E)\ 36{,}000}{N \times T}$$

Fórmula núm. 88.

$$T = \frac{(N - E)\ 36{,}000}{N \times I}$$

188.—Para días de año común $T = \frac{T}{365}$ que nos darán las **Fórmulas números 89 á 92**, y no hacemos mérito del año bisiesto por ser muy raro su empleo; pero ya sabemos que entonces $T = \frac{T}{366}$ en todos los casos.

La aplicación de los **Divisores fijos** produce las **Fórmulas números 93 á 96**; cuyo uso exponemos en el § 209, después de tratar los dos procedimientos del descuento.

189.—Seguramente se habrá notado que en todos los ejemplos anteriores hemos empleado dos medios diferentes para llegar al resultado.

1º—Tomar los intereses directamente para deducirlos del valor nominal y conocer el valor efectivo.

2º—Buscar desde luego el valor efectivo que sustraido del nominal da el monto de los intereses.

Para lo primero, no hay más que seguir el método general, porque el valor nominal **N** hace veces de cualquier capital en las operaciones de interés, y por esto sólo hemos ejecutado el cálculo sin asentar las fórmulas, que son las mismas del interés, como lo hacemos notar en el Cuadro general número 5. Para lo segundo, se establecen las dos proporciones que hemos analizado en cada caso, se deduce la respectiva fórmula, y de ella las de los demás factores.

Ahora bien, debemos llamar la atención de que en los problemas de descuento aparece un factor más que en los de interés, el valor efectivo que hemos representado por **E**, pues tenemos:

N.—Valor nominal.
R.—Intereses de descuento.
I.—Tasa ó tanto por ciento.
T.—Tiempo.
E.—Valor efectivo.

190.—Este último factor puede entrar en el enunciado de un problema eliminando el del valor nominal. Hasta ahora, en todos nuestros ejemplos hemos comprendido los factores **N** y **E** para buscar los demás, una vez encontrado este último, es decir, hemos operado constantemente con los datos **N, I, T,** para hallar los factores **R** y **E,** cuyas operaciones forman esta 1ª Sección del **Descuento por fuera;** réstanos excluir á **N** y operar ahora únicamente con los factores **E, I, T,** cuyas operaciones formarán la 2ª parte del procedimiento.

2ª *Sección.—Factores* **E, I, T,** *para buscar el valor de los* **Reditos** *y deducir los demás factores.*

191.—Comenzando por las operaciones sin tiempo, tendremos su significación en las **Fórmulas números 97 á 99.**

Para años enteros corresponden los números **100 á 103.**

Para meses, tendremos los números **104 á 107.**

192.—Ahora desarrollemos un ejemplo para días de año comercial.

Problema.—(Tomado del anterior.) *¿Cuánto importa el descuento de un pagaré á plazo de* 140 *días, negociado al* 6 *por ciento, y por el cual se recibió la cantidad de* $4,688*?*

Nuestro razonamiento será: si en 360 días el capital de $100 produce 6, en 140 días ¿cuánto producirá? Y si $100 menos el descuento que tengan (valor efectivo), corresponden al propio descuento, $4,688 (valor efectivo) ¿á qué descuento corresponderán? O en proporciones:

1ª 360 : 6 :: 140 : X.
2ª 100 — X : X :: 4,688 : X′

en consecuencia:

$$X' = \frac{4{,}688 \times \left(\frac{6 \times 140}{360}\right)}{100 - \left(\frac{6 \times 140}{360}\right)} = \frac{4{,}688 \times 6 \times 140}{360 \times 100 - (6 \times 140)} = \$\,112$$

importe de los intereses de descuento; y por consiguiente, para días de año comercial tendremos:

Fórmula núm. 108.

$$R = \frac{E \times I \times T}{36{,}000 - (I \times T)}$$

y por deducción:

Fórmula núm. 109.

$$E = \frac{R\,[\,36{,}000 - (I \times T)\,]}{I \times T}$$

Fórmula núm. 110.

$$I = \frac{R \times 36{,}000}{(E + R)\,T}$$

Fórmula núm. 111.

$$T = \frac{R \times 36{,}000}{(E + R)\,I}$$

193.—Los días de año común están representados por las **Fórmulas números 112 á 115**, y las correspondientes á la aplicación de divisores fijos con los números **116 á 119**.

194.—Obsérvese que si se comparan respectivamente las dos últimas fórmulas de este ejemplo, valor de **I** y **T**, con las del anterior, encontraremos que son intrínsecamente iguales; porque en los numeradores $N - E = R$ (nominal menos efectivo es igual á intereses), y en los denominadores $N = E + R$ (nominal igual á efectivo más intereses).

Por último, cuando figuren en un problema dos de los factores **N, E, R,** se obtiene el otro por medio de una simple adición ó sustracción, y se advertirá que esos tres datos no constituyen por sí solos un problema para encontrar los valores de **T** y de **I**; por consecuencia, con las fórmulas que anteceden, pueden resolverse cuantos problemas hay relativos al descuento por fuera.

195.—Terminado el desarrollo de los cálculos, pasemos á hacer el análisis del procedimiento.

Aunque las dos soluciones de que hemos hecho mérito más arriba son exactas por sus resultados, la prueba de la operación vendrá á demostrarnos que por el procedimiento seguido, el descuento que retira el banquero ó negociante, no corresponde al valor recibido, lo cual en realidad eleva la tasa; porque el dueño de la obligación no dispone de la suma cuyos intereses ha satisfecho. Si se supone que

el capital efectivo queda impuesto á la misma tasa de descuento y durante el propio tiempo que la obligación negociada, no se obtendrán los intereses descontados. Verifiquemos la operación, tomando el ejemplo del § 185 para buscar los intereses del capital líquido.

$$100 : 5 :: 6{,}800 : X = \$340.$$

y en 3 años, $340 \times 3 = \$1{,}020$, que si adicionamos al valor efectivo, da:

$$6{,}800 + 1{,}020 = \$7{,}820.$$

cuya suma dista mucho de ser el capital nominal.

Por otra parte, encontramos que el importe del descuento fué de......	$ 1,200.00
y los intereses obtenidos son	1,020.00
Diferencia......	$ 180.00

pérdida que sufre el dueño del efecto descontado. *

Para hacer resaltar más esa diferencia, supongamos un capital de $ 100 prestado por 6 meses al 6 por ciento anual. Al fin de ese plazo estipulado debemos satisfacer $ 3 de intereses por el uso que durante esos 6 meses hemos hecho de la expresada suma de $ 100; pero aplicando el método de descuento que acabamos de exponer, se anticipan los intereses importantes $ 3 por un capital de $ 97, que el prestamista descontador nos ha entregado; en consecuencia, no hemos pagado el 3 por ciento sino el 3 por 97, y al verificarse la operación, es decir, anticipados, y no al término del plazo estipulado.

Este modo de calcular, es el que se llama **Descuento por fuera.**

SEGUNDO PROCEDIMIENTO.—DESCUENTO POR DENTRO.

1ª *Sección.—Factores* **N, I, T,** *para buscar el valor* **Efectivo** *y deducir los demás factores.*

196.—Acabamos de ver que en el **Descuento por fuera** se toman los intereses sobre el valor nominal, capital de que no dispone el poseedor de los efectos de comercio. Trátase ahora de que esos intere-

* Sin contar, además, la que se produce á causa de emplear para el cálculo el año comercial.

ses correspondan al capital efectivo ó líquido que se recibe, y tal es el objeto de este segundo procedimiento.

Para llenar esa condición se requiere que el capital nominal sea igual al efectivo, más los intereses que éste devengue.

Si en general se reciben \$ 100 como valor efectivo, siendo la tasa al 5 por ciento, se necesita que el valor nominal haya sido de \$ 105 para que descontados por el negociante los \$ 5, queden los \$ 100 del capital efectivo que se recibe.

Pasemos á la práctica, dando principio con anotar los números de las fórmulas que no desarrollamos por las razones anteriormente expuestas en la nota del § 186.

197.—Para las operaciones sin tiempo corresponden las **Fórmulas núms. 120** á **122**, del Cuadro general núm. **6.**

Para años enteros las números **123** á **126.**

Para meses, las números **127** á **130.**

198.—Entremos á un ejemplo para días de año comercial.

Problema.—*¿Cuánto deberá recibirse y cuál es el descuento por una obligación de \$ 3,000 negociada al 6 por ciento, y para cuyo vencimiento faltan 120 días?*

Busquemos primero el valor efectivo: si en 360 días \$ 100 causan 6, en 120 días ¿cuánto causarán? y si por \$ 100 más su descuento, se reciben \$ 100 (valor efectivo), por \$ 3,000 ¿cuánto se recibirá? O bien:

$$1^{a} \quad 360 : 6 :: 120 : X$$

$$2^{a} \quad 100 + X : 100 :: 3{,}000 : X'$$

$$X' = \frac{3{,}000 \times 100}{100 + \frac{(6 \times 120)}{360}} = \frac{3{,}000 \times 100 \times 360}{360 \times 100 + (6 \times 120)} = \$\ 2{,}941.18.$$

Y los intereses serán: $3{,}000 - 2{,}941.18 = \$\ 58.82$.

De las anteriores operaciones tendremos:

Fórmula núm. 131.

$$E = \frac{N \times 36{,}000}{36{,}000 + (I \times T)}$$

Fórmula núm. 132.

$$N = \frac{E\,[\,36{,}000 + (I \times T)\,]}{36{,}000}$$

Fórmula núm, 133.

$$I = \frac{(N - E)\ 36{,}000}{E \times T}$$

Fórmula núm. 134.

$$T = \frac{(N - E)\ 36{,}0000}{E \times I}$$

199.—Para días de año común tendremos los números **135** á **138.**

Y para aplicar los divisores fijos, los números **139** á **142.**

200.—Hemos comenzado por buscar el valor efectivo, obteniendo los intereses por medio de una sustraccion; pasemos ahora á encontrarlos directamente.

Para las cuestiones sin tiempo corresponden las **Fórmulas números 143** á **145.**

Para años enteros las números **146** á **149.**

En meses emplearemos las números **150** á **153.**

201.—Para días de año comercial tomaremos el problema anterior, diciendo: si en 360 días el descuento de \$ 100 es de 6, ¿en 120 días de cuánto será? y si \$ 100 más el descuento, tuvieron el propio descuento, \$ 3,000 ¿qué descuento tendrán?

$$1^{a} \quad 360 : 6 :: 120 : X$$

$$2^{a} \quad 100 + X : X :: 3{,}000 : X'$$

$$X' = \frac{3{,}000 \times \frac{(6 \times 120)}{360}}{100 + \frac{(6 \times 120)}{360}} = \frac{3{,}000 \times 6 \times 120}{360 \times 100 + (6 \times 120)} = \$\ 58.82$$

como antes, y por consiguiente:

Fórmula núm. 154.

$$R = \frac{N \times I \times T}{36{,}000 + (I \times T)}$$

Fórmula núm. 155.

$$N = \frac{R\,[36{,}000 + (I \times T)\,]}{I \times T}$$