Para comprobar los resultados y ponerlos en claro, se establecen las igualdades siguientes:

$$
\begin{array}{rl}
37\tfrac{5}{15}\ \text{qq.} \times \$\,30 = & 1120 \\
52\tfrac{10}{15}\ \text{,,} \times \$\,15 = & 790 \\
10\ \text{,,} \times \$\ \ 9 = & 90 \\
\hline
100\ \text{qq.} & \\
\times \$\,20\ \text{precio medio.} & \\
\hline
\$\,2000 \qquad = & \$\,2000
\end{array}
$$

Segundo problema de Triple Aligacion.—¿Cuántas piezas de casimir de á \$ 90 y de á \$ 50 se pondrán con 15 piezas de á \$ 30, para hacer un conjunto de 80 piezas que puedan venderse á \$ 58,75 por precio medio?

Para resolver este problema se seguirá el mismo procedimiento que en el anterior, aplicando punto por punto la regla que en el mismo problema se comprendió. Para mayor claridad se anotarán las cantidades y datos que deban considerarse.

RESOLUCION.

1ª OPERACION.

Conjunto. . . . . 80 piezas × \$ 58,75 precio medio = \$ 4700 {Valor de la mezcla al precio medio.
Cantidad fijada 15 ,, × \$ 30,00 su precio. . . = \$ 450
Diferencia. . . . 65 ,, valor correspondiente. = 4250 | 65
350 $65\tfrac{25}{65}$ {Precio medio nuevamente hallado.
25

2ª OPERACION.

Nuevo precio medio. $65\tfrac{25}{65}$ { Precios. 90 – Porciones. $15\tfrac{25}{65}$; 50 – $24\tfrac{40}{65}$; 40 {Suma de nuevas porciones

3ª OPERACION.

40 {Suma de nuevas porciones : 65 {Diferencia. : : { $15\tfrac{25}{65} : x = 25$; $24\tfrac{40}{65} : x = 40$; 65

COMPROBACION.

Piezas.	Precios.	Productos.
25	× \$ 90 =	2250
40	× \$ 50 =	2000
15	× \$ 30 =	450

Suma de piezas. . 80
Precio medio. . . × 58,75
4700(00 = 4700

Con lo que se deja expuesto respecto á la presente regla, se ha dado á conocer todo lo que en general á ella puede referirse.

BIBLIOTECA DE NUEVO LEON

OCTAVA SECCION

Teoría y práctica de la Regla para hallar la fecha, plazo ó término medio.

La Regla de fecha, plazo ó término medio, es la que sirve para encontrar el número ó grado proporcional entre otros varios, de los cuales unos sean más altos y otros más bajos.

Esta operacion es de frecuente uso entre los negociantes, y su procedimiento se basa en el determinado para el primer caso de la Aligacion.

Regla.— Para verificar esta operacion, redúzcanse á números las cantidades que en ella se consideren, contando los dias pertenecientes á cada capital, desde una fecha fijada arbitrariamente, siempre que ella sea anterior á la del vencimiento de la primera partida, ó desde esta misma fecha de vencimiento hasta la fecha referente á cada capital. En el segundo caso, la cantidad respectiva no tendrá número, supuesto que no se le encontrará tiempo alguno.

Reducidas ya á números todas las cantidades, súmense los números y divídase esta suma por la que resulte de las cantidades primitivas, y el cuociente que se obtuviere representará los dias que han de fijar la fecha média, los cuales se contarán desde la fecha que ha servido de punto de partida hasta que se completen, siendo la fecha en que esto suceda *la fecha média que se buscaba.*

Problema.—¿En qué fecha média se podrán pagar las libranzas que con sus fechas de vencimientos respectivas á continuacion se citan, tomando por fecha de partida el 10 de Febrero?

RESOLUCION.

Febrero. 20 – $ 800 ×	10 dias	desde el 10 al 20 de Febrero =	8000	núm. diario.
Marzo . 15 – $ 700 ×	33 dias	desde el 10 Febº al 15 Marº =	23100	,,
Abril . . . 19 – $ 1200 ×	68	,, ,,	al 19 Abril =	81600	,,
Junio . . . 3 – $ 2300 ×	113	,, ,,	al 3 Junio =	259900	,,
Setiemb. 13 – $ 400 ×	215	,, ,,	al 13 Setb. =	86000	,,
$5400				458600 | 5400	
				26600 | $84\frac{5000}{5400}$	
				5000	

Dividido el número diario 458600 entre $5400, suma de capitales primitivos, da por cuociente $84\frac{5000}{5400}$ dias, y como el numerador del quebrado es más de la mitad del denominador, se aumenta una unidad, con lo que resultan 85 dias, que contados desde el 10 de Febrero, fecha de partida, terminan el 6 de Mayo, que será la fecha média que se buscaba.

AJUSTE DE LOS 85 DIAS.

Del 10 al 28 de Febrero	18	
Por Marzo	31	
Por Abril	30	
Por Mayo	6	fecha média.
	85	

Prueba.— Para probar esta operacion, se sacan los números correspondientes á las cantidades que comprende esta operacion, multiplicando dichos capitales por los dias que resultaren, contados desde *la primera fecha de vencimiento* correspondiente á la primera partida, hasta la fecha média encontrada: esta práctica se repite con todas las partidas cuya fecha de vencimiento sea anterior á la que determina la fecha média hallada: estas cantidades ó números diarios representan las que en la operacion se retrasan en su pago.

Para convertir en números diarios los capitales cuyo pago se anticipa, se multiplicarán por los dias corridos, *desde la fecha média* hasta la fecha de vencimiento de cada uno de los capitales referidos, y cuyas fechas de vencimiento serán posteriores á la repetida fecha média. Encontrados esos números, se sumarán, y la cantidad total que resultare deberá ser igual á la que se obtenga por suma de los números anteriores y que se retardaron en su pago.

La igualdad de las cantidades que se deja indicada, comprueba la exactitud de la fecha média que se buscó, supuesto que los intereses que á igual tipo se buscaran sobre una y otra suma, resultarian absolutamente iguales.

PRÁCTICA RELATIVA Á LA PRUEBA.

Febº . 20 – $ 800 ×	75 dias	desde 20 Febrero á 6 Mayo =	60000	116800	Números retardados.
Marzo 15 – $ 700 ×	52	,,	15 Marzo al 6 Mayo =	36400		
Abril 19 – $ 1200 ×	17	,,	19 Abril al 6 Mayo =	20400		
Junio 3 – $ 2300 ×	28	,,	6 Mayo al 3 Junio =	64400	116400	Números anticipados.
Setbr. 13 – $ 400 ×	130	,,	6 Mayo al 13 Setb. =	52000		

La diferencia que se nota de 400 números diarios, y que en el caso es insignificante, proviene de que en el cuociente que representa los 85 dias que se contaron para hallar la fecha média, no resultaron exactos, y por consecuencia tampoco deben estarlo las operaciones que de aquella dimanaron. Sin embargo, la diferencia de intereses que de todo esto resulte, será solo de 7 centavos, como se ve por la siguiente operacion:

Núm. retrasado, 116800		Núm. anticipado, 116400	
	× 6 p%		× 6 p%
700800	36500	698400	36500
335800	19,20	333400	19,13
073000		049000	
000000		125000	
		15500	

Intereses retrasados	$19,20
Id. anticipados	19,13
Diferencia	$00,07

La siguiente operacion, exacta en todas sus partes, satisface plenamente todo lo que se deja expuesto.

Problema.—¿En qué fecha média podrán satisfacerse las facturas que con sus fechas de vencimientos respectivas á continuacion se citan?

Se toma por fecha de partida la misma del primer capital, 12 de Enero.

Fechas.	Capitales.	Dias.	Núms. diarios.	
Enero 12 –	$100 ×	00 =	00	
Abril 15 –	$400 ×	93 =	37200	
Junio 30 –	$600 ×	169 =	101400	
	1100		138600	1100
			02860	126 dias.
			06600	
			0000	

AJUSTE DE LOS 126 DIAS.

De 12 á 31 de Enero	19	
Por Febrero	28	
Por Marzo	31	
Por Abril	30	
Por Mayo	18	fecha média.
	126	

COMPROBACION.

Fecha média } Mayo 18 { Enero 12 – $100 × 126 = 12600 } = 25800 nº retrasado.
{ Abril 15 – $400 × 33 = 13200 }
{ Junio 30 – $600 × 43 = 25800 } = 25800 nº anticipado.

Como los números retardados resultaron iguales á los anticipados, sus intereses á igual tipo ó tanto por ciento deben resultar iguales.

Lo indicado respecto de esta Regla basta para su conocimiento.

MUSEO PUBLICO DE NUEVO LEON

NOVENA SECCION

Teoría y práctica de la Regla de Intereses.

La *Regla de Intereses* es la que da á conocer lo que producen los capitales impuestos bajo ciertas condiciones en las que se comprende el tanto que por cierta cantidad, generalmente 100, se ha de satisfacer ó cobrar.

Esta regla abarca tres casos distintos que se denominan:

1º *Interes Simple.*
2º *Interes Compuesto.*
3º *Interes con Tiempo.*

En el primer caso solo se busca el interes estipulado sobre el capital principal ó primitivo, sin aumentarle nunca los intereses que sucesivamente fuere devengando.

El segundo caso consiste en agregar al capital principal los intereses que hubiere devengado en la época estipulada, componiendo así un nuevo y mayor capital que ganará el mismo interes en la época siguiente; cuya operacion se repite bajo el mismo órden las veces exigidas por el problema.

El tercer caso proviene de recibir ó entregar en fechas distintas valores que ganarán un tanto por cierta porcion (que generalmente es de 100), cuya cuenta se ha de ajustar en una fecha posterior determinada.

El segundo y tercer caso los consideran comunmente los autores como uno solo; pero esto, en realidad, es del todo impropio, supuesto que las teorías y reglas respecto del uno y del otro son absolutamente distintas.

PROBLEMA DE INTERES SIMPLE.—¿Qué producirá el capital de $ 8000 al interes simple de 6 p°/₀ anual, durante 3 años?

ANÁLISIS.—Para resolver el problema propuesto, bastará encontrar el 6 p°/₀ sobre el mismo capital dado, con lo que se tendrá lo correspondiente á un año, y despues se multiplicará por los tres años indicados para obtener el interes pedido.

RESOLUCION.

$ 8000
× 6 p°/₀
480(00
× 3 años.
1440 interes simple pedido.
8000 capital principal.
9440 capital principal é intereses simples.

PROBLEMA DE INTERES COMPUESTO.—¿A cuánto subirá el capital de $ 8000 al interes compuesto de 6 p°/₀ anual, durante 3 años?

ANÁLISIS.—Para buscar el interes compuesto que el problema anterior demanda, hay varias fórmulas que abrevian mucho la operacion, pero que en el caso no se hará uso de ninguna de ellas, siguiendo el espíritu que el autor se ha propuesto y que deja indicado repetidas veces, y cuyo espíritu es el de dar á conocer fundamentalmente y por medio de las reglas más explícitas las operaciones superiores de la Aritmética.

Por todo esto, para la resolucion de estos problemas de interes compuesto, se elegirá la regla más comun y sencilla que dice: se sacará el tanto por ciento del capital principal por lo correspondiente al primer año: dicho interes se sumará con el capital que lo produjo, representando la suma que resultare un capital compuesto del principal y sus intereses para considerarse en el segundo año: se buscará nuevamente el tanto por ciento sobre el capital nuevamente formado, y lo que resultare se sumará con el capital que lo produjo; este nuevo capital figurará en el tercer año: se le sacará á este capital el tanto por ciento que se viene considerando; cuyo interes, aumentado al capital de donde provino, dará lo que el problema demandaba.

RESOLUCION.

Capital principal, $ 8 0 0 0
× 6 p°/₀
4 8 0(0 0 interes simple.
8 0 0 0 capital primitivo.
8 4 8 0 capital compuesto para el segundo año.
× 6 p°/₀
5 0 8,8 0 interes compuesto al fin del segundo año.
8 4 8 0 capital compuesto del segundo año.
8 9 8 8,8 0 capital compuesto para el tercer año.
× 6 p°/₀
5 3 9,3 2,8 0 interes compuesto en fin del tercer año.
8 9 8 8,8 0 capital compuesto del tercer año.
9 5 2 8,1 2,8 0 capital compuesto pedido.

El tercer caso de esta regla resulta cuando en el problema haya varias cantidades que deben ganar interes desde distinta fecha cada una hasta una fecha posterior determinada en la cual deban liquidarse al interes convenido.

Para esto bastaria buscar el interes correspondiente á cada partida, con relacion al tiempo que habia permanecido impuesta. Despues se sumarian los intereses hallados, y la suma de ellos se agregaria á los capitales primitivos, dando por resultado el capital é intereses que debian cobrarse ó pagarse.

Esta operacion daria un resultado exacto, pero el procedimiento empleado seria mucho más dilatado que el que prescribe la regla que generalmente se observa, y que dice:

Redúzcanse los capitales á números diarios, multiplicándolos para esto por los dias corridos desde la fecha de valor de cada uno de ellos hasta la fecha determinada para su liquidacion. Encontrados los números, se sumarán, y á la suma que produjere se le sacará el interes estipulado. Hallado el interes, se sumará con los capitales primitivos, representando esta suma la de capitales é intereses que se pedia.

PROBLEMA.—Se recibieron por préstamo al 9 p°/₀ anual las cantidades que, con sus fechas de entrega ó valor, á continuacion se citan, y las cuales se liquidarán en 30 de Junio de 1877: ¿cuánto se devolverá por capital é intereses?

Febrero 15 – $ 500 × 135 = 67500
Abril... 25 – $1000 × 66 = 66000
Mayo... 31 – $ 300 × 30 = 9000
Interes hallado..... $ 35,13 — 142500
Capital é intereses pedidos $1835,13 — × 9 p%

1282500 | 36500
187500 $35,13 interes pedº
050000
135000
25500

El divisor 36500, usado en esta operacion, resulta de la multiplicacion de 100 por que debia dividirse el producto á fin de encontrar el tanto por ciento, multiplicado por 365 de las veces que resultó mayor el referido producto, supuesto que él representa un número ó capital diario, y el 9 p% era anual.

Los problemas análogos, en los cuales se considere descuento en vez de interes, se resuelven bajo el mismo procedimiento anterior, con la diferencia de que en estos la fecha en que se liquidan los intereses debe ser indispensablemente *posterior* á las fechas de valor correspondientes á los capitales que se consideran en la operacion, mientras que en los problemas de descuento con tiempo, la fecha en que se hace la operacion será forzosamente *anterior* á la de los vencimientos de los capitales respectivos.

Por todo lo expuesto, los dias por los cuales se han de multiplicar los capitales á fin de formar los números en esta clase de problemas, se contarán desde la fecha anterior indicada hasta la del vencimiento de cada capital. Encontrados los números, se suman, se les busca el tanto por ciento indicado, y hallado que sea, se resta de la suma de los capitales primitivos, representando la resta encontrada el capital líquido descontado que se pedia.

Problema.—Se descuentan al 4 p% en 20 de Marzo las libranzas que con sus fechas de vencimiento respectivas á continuacion se marcan: ¿cuánto se entregará por pago líquido?

Abril... 15 – $1000 × 26 = 26000
Junio .. 25 – $1500 × 97 = 145500
Julio... 31 – $2000 × 133 = 266000
Suma de capitales..... $4500 — 437500
Interes que se descuenta $ 47,94 — × 4 p%
$4452,06 — 1750000 | 36500

290000 47,94 intes que se descrá
345000
165000
19000

Como se comprenderá por todo lo relativo á la cuenta de intereses que se deja manifestado, el sistema de números en esta clase de operaciones se usa constantemente abreviando y facilitando extraordinariamente los procedimientos.

En los problemas relativos á esta regla siempre se buscará alguno de los cuatro datos que ella puede comprender, y son:

1º *Capital.*

2º *Interes* ó *Tanto por Ciento*, es decir, el tanto que cada cien pesos deberá ganar.

3º *Tiempo.*

4º *Rédito:* esto es, el producto total que dará el capital principal.

Estos cuatro datos se indican con sus iniciales en las operaciones que los comprenden, de esta manera:

Capital $= C$	Tiempo $= T$
Interes $= I$	Rédito $= R$

Todos los problemas de este género se pueden resolver por Regla de Tres Compuesta, como se verificó al tratarse de ella en la parte respectiva. Sin embargo, los procedimientos que en tales casos se practican son dilatados y pueden abreviarse mucho aplicando en su lugar los que provienen de las fórmulas siguientes:

1ª $C = \frac{100 \times R \times 365}{T \times I}$	3ª $T = \frac{100 \times R \times 365}{C \times I}$
2ª $I = \frac{100 \times R \times 365}{C \times T}$	4ª $R = \frac{C \times T \times I}{100 \times 365}$

Las fórmulas anteriores provienen de la simplificacion ó reduccion de las Reglas de Tres que deberian establecerse en cada uno de los casos respectivos.

Para facilitar la retencion en la memoria de cada una de las referidas fórmulas, obsérvese que los numeradores de las tres primeras son absolutamente iguales, y que el denominador de cada una de ellas se va formando de los dos datos que quedan sin considerarse en la parte de la ecuacion ó dos miembros establecidos. Por esto en la primera fórmula se tiene por denominador $T \times I$, supuesto que en su parte anterior constan ya C y R. En la segunda el denominador es $C \times T$, habiendo considerado en la primera parte I y R. En la tercera aparece por denominador $C \times I$, porque antes se comprendieron los datos T y R. La cuarta no sigue la relacion de las otras tres, pero su formacion se marca claramente, supuesto que en

la primera parte entran todos los cuatro datos y el denominador se forma de las dos cantidades que vienen figurando, esto es, el 100 y 365.

Fijándose en la reflexion anterior, se facilitará muchísimo la inteligencia debida de las fórmulas de que se viene tratando. Esto no sucederá si solo se quiere aprender y retener dichas fórmulas en fuerza de la memoria.

El problema siguiente se resolverá sucesivamente por medio de las fórmulas anotadas.

Problema.—¿Qué capital producirá el rédito de $600 en 4 meses, impuesto al 9 p% anual?

Para resolver esta cuestion deberá aplicarse la primera fórmula, supuesto que se trata de buscar el capital.

Para conseguirlo, bastará sustituir los datos numéricos que el problema ministre á los datos respectivos que con letras indica la fórmula. Por esto, en la cuestion presente, se considerarán: $R = 600$, $T = 4$ meses, y la $I = 9$ p% anual.

Como el tiempo dado en el problema determina 4 meses completos, se deberá considerar el tiempo de un año en 12 meses, en vez de los 365 dias que en la fórmula aparecen. De no hacer esto habria que descomponer los cuatro meses en los dias que les correspondieran, á fin de convertir en homogéneos dichos datos.

$$C = \frac{100 \times 600 \times 12}{4 \times 9\ \text{p\%}} = \frac{720000}{36} = \$20000 \text{ capital pedido.}$$

El problema siguiente, que demandará el interes ó tanto por ciento, se resolverá aplicando la segunda fórmula.

Problema.—¿A qué interes ó tanto por ciento se impondrá el capital de $20000 para que en 4 meses produzca $600?

$$I = \frac{100 \times 600 \times 12}{20000 \times 4} = \frac{720000}{80000} = 9\ \text{p\%}$$

Problema.—¿Por qué tiempo se impondrá el capital de $20000 al 9 p% anual para que produzca $600?

La fórmula que debe aplicarse en el presente caso será la tercera, en razon de que, segun el problema exige, se deberá buscar el tiempo.

$$T = \frac{100 \times 600 \times 12}{20000 \times 9} = \frac{720000}{180000} = 4 \text{ meses.}$$

Problema.—¿Qué rédito producirá el capital de $20000 en 4 meses, al 9 p% anual?

Para resolver este problema se aplicará la cuarta fórmula, supuesto que se trata de buscar el rédito.

$$R = \frac{20000 \times 4 \times 9}{100 \times 12} = \frac{720000}{1200} = \$600 \text{ rédito pedido.}$$

Como se deja comprender, los cuatro problemas anteriores resultaron de los cuatro datos que la primera cuestion encierra, y los cuales sucesivamente se han ido buscando por medio de la fórmula respectiva. Tal encadenamiento sirve de comprobacion respecto de los datos encontrados.

Para concluir se resuelve el problema siguiente, aplicando la fórmula relativa sin la materialidad de marcarla expresamente.

Problema.—Se descuenta al 6 p% por 70 dias la factura de $725: ¿cuánto se pagará en efectivo?

Capital... $725
Tiempo.. ×70
50750
×6 p%
304500 | 36500
125000 8,34
155000
09000

Capital principal.....	$725
Rédito que se deduce.....	$ 8,34
Capital líquido á pagar....	$716,66

Se supone suficiente lo expuesto para dar á entender la regla á que se refiere.