NOCIONES
DE ARITMÉTICA
TEÓRICO-PRÁCTICA,

PARA USO
DE LOS ALUMNOS DE LAS ESCUELAS AMPLIADAS Y SUPERIORES
Y DE LAS SEÑORITAS ASPIRANTES AL MAGISTERIO,

POR

D. IGNACIO CASÁLS,
Regente de la Escuela práctica agregada á la Normal de Maestros de esta provincia,

Y

D. JOSÉ MARTORELL,
MAESTRO DE INSTRUCCIÓN PRIMARIA SUPERIOR.

Segunda parte.

DÉCIMA EDICIÓN.

Obra declarada de texto por R. O. de 5 de mayo de 1879, y premiada en la Exposición Universal de esta ciudad.

BARCELONA:
Imprenta y Librería de Ntra. Sra. de Montserrat, Platería, 43.
1893.

NOCIONES
DE ARITMÉTICA
TEÓRICO-PRÁCTICA,

PARA USO
DE LOS ALUMNOS DE LAS ESCUELAS AMPLIADAS Y SUPERIORES
Y DE LAS SEÑORITAS ASPIRANTES AL MAGISTERIO,

POR
D. IGNACIO CASÁLS,
Regente de la Escuela práctica agregada á la Normal de Maestros de esta provincia,
Y
D. JOSÉ MARTORELL,
MAESTRO DE INSTRUCCIÓN PRIMARIA SUPERIOR.

Segunda parte.

DÉCIMA EDICIÓN.

Obra declarada de texto por R. O. de 5 de mayo de 1879, y premiada en la Exposición Universal de esta ciudad.

BARCELONA:
Imprenta y Librería de Ntra. Sra. de Montserrat, Platería, 43.
1893.

Véndese en las principales librerías de esta ciudad, y en casa de los Autores, Méndez Núñez, 1, 3.°, y Carmen, 77, principal, donde se hará una rebaja proporcionada al pedido.

En los mismos puntos se hallarán de venta la 1.ª parte de las *Nociones de Aritmética teórico-práctica;* el *Resumen* de la 1.ª y 2.ª en un solo volumen; las *Tablas de Aritmética* con un bonito cuadro litografiado del Sistema métrico y ejercicios prácticos, y las *Reglas generales de Elocución y especiales para la redacción de escritos comunes.*

AL

SR. D. JOSÉ GIRÓ Y ROMA,

PROFESOR DE LA

ESCUELA NORMAL DE MAESTROS DE ESTA PROVINCIA,

EN TESTIMONIO

DE APRECIO Y GRATITUD,

Los Autores.

CORRESPONDENCIA

entre las medidas y pesas de las diferentes provincias de España y las métricas, y vice-versa.

Castilla —La vara de Burgos equivale á 0'835905 de metro; la vara cuadrada, á 0'698737 de metro cuadrado; la vara cúbica, á 0'584078 de metro cúbico; la legua común de 20000 pies de Burgos, á 5572'7067864 metros; la fanega, á 55'501 litros; la cántara ó arroba de vino, á 16'133 litros; la arroba para el aceite, á 12'563 litros; la libra común ó comercial, á 0'460093 de kilogramo; la libra medicinal, á 0'3450697299 de kilogramo; el marco á 0'2300465 de kilogramo; la fanega superficial de 9216 varas cuadradas, llamada de marco real, á 64'395617 áreas.

El metro equivale á 1'196308 varas; el metro cuadrado, á 1'431153 vara cuadrada; el metro cúbico, á 1'7121 vara cúbica; el kilómetro, á 0'179446 de legua; el litro para granos, á 0'864849 de cuartillo; el litro para líquidos, á 1'983512 cuartillo; el litro para aceite, á 1'989971 libra; el kilogramo, á 2'173474 libras, peso común, á 2'897965 libras medicinales, y á 4'346947 marcos; el área, á 143'115329 varas cuadradas

Alava.—La fanega equivale á 55'62 litros; la cántara, á 16'365 litros; la fanega superficial de 660 estados de 49 pies cuadrados, á 25'107956 áreas.

El hectolitro para áridos equivale á 1'7979144 fanega; el hectolitro para líquidos, á 6'1106018 cántaras; el área, á 1288'038 pies cuadrados (1).

Albacete.—La vara equivale á 0'837 de metro; la fanega, á 56'65 litros; la arroba para líquidos, á 12'73 litros; la libra á 458 gramos; la fanega superficial de 10000 varas cuadradas, á 70'0569 áreas.

El metro equivale á 1'1947431 vara; el hectolitro para áridos, á 1'765225 fanega; el hectolitro para líquidos, á 7'8554595 arrobas; el kilogramo á 2'1834061 libras; el área á 142 varas cuadradas 6'67 piés cuadrados.

Alicante.—La vara equivale á 0'912 de metro; la barchilla, á 20'775 litros; el cántaro, á 11'55 litros; la arroba para aceite, á 14'40 litros; la libra de 18 onzas, á 0'533 de kilogramo; la de 16 onzas, á 0'473777 de kilogramo; la de 12 onzas, á 0'355333 de kilogramo; el jornal de tierra de 5776 varas cuadradas, á 48'041533 áreas.

El metro equivale á 1'0964912 vara; el hectolitro para ári-

---

(1) Para evitar repeticiones suprimimos todas las equivalencias que se corresponden con las de Castilla. Así, pues, cuando en una provincia se eche de menos alguna relación, entiéndase que se debe acudir á las castellanas, por ser enteramente iguales á las relaciones suprimidas de la provincia de que se trata.

dos, á 4'8134777 barchillas; el idem para líquidos, á 8'658 cántaros; el idem para aceite, á 6'9444 arrobas; el kilogramo, á 1'8761726 libra de 18 onzas, á 2'1106976 id. de 16 onzas, y á 2'8142615 id. de 12 onzas; el área, á 120 varas cuadradas 2'064 pies cuadrados.

ALMERÍA.—La vara equivale á 0'833 de metro; la fanega, á 55'062 litros; la arroba para líquidos, á 16'36 litros, la tahulla de 1600 varas castellanas cuadradas para las tierras de regadío, á 11'182336 áreas. *Para las tierras de secano se usa la fanega de Castilla.*

El metro equivale á 1'20048 vara; el hectolitro para áridos, á 1'8161345 fanega; el idem para líquidos, á 6'1124694 arrobas.

AVILA.—La fanega equivale á 56'40 litros; la cántara para líquidos, á 15'92 litros; la fanega superficial de 5625 varas cuadradas, á 39'303966 áreas la fanega de puño de 6000 varas cuadradas, á 41'92423 áreas; la aranzada de viña de 6400 varas cuadradas, á 44'719179 áreas; la hueva de 3200 varas cuadradas, á 22'359589 áreas; la peonada de prado de 5600 varas cuadradas, á 39'129281 áreas.

El hectolitro para áridos equivale á 1'7730496 fanega; el idem para líquidos, á 6'28141 cántaras.

BADAJOZ.—La fanega equivale á 55'84 litros; la arroba para líquidos, á 16'42 litros; la arroba para aceite, á 12'42 litros.

El hectolitro para áridos equivale á 1'7908309 fanega; el id. para líquidos, á 6'090134 @; el idem para aceite á 8'0515297 @.

BALEARES.—*Palma.*—La cana equivale á 1'564 metro; el destre, á 4'214 metros; la cuartera, á 70'34 litros; el cortín para líquidos, á 20'28 litros; el cortín de aguardiente, á 26'24 litros; la mesura para aceite, á 16'58 litros; la libra, á 407 gramos; el destre superficial, á 17'7578 metros cuadrados; la cuarterada, á 71'031184 áreas.

El metro equivale á 0'639386 de cana y á 0'2373 de destre; el hectolitro para áridos, á 1'4216662 cuartera; el idem para líquidos, á 4'9309664 cortines; el idem para aguardiente, á 3'8109756 cortines; el idem para aceite, á 6'031363 mesuras; el kilogramo, á 2'457 libras; el área, á 5 destres superficiales 16 varas cuadradas de Burgos y 0'565 de pie cuadrado.

En Menorca la cana equivale á 1'604 metro; la cuartera, á 75'992 litros; la libra ponderal, á 400 gramos.

El metro equivale á 0'6234413 de cana; el hectolitro para áridos, á 1'3159279 cuartera; el kilogramo, á 2'5 libras. *Lo demás como en Mallorca.*

BARCELONA.—La cana equivale á 1'555 metro; la cana cuadrada, á 2'418025 metros cuadrados; la cana cúbica, á 3'760028975 metros cúbicos; la cuartera, á 69'518 litros; el barrilón para líquidos, á 30'35 litros; el cuartal para aceite, á 4'15 litros; la libra común, á 400 gramos; la libra carnicera, á 1'200 kilogramos; la libra medicinal, á 300 gramos; la mojada de 2025 canas cuadradas, á 48'965006 áreas.

El metro equivale á 0'6430868 de cana; el metro cuadrado, á 0'41356 de cana cuadrada; el metro cúbico, á 0'265955 de cana cúbica; el hectolitro para granos, á 1'4384763 cuartera; el ídem para líquidos, á 3'2948929 barrilones; el idem para aceite, á 0'803212 de carga; el kilogramo, á 2'5 libras, peso común, á 0'833 de carnicera, y á 3'333 libras medicinales; el área, á 41'3560325 canas cuadradas.

Burgos.—La fanega, á 54'34 litros; la cántara, á 14'10 litros.

El hectolitro para granos equivale á 1'8402649 fanega; el idem para líquidos, á 7'0921985 cántaras.

Cáceres.—La fanega equivale á 53'76 litros; el cuarto de arroba para líquidos, á 3'46 litros; el cuarto de arroba para aceite, á 3'20 litros; la libra, á 456 gramos.

El hectolitro para áridos equivale á 1'860119 fanega; el idem para líquidos, á 7'2254335 cántaras ó arrobas; el id. para aceite, á 31'25 cuartos de @; el kilogramo, á 2'192984375 libras.

Cádiz.—La fanega equivale á 54'544 litros; la arroba para líquidos, á 15'844 litros; la arroba para aceite, á 12'52 litros.

El hectolitro para granos equivale á 1'833822 fanega; el idem para líquidos, á 6'31153749 arrobas; el idem para aceite, á 7'9872204 arrobas.

Canarias.—La vara equivale á 0'842 de metro; la fanega, á 62'66 litros; la arroba para líquidos de Sta. Cruz de Tenerife, á 5'08 litros; la idem idem de las Palmas, á 5'34 litros; la fanega superficial de 7511 $^1/_9$ varas castellanas, á 52'482925 áreas.

El metro equivale á 1'1876485 vara; el hectolitro para granos, á 1'5959144 fanega; el idem para líquidos, á 19'6850394 arrobas; el área, á 30'486 brazas.

Castellón.—La vara equivale á 0'906 de metro; la barchilla, á 16'60 litros; el cántaro para líquidos, á 11'27 litros; la arroba para aceite, á 12'14 litros; la libra, á 358 gramos; la fanega superficial de 200 brazas reales, á 8'310964 áreas.

El metro equivale á 1'103752759 vara; el hectolitro para áridos, á 6'0240963 barchillas; el idem para líquidos á 8'8731144 cántaros; el idem para aceite, á 8'2372322 arrobas; el kilogramo, á 2'793296 libras; el área, á 24'065 brazas reales.

Ciudad-real.—La vara equivale á 0'839 de metro; la fanega, á 54'58 litros; la arroba para líquidos, á 16 litros; la arroba para aceite, á 12'44 litros.

El metro equivale á 1'1918951 vara; el hectolitro para granos, á 1'8321729 fanega; el idem para líquidos, á 6'25 arrobas; el idem para aceite, á 8'0385852 arrobas.

Córdoba.—La fanega equivale á 55'20 litros; la arroba para líquidos, á 16'31 litros; la fanega superficial de 8760 $^5/_{12}$ varas cuadradas, á 61'212287 áreas; la aranzada de 5256 $^1/_4$ varas cuadradas, á 36'727372 áreas.

El hectolitro para áridos equivale á 1'8115942 fanega; el idem para líquidos, á 6'1312078 arrobas.

Coruña.—La vara equivale á 0'843 de metro; el ferrado de trigo, á 16'15 litros, y el de maíz, á 20'87 litros; la cántara, á 15'58 litros; la cántara de aguardiente, á 16'43 litros; la arroba de aceite, á 12'43 litros; la libra, á 575 gramos; el ferrado superficial de 625 varas cuadradas, á 4'441556 áreas, y el de 900 varas cuadradas, á 6'395841 áreas.

El metro equivale á 1'1862396 vara; el hectolitro para granos, á 6'1919505 ferrados; el idem para maíz, á 4'7915868 ferrados; el idem para líquidos á 6'4184852 cántaras; el idem para aguardiente, á 6'0864272 cántaras; el idem para aceite, á 8'0450522 arrobas; el kilogramo, á 1'7391304 libra; el área, á 140 varas cuadradas 6'448 pies cuadrados.

Cuenca.—La fanega equivale á 54'80 litros; la arroba para líquidos, á 15'76 litros.

El hectolitro para granos equivale á 1'8450184 fanega; el idem para líquidos, á 6'3451776 arrobas.

Gerona.—La cana equivale á 1'559 metro; la cuartera, á 72'32 litros; el mallal para líquidos, á 15'48 litros; el mallal para aceite, á 13'03 litros; la libra, á 400 gramos; la vesana de tierra de 900 canas cuadradas, á 21'874329 áreas.

El metro equivale á 0'6414368 de cana; el hectolitro para granos, á 1'382743 cuartera; el idem para líquidos, á 6'4599483 mallals; el idem para aceite, á 7'6745955 mallals; el kilogramo, á 2'5 libras; el área, á 41'091390625 canas cuadradas.

Granada.—La fanega equivale á 51'70 litros; la arroba para líquidos, á 16'42 litros.

El hectolitro para granos equivale á 1'8281535 fanega; el idem para líquidos, á 6'0901339 arrobas.

Guadalajara La fanega equivale á 54'8 litros; la arroba para líquidos, á 16'42 litros; la arroba para aceite, á 12'70 litros; la fanega superficial de 4444 $^4/_9$ varas cuadradas, á 31'054985 áreas.

El hectolitro para áridos equivale á 1'8248175 fanega; el idem para líquidos, á 6'0901339 arrobas; el idem para aceite, á 7'8740157 arrobas.

Guipúzcoa.—La vara equivale á 0'837 de metro; la fanega, á 55'30 litros; la arroba para líquidos, á 12'60 litros; la libra de peso, á 492 gramos; la fanega superficial de 4900 varas cuadradas, á 34'327881 áreas.

El metro equivale á 1'1947431 vara; el hectolitro para áridos á 1'8083182 fanega; el idem para líquidos, á 7'9365079 arrobas; el kilogramo, á 2'0325203 libras; el área, á 142 varas cuadradas 6'67 pies cuadrados.

Huelva.—La fanega equivale á 55'062 litros; la arroba para líquidos, á 15'78 litros; la fanega superficial de 5280 varas cuadradas, á 36'893323 áreas.

El hectolitro para áridos equivale á 1'8161345 fanega; el idem para líquidos, á 6'3371356 arrobas.

Huesca.—La vara equivale á 0'772 de metro; la fanega, á 22'46 litros; el cántaro, á 9'98 litros; la arroba para aceite, á

13'32 litros; la libra, á 351 gramos; la fanega superficial de 1200 varas cuadradas, á 7'151808 áreas.

El metro equivale á 1'2953368 vara; el hectolitro para áridos, á 4'4523597 fanegas; el idem para líquidos, á 10'02 cántaros; el idem de aceite, á 7'5075075 arrobas; el kilogramo, á 2'849 libras; el área, á 1 almud 67 varas cuad. 7'108 tercias cuadradas.

Jaén.—La vara equivale á 0'839 de metro; la fanega, á 54'74 litros; la arroba para líquidos, á 16'04 litros; la arroba para aceite, á 14'24 litros; la fanega superficial de 8963 varas castellanas cuadradas, á 62'627812 áreas.

El metro equivale á 1'1918951 vara; el hectolitro para áridos, á 1'8268176 fanega; el idem para líquidos, á 6'2344139 arrobas; el idem para aceite, á 7'0224719 arrobas.

León.—La fanega equivale á 54'33 litros; la cántara, á 15'84 litros; la emina superficial de 1344 $^4/_9$ varas cuadradas para las tierras de secano, á 9'394133 áreas; la idem idem de 896 $^2/_9$ varas cuadradas para las tierras de regadío, á 6'262238 áreas.

El hectolitro para áridos equivale á 1'8406035 fanega; el idem para líquidos, á 6'3131313 cántaras.

Lérida.—La cana equivale á 1'556 metro; la cuartera, á 73'36 litros; el cántaro, á 11'38 litros; la arroba para aceite, á 16'60 litros; la libra, á 400 gramos; el jornal superficial de 1800 canas cuadradas, á 43'580148 áreas.

El metro equivale á 0'6426735 de cana; el hectolitro para áridos, á 1'3631406 cuartera; el idem para líquidos, á 8'7873462 cántaros; el idem para aceite, á 6'0224096 arrobas; el kilogramo, á 2'5 libras; el área, á 41'302921875 canas cuadradas.

Logroño.—La vara equivale á 0'837 de metro; la fanega, á 54'94 litros; la cántara, á 16'04 litros; la fanega superficial de 2722 varas castellanas cuadradas, á 19'019626 áreas.

El metro equivale á 1'1947431 vara; el hectolitro para áridos, á 1'8201674 fanega; el idem para líquidos, á 6'2344139 cántaras; el área, á 142 varas cuadradas 6'67 pies cuadrados.

Lugo.—La vara equivale á 0'855 de metro, la fanega á 78'78 litros; el cañado, á 31'96 litros; la libra, á 573 gramos; el ferrado superficial de 625 varas cuad. castellanas, á 4'367107 áreas.

El metro equivale á 1'16959064 vara; el hectolitro para áridos, á 1'2693577 fanega; el idem para líquidos, á 3'1289111 cañados; el kilogramo, á 1'7452006 libra.

Madrid.—La vara de Madrid equivale á 0'843 de metro; la fanega, á 55'34 litros; la arroba para líquidos, á 16'30 litros; la fanega sup. de 4900 varas cast. cuad., á 34'238121 áreas; la fanega sup. de 4900 varas madrileñas cuad., á 34'821801 áreas.

El metro equivale á 1'18623962 vara; el hectolitro para áridos, á 1'8070112 fanega; el idem para líquidos, á 6'1349693 arrobas; el área, á 143'115329 varas castellanas cuadradas, ó á 140 varas cuadradas 6'448 pies cuadrados de Madrid.

Málaga.—La fanega equivale á 53'94 litros; la arroba para líquidos, á 16'66 litros; la fanega superficial de 8640 varas cuadradas, á 60'370891 áreas.

El hectolitro para áridos equivale á 1'8539117 fanega; el idem para líquidos, á 6'0024 arrobas.

Murcia.—La fanega equivale á 55'28 litros; la arroba para líquidos, á 15'60 litros; la fanega superficial de 9600 varas cuadradas, á 67'078768 áreas.

El hectolitro para áridos equivale á 1'8089725 fanega; el idem para líquidos, á 6'4102564 arrobas.

Orense.—El ferrado para áridos equivale á 13'88 litros; el idem colmado para maíz, á 18'79 litros; la olla ó cántara, á 15'96 litros; la libra, á 574 gramos; el ferrado superficial de 900 varas castellanas cuadradas, á 6'288635 áreas; la cavadura de 625 varas castellanas cuadradas, á 4'367107 áreas.

El hectolitro para granos equivale á 7'2046109 ferrados; el idem de maíz, á 5'3219797 ferrados colmados; el idem para líquidos, á 6'2656641 ollas; el kilogramo, á 1'7421602 libra.

Oviedo.—La fanega equivale á 74'14 litros; la cántara, á 18'41 litros; el día de bueyes ó sean 1800 varas cuad., á 12'577269 áreas.

El hectolitro para áridos equivale á 1'3487995 fanega; el idem para líquidos, á 5'4318305 cántaras.

Palencia.—La cántara ó arroba para líquidos equivale á 15'76 litros; la arroba para aceite, á 12'24 litros; la obrada; de tierra de 7704 $^1/_6$ varas cuadradas, á 53'831876 áreas.

El hectolitro para líquidos equivale á 6'3451776 arrobas; el idem para aceite, á 8'1699346 arrobas.

Pamplona.—La vara equivale á 0'785 de metro; el robo, á 28'13 litros; el cántaro, á 11'77 litros; la arroba para aceite, á 10'25 litros; la libra, á 372 gramos; la robada superficial de 1458 varas cuadradas, á 8'98156 áreas.

El metro equivale á 1'2738853 vara; el hectolitro para áridos, á 3'5549235 robos; el idem para líquidos, á 8'4961767 cántaros; el idem para aceite, á 9'7560975 arrobas; el kilogramo, á 2'688172 libras; el área, á 162 varas cuadradas 2'506 pies cuadrados.

Pontevedra.—El ferrado de trigo equivale á 15'58 litros; el ferrado colmado de maíz, á 20'86 litros; el cañado para líquidos, á 32'70 litros; la libra, á 579 gramos; el ferrado de sembradura de 900 varas cuadradas, á 6'288635 áreas.

El hectolitro para trigo equivale á 6'4184852 ferrados; el idem para maíz, á 4'7938638 ferrados colmados; el idem para líquidos, á 3'0581039 cañados; el kilogramo, á 1'7271157 libra.

Salamanca.—La fanega equivale á 54'58 litros; el cántaro, á 15'98 litros.

El hectolitro para granos equivale á 1'8321729 fanega, el idem para líquidos, á 6'2578222 cántaros.

Santander.—La fanega equivale á 54'84 litros; la cántara á 15'80 litros.

El hectolitro para granos equivale á 1'8234865 fanega; el idem para líquidos, á 6'3291139 cántaras.

Segovia.—La vara equivale á 0'837 de metro; la fanega á 54'60 litros; la arroba para líquidos, á 16 litros; la obrada de tierra de 400 estadales cuadradados, á 39'303966 áreas.

El metro equivale á 1'1947431 vara; el hectolitro para áridos, á 1'8315018 fanega; el idem para líquidos, á 6'25 arrobas; el área, á 142 varas cuadradas 6'67 pies cuadrados.

SEVILLA.—La fanega equivale á 54'70 litros; la arroba para líquidos, á 15'66 litros; la fanega superficial de 8507 $^{13}/_{16}$ varas castellanas cuadradas, á 59'447248 áreas; la aranzada de 6806 $^{1}/_{4}$ varas castellanas cuadradas, á 47'557799 áreas.

El hectolitro para granos equivale á 1'8281535 fanega; el idem para líquidos, á 6'385696 cántaras.

SORIA.—La fanega equivale á 55'14 litros; la cántara á 15'80 id.; la fanega superficial de 3200 varas², á 22'359589 áreas.

El hectolitro para áridos equivale á 2'8135654 fanegas; el idem para líquidos, á 6'3291139 cántaras.

TARRAGONA.—La cana equivale á 1'55 metro; la cuartera, á 70'80 litros; la armiña para los líquidos, á 34'66 litros; la cinquena para el aceite, á 20'65 litros; la libra, á 400 gramos; la cana sup. de rey de 2500 canas cuadradas, á 60'84 áreas.

El metro equivale á 0'6410256 de cana; el hectolitro para áridos, á 1'4124293 cuartera; el idem para líquidos, á 2'8851702 armiñas; el idem para aceite, á 0'8071025 de carga; el kilogramo, á 2'5 libras; el área, á 41'091390625 canas cuadradas.

TERUEL.—La vara equivale á 0'768 de metro; la fanega, á 21'40 litros; el cántaro para líquidos, á 21'92 litros; la arroba ponderal para aceite, á 14'43 litros; la libra, á 367 gramos; la fanega de tierra de 1600 varas cast. cuad., á 11'179795 áreas.

El metro equivale, á 1'302083 vara; el hectolitro para granos, á 4'6728971 fanegas; el idem para líquidos, á 4'5620437 cántaras; el idem para aceite, á 6'931447 arrobas ponderales; el kilogramo, á 2'7247956 libras.

TOLEDO.—La vara equivale á 0'837 de metro; la cántara, á 16'24 litros; la arroba para aceite, á 12'50 litros; la fanega superficial de 5377 $^{7}/_{9}$ varas cast. cuad., á 37'576532 áreas; la fanega superficial de 6722 $^{2}/_{9}$ varas cast.², á 46'970665 áreas.

El metro equivale á 1'1947431 vara; el hectolitro para líquidos, á 6'1576354 cántaras; el hectolitro para aceite, á 8 arrobas; el área, á 143'115329 varas cuadradas.

VALENCIA.—La vara equivale á 0'906 de metro; la barchilla, á 16'75 litros; el cántaro, á 10'77 litros; la arroba para aceite, á 11'93 litros; la libra, á 355 gramos; la fanega superficial de 1012 $^{1}/_{2}$ varas cuadradas, á 8'310964 áreas.

El metro equivale á 1'1037527 vara; el hectolitro para áridos, á 5'9701492 barchillas; el idem para líquidos, á 9'285051 cántaros; el idem para aceite. á 8'3822296 arrobas; el kilogramo, á 2'8169014 libras; el área, á 24065 brazas reales.

VALLADOLID.—La fanega equivale á 54'78 litros; la cántara, á 15'64 litros; la obrada superficial de 6666 $^{2}/_{3}$ varas cuadradas, á 46'582478 áreas.

El hectolitro para granos equivale á 1'8254837 fanega; el idem para líquidos, á 6'3938618 cántaras.

VIZCAYA.—La fanega equivale á 56'92 litros; la cántara, á 17'76 id.; la arroba para aceite, á 13'48 id.; la libra, á 488 gramos; la peonada superficial de 544 $^4/_9$ varas ^{2}, á 3'804236 áreas.

El hectolitro para áridos equivale á 1'7568517 fanega; el idem para líquidos, á 5'6306306 cántaros; el idem para aceite, á 7'4183976 arrobas; el kilogramo, á 2'0491803 libras.

ZAMORA.—La fanega equivale á 55'28 litros; el cántaro á 15'96 litros; la fanega superficial de 4800 varas cuadradas, á 33'539384 áreas.

El hectolitro para áridos equivale á 1'8089725 fanega; el idem para líquidos, á 6'2656641 cántaros.

ZARAGOZA.—La vara equivale á 0'772 de metro; la fanega, á 22'42 litros; el cántaro para líquidos, á 9'91 litros; la arroba para aguardiente, á 13'33 litros; la arroba para aceite, á 13'93 litros; la libra, á 350 gramos; el cuartal superficial de 400 varas aragonesas cuadradas, á 2'38393 áreas.

El metro equivale á 1'2953368 vara; el hectolitro para granos, á 4'4603033 fanegas; el idem para líquidos, á 10'0908173 cántaros; el idem para aguardiente, á 7'5018754 arrobas; el idem para aceite, á 7'1787508 arrobas; el kilogramo, á 2'8571428 libras; el área, á 1 almud 67'79 varas cuadradas.

EQUIVALENCIA
de las monedas provinciales de España.

15	libras catalanas	equivalen	á	8	duros.
85	» valencianas	»	»	64	»
3	» mallorquinas	»	»	2	»
17	» aragonesas	»	»	16	»
425	» de Ibiza	»	»	16	»
85	reales flojos de Navarra	»	»	8	»

EQUIVALENCIA
de las pesas y medidas de Cuba y Filipinas á las métricas y vice-versa, según Vallín y Bustillo.

ISLA DE CUBA.

La vara equivale á 0'848 de metro; el cordel de agrimensor, á 20'352 metros; la legua de 5000 varas cubanas, á 4240 metros; la vara de la Habana, á 0'841 de metro; la fanega para áridos de 200 libras de peso, á 109'60 litros; la libra es la de Castilla; la caneca de la Habana de 10 frascos de vino, á 25 litros; la pipa de vino de 600 botellas, á 435 litros; el barril de miel de

50 litros de peso, á 22'72 litros; el círculo del hato ó hacienda de ganado mayor, de 8480 metros de radio, á 22605'66682 hectáreas; el círculo del corral ó hacienda de ganado menor, de 4240 metros de radio, á 5651'40999 hectáreas; la caballería de tierra, á 13'420206 id.; el solar en la Habana, á 776'6323 m.²

El metro equivale á 1'179245 vara; el kilómetro, á 0'23534 de legua; el metro, á 1'184834 vara; el litro para granos, á 1'82482 libra; el kilogramo, como en Castilla; el litro para vino, á 0'40 de frasco, ó sea 1'3793 botella; el litro de miel, á 2'20 libra; el área, á 139'06 varas cubanas.

ISLAS FILIPINAS.

La vara legal es la castellana; la vara de Manila equivale á 0'8474 de metro; el pandipa, á 1'694 metro; la libra es la de Castilla; el pico de 5 ½ arrobas, dividido en 10 chinantas ó 100 cates, á 3'2628 kilogramos; la tinaja de aceite de la Laguna, de 16 gantas ó sea un quintal de peso (1), á 46'0093 kilogramos; el cabán de arróz de 127 libras, á 58'431811 kilogramos; el idem de café de 52 libras, á 23'924836 kilogramos; el idem de cacao de 88 libras, á 40'488184 kilogramos; el idem de trigo de 150 libras, á 69'01395 kilogramos; la tinaja de vino de 16 gantas ó 22 frascos, á 55 litros; el quiñong de 10 balitáns ó 100 lobangs, á 48'76416 áreas.

El metro equivale á 1'18 vara de Manila, ó á 0'590318 de pandipa; el kilogramo, como en Castilla; el litro de vino equivale á 0'40 de frasco; el área, como en Castilla, equivaliendo también á 0'020507 de quiñong.

ABREVIATURAS

	Léase.		Léase.
o/o. . .	por ciento.	s/.	sobre.
o/oo. . .	por mil.	s/v.	su valor.
m/c. . .	mi cuenta.	l/.	letra.
s/c . .	su cuenta.	mi c/. . . .	mi cargo.
n/c. . .	nuestra cuenta.	á c/.	á cargo.
o/. . . .	orden	su c/. . . .	su cargo.
s/o. . .	su orden.	nuestro c/. .	nuestro cargo.
n/o. . .	nuestra orden.	fha.	fecha.
d/v. . .	días vista.	d.°.	daño.
d/f. . .	días fecha.	b.°.	beneficio.

---

(1) El quintal se divide en 8 chinantas ú 80 tes.—El quintal de seda equivale á 110 libras; el cabán, á 25 gantas ó 200 chupas; el cesto, á 16 gantas.

Cambios fijos que rigen desde 1.° de julio de 1885 para el pago en el extranjero de todo servicio del Estado no convenido, con arreglo á lo dispuesto en la ley y Real orden de 24 y 27 de junio de dicho año.

Naciones.	Monedas extranjeras.	Equivalencia. Ps.Cs.
Alemania.	Reich-mark de 100 pfnnig,	1'23
América inglesa.	Dollar,	5'25
Austria-Hungría.	Florín de 100 kreutzers,	2'47
Bélgica.	Franco de 100 céntimos,	1'00
Brasil	Milreis,	2'83
Cochinchina francesa.	Piastras de comercio,	5'40
Colombia.	Peso de oro,	5'00
Colonias inglesas.	Veinte céntimos de plata de Hong-Kong,	0'95
Chile.	Peso de 100 centavos,	5'00
Dinamarca.	Krone de 100 ores,	1'39
Egipto.	Piastra de 40 paras,	0'26
Estados-Unidos de América.	Dollar de 100 centavos,	5'18
Finlandia (Rusia)	Markka,	1'00
Francia.	Franco de 100 céntimos,	1'00
Grecia.	Drachma de 100 leptas,	1'00
Haití.	Gourdo,	4'96
Indias inglesas.	Roupia,	2'38
Inglaterra.	Libra esterlina,	25'20
Italia.	Lira de 100 céntimos,	1'00
Isla Mauricia (Colonia inglesa).	Veinte céntimos,	0'41
Japón.	Yen de 100 sens,	5'17
Méjico.	Peso de 100 centavos,	5'43
Mónaco.	Franco de 100 céntimos,	1'00
Noruega.	Krone de 100 ores,	1'39
Países Bajos.	Florín de 100 céntimos,	2'10
Persia.	Thomán de 100 schachis,	11'83
Perú.	Sol de 10 dineros ó 100 cén.	5'00
Portugal.	Milreis,	5'60
República Argentina.	Peso,	5'00
Rumanía.	Ley de 100 banis,	1'00
Rusia.	Rublo de 100 kopeks,	4'00
Servia.	Dinar de 100 paras,	1'00
Suecia.	Krona de 100 ores,	1'39
Túnez.	Piastra,	0'62
Turquía.	Piastra,	0'23
Uruguay.	Piastra ó peso,	5'00
Venezuela.	Venezolano,	5'00

(Gaceta de Madrid del 21 de noviembre de 1885.)

POTENCIAS Y RAÍCES DE LOS NÚMEROS.

Qué es potencia de un número?—Potencia de un número es el resultado de multiplicarlo por sí mismo una ó más veces.

Cómo se indica que un número ha de elevarse á una potencia dada? - Escribiendo á la derecha de dicho número, y un poco más elevado, otro de menor tamaño, llamado EXPONENTE, que con sus unidades indica las veces que ha de tomarse por factor. *De modo que* 204^5, *quiere decir que el número 204 ha de tomarse 5 veces por factor.*

Si el número que ha de elevarse á una potencia es quebrado, se encierra dentro de un paréntesis á fin de que el exponente afecte á los dos términos. *Así* $(^2/_3)^4$ *indica que el quebrado* $^2/_3$ *se ha de tomar 4 veces por factor.*

Cómo se llama el número que ha de elevarse á una potencia?—El número dado para elevarlo á una potencia se llama BASE. *En el ejemplo anterior la base es el n.º 204.*

La elevación á potencias se origina de la operación de multiplicar; sus datos son la *base* y el *exponente*, y su resultado es la *potencia*.

Qué se entiende por grado de una potencia?—El número de unidades que tiene el exponente.

De qué manera se expresa el grado de una potencia?—Leyendo el exponente como numeral ordinal.

Qué nombre se da á una potencia según su grado?—La potencia se llama 2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª, etc., según tenga por exponente el 2, 3, 4, 5, etc.

La 1.ª potencia de un número es el mismo número; por esta razón no se menciona.

Las potencias 2.ª y 3.ª ¿no tienen un nombre especial?—Sí, señor; la potencia 2.ª se llama también CUADRADO y la 3.ª CUBO.

Qué es, pues, el cuadrado de un número?—Cuadrado de un número es el resultado de multiplicarlo por sí mismo ó de tomarlo dos veces por factor. *El cuadrado de 6 es* $6 \times 6 = 36$; *el de 9 es* $9 \times 9 = 81$, *etc.*

Qué es el cubo de un número?—Cubo de un número es el resultado de multiplicarlo dos veces por sí mismo ó de tomarlo tres veces por factor. *El cubo de* 3 *es* $3 \times 3 \times 3 = 27$; *el de* 5 *es* $5 \times 5 \times 5 = 125$, *etc.*

Cómo se eleva un número á una potencia dada?—Si el número propuesto es entero, para elevarlo á una potencia cualquiera, basta multiplicarlo por sí mismo tantas veces menos una, como unidades tenga el exponente. *Así* $12^5 = 12 \times 12 \times 12 \times 12 \times 12 = 248832$.

Si es decimal, se practica lo mismo que cuando es entero, separando, empero, de la derecha de cada producto total con una coma, tantos guarismos como cifras decimales tengan los factores. *De modo que* $0{'}16^2 = 0{'}16 \times 0{'}16 = 0{'}0256$.

Si es quebrado común, se le toma por factor tantas veces como unidades tenga el exponente; luégo se multiplican entre sí los numeradores y después los denominadores, y los resultados serán el numerador y el denominador de la potencia pedida. *Ejemplo:* $(^3/_5)^4 = {^3/_5} \times {^3/_5} \times {^3/_5} \times {^3/_5} = {^{81}/_{625}}$.

Si es un número mixto, se reduce primero á la especie del quebrado que le acompaña, y después se eleva este quebrado á la potencia que indica el exponente. *Así* $(4\,^1/_3)^3 = (^{13}/_3)^3 = {^{13}/_3} \times {^{13}/_3} \times {^{13}/_3} = {^{2197}/_{27}}$.

Finalmente, si el número es complejo, se transforma primero en incomplejo; luego se eleva á la potencia dada, siguiendo los procedimientos anteriormente indicados, y el resultado se reduce á la especie superior que convenga (1).

De cuántas cifras constan el cuadrado y el cubo de un número entero?—El cuadrado de un número entero consta del duplo de sus cifras ó del duplo menos una; y el cubo, del triplo de sus cifras, del triplo menos una ó del triplo menos dos.

Qué relación guarda la potencia con la base?—Si la base de una potencia es mayor que la unidad, las potencias serán mayores que la base y aumentarán á medida que aumente el exponente; si es igual á la unidad, las potencias serán también iguales á la unidad; y si es menor que la unidad, las potencias serán menores que la base, é irán disminuyendo á medida que aumente el exponente. En las fracciones comunes y decimales, á medida que aumenta el exponente disminuye la potencia; y, viceversa, disminuyendo el exponente aumenta la potencia. Estas relaciones se conocen con el nombre de PROPIEDADES.

---

(1) Este caso sólo tiene aplicación tratándose de numeros que se refieran á medidas de longitud, como sucede en el cálculo de las superficies y volúmenes.

La diferencia de los cuadrados de dos números consecutivos es igual al duplo del menor más 1. *Sean los números 4 y 5. La diferencia de sus cuadrados, 16 y 25, es 9, ó sea el duplo del menor más 1;* $2 \times 4 = 8 + 1 = 9$.

La diferencia de los cubos de dos números consecutivos es igual al triplo del cuadrado del menor, más el triplo del menor, más 1. *Sean los números 3 y 4. La diferencia de sus cubos, 27 y 64, es 37, o sea triplo del cuadrado del menor,* $(3 \times 3^2 = 27)$, *mas el triplo del menor,* $(3 \times 3 = 9)$, *más 1,* $= (27 + 9 + 1) = 37$.

Qué es raiz de un número?—Raiz de un número es otro número que multiplicado por si mismo una ó más veces produce la potencia dada.

Cómo se dividen las raices?—Las raices se dividen, como las potencias, en segundas ó cuadradas, terceras ó cúbicas, cuartas, quintas, etc., según hayan de tomarse por factor 2, 3, 4, 5, etc., veces para producir la potencia.

La raiz primera de un número es el mismo número.

Cómo se indica que ha de extraerse la raiz de un número? —Por medio de un signo llamado radical, *que es una v* (1) *cuyo último brazo se prolonga horizontalmente; debajo de esta prolongación se coloca el número ó potencia dada, y en la abertura de la v se escribe otro número que con sus unidades indica el grado de la raiz. Así* $\sqrt[3]{12405}$, *quiere decir que se ha de extraer la raiz tercera ó cúbica del número* 12405.

Cómo se llama el número que se coloca en la abertura del signo radical, y cuándo se suprime?—El número que se coloca en la abertura del signo radical se llama ÍNDICE DE LA RAIZ, y suele suprimirse en la extraccion de la raiz cuadrada. *Así* $\sqrt{625}$, *indica que se ha de extraer la raiz segunda ó cuadrada del número* 625.

Los datos de esta operación son el número dado ó *potencia* y el *índice*, y el resultado es el número que se busca, o sea la *raiz*. Extraer raices es una operación inversa á la de elevar á potencias, así como ésta lo es á la primera, de modo que se comprueban mútuamente.

Qué es la raiz segunda ó cuadrada de un número?—Es otro número que multiplicado por si mismo, produce la potencia dada. *Así* $\sqrt{64} = 8$, *pues multiplicando el* 8 *por si mismo da* 64, *que es el número propuesto.*

Cuántos casos pueden presentarse en la extracción de la raiz cuadrada de los números enteros?—Dos: 1.° que el nú-

(1) Debería ser una *r* como expresión de raiz; pero los impresores, careciendo de signo á propósito, la substituyen por la *v*.

mero cuya raiz se ha de extraer no pase de 100, y 2.° que sea mayor que 100.

Cómo se resuelve el primer caso?—Para extraer la raiz cuadrada de un número que no pase de 100, basta saber de memoria los cuadrados de los diez primeros números; la cifra que produce dichos cuadrados será la raiz correspondiente.

Raices.	0,	1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9,	10.
Cuadrados . . .	0,	1,	4,	9,	16,	25,	36,	49,	64,	81,	100.

Cómo se resuelve el segundo caso?—Para extraer la raiz cuadrada de un número mayor que 100, se observarán las reglas siguientes:

1.ª Se divide el número dado, por medio de un punto, en periodos de dos cifras, empezando por la derecha.

2.ª Se extrae la raiz cuadrada del primer periodo de la izquierda, que puede constar de uno ó dos guarismos, y se obtendrá la primera cifra de la raiz, la cual se escribirá á la derecha del número propuesto, separándola de éste por medio de una linea vertical.

3.ª Se cuadra esta raiz, y el resultado se resta de dicho primer periodo.

4.ª Al lado de la resta se baja el periodo siguiente, y se separa con un punto la primera cifra de la derecha.

5.ª Las cifras que quedan á la izquierda se dividen por el duplo de la raiz hallada, el cual se coloca debajo de dichas cifras (1).

6.ª El cociente, que será la segunda cifra de la raiz, se escribe también debajo de la cifra separada.

7.ª Se multiplica este cociente por si mismo y por el divisor, y se resta el producto del número formado por el dividendo y la cifra separada.

8.ª Al lado de la resta se baja el periodo siguiente, prosiguiendo la operacion de una manera análoga hasta que no haya más periodos que bajar.

En qué se fundan estas reglas?—En las tres partes de que consta el cuadrado de un número compuesto de decenas y unidades.

Cuáles son estas partes?—1.ª Cuadrado de decenas; 2.ª duplo de decenas por unidades; 3.ª cuadrado de unidades.

Sea el n.° 34^2. Descomponiéndolo en dos partes, decenas y unidades,

---

(1) Si no pudiera dividirse se pondrá cero en la raiz, y á la derecha de la cifra separada se bajará el periodo siguiente.

(*) equivale á $(30+4)^2$. El cuadrado de las decenas es $30^2=30\times30=900$; el duplo de las decenas por las unidades es $2\times30\times4=240$, y el cuadrado de las unidades es $4^2=4\times4=16$. Reuniendo ahora estas tres partes tendremos: $900+240+16=1156$, número igual á 34×34, ó sea al cuadrado de 34

Propongámonos ahora extraer la raiz cuadrada del número 1156.

$\sqrt{11.56}$	34
9	
25.6	
6 4	
0 0	

Explicación.—Hallándose este número comprendido entre 100, que es el cuadrado de 10, y 10000 que lo es de 100, la raiz que se busca constará indispensablemente de dos cifras, decenas y unidades. El cuadrado de las decenas da centenas cuando menos; luego dicho cuadrado no puede hallarse en las dos últimas cifras de la derecha del número propuesto, por cuya razon se separan por medio de un punto. Las cifras restantes, 11, son las que contienen el cuadrado de las decenas de la raiz, y para determinarlas, bastará extraer de dicho número la raiz cuadrada, que es 3. Cuadrando esta cifra y restando el resultado del primer período, la diferencia 2 expresa las centenas procedentes de las otras partes del cuadrado. Bajando al lado de esta resta las dos cifras separadas ó sea el segundo período, formamos el número 256, que contiene el duplo de las decenas por las unidades, mas el cuadrado de las unidades. El duplo de las decenas por las unidades ha de dar decenas cuando menos; luego no puede hallarse en la cifra 6 que representa unidades; hé aquí porque se separa dicha cifra por medio de un punto. En el número 25 hay, pues, el duplo de las decenas por las unidades, y las decenas que hayan podido resultar del cuadrado de las unidades: dividiéndolo por el duplo de las decenas, que es 6, obtendremos las unidades de la raiz, las cuales se escriben también á la derecha del número que ha servido de divisor. Ahora para conocer si la raiz es ó no exacta restaremos de 256 el cuadrado de las unidades, más el duplo de las decenas por las unidades, lo cual produce el mismo resultado, deduciéndose de aquí que la raiz cuadrada de 1156 es 34 exactamente.

Cuándo se dice que la raiz de un número es exacta?—Cuando no deja residuo alguno.

¿Puede conocerse de antemano si un número tiene ó no raiz cuadrada exacta?—Muchas veces sí, señor; para esto conviene tener presente que no dará raiz cuadrada exacta:

1.° Todo número par que no sea divisible por 4, ó todo número impar que disminuido en una unidad no sea divisible por dicho número.

2.° Todo número que teniendo un factor primo no sea divisible por el cuadrado de este factor.

3.° Ningun número terminado en 2, 3, 7 y 8.

4.° El número que terminando en 5 no vaya precedido del 2.

5.° Todo número terminado en número impar de ceros.

Qué se hace cuando la raiz cuadrada no se obtiene exacta? —Se aproxima el residuo por decimales, añadiendo á su de-

---

(*) Todo número entero puede considerarse descompuesto en estas dos partes: así $346=(340+6)$; $1658=(1650+8)$, etc.

recha un periodo de dos ceros por cada cifra decimal que se quiera obtener en la raiz; *porque el cuadrado de las décimas da centésimas, el de las centésimas da diezmilésimas, etc. Ejemplos:*

Extráigase la raiz de los números 146650 y 41289.

```
√ 14.66.50  | 382·94            √ 4.12.89  | 203'196
    56.6    |----------            0128.9  |-----------
    68      |                        403   |
  -------                         --------
    225.0                          0800.0
    762                             4061
  ---------                       ---------
    7260.0                        39390.0
    7649                           40629
  -----------                     -----------
    37590.0                       282390.0
    76584                          406386
  -----------                     ------------
    69564 etc.                     325584 etc.
```

De cuántas cifras consta la raiz cuadrada de un número entero?—De tantas como periodos pueden formarse con las cifras de la potencia; ó bien, *de la mitad de cifras que tiene la potencia, si éstas son en número par, y de la mitad más una si son en número impar.*

La extracción de la raiz cuadrada puede abreviarse, una vez obtenida la mitad de las cifras de la misma ó la mitad más una. Consiste la abreviación en dividir la resta ó residuo por el duplo de la raiz hallada; por cuyo medio se determinan las otras cifras, aunque con una ligera diferencia. Valiéndonos de este procedimiento, hubiéramos podido obtener los guarismos decimales de los dos ejemplos anteriores, del modo siguiente:

```
7260  | 764 = (382 × 2)        800   | 406 = (203 × 2)
 3840 |----------------        3940  |----------------
  020    95                     2860    197
                                 018
```

Como se ve, la diferencia en los resultados es insignificante, toda vez que no pasa en estos ejemplos de una unidad en el orden inferior.

Cómo se conoce si la cifra puesta en la raiz cuadrada es la verdadera?—Sabiendo que el residuo ha de ser menor que el duplo de la raiz hallada más uno.

Cómo se extrae la raiz cuadrada de los decimales?—De la misma manera que si fuesen enteros, teniendo en cuenta que si no hay un número par de cifras decimales, debe añadirse un cero á la derecha.

Cómo se extrae una raiz cualquiera de los quebrados comunes?—Si los dos términos del quebrado tienen raiz exacta, se extrae primero la del numerador y luégo la del denominador; pero si no la tienen exacta, se reduce el quebrado común á decimal, extrayendo de éste la raiz pedida.

Y la raiz de los números mixtos, cómo se extrae?—Para extraer la raiz de un número mixto se reduce á decimal el quebrado que acompaña al entero, y de éste y del decimal que resulta se extrae la raiz pedida. *Ejemplos*:

Extráigase la raiz cuadrada de $^{49}/_{81}$, $^{1}/_{3}$ *y* $2\,^{3}/_{4}$.

$$\sqrt{\frac{49}{81}}=\frac{\sqrt{49}}{\sqrt{81}}=\frac{7}{9}.$$

$\sqrt{^{1}/_{3}}=\sqrt{0'33\,3.3\,3.3\,3}$ | $0'577$

8 3.3
1 0 7
0 8 4 3.3
1 1 4 7
0 4 0 4 etc.

$\sqrt{2\,^{3}/_{4}}=\sqrt{2'7\,5}$ | $1'658$

1 7.5
2 6
1 9 0 0
3 2 5
2 7 5 0.0
3 3 0 8
1 0 3 6 etc.

Algunos autores consideran tres casos distintos en la extracción de la raiz cuadrada de los quebrados comunes: 1.º que ambos términos tengan raíz cuadrada exacta; 2.º que solo la tenga uno de ellos, y 3.º que ningún término la tenga. El primer caso se resuelve, como llevamos dicho, extrayendo la raiz cuadrada del numerador y luégo la del denominador; el 2.º extrayendo la raíz del término que la tenga exacta, y después la del otro aproximada; y para resolver el 3.º se multiplican los dos términos del quebrado por uno de ellos, quedando después reducida la operación al 2.º caso. *Ejemplos*:

2.º caso: $\sqrt{\frac{6}{25}}=\frac{2'449\text{ etc.}}{5}$; $\sqrt{\frac{49}{28}}=\frac{7}{5'29\text{ etc}}$

3.º. . . $\left\{\begin{array}{l}\sqrt{\frac{2}{5}}=\sqrt{\frac{2\times5}{5\times5}}=\sqrt{\frac{10}{25}}=\frac{3'16\text{ etc.}}{5}\\[2ex]\sqrt{\frac{2}{5}}=\sqrt{\frac{2\times2}{5\times2}}=\sqrt{\frac{4}{10}}=\frac{2}{3'16\text{ etc.}}\end{array}\right.$

Cómo se extrae una raiz cualquiera de los números complejos?—Se transforman primero en incomplejos; luégo se extrae la raiz correspondiente, y el resultado se reduce á la especie superior que convenga (1).

Cómo se hace la prueba de la raiz cuadrada?—La prueba de la raiz cuadrada se hace elevando al cuadrado la raiz hallada, y añadiendo el residuo al resultado: si la operación está bien hecha obtendremos el número dado ó potencia.

Qué es la raiz tercera ó cubica de un número?—Es otro

(1) Este caso solo puede presentarse con números que expresen superficies ó volúmenes, como se dijo en la elevación á potencias de los numeros complejos.

número que multiplicado por sí mismo dos veces produce la potencia dada.

Cuántos casos pueden presentarse en la extracción de la raíz cúbica de los números enteros?—Dos: 1.° que el número cuya raíz se ha de extraer no pase de 1000, y 2.° que sea mayor que 1000.

Cómo se resuelve el primer caso?—Para extraer la raíz cúbica de un número que no pase de 1000, basta saber de memoria los cubos de los diez primeros números; la cifra que produce dichos cubos será la raíz correspondiente.

Raíces. .	0,	1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9,	10.
Cubos.. .	0,	1,	8,	27,	64,	125,	216,	343,	512,	729,	1000.

Cómo se resuelve el segundo caso?—Para extraer la raíz cúbica de un número mayor que 1000, se observarán las reglas siguientes:

1.ª Se divide el número dado, por medio de un punto, en períodos de tres cifras, empezando por la derecha.

2.ª Se extrae la raíz cúbica del primer período de la izquierda, que puede constar de uno, dos ó tres guarismos, y se obtendrá la primera cifra de la raíz, la cual se escribirá á la derecha del número propuesto, separándola de éste por medio de una línea vertical.

3.ª Se cubica esta raíz y el resultado se resta de dicho primer período.

4.ª Al lado de la resta se baja el período siguiente, y se separan con un punto las dos primeras cifras de la derecha.

5.ª Las cifras que quedan á la izquierda se dividen por el triplo del cuadrado de la raíz hallada, y el cociente se escribe á la derecha de la primera cifra de la raíz.

6.ª Se forma una suma compuesta de las tres últimas partes del cubo de toda la raíz hallada, y el resultado se resta del número formado por el dividendo y las cifras separadas.

7.ª Si la resta no puede efectuarse por ser el sustraendo mayor que el minuendo, se rebaja una ó más unidades de la segunda cifra de la raíz.

8.ª Al lado de la resta se baja el período siguiente, y se prosigue de una manera análoga hasta que no haya más períodos que bajar.

En qué se fundan estas reglas?—En las cuatro partes de que consta el cubo de un número compuesto de decenas y unidades.

Cuáles son estas partes?—1.ª Cubo de decenas; 2.ª triplo del cuadrado de decenas por unidades; 3.ª triplo de decenas por el cuadrado de unidades; 4.ª cubo de unidades.

Sea el número 57. Descomponiéndolo en dos partes, decenas y unidades, equivale á $(50+7)^3$. El cubo de las decenas es $50^3 = 50 \times 50 \times 50 = 125000$; el triplo del cuadrado de las decenas por las unidades es $3 \times (50^2 \times 7) = 3 \times (2500 \times 7) = 52500$; el triplo de las decenas por el cuadrado de las unidades es $(3 \times 50 \times 7^2) = 3 \times (50 \times 49) = 7350$, y el cubo de las unidades es $7^3 = 7 \times 7 \times 7 = 343$. Reuniendo ahora estas cuatro partes tendremos: $125000 + 52500 + 7350 + 343 = 185193$, número igual á $57 \times 57 \times 57$, ó sea el cubo de 57.

Propongámonos ahora extraer la raíz cúbica del número 185193.

$$
\begin{array}{r|l}
\sqrt[3]{185.193} & 57 \\
-125 & \overline{3 \times 5^2 = 75} \\
\hline
601.93 & 3 \times 5^2 \times 7 = 52500 \\
-\ 60193 & +3 \times 5 \times 7^2 = 7350 \\
\hline
00000 & + \ldots\ldots 7^3 = 343 \\
 & \overline{\ 60193}
\end{array}
$$

Explicación.—Hallándose el número propuesto comprendido entre 1000, que es el cubo de 10, y 1000000 que lo es de 100, la raíz que se busca constará de dos cifras, decenas y unidades. El cubo de las decenas da millares cuando menos; luego dicho cubo no puede hallarse en las tres últimas cifras de la derecha del número propuesto, por cuya razón se separan por medio de un punto. Las cifras restantes, 185, contienen, pues, el cubo de las decenas de la raíz; y para determinarlas, bastará extraer de dicho número la raíz cúbica, que es 5. Cubicando esta cifra y restando el resultado del primer período, la diferencia 60 representa las unidades y decenas de mil procedentes de las otras partes que componen el cubo de la raíz total. Bajando al lado de esta resta el período siguiente, formaremos el número 60193 que contiene todavía el triplo del cuadrado de las decenas por las unidades, más las otras dos partes ya anunciadas. El cuadrado de decenas ha de dar centenas cuando menos; de lo que se deduce que el triplo del cuadrado de decenas por unidades no puede estar comprendido en las dos últimas cifras de la derecha, por cuya razón se separan con un punto. Dividiendo las cifras restantes, 601, por 75 que es el triplo cuadrado de las decenas de la raíz, obtendremos las unidades de la misma, las cuales se escribirán á la derecha de las decenas. Para conocer si la cifra 7 que representa el cociente de esta división es la verdadera, se forma una suma compuesta de las tres últimas partes de que consta el cubo de toda la raíz hallada, y el resultado 60193 se resta del dividendo junto con las cifras separadas, dándonos cero de diferencia, lo cual nos revela que la cifra de las unidades de la raíz es buena y que ésta es exacta, puesto que no hay más períodos que bajar. Si la mencionada suma fuese mayor que el número 60193, rebajaríamos una ó más unidades de la cifra 7, y si fuese menor probaría que la raíz cúbica no es exacta ó que el cubo no es perfecto.

Qué se hace cuando la raiz cúbica no se obtiene exacta?— Se aproxima el residuo por decimales, añadiendo á su derecha un período de tres ceros por cada cifra decimal que se quiera obtener en la raiz; *porque el cubo de las décimas da milésimas, el de las centésimas da millonésimas, etc. Ejemplo:*

Extráigase la raiz cúbica del n.º 12975.—R.: 23'49 etc.

$$
\begin{array}{r|l}
\sqrt[3]{12.975} & 23'49 \\
-8 & \overline{3\times 2^2=12} \\
\hline
49.75 & 3\times 2^2\times 3\ \ =3600 \\
-41\ 67 & +3\times 2\ \ \times 3^2=\ 540 \\
\hline
8\ 080.00 & +\ldots\ldots 3^3=\ \ 27 \\
-6\ 459\ 04 & \qquad\qquad 4167 \\
\hline
1\ 620\ 960.00 & \\
-1\ 484\ 105\ 49 & \\
\hline
136\ 854\ 51 &
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{l}
3\times 23^2=1587 \\
\hline
3\times 23^2\times 4\ =634800 \\
+3\times 23\ \ \times 4^2=\ \ 11040 \\
+\ldots\ldots\ldots 4^3=\qquad\ 64 \\
\hline
\qquad\qquad\qquad 645904
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{l}
3\times 234^2=164268 \\
\hline
3\times 234^2\times 9\ \ =147841200 \\
+3\times 234\ \ \times 9^2=\ldots 568620 \\
+\ldots\ldots\ldots 9^3=\ldots\ldots 729 \\
\hline
\qquad\qquad\qquad 148410549
\end{array}
$$

De cuántas cifras consta la raiz cúbica de un número entero?—De tantas como periodos pueden formarse con las cifras de la potencia; ó bien, *del tercio de cifras que tiene la potencia, si el numero de éstas es múltiplo de tres, y del tercio más una si no es múltiplo de tres.*

La extraccion de la raiz cubica puede también abreviarse una vez obtenida, por el método ordinario, la mitad más una de las cifras de la raíz. Para hallar las otras, bastará dividir la resta ó residuo por el triplo del cuadrado de la raíz hallada.

Supongamos que en el ejemplo anterior nos hubiésemos propuesto aproximar la raiz hasta los cienmilésimos. En este caso faltaría aún determinar tres cifras, y supuesto que conocemos ya cuatro, podríamos acudir al método abreviado para hallar las restantes, del modo siguiente:

$$
\begin{array}{r|l}
136854510 & 16553403=(3\times 2349^2) \\
\cline{2-2}
044272860 & \quad 826 \\
111660540 & \\
12540122 &
\end{array}
$$

Las cifras restantes de la raiz serian, pues, 826 con bastante aproximacion.

Este método suele emplearse especialmente, tanto en la raiz cuadrada como en la cúbica, para determinar las cifras decimales de una raíz inexacta, en cuyo caso debe añadirse un cero á la derecha de la resta ó residuo por cada cifra decimal que se quiera obtener en la raíz.

Cómo se extrae la raiz cúbica de los números decimales?—De la misma manera que si fuesen enteros, añadiendo á su derecha uno ó dos ceros según convenga, á fin de que puedan dividirse en periodos de tres cifras decimales cada uno.

En la extracción de la raiz cúbica de quebrados comunes se consideran los mismos casos que en la cuadrada, resolviéndose de idéntico modo el 1.° y el 2.° El 3.° se resuelve multiplicando los dos términos del quebrado por el cuadrado de uno de ellos, quedando después reducida la operación al 2.° caso. *Ejemplo:*

$$\sqrt[3]{\frac{2}{5}}=\sqrt[3]{\frac{2\times 5^2}{5\times 5^2}}=\sqrt[3]{\frac{50}{125}}=\frac{3'68 \text{ etc.}}{5}$$

$$\sqrt[3]{\frac{2}{5}}=\sqrt[3]{\frac{2\times 2^2}{5\times 2^2}}=\sqrt[3]{\frac{8}{20}}=\frac{2}{2'71 \text{ etc.}}$$

En la extracción de las raíces cuadrada y cúbica no pueden determinarse las unidades antes que las decenas, porque el cuadrado de las unidades produce generalmente decenas y el cubo centenas, cuyas decenas y centenas se hallan confundidas con las procedentes de las otras partes del cuadrado ó del cubo; de modo que es imposible determinar con exactitud en qué parte del número propuesto existe el cuadrado ó el cubo de las unidades.

Para extraer una raíz cuyo índice sea múltiplo de 2 ó de 3 ó de ambos factores á la vez, se extrae la raiz cuadrada tantas veces como éntre el 2 por factor, y luégo la cúbica tantas veces como éntre el 3. *Así, para extraer la raiz 4.ª se sacará dos veces la cuadrada; tres veces para extraer la raiz 8.ª, etc. Para extraer la raiz 9.ª se sacará dos veces la cúbica; para la raiz 6.ª se extraerá primero la cuadrada y del resultado la cúbica, etc.*

Para extraer la raíz de un número cuyo índice sea fraccionario, se eleva primero á la potencia indicada por el denominador, y del resultado se extrae la raíz que expresa el numerador. Al contrario, si tenemos que elevar un número á una potencia cuyo exponente sea fraccionario, elevaremos dicho número á la potencia indicada por el numerador, y del resultado extraeremos la raíz expresada por el denominador.

Para aproximar una raíz cuadrada en menos de una parte alícuota de unidad, se multiplica la potencia por el cuadrado del denominador de dicha parte alícuota, y del resultado se extrae la raíz, la cual se dividirá por dicho denominador. Si la raíz es cúbica, se procede de idéntico modo; pero la potencia se multiplica en este caso por el cubo del denominador.

Cómo se hace la prueba de la raiz cúbica?—La prueba de la raiz cúbica se hace elevando al cubo la raíz hallada y añadiendo el residuo al resultado; si la operación está bien hecha obtendremos el número dado ó potencia.

Qué relación guarda la raiz con la potencia?—Si la potencia es mayor que la unidad, la raiz es tambien mayor que la unidad, pero menor que la potencia, y disminuye á medida que aumenta el índice; si la potencia es igual á la unidad, la raiz es también igual á la unidad, cualquiera que sea el índice; y si la potencia es menor que la unidad, la raiz es también menor que la unidad, pero mayor que la potencia, y aumentará á medida que aumente el índice. Estas relaciones se conocen con el nombre de PROPIEDADES.

RAZONES Y PROPORCIONES.

Qué es razón geométrica ó por cociente?—Razón geométrica ó por cociente es la comparación de dos números con el objeto de averiguar las veces que el primero contiene al segundo.

Cómo se llaman los números que se comparan?—En general TÉRMINOS de la razón, y en particular el primero se llama ANTECEDENTE y el segundo CONSECUENTE.

Y el resultado de esta comparación, qué nombre toma?—El resultado toma el nombre de EXPONENTE de la razón, ó simplemente RAZÓN.

Cómo se escribe una razón?—Poniendo dos puntos, que se leen ES Á, entre el antecedente y el consecuente; á la derecha de éste se escribe el signo igual, y á continuación el resultado. *Así*, $8 : 4 = 2$, *que se lee*, *8 es á 4 igual á 2.*

Cómo pueden dividirse las razones?—En razones de mayor desigualdad y razones de menor desigualdad (1).

Qué es razón de mayor desigualdad?—La que tiene el antecedente mayor que su consecuente; *como* 20 : 5.

Qué es razón de menor desigualdad?—La que tiene el antecedente menor que su consecuente; *como* 5 : 20.

Cuándo dos ó más razones son iguales?—Cuando dan resultados iguales. *Así*, 12 : 3, 248 : 62 *y* 692 : 173, *son razones iguales, porque dividiendo los antecedentes por sus respectivos consecuentes, se obtiene 4 por resultado.*

Qué analogía tiene la razón con la división?—Una razón viene á ser una división indicada, cuyo dividendo se llama antecedente y el divisor consecuente.

Qué analogía tiene la razón con el quebrado?—Una razón viene á ser un quebrado, cuyo numerador se llama antecedente y el denominador consecuente.

Qué le sucede, pues, á una razón si se alteran sus términos por vía de multiplicación ó de división?—A una razón le sucede lo mismo que al antecedente y lo contrario que al consecuente; *puesto que al cociente le sucede lo mismo que al dividendo y lo contrario que al divisor, y al quebrado le sucede lo mismo que al numerador y lo contrario que al denominador.*

---

(1) Procuren los Sres. Profesores hacer comprender bien esta división, porque en ella fundamos la resolución de las reglas de tres.

Qué quiere decir esto?—Esto quiere decir que si multiplicamos ó dividimos el antecedente por un número entero, la razón queda multiplicada ó dividida por el mismo número; que si multiplicamos el consecuente por un número entero, la razón queda dividida; y que si lo dividimos, la razón queda multiplicada por el mismo número.

Cuándo no se altera una razón?—Una razón no se altera cuando se multiplican ó dividen antecedente y consecuente por un mismo número; *puesto que el cociente y el quebrado tampoco se alteran cuando se multiplican ó dividen sus dos términos por un mismo número.*

Qué consecuencias se deducen de esta propiedad?—De esta propiedad se deducen dos consecuencias:

1.ª Dada una razón pueden hallarse otras iguales á ella, *multiplicando ó dividiendo ambos términos por un mismo número; como* 12 : 6 = 24 : 12 = 36 : 18 = 6 : 3 = 4 : 2 etc.

2.ª Dada una razón pueden simplificarse los términos de la misma.

En qué consiste la simplificación de las razones?—En reducir sus términos á otros menores, si son enteros ó decimales; y en convertirlos á una de estas clases de números, cuando son quebrados comunes ó complejos.

Cómo se simplifican los términos de una razón cuando son números enteros ó decimales?—Tomando de cada uno de ellos la mitad, tercio, quinto, etc.; todas las veces que se pueda. *Ejemplo:*

Simplifíquense las razones 112 : 126 y 4'5 : 0'30.

	112	:	126			4'5	:	0'30
$1/2$ ...	56	:	63		$1/5$ ..	0'9	:	0'06
$1/7$ ...	8	:	9	.... *Razones simplificadas*....	$1/3$ ..	0'3	:	0'02

Cómo se simplifican cuando son quebrados comunes?—Reduciéndolos al común denominador si lo tienen diferente; después se tachan los denominadores, y los numeradores son los términos enteros de la nueva razón, los cuales se reducen á menores si tienen factores comunes. (1).

También podrían simplificarse reduciendo los quebrados comunes á decimales, y practicando despues con esta clase de números las mismas operaciones que con los enteros; pero para obtener resultados exactos siguiendo este procedimiento, es preciso que los quebrados den fraccion decimal exacta. *Ejemplos:*

---

(1) Recuérdese á los alumnos que tachar el denominador de un quebrado equivale á multiplicarlo por el mismo denominador.

1.° *Cuál será el resultado de simplificar la razón $^{17}/_{20} : {}^{29}/_{40}$?*

Primer procedimiento.	Segundo procedimiento.
$^{17}/_{20} : {}^{29}/_{40}$	$^{17}/_{20} : {}^{29}/_{40}$
$^{34}/_{40} : {}^{29}/_{40}$	$0'85 : 0'725$
$34 : 29 = 1'17.$	$^{1}/_{5} \ldots\ldots 0'17 : 0'145 = 1'77.$

2.° *Simplificando la razón $9 : {}^{3}/_{5}$, qué resultado se obtendrá?*

Primer procedimiento.	Segundo procedimiento.
$9 : {}^{3}/_{5}$	$9 : {}^{3}/_{5}$
$^{45}/_{5} : {}^{3}/_{5}$	$9 : 0'6$
$45 : 3$	$^{1}/_{3} \ldots\ldots 3 : 0'2 = 15.$
$^{1}/_{3} \ldots\ldots 15 : 1 = 15.$	

3.° *Qué resultado obtendremos simplificando la razón $7\,^{1}/_{2} : 4\,^{1}/_{4}$?*

Primer procedimiento.	Segundo procedimiento.
$7\,^{1}/_{2} : 4\,^{1}/_{4}$	$7\,^{1}/_{2} : 4\,^{1}/_{4}$
$^{15}/_{2} : {}^{17}/_{4}$	$7'5 : 4'25$
$^{30}/_{4} : {}^{17}/_{4}$	$^{1}/_{5} \ldots\ldots 1'5 : 0'85$
$30 : 17 = 1'7647.$	$^{1}/_{5} \ldots\ldots 0'3 : 0'17 = 1'7647.$

Cómo se simplifican los términos de una razón cuando son números complejos.—Se reducen primero á incomplejos, procurando que éstos se refieran á una misma denominación si los complejos son de igual especie, y después se practican las mismas operaciones que cuando los términos de la razón son números enteros. *Ejemplos:*

1.° *Simplifíquese la razón 6 $ 3 ptas. : 24 ptas. 3 rs.*

× 5		× 4
33 ptas.		99 rs.
× 4		
132 rs.	:	99 rs.
$^{1}/_{3}$.... 44 »	:	33 »

2.° *Practíquese lo mismo con la razón siguiente:*

5 $ 15 rs. 17 mrs. : 7 qq. 3 @ 13 libs.

× 20		× 4
115 rs.		31 @
× 34		× 26
3927 mrs.	:	819 libs.
$^{1}/_{3}$.... 1309 »	:	273 »
$^{1}/_{7}$.... 187 »	:	91 »

Qué es razón simple?—La que no se deriva de otra.

¿Y razón compuesta?—La que procede de multiplicar entre sí los antecedentes y los consecuentes de varias razones simples, llamadas componentes.

Qué suele hacerse antes de determinar la razón compuesta?—Se simplifican las razones simples ó componentes. *Ejemplo:*

Dadas las razones 2 $ 2 ptas. : 9 ptas. 6 cénts.; 3 $^1/_3$: 2, y 3 : 0'75, determínese la compuesta.

Razones componentes			1.ª simplificación		
2 $ 2 ptas.	:	9 ptas. 6 cénts.	12	:	9'06
3 $^1/_3$	:	2	10	:	6
3	:	0'75	1		0'25

2.ª simplificación			3.ª simplificacion		
2	:	1'51	2	:	1'51
5	:	3	1	:	3
1	:	0'25	1	:	0'05

$2 \times 1 \times 1 : 1'51 \times 3 \times 0'05 = 2 : 0'2265$, *razón compuesta.*

La 1.ª y 2.ª simplificaciones se comprenden fácilmente, porque proceden de simplificar los dos términos de una misma razon. Respecto de la tercera, conviene advertir que hemos sacado el $^1/_5$ del antecedente de la 2.ª razon y del consecuente de la 3.ª, con lo cual no se altera la compuesta, porque resultan también divididos por un mismo número el producto de los antecedentes y el de los consecuentes de dicha razon.

Qué es proporción geométrica ó equicociente?—La expresión de la igualdad de dos razones geométricas.

De cuántos términos consta una proporción?—De cuatro: el 1.° y el 4.° se llaman EXTREMOS; el 2.° y el 3.° MEDIOS. *Además el 1.° y el 3.° son los antecedentes, y el 2.° y el 4.° los consecuentes de sus respectivas razones.*

Cómo se dividen las proporciones?—En discretas y continuas.

Qué es proporción discreta?—La que tiene los términos medios desiguales.

Como se escribe una proporción discreta?—Poniendo primero una razón, luégo cuatro puntos, que se leen COMO, y despues otra razon igual á la anterior, *que se obtendrá multiplicando ó dividiendo los dos términos de la primera por un mismo número. Ejemplo,* 12 : 6 : : 36 : 18, *que se lee* 12 *es á* 6 *como* 36 *es á* 18. *La* 2.ª *razon se ha obtenido multiplicando por* 3 *los dos términos de la* 1.ª; *y en la siguiente proporcion* 15 : 40 : : 3 : 8, *la última razon es el resultado de dividir por* 5 *los dos términos de la* 1.ª

Qué es proporción continua?—La que tiene los términos medios iguales.

Cómo se escribe una proporción continua?—Se escribe primero una razón, y luégo se dividen sus dos términos por el exponente de la misma. *Ejemplo,* 12 : 6 : : 6 : 3, *cuyos dos últimos términos proceden de dividir los dos primeros por* 2, *que es el exponente de la razón que ellos forman.*

También puede sentarse esta otra regla para formar una proporción continua: escríbase por primer término un número cualquiera, v. gr. 16; luégo por 2.° y 3.° un múltiplo ó submúltiplo de dicho número, por ejemplo 32 ú 8; y por último el mismo múltiplo ó submúltiplo del múltiplo ó submúltiplo anterior, que aquí serán 64 y 4 respectivamente, lo cual nos dará las proporciones continuas siguientes: 16 : 32 : : 32 : 64, y 16 : 8 : : 8 : 4.

¿Puede abreviarse la escritura de las proporciones continuas?—Sí, señor, escribiendo la 1.ª razón, luégo dos puntos y enseguida el consecuente de la 2.ª. *Así,* 12 : 6 : : 6 : 3 *puede escribirse de este modo,* 12 : 6 : 3, *y se lee* 12 *es* 6 *es á* 3.

Cuál es la propiedad fundamental de las proporciones?—La propiedad fundamental de las proporciones es que el producto de los extremos es igual al producto de los medios. *Así, en la proporción* 8 : 4 : : 6 : 3, *tendremos* $8 \times 3 = 4 \times 6$.

Demostración.—Como toda proporción está formada de dos razones iguales y éstas representan una división indicada ó un quebrado, la proporción anterior puede ponerse en esta forma: $\frac{8}{4} = \frac{6}{3}$, y reduciendo estos quebrados al común denominador resulta $\frac{8 \times 3}{4 \times 3} = \frac{6 \times 4}{3 \times 4}$ Ahora bien, tachando los denominadores de ambos quebrados, éstos quedarán multiplicados por un mismo número, con lo cual no sufrirán alteración, y por lo tanto subsistirá la igualdad, pues si con cantidades iguales se practican operaciones iguales, los resultados son iguales; y se tendrá 8×3, *producto de los extremos*, igual á 6×4, *producto de los medios*, que es lo que se quería demostrar.

La propiedad fundamental de las proporciones ¿es también aplicable á las continuas?—Sí, señor; pero en éstas se expresa diciendo: el producto de los extremos es igual al cuadrado del término medio. *Así, en la proporción* 8 : 4 : 2, *tendremos* $8 \times 2 = 4^2$. *(La demostración es idéntica á la anterior).*

Qué consecuencias se deducen de esta propiedad?—De la propiedad fundamental de las proporciones se deducen dos consecuencias principales: 1.ª Que dados tres términos de una proporción puede hallarse fácilmente el incógnito ó desconocido, *que generalmente se representa con la letra* x. 2.ª Que dada una proporción pueden multiplicarse ó dividirse un extremo y un medio por un mismo número sin que aquélla se altere.

Cómo se halla el término desconocido de una proporción discreta?—Si el término desconocido de una proporción discreta es un extremo, se halla multiplicando los medios y dividiendo el producto por el extremo conocido; y si es un medio, se multiplican los extremos y se divide el producto por el medio conocido. En ambos casos el cociente será el término que se busca. *Ejemplos:*

$$15 : 10 :: 9 : x \qquad\qquad 15 : z :: 9 : 6$$

$$x = \frac{10 \times 9}{15} = \frac{90}{15} = 6. \qquad z = \frac{15 \times 6}{9} = \frac{90}{9} = 10.$$

Y si la proporción es continua, ¿cómo se halla el término desconocido?—Si el término desconocido de una proporción continua es un extremo, se halla dividiendo el cuadrado del término medio por el extremo conocido; y si es un medio, se determina extrayendo la raiz cuadrada del producto de los extremos. *Ejemplos:*

$$25 : 10 : x \qquad\qquad 9 : x : 4$$

$$x = \frac{10^2}{25} = \frac{100}{25} = 4. \qquad x = \sqrt{4 \times 9} = \sqrt{36} = 6.$$

La x en el primer ejemplo representa una *tercera proporcional geométrica* á dos números dados, y en el 2.º una *media proporcional geométrica.*

De multiplicar ó dividir por un mismo número un extremo y un medio de una proporción, qué operación se deduce?—La simplificación de las proporciones.

Cómo se simplifican los términos de una proporción?—Tomando un extremo y un medio, y practicando con ellos las mismas operaciones que se practicarían si fuesen términos de una misma razón. *Ejemplos:*

Simplifíquense las proporciones siguientes:

$$\begin{array}{r} 0'15 : 5 :: 40 : x \\ 29\,^1/_3 : 4 :: x : z \\ 19 \text{ ptas. } 2 \text{ rs.} : 12\,\$ :: z : u \end{array}$$

1.ª simplificación.

$$\begin{array}{r} 0'03 : 1 :: 40 : x \\ 88 : 12 :: x : z \\ 78 : 240 :: z : u \end{array}$$

2.ª simplificación.

$$\begin{array}{r} 0'03 : 1 :: 40 : x \\ 22 : 3 :: x : z \\ 13 : 40 :: z : \end{array}$$

3.ª simplificación.

$$\begin{array}{r} 0'01 : 1 :: 40 : x \\ 11 : 1 :: x : z \\ 13 : 20 :: z : u \end{array}$$

¿Es útil simplificar las proporciones?—Sí, señor; especialmente cuando de varias proporciones simples se ha de formar una compuesta.

¿Qué es proporción simple?—La que no se deriva de otras.

¿Y proporción compuesta?—La que procede de multiplicar entre sí los términos correspondientes de varias proporciones simples, llamadas componentes.

Si tuviésemos que reducir á una proporción compuesta las tres del ejemplo anterior, después de colocadas ordenadamente unas debajo de otras y simplificadas todo lo posible, como aparece en el mismo, multiplicaríamos entre sí los términos correspondientes de las proporciones simples o componentes de este modo: $0{\cdot}01 \times 11 \times 13 : 1 \times 1 \times 20 :: 40 : u = 1'43 : 20 :: 40 : u$, *proporción compuesta.*

Las letras x y z no forman parte de la proporcion compuesta, porque ocupando cada una de ellas un extremo y un medio, se consideran como tachadas, lo que equivale á dividir un extremo y un medio de la proporcion compuesta por un mismo número, esto es, por el valor que representan dichas letras, en cuyo caso la proporcion no se altera.

Una proporción puede sufrir muchas transformaciones, que se conocen también con el nombre de *propiedades;* siendo dignas de tenerse presentes por el uso que de ellas se hace frecuentemente, las que de antiguo se designan con los nombres de *alternar, invertir, componer, dividir, permutar* y *convertir.*

ALTERNAR es comparar antecedente con antecedente y consecuente con consecuente, lo cual se consigue con solo cambiar de lugar los medios o los extremos. *Así la proporción* $8 : 4 :: 6 : 3$, *quedará alternada de este modo,* $8 : 6 :: 4 : 3$, *o bien* $3 : 4 :: 6 : 8$.

INVERTIR es comparar consecuente con antecedente en cada una de las razones, cuya operacion queda hecha poniendo los medios en lugar de los extremos y éstos en lugar de los medios. *Invirtiendo la proporción* $8 : 4 :: 6 : 3$ *resultará esta otra,* $4 : 8 :: 3 : 6$.

COMPONER una proporción es comparar la suma de antecedente y consecuente con cualquiera de los dos. *Si se quiere componer la proporción* $8 : 4 :: 6 : 3$ *resultarán estas dos,* $(8+4) : 8 :: (6+3) : 6$, y $(8+4) : 4 :: (6+3) : 3$.

DIVIDIR una proporción es comparar la diferencia de antecedente y consecuente con cualquiera de los dos. *Dividiendo la proporción anterior tendremos* $(8-4) : 8 :: (6-3) : 6$, y $(8-4) : 4 :: (6-3) : 3$.

PERMUTAR es cambiar de lugar las razones. *La proporción* $8 : 4 :: 6 : 3$ *quedará permutada en esta forma,* $6 : 3 :: 8 : 4$.

CONVERTIR es comparar el antecedente con la suma ó diferencia de antecedente y consecuente: si se compara con la suma se llama CONVERTIR COMPONIENDO, y si se compara con la diferencia se llama CONVERTIR DIVIDIENDO. *Sea la misma proporcion* $8 : 4 :: 6 : 3$. *Si se quiere convertirla componiendo, tendremos* $8 : (8+4) :: 6 : (6+3)$; *y si se ha de convertir dividiendo, resultará* $8 : (8-4) :: 6 : (6-3)$. Obsérvese que en todas las precedentes trasformaciones subsiste la proporcion, puesto que siempre se verifica en ellas que *el producto de los extremos es igual al producto de los medios.*

Qué aplicación tienen las proporciones?—Las proporciones sirven para resolver los problemas pertenecientes á las reglas de tres, interés, descuento, compañía, etc.

Hemos tratado la teoría de las razones y proporciones tal como creemos debe presentarse á los alumnos de las escuelas de primera enseñanza; mas como quiera que algunos notarían tal vez la falta de las razones y proporciones llamadas comunmente aritméticas, vamos á decir cuatro palabras respecto de las mismas.

Razón es el resultado de comparar dos números.—Se divide en aritmética ó por diferencia y geométrica ó por cociente. —Razón aritmética es el resultado de comparar dos números con el objeto de averiguar el exceso que el uno lleva al otro. —Para escribir una razón aritmética, basta poner un punto entre el antecedente y el consecuente de este modo: 5 . 3 = 2, *que se lee 5 es á 3 igual á 2.*—Una razón aritmética no es más que una resta indicada, cuyo minuendo toma el nombre de antecedente y el sustraendo el de consecuente. Por lo tanto esta razón goza de las mismas propiedades que una operación de restar; de manera que si aumentamos ó disminuimos el antecedente, la razón aumenta ó disminuye; si aumentamos el consecuente, la razón disminuye; si lo disminuimos, la razón aumenta; y si, por fin, aumentamos ó disminuimos de un mismo número el antecedente y el consecuente, la razón no se altera.—De esta última propiedad se deduce que, dada una razón aritmética ó por diferencia, pueden hallarse otras iguales á ella con sólo añadir ó quitar á ambos términos un mismo número. *Así* 12 . 8 = 14 . 10 = 16 . 12 = 10 . 6 = 8 . 4 *etc.*—De varias razones aritméticas puede también formarse una razón compuesta, sumando los antecedentes y después los consecuentes de las componentes, con lo cual se obtendrá el antecedente y el consecuente de la razón compuesta.

Proporción es la igualdad de dos razones.—Se divide en aritmetica ó equi-diferencia y geométrica ó equi-cociente. —Proporción aritmética es la igualdad de dos razones aritméticas, las cuales se separan por medio de dos puntos que se leen *como*. *Así* 9 . 6 : 11 . 8.—Los términos de que consta toman los mismos nombres que los de una proporción geométrica, llamada simplemente proporción.—La proporción aritmética también se divide en discreta y continua, según los términos medios sean desiguales ó iguales.—La propiedad fundamental de las proporciones aritméticas es que *la* *suma de los extremos es igual á la suma de los medios* en las discretas; y en las continuas, que *la suma de los extremos es igual al duplo del término medio.* En la proporción 7 . 5 : 4 . 2 tenemos que $7+2=5+4$, y en 9 . 6 : 6 . 3 , que puede abreviarse de este modo, 9 . 6 . 3, la suma de los extremos $9+3=2\times6$, duplo del término medio.—La principal consecuencia que de la propiedad fundamental de las proporciones aritméticas se deduce es que, dados tres términos, puede hallarse fácilmente el desconocido; si es un extremo, sumando los dos medios y restando de la suma el extremo conocido; y si es un medio, se suman los extremos y de la suma se resta el medio conocido. *Así, en la proporción* 15 . 12 : 8 . x, $x=(12+8)-15=5$; *y en efecto,* $15+5=12+8$. *En ésta,* 20 . x : 7 . 2, $x=(20+2)-7=15$, *puesto que* $20+2=15+7$. Para hallar un extremo de una prorpoción aritmética continua, restaremos el extremo conocido del duplo del término medio; y para hallar un medio, sacaremos la mitad de la suma de los extremos. *Así, en la proporción* 16 . 12. x, $x=(2\times12)-16=8$, *y en efecto,* $16+8=2\times12$. En 22 . x . 12, $x=\frac{22+12}{2}=17$, *porque* $22+12=2\times17$.—De varias proporciones aritméticas puede formarse una compuesta, sumando ordenadamente los términos correlativos de las componentes. *Sean, por ejemplo, las equidiferencias ó proporciones aritméticas*

$$\begin{array}{c}
4\ .\ 7\ :\ 10\ .\ x \\
5\ .\ 3\ :\ x\ .\ z \\
9\ .\ 2\ :\ z\ .\ u \\
\hline
\end{array}$$

$(4+5+9) . (7+3+2) : 10 . u = 18 . 12 : 10 . u$, *proporción compuesta.*

REGLA DE TRES (1).

Qué es regla de tres?—Regla de tres es la que puede resolverse por medio de una ó más proporciones.

Cómo se divide?—La regla de tres se divide en simple y compuesta: es simple cuando se ha de atender á una sola circunstancia para su resolución; y compuesta cuando para su resolución se ha de atender á dos ó más circunstancias.

Cómo se resuelven los problemas pertenecientes á la regla de tres simple?—Colocados los términos homogéneos unos debajo de otros, se averigua por tanteo si el término desconocido ha de representar un número mayor ó menor que su correspondiente; y luégo se plantea y resuelve esta proporción: un término es á su homogéneo, como otro término es también á su homogéneo, procurando que ambas razones sean de mayor ó menor desigualdad. *Ejemplos:*

1.° *Arrastrando 4 caballos 42 qq. de peso, cuántos quintales arrastrarán 10 caballos de igual potencia que los primeros?*

4 caballos. . . . . 42 qq.
10 » . . . . . x »

$4 : 10 :: 42 : x = 105$ qq. (2).

EXPLICACIÓN.—Este problema pertenece á la regla de tres simple, porque no hay que atender más que á una sola circunstancia para su resolución, esto es, á los 10 caballos. Para mayor claridad se colocan los términos homogéneos unos debajo de otros, y enseguida se pasa á averiguar si el término incógnito ó desconocido representa un número mayor ó menor que 42 quintales, por medio del siguiente raciocinio: Si 4 caballos arrastran 42 qq. de peso, más caballos (10) arrastrarán más quintales; luego la 2.ª razón $42 : x$ resulta de menor desigualdad por tener el antecedente menor que el consecuente, y por lo tanto es preciso plantear la 1.ª de modo que sea también de menor desigualdad $4 : 10$. El conjunto de las dos razones constituye la proporción $4 : 10 :: 42 : x$, que simplificada y resuelta da $x = 105$ qq.

(1) Algunos autores la han llamado *regla de oro* por su excelencia é infinitas aplicaciones. El nombre de *regla de tres* lo debe á la circunstancia de buscarse generalmente en ella el valor de una cantidad desconocida, por medio de otras tres conocidas.

(2) Sería muy conveniente que los Sres. Profesores acostumbrasen á los niños á colocar la incógnita en el último término, cuyo procedimiento facilita la resolución de las reglas de tres compuestas por el método de proporciones.

2.° *Para construir una obra en 12 días han estado ocupados 20 albañiles; para hacerla en 15 días, cuántos albañiles se necesitarían?*

12 días. . . .	20 albañiles.
15 »	x »

15 : 12 :: 20 : x = 16 albañiles.

Explicación.—También pertenece este problema á la regla de tres simple, porque para su resolución solo debe atenderse á la circunstancia 15 días. Para conocer si el término incógnito ha de ser mayor ó menor que su homogéneo, se discurrirá de esta manera: Si para construir una obra en 12 días han estado ocupados 20 albañiles, para construirla en más días (15) se necesitarán menos albañiles; luego x albañiles ha de ser menor que 20, y resultando la razón 20 : x de mayor desigualdad por tener el antecedente mayor que su consecuente, se planteará la 1.ª de modo que resulte también de mayor desigualdad, y tendremos la proporción 15 : 12 :: 20 : x que simplificada y resuelta da x = 16 albañiles.

Los problemas pertenecientes á la regla de tres simple, ¿pueden resolverse por algún otro método?—Sí, señor; pueden también resolverse por el método de *reducción á la unidad* (1).

Cómo se resuelven por este método?—Para resolver un problema perteneciente á la regla de tres simple por el método de la unidad, se calcula el valor de una unidad de la especie que se busca, y luégo se multiplica ó se divide por el número de unidades cuyo valor se desea hallar.

Resolvamos por este método los dos ejemplos propuestos.

1.° Si 4 caballos arrastran 42 qq. de peso, un solo caballo arrastrará $^{42}/_{4}$, ó sean 10'5 qq., y 10 caballos arrastrarán 10 veces 10'5 qq., ó sean 105 qq.

2.° Si para construir una obra en 12 días se han necesitado 20 albañiles, para construirla en un solo día se necesitarían 12 veces 20 albañiles, ó sean 240, y para hacerla en 15 días se necesitarían 15 veces menos albañiles, ó sean $^{240}/_{15}$ = 16 albañiles.

Por cuántos métodos pueden resolverse los problemas pertenecientes á la regla de tres compuesta?—Por tres, á saber: el llamado de causas y efectos, el de proporciones y el de reducción á la unidad ó simplemente de la unidad.

Cómo se resuelven por el método de causas y efectos?—Se colocan los términos homogéneos unos debajo de otros para

(1) Todos los problemas dependientes de la teoría de las proporciones pueden resolverse por este método, que es sin duda más analítico que los comunes, aunque más embarazoso en algunos casos; pero nosotros al objeto de no hacer excesivamente voluminoso este tratado, tan sólo resolveremos por dicho método las reglas de tres, tanto simples como compuestas.

mayor comodidad; y determinadas las causas y los efectos con sus circunstancias, se plantea y resuelve, después de simplificada, la siguiente proporción: Una causa multiplicada por sus circunstancias, es á la otra causa multiplicada también por sus circunstancias, como el efecto de la 1.ª causa multiplicado por sus circunstancias, es al efecto de la 2.ª multiplicado también por sus circunstancias, no importando que carezcan de ellas las causas ó los efectos. *Ejemplo:*

16 peones, en 15 días y trabajando 10 horas al día, han recompuesto 3 Km. de una carretera que tiene 10 metros de anchura: cuántas horas diarias deberán trabajar 30 peones, para que en 16 días puedan recomponer 4 Km. de otra carretera, cuya anchura es de 12 metros?

Causas.	Circunstancias.		Efectos.	Circunstancias.
16 peones	15 días	10 horas	3 Km.	10 metros.
30 »	16 »	x »	4 »	12 »

$$16 \times 15 \times 10 : 30 \times 16 \times x :: 3 \times 10 : 4 \times 12$$

$$x = \frac{16 \times 15 \times 10 \times 4 \times 12}{30 \times 16 \times 3 \times 10} = \frac{1 \times 1 \times 1 \times 4 \times 4}{2 \times 1 \times 1 \times 1} = 8 \text{ horas.}$$

Algunos distinguidos profesores, con el plausible deseo de facilitar la memoria de sus discípulos relacionando los conocimientos de unas materias con los de otras, llaman á las causas *sujetos*, á los efectos *complementos directos*, y á las circunstancias de las causas y de los efectos *determinativos* ó *complementos circunstanciales*, estableciendo, por consiguiente, esta proporción: Un sujeto multiplicado por sus determinativos, es al otro sujeto multiplicado también por sus determinativos, como el complemento directo del primer sujeto multiplicado por sus determinativos, es al complemento directo del segundo sujeto multiplicado también por sus determinativos.

Cómo se resuelven los problemas pertenecientes á la regla de tres compuesta por el método de proporciones?—Colocados los términos homogéneos unos debajo de otros, se plantean tantas proporciones simples como circunstancias haya que atender para su resolución; y después de simplificadas todo lo posible, se forma una proporción compuesta de la cual se calcula el término desconocido.

Qué debe tenerse en cuenta, además, para el planteo?—Lo siguiente:

1.° Que la primera proporción deberá formarse de dos términos homogéneos conocidos cualesquiera, y de otros dos también homogéneos, entre los cuales se halle el incógnito que representaremos por *a*.

2.° Que la segunda proporción se formará de otros dos términos conocidos de una misma especie, del incógnito de la primera *(a)*, que supondremos conocido, y de otro desconocido, que representaremos por *b*.

3.° Que la tercera proporción se formará de otros dos términos homogéneos conocidos, del incógnito de la segunda *(b)*, que supondremos también conocido, y de otro desconocido *(c)*, y así sucesivamente hasta que no haya más circunstancias que atender para la resolución del problema.

4.° Que el raciocinio que se practica para el planteo de cada proporción, debe siempre referirse al término que se busca, el cual suele representarse por x en la última de ellas.

Propongámonos resolver por este método el ejemplo anterior.

16 peones	15 días	10 horas	3 Km.	10 metros.
30 »	16 »	x »	4 »	12 »

30 : 16 :: 10 : a		2 : 1 :: 1 : a
16 : 15 :: a : b		1 : 1 :: a : b
3 : 4 :: b : c		1 : 4 :: b : c
10 : 12 :: c : x		1 : 4 :: c : x

1 : 1 :: 1 : a
1 : 1 :: a : b
1 : 2 :: b : c
1 : 4 :: c : x

1 : 8 :: 1 : x = 8 horas.

Explicación.—Para el planteo de la 1.ª proporción hemos elegido los dos primeros términos homogéneos conocidos, 16 y 30 peones, el término desconocido x horas, y su correspondiente 10 horas; luégo hemos hecho el siguiente raciocinio: Si 16 peones, para recomponer un trozo de carretera en cierto tiempo deben trabajar 10 horas diarias, más peones (30), en idénticas circunstancias, deberían trabajar menos horas; luego *a* representa un número menor que 10 horas, resultando una razón de mayor desigualdad: plantearemos, pues, la 1.ª razón de modo que resulte también de mayor desigualdad, y tendremos la proporción 30 : 16 :: 10 : a.—Para plantear la 2.ª tomamos los dos términos siguientes, 15 y 16 días, el desconocido *a* horas de la 1.ª proporción, que lo suponemos conocido, pues es igual á $\frac{16 \times 10}{30}$, y otro incógnito *b*, que representará las horas que se buscan, y decimos: Si cierto número de peones, trabajando 15 días, emplean *a* horas diarias para hacer una obra, trabajando más días (16) emplearán menos horas diarias; luego la razón *a* : *b* es también de mayor desigualdad, y planteando la 1.ª de modo que resulte de esta clase, tendremos la proporción 16 : 15 :: a : b.—Hemos planteado la 3.ª proporción discurriendo de esta manera: Si cierto número de peones, para recomponer 3 Km. de carretera, trabajan *b* horas diarias, para recomponer 4 Km. deberán trabajar más horas; de modo que la razón *b* : *c* resulta de menor desigualdad, y planteando la 1.ª razón de igual naturaleza que la 2.ª, tendremos la proporcion 3 : 4 :: b : c.—Por último, para plantear la 4.ª hemos dicho: Si cierto número de peones, para recomponer un trozo de una carretera de 10 metros ancho, han debido trabajar *c* horas diarias, para recomponer un trozo de otra carretera de 12 metros ancho, deberán trabajar más horas cada día; así es que la razon $c : x$ resulta también de menor desigualdad; y haciendo de modo que la 1.ª sea de la misma clase que la 2.ª, resultará la proporcion 10 : 12 :: c : x. —Planteadas ya las proporciones, pasamos á su simplificacion empezando por tachar ó considerar tachados los términos *a* y *a*, *b* y *b*, *c* y *c*, que ocupan respectivamente un extremo y un medio, lo cual equivale á dividir un extremo y un medio por un mismo número. Después hemos tachado el 16 de la 1.ª proporcion y el 16 de la 2.ª, así como el 10 de la 1.ª y el 10 de la cuarta, por ser números iguales que ocupan un extremo y un medio de las diferentes proporciones. Igualmente hemos tomado el quinceavo del 30 de la 1.ª proporcion y del 15 de la 2.ª, así como el tercio del 3 de la 3.ª y del 12 de la 4.ª Hechas todas estas simplificaciones, han resultado todavía reducibles el 2 de la 1.ª proporcion y el 4 de la 3.ª; y formada la compuesta se ha obtenido la proporcion 1 : 8 :: 1 : x, de la cual hemos buscado el término desconocido, siendo igual á 8 horas; deduciéndose de aquí, que los 30 peones deberían trabajar 8 horas diarias para recomponer el trozo de carretera con las condiciones expresadas en el problema propuesto.

Cómo se resuelven los problemas pertenecientes á la regla de tres compuesta por el método de la unidad?—Observando las reglas siguientes:

1.ª Colocados los términos homogéneos unos debajo de otros, se determina el valor de una unidad de la primera causa, así como el de una unidad de cada circunstancia de la misma.

2.ª Igualmente se determina el valor de una unidad del efecto correspondiente á la primera causa, así como el de una unidad de cada circunstancia del mismo.

3.ª Se indican las operaciones que conducen á determinar el valor del número de unidades expresadas en la segunda causa y el de sus circunstancias, lo propio que el valor del número de unidades del efecto de dicha causa y el de sus circunstancias.

4.ª Cuando los resultados parciales hayan de ser mayores que los conocidos con los cuales se establece comparacion, se escriben los números que los producen encima de una raya en forma de numerador, y cuando deban ser menores se escriben debajo de la misma raya en forma de denominador.

5.ª Practíquense, por último, las operaciones indicadas, haciendo antes las convenientes simplificaciones, y el cociente de dividir el numerador por el denominador será el resultado que se busca.

El ejemplo anterior, que nos proponemos resolver por este método, aclarará las precedentes reglas.

16 peones	15 días	10 horas	3 Km.	10 metros.
30 »	16 »	x »	4 »	12 »

$$x = \frac{16 \times 10 \times 15 \times 4 \times 12}{3 \times 10 \times 30 \times 16} = 8 \text{ horas.}$$

Hé aquí los razonamientos que conducen á este resultado: Si 16 peones han de trabajar 10 horas diarias para recomponer cierto trozo de carretera, 1 peon para hacer la misma obra debería trabajar 16 veces 10 horas, ó 16×10. Si debiese hacer dicha obra en un solo día, debería trabajar 15 veces más horas, ó $16 \times 10 \times 15$. Trabajando este número de horas recompondría 3 Km. de carretera; para recomponer un kilómetro solamente, trabajaría 3 veces menos horas, ó $\frac{16 \times 10 \times 15}{3}$; y si la carretera tuviese un solo metro de ancho, trabajaría 10 veces menos horas, ó $\frac{16 \times 10 \times 15}{3 \times 10}$.

Si la referida obra debiesen hacerla 30 peones, estos trabajarían 30 veces menos horas, ó $\frac{16 \times 10 \times 15}{3 \times 10 \times 30}$; y pudiendo hacerla en 16 días trabajarían 16 veces menos horas ó $\frac{16 \times 10 \times 15}{3 \times 10 \times 30 \times 16}$. Teniendo la carretera 4 kilómetros de extensión, deberían trabajar 4 veces más horas ó $\frac{16 \times 10 \times 15 \times 4}{3 \times 10 \times 30 \times 16}$; y siendo de 12 metros de ancho, deberían trabajar 12 veces más horas, ó sea $\frac{16 \times 10 \times 15 \times 4 \times 12}{3 \times 10 \times 30 \times 16}$, que es lo que deseábamos aclarar.

REGLA DE INTERÉS.

Qué es regla de interés?—La que tiene por principal objeto calcular el beneficio que produce un capital prestado á un tanto por ciento convenido y en un tiempo determinado.

A qué se da el nombre de capital?—Capital es la cantidad prestada.

Cómo se llama el beneficio?—En el comercio se llama interés ó rédito al beneficio que produce un capital.

Al tanto por ciento, qué nombre se le da?—Al tanto por ciento se le da el nombre de tasa del interés.

Cómo se divide la regla de interés?—En simple y compuesta: es simple cuando sólo se buscan los intereses del capital;

y compuesta cuando se calculan los intereses del capital sumado con los intereses vencidos.

¿Se busca siempre el interés que producirá un capital en esta clase de problemas?—No, señor; pues á veces conviene calcular el tanto por ciento, otras el capital y otras el tiempo.

Cómo se resuelven los problemas pertenecientes á la regla de interés simple en cada uno de estos casos?—Todos ellos pueden resolverse por medio de esta proporción: 100 multiplicado por 1 año, 12 meses ó 360 días (1), es al capital multiplicado por el tiempo, como el tanto por ciento es al rédito.

De dónde procede esta proporción? - De considerar la regla de interés como una regla de tres compuesta. *Ejemplos*:

1.° *Cuánto producirá en 4 años un capital de 300 $ prestado al interés simple de 6 % anual?*

Diremos: 100 $ en 1 año producen 6 $
300 » en 4 » producirán x »

Luego. . . . . $100 : 300 :: 6 : a$
y. . . . . $1 : 4 :: a : x$

FÓRMULA: $100 \times 1 : 300 \times 4 :: 6 : x = 72$ $.

2.° *A qué tanto por ciento deberá prestarse un capital de 300 $, para que en 48 meses produzca 72 $ de beneficio?*

FÓRMULA: $100 \times 12 : 300 \times 48 :: x : 72$

$$x = \frac{100 \times 12 \times 72}{300 \times 48} = 6\ \%.$$

3.° *Qué capital deberá prestarse para que, al 6 % anual, reditúe 72 $ en 1440 días?*

FÓRMULA: $100 \times 360 : x \times 1440 :: 6 : 72$

$$x = \frac{100 \times 360 \times 72}{1440 \times 6} = 300\ \$.$$

4.° *Por cuánto tiempo deberá prestarse un capital de 300 $ al 6 % anual, para que produzca 72 $ de beneficio?*

FÓRMULA: $100 \times 1 : 300 \times x :: 6 : 72$

$$x = \frac{100 \times 72}{300 \times 6} = 4 \text{ años}.$$

(1) El Código de Comercio y la Ley previenen que el año se cuente de 365 días, á cuya prescripción se sujetan todas las dependencias del Gobierno, los rentistas y varias casas particulares. Sin embargo, la clase comercial de España y Francia principalmente, sigue, por regla general, la antigua costumbre de contarlo por 360 días, con lo cual se simplifican mucho los cálculos relativos á intereses.

¿Presenta la regla de interés simple algún caso especial que no pueda resolverse por la fórmula ó proporción general precedente?—Sí, señor; cuando se ha de averiguar el capital conociendo el tiempo por que ha sido prestado, el tanto por ciento y la suma del capital é intereses del mismo.

Cómo se revuelve este caso?—Primero se calcula el interés que producirán 100 monedas de la misma especie que el capital, en virtud del tiempo y tanto por ciento dados; y luégo se plantea y resuelve esta proporción: 100 monedas más el interés de las mismas es á 100, como la suma del capital é intereses, es á lo que se busca. *Ejemplo:*

Cierto capital prestado al 6 % anual por 8 meses, se convirtió en 1300 pesetas junto con los intereses. Cuál era este capital?

100 × 12 : 100 × 8 :: 6 : x
12 : 8 :: 6 : x = 4 ptas., *interés de 100 ptas. en 8 meses.*
104 : 100 :: 1300 : x = 1250 ptas., *capital prestado.*

Cómo se resuelven los problemas pertenecientes á la regla de interés compuesto?—Formando para cada año esta proporción: 100 es á 100 más el tanto, como el capital es al capital y beneficio juntos, *advirtiendo que el capital é intereses de cada año, constituyen el nuevo capital para el año siguiente. Ejemplo:*

Cuánto producirá un capital de 300 $ en 4 años, prestado al interés compuesto de 6 % anual?

1.º año.	100 : 106 :: 300	: x = 318 $.
2.º »	100 : 106 :: 318	: x = 337'080 $.
3.º »	100 : 106 :: 337'080	: x = 357'3048 $.
4.º »	100 : 106 :: 357'3048	: x = 378'743 $.

Capital é intereses.	378'743 $
Capital prestado.	300 »
BENEFICIO TOTAL.	78'743 $.

¿Pueden resolverse de un modo más abreviado?—Sí, señor, por medio de esta proporción: 1 es á 1 más el tanto por 1 elevado al número de años, como el capital es al capital y rédito juntos.

Resolviendo por este método el problema anterior, diremos: si 100 producen 6, 1 producirá la centésima parte de 6, ó sea 0'06. Plantearemos pues, la proporcion del modo siguiente:

$$1 : 1'06^4 :: 300 : x$$

y elevando el 2.º término de la misma á la 4.ª potencia, tendremos:

1 : 1'26247696 :: 300 : x = 378'743 $

378'743 $ — 300 = 78'743 $, *beneficio total.*

Este 2.º método está basado en el 1.º En efecto: si representamos por c el capital prestado y por C la suma de capital é intereses del primer año, por C' la suma del capital é intereses del 2.º año, por C'' la suma de capital é intereses del 3.º, etc., las cuatro proporciones del problema propuesto, resuelto por el primer método, se convertirán en estas otras:

$$100 : 106 :: c : C$$
$$100 : 106 :: C : C'$$
$$100 : 106 :: C' : C''$$
$$100 : 106 :: C'' : C'''$$

y si después de tachar los términos comunes C y C, C' y C', C'' y C'', formamos la proporcion compuesta, tendremos: $100 \times 100 \times 100 \times 100$, ó sea 100^4, es á $106 \times 106 \times 106 \times 106$, ó sea 106^4, como el capital (c) es al capital y rédito (C'''). Esta proporción puede aún simplificarse dividiendo por 100 sus dos primeros términos, lo que nos dará $1^4 : 1'06^4 :: c : C'''$; y como la unidad elevada á una potencia cualquiera pruduce siempre la misma unidad, tendremos en definitiva $1 : 1'06^4$, como capital es á capital y rédito, que es lo que pretendíamos demostrar.

Si el tiempo comprende años y meses ó dias, qué debe hacerse?—Se determina primero el interés compuesto que corresponde á los años, y después se le agrega el interés simple del capital y rédito del último año correspondiente á los meses ó dias propuestos.

Supongamos que el capital del ejemplo anterior se prestase por 4 a. 2 m. 10 d. Una vez hallado el interés compuesto de 300 $ por 4 años, buscaríamos el interés simple de $ 378'743 por medio de la fórmula general $100 \times 360 : 378'743 \times 70 :: 6 : x = 4'419$; y por último diríamos:

Interés compuesto de 300 $ por 4 años.	78'743 $
Idem de 378'743 $ por 70 días (2 m. 10 d.)	4'419 »
Beneficio total. . .	83'162 $.

¿Pueden resolverse por los medios indicados los cuatro casos que presenta la regla de interés compuesto?—No, señor; tan sólo pueden resolverse por medio de ellos los problemas que tienen por objeto calcular el interés ó el capital.

Y los demás, cómo se resuelven?—Cuando se ha de determinar el tiempo ó el tanto por ciento, sólo pueden resolverse con el auxilio de los logaritmos (1), *ó de la siguiente tabla que expresa á cuánto sube un capital de 100 pesetas prestado á 3, 3 1/2, 4, 4 1/2, 5, 5 1/2, 6, 6 1/2, 7, 7 1/2 y 8 %, desde 1 á 20 años; advirtiendo que dicha tabla únicamente es aplicable á aquellos problemas cuya tasa de interés se refiere á un año, y de ninguna manera á aquellos en que se refiere á uno ó más meses.*

(1) Véase el «Apéndice» que ponemos al final de la obra.

Tabla de interés compuesto.—Capital 100 unidades.

AÑOS	3 %	3 ½ %	4 %	4 ½ %	5 %	5 ½ %	6 %	6 ½ %	7 %	7 ½ %	8 %
1	103·0000	103·5000	104·0000	104·5000	105·0000	105·5000	106·0000	106·5000	107·0000	107·5000	108·0000
2	106·0900	107·1225	108·1600	109·2025	110·2500	111·3025	112·3600	113·4225	114·4900	115·5625	116·6400
3	109·2727	110·8718	112·4864	114 1166	115·7625	117·4241	119·1016	120·7949	122·5043	124·2297	125·9712
4	112·5509	114 7523	116·9859	119·2519	121·5506	123·8825	126·2477	128·6466	131·0796	133·5464	136·0489
5	115·9274	118·4686	121·6653	124·6182	127·6282	130·6960	133·8226	137·0086	140·2551	143·5629	146·9329
6	119·4052	122·9255	126·5319	130·2260	134·0096	137·8843	141·8519	146·9142	150·0730	154·3302	158·6375
7	122·9874	127·2279	131·5932	136·0862	140·7100	145·4679	150·3630	156·4636	160·5781	165·9049	171·3825
8	126·6770	131·6809	136·8569	142·2101	147·7455	153·4687	159·3848	166·6337	171·8186	178·3478	185·0931
9	130·4773	136·2897	142·3312	148·6095	155·1328	161·9094	168·9179	177·4649	183·8459	191·7239	199·9005
10	134·3916	141·0599	148·0244	155·2969	162·8895	170·8144	179·0848	189·0001	196·7151	206·1032	215·8925
11	138·4234	145·9970	153·9454	162·2853	171·0339	180·2002	189·8299	201·2851	210·8452	221·5609	233·1639
12	142·5761	151·1069	160·1032	169·5881	179·5856	190·1207	201·2196	214·3686	225·2192	238·1780	251·8170
13	146·8534	156·3956	166·5074	177·2196	188·5649	200·5774	213·2928	228·3026	240·9845	256·0413	271·9623
14	151·2590	161·8695	173·1676	185·1945	197·9932	211·6091	226·0904	243·1423	257·8534	275·2441	293·7193
15	155·7967	167·5349	180·0944	193·5282	207·8928	223·2476	239·6558	258·9465	275·9032	275·8877	317·2169
16	160·4706	173·3986	187·2981	202·2370	218 2875	235·5263	254·0352	275·7580	295·2164	318·0793	342·5943
17	165·2848	179·4676	194·7901	211·3377	229·2018	248·4802	269·2773	293·6823	315·8815	341·9353	370·0018
18	170·2433	185·7489	202·5817	220·8478	240·6619	262·1464	285·4339	312·7716	337·9932	367·5804	399 6020
19	175·3506	192·2501	210·6849	230·7860	252 6950	276·5647	302·5600	333·1018	361·6527	395·1489	431·5701
20	180·6111	198·9789	219·1123	241·1714	265·3298	291·7757	320·7135	354·7534	386·9684	424·7851	466·0957

Uso de la tabla.

1.er caso.—Para hallar el capital é intereses, conociendo el capital, el tiempo y el tanto por ciento, se busca en la tabla la columna vertical que está debajo del tanto por ciento dado; y en el punto de encuentro con la horizontal que está enfrente de los años, se hallará el capital é interés de 100. Luégo se dice: 100 es á la cantidad hallada en las tablas, como el capital es al capital é intereses.

Ejemplo: *Cuánto producirá un capital de 300 $ en 4 años, al interés compuesto de 6 % anual?*

100 : 126'2477 :: 300 : x = 378'7431 $.

2.° caso.—Para hallar el capital que debe prestarse á fin de obtener un capital y beneficio conocidos, se busca en la tabla el interés de 100 en virtud del tiempo y tanto por ciento dados, y luégo se dice: la cantidad de las tablas es á 100, como el capital y beneficio juntos es al capital que se prestó.

Ejemplo: *Qué capital hemos de prestar al $5\frac{1}{2}$ % de interés compuesto anual, para obtener 900 $ en 6 años.*

137'8843 : 100 :: 900 : x = 652'721 $.

3.er caso.—Para hallar el tanto por ciento debe resolverse primeramente la siguiente proporción: capital prestado es á capital devuelto, como 100 es á capital é intereses del mismo 100. El resultado de esta proporción se busca después en la columna horizontal que está enfrente de los años que determina el problema; y una vez hallado, se sigue la vertical hacia arriba, donde se verá el tanto por ciento que se busca.

Ejemplo: *A qué tanto por ciento de interés compuesto anual debemos prestar un capital de 750 ptas. para obtener 900 ptas. en 5 años?*

750 : 900 :: 100 : x = 120; cuya cantidad, buscada en la columna horizontal de 5 años en las tablas, vemos que corresponde aproximadamente al 4 %.

4.° caso.—Para hallar el tiempo se resuelve también la proporción del caso anterior; el resultado obtenido se busca en la columna vertical que está debajo del tanto por ciento dado, y en la horizontal se hallarán los años.

Ejemplo: *Cuánto tiempo hemos de tener prestado un capital de 600 ptas. para que, al 5 % de interés compuesto anual, se convierta en 900 pesetas?*

600 : 900 :: 100 : x = 150, cuya cantidad no se halla en la columna vertical del 5 %. En este caso se restan los dos números entre los cuales se halla comprendida, esto es, 147'7455 y 155'1328; luégo se halla la diferencia entre el menor de estos números y el resultado de la proporción anterior, y por último se resuelve la siguiente proporción:

1.ª dif.ª (7'3873) : la 2.ª (2'2545) :: 360 días : x días = 110 días, los cuales deben agregarse á los 8 años que corresponden al número menor. De modo que el capital propuesto deberá estar prestado durante 8 años 3 meses 20 días.

REGLA DE DESCUENTO.

Con la palabra *descuento* se designa comunmente la rebaja que los comerciantes acostumbran hacer en las ventas al contado. Esta rebaja suele fijarse á un tanto por ciento sobre el coste de factura, y se calcula por medio de una simple regla de tres ó de tanto por ciento; debiendo advertir que para sacarlo de una cantidad no es necesario plantear y resolver una proporcion, sino que basta separar de la derecha de dicha cantidad dos cifras por decimales si se ha de sacar el 1 %; el doble de este resultado representará el 2 %; el triplo del mismo el 3 %, etc. El $\frac{1}{2}$ % se obtendrá sacando la mitad del 1 %; el $\frac{1}{4}$ % tomando la cuarta parte de dicho 1 %, etc. Para sacar el tanto por mil se sigue el mismo procedimiento que para el tanto por ciento, sólo que, en vez de separar dos cifras por decimales, se separan tres. *Ejemplos:*

El 1 %	de 3129 rs.	es	31'29	reales.
5 »	»	»	156'45	»
10 »	»	»	312'90	» (1)
$\frac{1}{2}$ »	»	»	15'645	»
$\frac{1}{4}$ »	»	»	7'8225	»
1 ‰	»	»	3'129	»
4 »	»	»	12'516	»
$\frac{1}{2}$ »	»	»	1'5645	»
$\frac{1}{4}$ »	»	»	0'78225	»

Qué objeto principal tiene la regla de descuento?—Calcular lo que deberá rebajarse de una letra ó pagaré que se desea cobrar antes de su vencimiento.

De cuántas clases puede ser el descuento?—De dos: real, legal ó racional, y abusivo. Es real cuando se rebaja de 100 más la tasa, y abusivo cuando sólo se rebaja de 100.

Cuál de ellos emplean los banqueros y comerciantes?—El abusivo, que por esta razón se llama también comercial; *no tan sólo por la mayor facilidad con que se obtiene, sino porque el exceso de rebaja que hace el banquero en cada descuento parcial, se considera como un resarcimiento de las pérdidas á que se expone por razón de quiebras, robos, incendios, etc.*

Cómo se resuelven los problemas sobre descuento abusivo? — Como los de interés simple: 100 multiplicado por un año, 12 meses ó 360 dias, es al valor nominal de la letra ó pagaré multiplicado por el tiempo, como la tasa es al descuento total.

Qué es el valor nominal de un documento de crédito?—Valor nominal es el que lleva escrito el mismo documento.

¿Y el actual?—Valor actual ó efectivo es el que resulta después de haberse rebajado el descuento del valor nominal.

---

(1) Obsérvese que para sacar el 10 % de un número basta separar una cifra de su derecha con el signo decimal.

De dónde procede la proporción general para la resolución de la regla de descuento?—De considerarla como una regla de tres compuesta. *Ejemplo:*

Cuál es el descuento abusivo de una letra de 420 ptas. pagadera á 3 meses, descontando 10 °/₀ al año?

De cada 100 ptas. se descuentan 10 ptas. en 12 meses
De. . . . 420 » se descontarán x » en 3 »

$$\begin{array}{l} 100 : 420 :: 10 : a \\ 12 : 3 :: a : x \end{array}$$

FÓRMULA.—$100 \times 12 : 420 \times 3 :: 10 : x = 10'50$ pesetas, *descuento total abusivo.*

Como quiera que alguna vez pueda ofrecerse el caso de tener que calcular el descuento por el método racional, y con el objeto de que los alumnos comprendan la diferencia que existe entre éste y el abusivo, vamos á explicar la manera de efectuarlo. Sea el ejemplo anteriormente propuesto, y digamos: Si 100 ptas. producen 10 de interés en un año, 110 ptas cobraderas dentro de un 1 año, equivalen á 100 ptas. cobradas anualmente; luego si

de cada 110 ptas. se descuentan 10 ptas. en 12 meses,
de. . . . 420 » se descontarán x » en 3 »

$$\begin{array}{l} 110 : 420 :: 10 : a \\ 12 : 3 :: a : x \end{array}$$

$110 \times 12 : 420 \times 3 :: 10 : x = 9'55$ ptas., *descuento racional.*

Esta formula sólo se diferencia de la anterior en el primer término, y nos dice que los problemas de descuento racional se resuelven por medio de esta proporción: 100 *más la tasa multiplicada por* 1 *año*, 12 *meses ó* 360 *días, es al valor nominal de la letra ó pagaré multiplicado por el tiempo, como la tasa es al descuento total.*

Comparando los dos resultados obtenidos, se observa una diferencia de 95 céntimos de peseta, que redunda en perjuicio del tenedor de la letra en el descuento abusivo, y que el banquero retiene indebidamente, toda vez que debería rebajar tan sólo el interés de la cantidad que anticipa (lo que se consigue por medio del descuento racional), y no el interés del valor nominal de la letra, como sucede con el abusivo. Empero, ya hemos expuesto las razones que abonan y legitiman, hasta cierto punto, el uso de este último descuento.

¿Pueden resolverse todos los casos á que dan origen los problemas sobre descuento, por medio de la fórmula ó proporción general enunciada?—Los cuatro casos generales de calcular el descuento, la tasa, el capital y el tiempo, sí, señor; pero si se ha de buscar el valor nominal de la letra ó pagaré conociendo el valor actual, la tasa y el tiempo, no señor.

Cómo se resuelve, pues, este caso especial?—Se calcula el descuento que corresponde á ciento, en virtud del tiempo y tanto por ciento dados, y luégo se resuelve esta proporción:

100 monedas menos el descuento correspondiente á las mismas, es á 100, como el valor actual es al nominal. *Ejemplo:*

Cuál es el valor nominal de una letra pagadera á 3 meses fecha, que descontada al 10 % anual ha producido líquidas 409'50 ptas?

$100 \times 12 : 100 \times 3 :: 10 : x$
$12 : 3 :: 10 : x = 2'50$ ptas., *descuento de 100 ptas. en 3 meses.*

$100 - 2'5 : 100 :: 409'5 : x$
$97'5 : 100 :: 409'5 : x = 420$ ptas., *valor nominal de la letra.*

El descuento de letras y pagarés se hace comunmente entre los banqueros y comerciantes por medio de la siguiente

Tabla de los divisores fijos. (1)

	Año de 360 días.	*Año de 365 días.*
Al interés de ½ %	720	730
» 1 »	360	365
» 1½ »	240	243'333
» 2 »	180	182'500
» 2½ »	144	146
» 3 »	120	121'667
» 3½ »	102'857	104'286
» 4 »	90	91'250
» 4½ »	80	81'111
» 5 »	72	73
» 5½ »	65'455	66'364
» 6 »	60	60'833
» 7 »	51'429	52'143
» 8 »	45	45'625
» 9 »	40	40'556
» 10 »	36	36'500

Para hallar el descuento de una letra o pagaré por medio de la precedente tabla, se multiplica el valor nominal de dichos documentos por los días que faltan para el vencimiento y se divide el producto, después de separar dos cifras por decimales, por el divisor fijo correspondiente al descuento estipulado.

Resolvamos por este medio el problema de la página anterior.

$420 \times 90 = 378'00 : 36 = 10'50$ ptas.

Cómo se resuelven los problemas sobre descuento compuesto?—Los problemas relativos al descuento compuesto, que tienen escasísimas aplicaciones en el comercio, se resuelven por medio de la tabla, á semejanza de los de interés, ó por medio de la siguiente proporción: 1 es á 1 menos el

(1) De la simple inspección de esta tabla se comprenderá que, para formarla, basta dividir los días del año por el interés.

tanto por 1 elevado al número de años, como el valor nominal es al valor actual ó efectivo. *Ejemplo:*

Cuál es el valor actual de un pagaré de 5000 $ á 2 años plazo, rebajando el descuento compuesto de 8 % anual?

$$1 : (1 - 0{,}08)^2 :: 5000 : x$$
$$1 : \quad 0{,}92^2 :: 5000 : x = 4232\ \$.$$

Si el descuento compuesto se refiriese á años y meses ó días, se seguiría un procedimiento análogo al indicado para los problemas de interés compuesto que reunen esta circunstancia.

REGLAS DE PERCENTAJE.

A qué llamamos reglas de percentaje?—A las que tienen por objeto determinar la cantidad que deberá percibir un agente del comercio que por cuenta de otro ha intervenido en un negocio, cuya cantidad, llamada *premio,* se fija en un tanto por ciento ó por mil sobre la suma negociada.

Las operaciones sobre corretaje y comision vienen á ser una aplicacion de las reglas de percentaje.

Qué objeto principal tiene la regla de corretaje?—Calcular lo que corresponde á un corredor por su intervención en las operaciones mercantiles.

El corredor es un agente intermediario entre el comprador y el vendedor. Hay corredores de *mercaderías*, de *cambio,* de *bolsa* y de *seguros*. Corredor de mercaderías es el que se dedica principalmente á la compra y venta de géneros; el de cambio, á la compra y venta de letras; el de bolsa, á la negociacion de efectos públicos, acciones y obligaciones de sociedades legalmente constituidas; y el de seguros interviene entre una compañía aseguradora y el particular que contrata el seguro.

Hay además *corredores intérpretes de navío*, que son los que residen en los puertos de mar habilitados para el comercio extranjero, y se ocupan en traducir los documentos de los buques extranjeros, interviniendo en los contratos de fletamento.

Para que los actos de un corredor tengan validez ante los tribunales, es indispensable que dicho agente sea de nombramiento real: los que carecen de este requisito se llaman *intrusos*. En cada plaza hay un número determinado de corredores reales, proporcionado á la importancia comercial de la misma.

Qué premio perciben los corredores de géneros ó mercaderías?—Ordinariamente el $\frac{1}{2}$ % sobre el valor del género contratado, tanto del comprador como del vendedor.

Este premio varía según la clase de géneros, costumbre de las plazas y otras circunstancias.

Cómo se resuelven los problemas sobre corretaje?—Por medio de la regla de tres. *Ejemplos:*

1.° *Cuánto deberé pagar á un corredor por la venta de 14 @ $10\,^2/_5$ libs. catalanas canela á 5 ptas. la libra, siendo el corretaje $^1/_2\,^0/_0$?*

14 @ $10\,^2/_5$ libs. = 374'4 libs × 5 ptas. = 1872 ptas.

$$\left.\begin{array}{l}\text{Por } 100 \text{ ptas. pago. . . . } \ ^1/_2 \\ \text{Por } 1872 \ \text{» pagaré . . } \ x\end{array}\right\} 100 : 1872 :: 0'5 : x = 9'36 \text{ ptas.}$$

2.° *He debido pagar á un corredor 9'36 ptas. por la venta de cierto género. Cuál era el valor de dicho género?*

$$\left.\begin{array}{l}\text{Se cobran } 0'5 \text{ de pta. por cada } 100 \\ \text{Se cobrarán } 9'36 \ \text{» por. . . . } x\end{array}\right\} 0'5 : 9'36 :: 100 : x = 1872 \text{ ptas.}$$

3.° *Habiendo encargado á un corredor la venta de 14 @ $10\,^2/_5$ libras catalanas canela á 5 ptas. la libra, me hizo un descuento de ptas. 9'36 por razón de corretaje. A cuánto por ciento lo calculo?*

14 @ $10\,^2/_5$ libs. = 374'4 libs. × 5 ptas. = 1872 ptas.

$$\left.\begin{array}{l}\text{Por } 1872 \text{ ptas. pago. . . . } 9'36 \\ \text{Por } 100 \ \text{» pagaré. . . } x\end{array}\right\} 1872 : 100 :: 9'36 : x = {}^1/_2\,{}^0/_0$$

Qué objeto principal tiene la regla de comisión?—Calcular lo que corresponde á un comisionista que ha comprado ó vendido géneros por cuenta de otra persona, llamada *comitente*.

Hay tres clases de comisionistas: *corresponsales, consignatarios* y *comisionistas de transporte*. Los corresponsales se ocupan en la compra y venta por cuenta ajena; los consignatarios administran los buques de sus comitentes, y cuidan de remitir las mercaderías que reciben á los puntos á que van destinadas; y los comisionistas de transporte se dedican á contratar con otras personas el transporte terrestre ó fluvial de los géneros que reciben de sus comitentes.

Qué premio perciben los comisionistas?—Por lo regular los comisionistas perciben de su comitente el $2\,^0/_0$ sobre el valor de la cosa comprada ó vendida, y á veces sobre este valor y los gastos.

El premio de comisión varía también según la costumbre de las plazas, responsabilidad que se contraiga, y si se adelantan ó no los fondos de la operación.

Por qué el comisionista percibe mayores derechos que el corredor?—Porque el comisionista, además del trabajo que tiene el corredor, se hace responsable de los géneros ó valores que se le confían.

Cómo se resuelven los problemas sobre comisión?—De la misma manera que los de corretaje, esto es, por medio de la regla de tres (1).

REGLAS DE GANANCIAS Ó PÉRDIDAS

Á TANTO POR CIENTO.

Qué objeto principal tiene la regla de ganancias ó pérdidas?—Calcular lo que se gana ó pierde por ciento en un negocio cualquiera.

Cómo se resuelven los problemas sobre ganancias ó pérdidas? - Considerándolos como una regla de tres. *Ejemplos:*

1.° *Compré cacao Guayaquil á 65 $ el quintal. A cómo he de venderlo para ganar 8 %?*

100 $ se convierten en 108 con la ganancia } 100 : 65 :: 108 : x = 70'200 $.
65 » se convertirán en x » »

2.° *Compré habichuelas á 24 ptas. la cuartera, y las vendí á 27 ptas. Cuánto gané %?*

Si con 24 ptas. gano. . . . 3 } 24 : 100 :: 3 : x = 12'50 %.
con 100 » ganaré. . . x

3.° *Vendí papel por valor de 1000 rs., habiendo realizado un beneficio de 5 %. Cuánto me costó dicho papel?*

105 rs. con la ganancia se convierten en 100 rs.
1000 » » » se convertirán en x »

105 : 1000 :: 100 : x = 952'38 rs.

4.° *Vendí una partida de trigo averiado por 640 escudos, perdiendo el 10 %. Cuánto me costaba?*

90 escudos con la pérdida, equivalen á 100 escudos.
640 » » » equivaldrán á x »

90 : 640 :: 100 : x = 711'111 escudos.

5.° *En una operación gané 200 $. Cuál era el valor del capital empleado, sabiendo que la ganancia fué de 7 %?*

Gano 7 $ con un capital de 100 } 7 : 200 :: 100 : x = 2857'143 $.
Ganaré 200 » con un » de x

6.° *Compré una casa por 4250 $, inclusos los gastos, produciéndome una renta líquida mensual de 24 $. Cuánto me redilúa %?*

24 $ × 12 = 288 $, *renta anual.*

4250 $ producen 288 } 4250 : 100 :: 288 : x = 6'776 $.
100 » . » x

---

(1) Varios problemas sobre corretaje y comisión, ganancias ó pérdidas, transporte, seguros y taras, pueden también resolverse por medio de la regla de tanto por ciento ó por mil. (*Véase ésta en la 1.ª parte de nuestra Aritmética*).

REGLA DE TRANSPORTE.

Qué es regla de transporte?—La que tiene por principal objeto calcular lo que debe pagarse por la conducción de los géneros ó mercancías de un punto á otro.

De cuántas maneras puede verificarse el transporte?—De dos, por mar y por tierra: de aquí la división del mismo en marítimo y terrestre.

En el comercio marítimo, qué se entiende por cargador y qué por consignatario?—*Cargador* es el que entrega las mercancías á bordo de una nave para el transporte; y *consignatario*, la persona á quien va encomendado el buque ó su cargamento en todo ó en parte.

Quiénes son el naviero y el capitán?—*Naviero ó armador* es la persona bajo cuyo nombre y responsabilidad corre la expedición de una nave; y *capitán ó patrón* es el jefe de un buque, á quién debe obedecer toda la tripulación.

Á qué damos el nombre de flete?—*Flete* es la cantidad que se satisface por el transporte marítimo de los productos ó manufacturas.

Cómo suele estipularse el flete?—El flete se estipula á un tanto por tonelada, barril, pipa, bulto, etc., y á veces á un tanto por cada cierto número de unidades.

En qué consisten los derechos de capa?—En cierta cantidad que el cargador satisface al capitán del buque para atender á los gastos menores de navegación.

Cómo se estipulan los derechos de capa?—A razón de un tanto por ciento sobre el importe del flete.

Cómo se resuelven los problemas sobre transporte?—Cuándo el flete se fija á un tanto por unidad, se resuelven por medio de una simple operación de multiplicar; y cuando se fija á un tanto por cada cierto número de unidades, por medio de la regla de tres. *Ejemplo del 2.° caso.*

Cuánto costará la conducción de 330 cajas aceite desde Barcelona á la Habana, pagándose 7 $ por el flete de cada 10 cajas y 10 % por derechos de capa?

Por 10 cajas se pagan 7 $ }
» 330 » se pagarán x » } 10 : 330 :: 7 : x = 231'000 $ *Flete.*

10 % s/. 231 $. . . 23'100 » *Capa.*

TOTAL. . . . 254'100 $.

REGLA DE SEGUROS.

Qué es regla de seguros?—La que tiene por principal objeto calcular lo que debe satisfacerse á una persona ó sociedad que se obliga á responder á otra de los daños y pérdidas que podrían ocasionarle ciertos accidentes á que se halla expuesta.

Quiénes son el asegurador y el asegurado?—El *asegurador* es el que se obliga á responder de los riesgos, y el *asegurado* la persona hacia quien se obliga.

Qué es la prima de seguros?—Es el precio que exige el asegurador por la garantía que ofrece.

¿Y la póliza?—Póliza es la escritura ó documento en que constan las condiciones del seguro.

De cuántas maneras pueden ser los seguros?—De dos, á prima fija y mutuos.

Qué es el seguro á prima fija?—Seguro *á prima fija* es aquel en que el asegurado paga desde luégo al asegurador un tanto por ciento del capital garantido.

¿Y el seguro mutuo?—Seguro *mutuo* es aquel en que el asegurado paga según los gastos de administración de la sociedad de que forma parte, y según los siniestros que sea necesario indemnizar.

Cómo se clasifican ó dividen los seguros atendiendo al objeto que los motiva?—En marítimos y terrestres, seguros contra incendios, seguros sobre la vida, etc.

Además de la prima de seguro ¿debe el asegurado abonar algún otro gasto?—Sí, señor; ha de abonar también el importe de los derechos de póliza que fija el asegurador, y el del timbre que determina el Gobierno.

Tarifa de los derechos de póliza establecidos por la sociedad denominada *Lloyd catalán de seguros marítimos*, de la cual nos serviremos para la resolución de los problemas sobre seguros.

			Hasta	2500	ptas.	1 peseta.
Desde	2500'25	ptas.	»	5000	»	1'50 »
»	5000'25	»	»	10000	»	2 »
»	10000'25	»	»	50000	»	3 »
»	50000'25	»	»	100000	»	5 »
»	100000'25	»	en adelante.			7'50 »

Cómo se regula el importe del timbre? – En los contratos de seguros marítimos y terrestres, el tipo regulador del timbre es la prima total del seguro; en los seguros de bienes inmuebles, es el capital asegurado; y en los que tienen por objeto la formación de capitales en un plazo dado, pensiones ó rentas, el tipo regulador del timbre es el importe de cada entrega que haga el asegurado.

Tarifa de los derechos que devenga el Gobierno en las escrituras y contratos públicos, según el artículo 14 de la Ley del Timbre de 15 de septiembre de 1892.

Hasta	500	ptas.				0'75	ptas.
Desde	500'01	»	hasta	1000	ptas.	1	»
»	1000'01	»	»	1500	»	2	»
»	1500'01	»	»	2000	»	3	»
»	2000'01	»	»	2500	»	4	»
»	2500'01	»	»	3000	»	5	»
»	3000'01	»	»	3500	»	7	»
»	3500'01	»	»	4000	»	10	»
»	4000'01	»	»	6000	»	15	»
»	6000'01	»	»	8000	»	25	»
»	8000'01	»	»	15000	»	50	»
»	15000'01	»	»	25000	»	75	»
»	25000'01	»	»	60000	»	100	»

» 60000'01 » en adelante, además del papel timbrado de la clase 1.ª, de valor 100 ptas., se pagarán 10 céntimos por cada 100 pesetas ó fracción de ellas que exceda de las expresadas 60000.

Cómo se resuelven los problemas sobre seguros?—Los problemas sobre seguros á prima fija se resuelven por medio de la regla de tres; y los referentes á seguros mutuos, por la de compañía. *Ejemplos de la 1.ª clase:*

1.º *Cuánto tendré que abonar por el seguro de* 15415 $ *que remito á Alicante, pagando* $^7/_8$ $^0/_{00}$ *de prima?*

Por 1000 $ pago 0'875 $ }
» 15415 » pagaré x » } 1000 : 15415 :: 0'875 : x = 67'44 ptas.

Póliza y timbre. . . . . 5 + 0'75 = 5'75 »

TOTAL. . . . . 73'19 ptas.

2.º *El seguro de cierta cantidad de dinero que remití á Alicante me costó* 292'7625 *rs, inclusos los gravámenes. Cuál era dicha cantidad, habiendo pagado de prima* $^7/_8$ $^0/_{00}$ *y por derechos de póliza y timbre* 23 *rs.?*

292'7625 rs. — 23 rs. = 269'7625 rs. = 13'488125 $.

Pagué 0'875 $ por el seguro de 1000 $
Pagaré 13'488125 por el » de x »

0'875 : 13'488125 :: 1000 : x = 15415 $.

3.º *A qué tanto* $^0/_{00}$ *de prima se hizo el seguro de* 15415 $ *que remití á Alicante, habiendo satisfecho* 292'7625 *rs., inclusos los* 23 *rs. que costó la póliza y timbre?*

292'7625 rs. — 23 rs. = 269'7625 rs. = 13'488125 $.

Pagué 13'488125 $ por el seguro de 15415 $
Pagaré x » por el » de 1000 »

15415 : 1000 :: 13'488125 : x = 0'875 = $^7/_8$.

REGLA DE COMPAÑÍA Ó SOCIEDAD.

Compañía ó sociedad mercantil es un convenio en virtud del cual varios individuos juntan sus capitales ó industria, ó ambas cosas á la vez, con el fin de obtener mayores rendimientos.

Las compañías mercantiles se clasifican en *colectivas*, *comanditarias* y *anónimas*.

Se llaman *colectivas* cuando todos los socios son responsables de las operaciones que practica la sociedad, formada y conocida bajo un nombre ó razón social.

Compañía ó sociedad *comanditaria* es aquella que se compone de uno ó más socios responsables ó gerentes y de uno o más socios prestamistas ó comanditarios, los cuales, si bien carecen de la facultad de administrar, no están expuestos á otra pérdida que á la del capital impuesto en la sociedad. Pertenece á esta clase la Sociedad conocida hoy día en Barcelona con el nombre de «Crédito Mutuo Fabril y Mercantil» bajo la razón social de Sado, Tintoré y Escubós.

Razón social de una compañía es el nombre adoptado por la misma, y con el cual los socios que la constituyen firman todos los documentos mercantiles referentes á la sociedad de que forman parte.

Finalmente, la compañía ó sociedad se llama *anónima* cuando solo es responsable de las operaciones el capital reunido por acciones de igual valor, y cuyo manejo se encarga á administradores ó mandatarios que nombran á su voluntad los socios. Son de esta clase las compañías de ferro-carriles, los bancos y Sociedades de crédito, la España Industrial, la Maquinista Terrestre y Marítima, la Sociedad Catalana para el alumbrado por gas, etc. Esta clase de compañías requieren la aprobación expresa del Gobierno.

Qué es regla de compañía?—La que tiene por objeto hacer la repartición proporcional de las ganancias ó pérdidas que corresponden á cada uno de los socios que la constituyen.

Cómo suele dividirse la regla de compañía?—En simple y compuesta: es simple cuando los capitales han estado empleados por igual tiempo; y compuesta cuando unos capitales han sido empleados por más tiempo que otros.

En las reglas de compañía simple, las ganancias ó pérdidas son proporcionales á los capitales; y en las de compañía compuesta, lo son á los capitales multiplicados por sus respectivos tiempos.

Cómo se resuelven los problemas pertenecientes á la regla de compañía simple?—Formando para cada socio esta proporción: suma de capitales es á la ganancia ó pérdida total, como el capital de un socio es á la ganancia ó pérdida que le corresponde. *Ejemplo:*

Se formó una compañía de tres socios: el 1.º puso 1400 ptas., el 2.º 1800 y el 3.º 2000. Habiendo ganado 1200 ptas., cuánto corresponde á cada uno?

	Capitales.	Ganancias parciales.
1.º. . .	1400 ptas.	323'08 ptas.
2.º. . .	1800 »	415'38 »
3.º. . .	2000 »	461'54 »
Capital total. . .	5200 ptas.	Ganancia total. . . . 1200'00 ptas.

5200 : 1200 :: 1400 : x = 323'08 ptas.
5200 : 1200 :: 1800 : x = 415'38 »
5200 : 1200 :: 2000 : x = 461'54 »

Y los referentes á la regla de compañía compuesta, cómo se resuelven?—Formando para cada socio esta proporción: suma de capitales multiplicados por su respectivo tiempo, es á la ganancia ó pérdida total, como el capital de un socio multiplicado por su tiempo, es á la ganancia ó pérdida que le corresponde. *Ejemplo:*

Tres sujetos ganaron 400 $: *el* 1.º *puso* 800 $ *por un año, el* 2.º 500 *por* 1 $^1/_2$ *año y el* 3.º 600 *por* 2 *años. Cuanto corresponde á cada uno?*

1.º. . .	800 × 1	= 800 . . .	116'364 $	Ganancias parciales.
2.º. . .	500 × 1'5	= 750 . . .	109'091 »	
3.º. . .	600 × 2	= 1200 . . .	174'545 »	
		2750	400'000 $	Ganancia total.

2750 : 400 :: 800 : x = 116'364 $
2750 : 400 :: 750 : x = 109'091 »
2750 : 400 :: 1200 : x = 174'545 »

Las reglas de compañía compuesta apenas tienen aplicación en la práctica, pues al ingresar en una compañía ó sociedad mercantil un nuevo socio, se procede á la liquidación del capital efectivo, de los créditos y débitos de la sociedad y de los géneros existentes, cuyo líquido ó saldo se reparte proporcionalmente entre los antiguos socios, organizándose una nueva sociedad.

Algunos autores modernos prescinden ya de la antigua división de la regla de compañía en simple y compuesta, y la resuelven sin necesidad de acudir á la teoría de las proporciones, lo propio que todos aquellos problemas *que tienen por objeto dividir un número en partes proporcionales á otros dados.* A este fin consideran en la regla de compañía tres casos especiales: 1.º que los capitales de los socios sean diferentes, é iguales los tiempos durante los cuales han estado aquéllos reunidos; 2.º que los capitales sean iguales y los tiempos diferentes; 3.º que los capitales y los tiempos sean diferentes.

En el primer caso las ganancias ó pérdidas de los socios son proporcionales á sus respectivos capitales; y para resolverlo, se divide la ganancia ó pérdida total por la suma de los capitales, y el cociente se multiplica por cada uno de éstos.

En el 2.º caso las ganancias ó pérdidas de los socios son proporcionales á los tiempos correspondientes; y se resuelve dividiendo la ganancia ó pérdida total por la suma de los tiempos, y multiplicando el cociente por cada uno de éstos.

En el tercer caso las ganancias ó pérdidas de los socios son proporcionales á los productos de los capitales multiplicados por sus respectivos tiempos; por consiguiente, las cuestiones relativas á este caso de la regla de compañía se resuelven dividiendo la ganancia ó pérdida total por la suma de los capitales multiplicados por sus tiempos respectivos, y multiplicando el cociente por cada uno de dichos productos.

EJEMPLO DEL PRIMER CASO.—*Sea el primero de la página anterior.*

Gan. total.	Capitales.	División indicada.	Ganancias parciales.
1200 ptas.	1400	$\frac{1200}{5200} = \frac{3}{13}$	1.º $1400 \times \frac{3}{13} = 323'08$
	1800		2.º $1800 \times \frac{3}{13} = 415'38$
	2000		3.º $2000 \times \frac{3}{13} = 461'54$
	5200		1200'00

EJEMPLO DEL SEGUNDO CASO.—*Un sujeto se dedicó á una especulación con un capital de 3000 $. Pasados 6 meses, al objeto de dar mayor extensión á su negocio, admitió el concurso de un socio que aportó otros 3000 $, y 5 meses después ingresó en la compañía otro socio con una cantidad igual á la de los anteriores. A los 4 años de principiado el negocio liquidaron con una ganancia de 5000 $, y se pregunta: cuánto correspondió á cada socio después de retirados los capitales primitivos?*

G. total.	Tiempos.	División indicada.	Ganancias parciales.
5000 $	48 meses.	$\frac{5000}{127}$	1.º $48 \times \frac{5000}{127} = 1889'764$
	42 »		2.º $42 \times \frac{5000}{127} = 1653'543$
	37 »		3.º $37 \times \frac{5000}{127} = 1456'693$
	127 meses.		5000'000

EJEMPLO DEL TERCER CASO.—*Sea el segundo de la página anterior.*

G. total.	Caps.	Tiempos.	Productos.	División indicada.	Ganancias parciales.
400 $	800	× 1 =	800	$\frac{400}{2750} = \frac{8}{55}$	1.º $800 \times \frac{8}{55} = 116'364$
	500	× 1'5 =	750		2.º $750 \times \frac{8}{55} = 109'091$
	600	× 2 =	1200		3.º $1200 \times \frac{8}{55} = 174'545$
			2750		400'000

Qué aplicaciones tiene la regla de compañía?—La regla de compañía se aplica á todos aquellos problemas en que es preciso dividir un número en partes proporcionales á otros dados, como sucede en la de reparto de contribuciones, seguros mutuos, testamentos, quintas, etc.

La división de un número en partes proporcionales, de la cual se origina la regla de compañía y sus derivadas, tiene por objeto determinar la relación que guardan entre sí varios números comparados con otros dados, entre los cuales se establece proporción.

Las operaciones sobre reparto de contribución se resuelven por medio de la siguiente proporción: Suma de la riqueza de todos los contribuyentes, es á la contribución total; como la riqueza de cada contribuyente, es á la contribución que le corresponde pagar.

Las de seguros mutuos se resuelven por medio de esta proporción: Suma del valor de las propiedades aseguradas, es á la propiedad de cada asegurado; como el siniestro que debe indemnizarse, es á lo que debe pagar cada asegurado.

VALORES Ó EFECTOS PÚBLICOS.

Á qué llamamos valores ó efectos públicos?—A unos documentos legalmente reconocidos como negociables en bolsa, que representan créditos contra el Estado, las provincias ó los municipios. Asimismo se consideran como efectos públicos los créditos emitidos por las naciones extranjeras, si su negociación ha sido autorizada debidamente por el Gobierno.

El origen de estos créditos se halla, en primer lugar, en las épocas calamitosas con que la Providencia ha afligido frecuentemente á nuestra patria, en las cuales, no bastando los recursos ordinarios del Presupuesto, ha habido necesidad de hacer uso del crédito nacional, emitiendo empréstitos para salir de los apuros del momento; y en segundo lugar, en la precisión de emprender mejoras materiales de grande importancia y de utilidad general, como la construcción ó subvención de carreteras y ferro-carriles, etc.

Cuáles son los efectos públicos del Estado?—Los Títulos de la Deuda amortizable, los de la Deuda perpetua interior y exterior y los Billetes hipotecarios del Tesoro de la Isla de Cuba.

Qué interés producen los capitales invertidos en los citados valores?—Los Títulos de la Deuda amortizable y los de la Deuda perpetua, tanto interior como exterior, producen un interés anual de 4 %, y los Billetes hipotecarios de Cuba el 6 ó el 5 %, según sean de la emisión de 1886 ó de la de 1890. Dichos intereses se cobran por trimestres vencidos.

Cuál es el valor nominal de dichos valores?—La Deuda amortizable y la perpetua, tanto interior como exterior, están divididas en series, cada una de las cuales tiene un valor nominal distinto: el de los Billetes hipotecarios de ambas emisiones es de 500 pesetas.

Deuda pública con 4 % de interés anual, amortizable en 40 años, á contar desde 1.° enero de 1882, por valor nominal de 1800 millones de pesetas.

Serie	A	Capital, pesetas	500;	interés, pesetas	5	cada trimestre.
»	B.	» »	2500;	» »	25	» »
»	C.	» »	5000;	» »	50	» »
»	D.	» »	12500;	» »	125	» »
»	E.	» »	25000;	» »	250	» »

La Deuda perpetua interior al 4 % de interés anual, á contar desde 1.° de julio de 1883, consta de las cinco series de la amortizable, y, además, de la serie F, capital, pesetas 50000; interés, pesetas 500 cada trimestre. Los colores de estas seis series de títulos son los siguientes: serie A, violeta; B, azul; C, verde; D, naranja; E, rojo morgo ó sea mahon; F, carmín rojo.

Deuda perpetua exterior al 4 % de interés anual, á contar desde 1.º de julio de 1883.

Series.	Valor nominal de los títulos.				
A	1000 ptas. ó francos	— 39 £. E.	13 chelines	7 peniques	
B	2000 » »	— 79 » »	7 »	2 »	
C	4000 » »	— 158 » »	14 »	4 »	
D	6000 » »	— 238 » »	1 »	6 »	
E	12000 » »	— 476 » »	3 »	0 »	
F	24000 » »	— 952 » »	6 »	0 »	(1)

Cuál es el valor efectivo de los referidos efectos públicos del Estado?—El valor efectivo es menor que el nominal, y sube ó baja según la prosperidad ó decadencia del país.

Qué se entiende por cambio del papel?—Cambio del papel es el valor efectivo ó en metálico equivalente á 100 unidades en papel.

En 31 de diciembre de 1892 el cambio de los efectos públicos en Barcelona era el siguiente: Títulos de la Deuda amortizable, 77'50; idem de la Deuda perpetua interior 69'20; idem de la idem exterior 73'75; Billetes hipotecarios del Tesoro de la Isla de Cuba, emisión de 1886, 107'50; emisión de 1890, 98, papel, y todo con cupón corriente y al contado. Esto quiere decir que 100 ptas. en títulos de la Deuda amortizable, por ejemplo, podían adquirirse por 77'50 ptas. en efectivo, etc.

Los efectos públicos son títulos al portador, porque los intereses que devengan sus valores nominales se pagan al que presenta los cupones (2) en las épocas de su respectivo vencimiento, que son:

El 1.º de enero, el 1.º de abril, el 1.º de julio y el 1.º de octubre los títulos de la Deuda al 4 %, tanto la amortizable como la perpetua de ambas clases. Del pago de los intereses de esta Deuda está encargado el Banco de España, que lo hace efectivo, respecto á la amortizable y á la perpetua interior, en cualquiera de las capitales de provincia en que lo domicilien los tenedores de papel, y, además, en las plazas de Londres, París, Bruselas, Amsterdam y Lisboa; pero en este caso el

(1) Una libra esterlina (moneda inglesa) equivale á 20 chelines y un chelín 12 peniques. En el comercio, *libras esterlinas* se abrevia con este signo, £. E., ó simplemente con éste £. y los complejos de esta clase de monedas se escriben de este modo: £. 39—13—7, y se lee 39 libras esterlinas 13 chelines 7 peniques. Si el complejo carece de alguna especie de unidades, se suple con un cero; como £. 14—0—10; £. 0—15—6.

(2) Cupones son unos pequeños documentos que acreditan el derecho que el tenedor de títulos, láminas ú obligaciones tiene de percibir el interés que ofrecieron el Gobierno, las Diputaciones provinciales, los Ayuntamientos ó las Sociedades mercantiles al tiempo de emitirlas. Dichos cupones se van cortando de las láminas á medida que vencen los intereses, cuya época determina el mismo documento.

pago se verifica en letras contra el citado establecimiento. Cuanto á los intereses de la Deuda perpetua exterior, son asimismo satisfechos por el Banco de España en Londres y París, pudiendo también domiciliarse el pago en las plazas de Barcelona, Amsterdam y Lisboa, en cuyo caso también se verifica el pago en letras á cargo del mencionado establecimiento o de sus corresponsales en Londres o París, á voluntad de los interesados. El pago de los intereses en las referidas capitales se hace á la par de la moneda, esto es, pesetas 25'20 por libra esterlina, y peseta por franco.

En las mismas fechas se satisfacen también los intereses de los Billetes hipotecarios del Tesoro de la Isla de Cuba; pero su pago corre á cargo del Banco Hispano Colonial, que lo verifica en la Habana, Madrid, Barcelona, París, Londres y en cualquiera de las provincias de España en que haya sido domiciliado. Estos billetes son amortizables á la par por sorteos trimestrales.

Cómo se verifican las compras y ventas de los efectos públicos?—Por medio de agentes ó intermediarios, que se reunen en dias y horas fijadas por los reglamentos en unos locales ó establecimientos públicos legalmente autorizados, los cuales son conocidos con el nombre de *Bolsas de Comercio.*

Son materias de contrato en Bolsa:

1.° Los valores y efectos públicos.

2.° Los valores industriales y mercantiles emitidos por particulares, ó por sociedades ó empresas legalmente constituidas.

3.° Las letras de cambio, libranzas, pagarés y cualesquiera otros valores mercantiles.

4.° Los metales preciosos amonedados ó en pasta.

5.° Las mercaderías de todas clases y resguardos de depósito.

6.° Los seguros de efectos comerciales contra riesgos terrestres ó marítimos.

7.° Los fletes y transportes, conocimientos y cartas de porte.

8.° Cualesquiera otras operaciones análogas á las expresadas en los números anteriores, con tal que sean lícitas conforme á las leyes.

Qué son los Boletines de cambios corrientes?—Son unos estados que la *Junta de Gobierno del Colegio de Corredores Reales* imprime por su cuenta todos los dias, luego de terminada la sesión de Bolsa, en los cuales se expresa el precio y otras circunstancias de los fondos públicos y demás efectos que en ella se cotizan. Dichos estados, que pueden adquirirse mediante el pago de 5 céntimos, los insertan al dia siguiente los periódicos locales. Su forma viene á ser la siguiente:

Cambios corrientes dados por la Junta de Gobierno del Colegio de Corredores Reales de Barcelona en 31 diciembre de 1892.

	90 días fecha.		8 días vista.		Observaciones.
	Dinero.	Papel.	Dinero.	Papel.	
Londres.	29'20			29'49	Por lib. est.
París.				17'40	Por 100 daño.
Albacete.	. . .	. . .	0'38		id.
Lorca.	. . .	. . .	0'75		id.
Tarragona.	. . .	. . .	0'25		id.

			Queda.		
Efectos públicos.	Capital.	Interés.	Dinero.	Papel.	
Deuda perpetua interior contado. . .	. . .	4	69'15	69'20	Cup. corr.
Billetes del Tesoro de Cuba 1886. . .	500 pts.	6	107'25	107'50	»
Empréstito Municipal 1.º julio 1882. .	500 »	6	99	99'50	Dbre. 92.
Acciones.—Contado.		Desembolso.			
Banco Hispano-Colonial.	1250 »	Todo.	76'80	77	Núm.º 10.
Sociedad de Crédito Mercantil. . . .	500 »	50 %	35	36	» 25.
Obligaciones.—Contado		Interés.			
Ferrocarril Barcelona Zaragoza adheridas.	500 »	3	138	139	Julio 92.
Id. Norte España prioridad Barcelona.	475 »	3	75	76	Cup. corr.

Explicación del precedente cuadro.

El cambio extranjero s/ Londres estaba en 31 diciembre de 1892 a 29'20 dinero y a 29'49 papel, lo cual quiere decir que por una L/ à 90 días fecha de una £. E. se pagaban en Barcelona 29'20 ptas. y se pedían 29'40 ptas. si la L/ era à 8 días vista.

El cambio s/ París estaba à 17'40 papel, lo cual significa que los banqueros ofrecían letras à 17'40, esto es, que por una L/ de 100 francos exigían en Barcelona 117'40 ptas.

El cambio nacional s/ Albacete, Lorca y Tarragona nos indica que por cada 100 ptas. en letra, se pagaban 100 y 38 céntimos en metálico para el primer punto, 100 y 75 céntimos para el segundo, y 100 y 25 para el tercero.

La columna del *Capital* expresa el valor nominal de cada título, lámina ó acción.

La del *Interés* manifiesta el que perciben anualmente los tenedores por cada título, lámina ó acción.

La palabra *todo*, debajo de *Desembolso*, indica que los accionistas han desembolsado ya todo el capital que representa el título: lámina ó acción, así como 50, 25, 10, etc., quiere decir que sólo han desembolsado la $^1/_2$ el $^1/_4$ o la décima parte de dicho capital.

La columna *Dinero* indica el precio que ofrecen por el papel los compradores y la columna *Papel* el que exigen los vendedores. Si algún efecto público carece de cotización en la 1.ª de dichas casillas, significa que no tuvo compradores; si carece de ella en la 2.ª, quiere decir que no hubo vendedores; y si carece de la misma en ambas columnas, significa que el papel de que se trata no tuvo oferta ni demanda.

Cupón corriente, en la columna de *Observaciones*, significa que han sido pagados los intereses correspondientes á los cupones anteriores.

Diciembre 92 quiere decir que se pagan los precios indicados en la columna correspondiente llevando los títulos dicho cupón adherido, ó cuyo importe debe deducirse del cambio en el caso de haberse negociado ó hecho efectivo.

Número 10 manifiesta que debe pagarse el cupón que lleva dicho número.

La indicación *sin cupón*, que á veces lleva algún valor, quiere decir que los títulos ó láminas de que se trata se venden sin el interés del trimestre ó semestre que acaba de vencer ó está próximo á vencer.

Finalmente figura en dichos estados otra columna, que se titula *Operaciones*, lo cual indica que se han hecho compras á los precios en ella consignados.

Cómo se llaman los intermediarios del comercio que se ocupan en concertar ó hacer cumplir las operaciones mercantiles?—Los hay de tres clases, que toman los nombres de: *Agentes de cambio y Bolsa*, *Corredores de comercio y Corredores intérpretes de buques*. Estos últimos sólo pueden establecerse en las plazas marítimas, y, al igual que los otros, forman en cada plaza, los que adquieren el título correspondiente, un Colegio, á cuyo frente se halla una Junta sindical elegida por los mismos colegiados.

Aunque cualquiera, sea ó no comerciante, puede contratar en Bolsa las operaciones mercantiles arriba expresadas, sólo tienen fe pública los Agentes colegiados, á cuyo efecto se les considera investidos del carácter de notarios, en cuanto se refiere á contratos comerciales. Conviene, además, tener presente que á los Agentes colegiados de cambio y Bolsa les corresponde intervenir **privativamente** en las negociaciones y transferencias de créditos contra el Estado, las provincias, los municipios y las naciones extranjeras; y en concurrencia con los Corredores de comercio, en todas las demás operaciones y contratos de Bolsa. En las plazas comerciales donde no hubiere Agentes de Bolsa, desempeñarán las funciones á ellos encomendadas, los Corredores de comercio.

Cuánto acostumbran cobrar los intermediarios del comercio por su trabajo?—Por la compra ó venta de títulos de la Deuda amortizable y de la perpetua de ambas clases, el agente ó corredor percibe el $^1/_4$ $^0/_{00}$ del valor nominal, esto es, 50 rs. por cada 200000 rs. nominales; y por la de Billetes hipotecarios del Tesoro de la Isla de Cuba, cobra el $^1/_8$ $^0/_0$ de dicho valor nominal, ó sea 2 $^1/_2$ rs. por lámina ó billete.

Los corredores no titulares o no colegiados, que son muchos, perciben generalmente la mitad de los mencionados corretajes; de modo que cobran el $^1/_8$ $^0/_{00}$ en las compras o ventas de títulos de la Deuda pública, y el $^1/_{16}$ $^0/_0$ de los Billetes hipotecarios.

Téngase presente el corretaje en la resolución de los problemas sobre efectos públicos, para sumarlo en las compras con el importe de los títulos, porque lo aumentan; ó para restarlo del mismo en las ventas, puesto que lo disminuyen.

Si un documento de crédito se cotiza en la Bolsa á mayor precio que su valor nominal, qué nombre se da al exceso?—El exceso que el valor efectivo de un documento de crédito tiene sobre el nominal, toma el nombre de PRIMA.

Qué se entiende por jugar al alza en la Bolsa?—Jugar al alza es, generalmente hablando, comprar al empeño, esto es, comprar sin retirar el papel adquirido, con la esperanza de venderlo á mejor cambio, y cobrar las diferencias casi sin empleo de capital.

Las liquidaciones para el cobro o pago de las diferencias del cambio se hacen todos los días en el Bolsín, que es el lugar donde los corredores se reunen para verificar dichas operaciones. También se compran y venden en dicho lugar valores del Estado, fuera de las horas de Bolsa.

Por qué á esta operación se la llama comprar al empeño? —Porque el papel comprado queda en depósito como garantía del capital que el corredor ha debido proporcionarse para pagarlo, de cuyo capital abona el jugador un interés diario, que en ciertas ocasiones es bastante crecido.

Y por jugar á la baja, qué se entiende?—Jugar á la baja es vender sin que el jugador posea el papel representativo de la cantidad vendida, con la esperanza de comprarlo á menor cambio, y realizar una ganancia tanto más halagadora cuanto que para obtenerla apenas se necesita capital.

Como los cálculos humanos, por bien fundados que parezcan, salen fallidos frecuentemente, y más tratándose de asuntos de Bolsa en cuyos impenetrables secretos se estrellan los hombres más previsores y de mayor talento; sucede á menudo que donde se pensaba hallar un pingüe beneficio, se encuentra una pérdida desastrosa que lleva el llanto y la deshonra á la familia del jugador, y consume á veces la fortuna de varias personas, que, fiadas en la honradez de aquél, negociaban con él ó le confiaban la administracion de sus intereses. De aquí que las operaciones de jugar al alza y la baja, en el sentido que acabamos de exponer, son, moralmente consideradas, censurables en alto grado cuando de ellas se abusa.

Para formarse una idea de ello, bastará saber que cada entero que hace de movimiento el 4 %, entraña en 50000 pesetas nominales una ganancia ó pérdida de 500 pesetas efectivas. ¡Calcúlese lo que pueden ganar ó perder, en determinadas circunstancias, aquellos jugadores que hacen compras ó ventas por valor de algunos millones de pesetas! Así no se extrañará que cierto bolsista de Madrid perdiese DOS MILLONES DE PESETAS en dos meses, á consecuencia de lo cual tuvo que quebrar, á pesar de la holgada posición de que disfrutaba, arrastrando en su caida á otros varios jugadores.

Es jugador de Bolsa todo aquel que compra ó vende efectos públicos?—No, señor; tan sólo es *jugador, especulador ó agiotista* el que compra papel sin retirarlo ó el que lo vende sin poseerlo, con el propósito de lucrar en las alzas y bajas que por varias causas experimentan los tipos de cotización del papel. Los demás deben considerarse como rentistas que procuran dar colocación á sus capitales, á fin de que les redituen un interés seguro.

Cómo se resuelven los problemas sobre efectos públicos?—Por medio de esta proporción: 100 es al precio á que se cotizan, como el valor nominal de los títulos es al valor efectivo.

¿Pueden resolverse por medio de esta proporción todos los casos á que dan origen las transacciones sobre los efectos públicos?—No, señor; tan sólo pueden resolverse por medio de ella los tres casos siguientes: 1.° Dado el valor nominal de un capital en papel de una deuda pública y el cambio, averiguar el valor efectivo. 2.° Dado el valor efectivo y el cambio, averiguar el capital nominal. 3.° Dado el valor efectivo y el nominal, averiguar el curso del cambio.

Los corredores, bolsistas, etc., resuelven dichos tres casos sin plantear la proporción indicada, pero insiguiendo reglas prácticas deducidas de la misma. Así, para averiguar el valor efectivo de una cantidad de papel, multiplican el valor nominal por el cambio, y el producto lo dividen por 100. Para averiguar el valor nominal, ó sea la cantidad de papel que se puede comprar con una suma determinada de dinero, multiplican esta suma por 100 y el producto lo dividen por el cambio. Finalmente, para determinar el cambio á que se ha hecho una operacion, conocidos los valores nominal y efectivo, multiplican el valor efectivo por 100 y el producto lo dividen por el valor nominal.

Y los demás casos, cómo se resuelven?—Considerándolos como una simple regla de tres.—*Ejemplos de los más comunes:*

1.º *Qué capital efectivo necesito para proporcionarme una renta anual de 30000 rs. en papel de la Deuda amortizable, estando el cambio á 88'75 % valor?*

Para ganar 4 \$ necesito 88'75
» » 1500 » necesitaré x } 4 : 1500 :: 88'75 : x = 33281'250 \$.

2.º *Qué renta anual conseguiré empleando 33281'250 \$ efectivos en Deuda amortizable, al cambio de 88'75 % valor?*

88'750 \$ dan. 4
33281'250 » darán. . . . x } 88'75 : 33281'25 :: 4 : x = 1500 \$.

3.º *Que interés anual producirá un capital invertido en Billetes del Tesoro de Cuba, cotizándose á 104 % valor?*

104 \$ dan. 6
100 » darán. . . . x } 104 : 100 :: 6 : x = 5'77.

4.º *Cuál debería ser la cotización de los Billetes de Cuba para que el capital que en ellos se invierta produzca un interés líquido de 6 ½ %?*

Para obtener un interés de 6 \$ deberían cotizarse á 100
» » » » 6½ \$ » » á x (menos de 100)

6'5 : 6 :: 100 : x = 92 4/13.

Acciones y obligaciones.

Hay otros valores además de los creados por el Gobierno? —Además de los valores creados por el Gobierno, hay un gran número de acciones y obligaciones creadas por Sociedades legalmente constituidas ó por las Diputaciones provinciales y los Ayuntamientos, ya con el objeto de explotar algún ramo de la riqueza pública, ya con el de realizar alguna mejora de utilidad reconocida, á que no podría atenderse con los recursos ordinarios. Estos valores se llaman LOCALES.

Sabría V. citarme algunos de dichos valores?—Sí, señor; las acciones del Banco Hispano Colonial y del de Barcelona, las de la Sociedad Catalana General de Crédito, de la Sociedad de Crédito Mercantil, de la España Industrial, de la Maquinista Terrestre y Marítima, etc.; las obligaciones de los Empréstitos provincial y municipal, las del Alumbrado público, las del ferro-carril del Norte de España, las del de Tarragona á Barcelona y Francia, las del de Barcelona á Zaragoza, etc., etc.

Qué diferencia hay entre las acciones y las obligaciones?— El accionista es un socio que participa de todas las ganancias y pérdidas que experimenta la compañía ó sociedad; mientras que el tenedor de obligaciones es un rentista que sólo puede percibir el interés que se le ha ofrecido. Además, el accionista desembolsa generalmente el capital por partes, que se llaman dividendos (1), y el obligacionista paga de una vez el importe del papel que compra.

La compra y venta de las acciones y obligaciones, á qué da origen?—A las mismas operaciones que la de los efectos públicos del Estado; de modo que se verifica también por medio de agentes ó corredores, quienes perciben por su mediación el $^1/_8$ ó el $^1/_{16}$ % del valor nominal, como en la compra ó venta de los Billetes de Cuba.

Hay acciones como las de la Sociedad Catalana General de Crédito, cuyo valor nominal es de 250 pesetas; y en este caso claro está que el corredor debe percibir tan solo la mitad del premio fijado para las demas. Hay otras, como las de la Sociedad de Crédito Mercantil, del Banco de Valls, etc., cuyos tenedores no llevan desembolsado más que una parte del valor nominal; por cuya razon el corretaje debe referirse, en rigor de justicia, al capital desembolsado, y no al que tendrán nominalmente cuando se hayan hecho efectivos todos los dividendos pasivos. Finalmente, hay también acciones y obligaciones cuyo valor nominal es de 475 ptas., á las cuales suelen considerar abusivamente los Agentes y corredores como de 500 ptas. para los efectos del corretaje, sin duda por la escasa diferencia que resulta en las compras y ventas de corto número de títulos ó láminas de dicha clase.

REGLA CONJUNTA

Qué es regla conjunta?—La que tiene por objeto determinar la equivalencia que existe entre dos cantidades que no tienen entre si relacion inmediata, por medio de otras que la tienen con ambas.

Por qué se llama conjunta?—Porque junta dos ó más equivalencias, igualdades ó razones en una sola, dando origen á una razón compuesta.

Se llama equivalencia á la comparacion ó relación de dos números de diferente especie, pero que tienen igual valor.

La regla conjunta está fundada en que la serie de equivalencias ó razones simples que la constituyen, dan origen á una razón compuesta; pues el producto de los primeros términos de la serie de igualdades, es igual al producto de los segundos términos de dichas igualdades ó razones.

Qué debe tenerse presente con respecto al planteo de la regla conjunta?—Lo siguiente: 1.° que las razones ó equiva-

(1) También se llaman dividendos los beneficios que una sociedad reparte á los accionistas; de aqui que los dividendos se llaman *activos* cuando los socios los cobran, y *pasivos* cuando los pagan.

lencias se han de indicar por medio de dos puntos ó del signo igual; 2.° que el antecedente de la primera razón conviene que sea la cantidad que se busca, la cual se representa por la letra x, y el consecuente la cantidad que se calcula ó reduce; y 3.° que se han de continuar todas las equivalencias que entran en el problema, hasta llegar á una en que el consecuente sea de la misma especie que el antecedente de la primera.

Cómo se resuelven los problemas por medio de la regla conjunta?—Despues de planteadas las razones de modo que el antecedente de cada una sea de la misma especie que el consecuente de la anterior, se simplifican todo lo posible; se multiplican entre sí los antecedentes y después los consecuentes, y dividiendo el segundo producto por el primero se obtendrá lo que se busca. *Ejemplo:*

Cuánto importan 2 moyos 4 cántaras 6 azumbres vino á 11 rs. la cántara, pagando de transporte 30 rs. por cada 8 cántaras y 90 rs. de consumos por cada moyo?

Compra y gastos. . . .	x rs.	=	36'75 cántaras.
	1 cántara	=	11 rs.
Valor de 8 cántaras. . .	88 rs.	=	163 rs. compra y gastos.

$$x = \frac{36'75 \times 11 \times 163}{88} = 748'78 \text{ rs.}$$

Tiene muchas aplicaciones esta regla?—Sí, señor; pues excepto las operaciones de sumar y restar, todas las demás pueden resolverse por medio de ella.

Es ventajoso valerse de la regla conjunta para resolver los problemas?—En algunos casos sí, señor; pero en otros se invierte más tiempo y se dificulta la resolución.

Pues á qué problemas se aplica especialmente?—A los derivados de la teoría de las razones y proporciones, y muy especialmente á los problemas sobre trueques ó permutas, taras, reducciones y cambios.

TRUEQUES Ó PERMUTAS.

Permuta es un contrato por el que convienen los contrayentes en cederse una cosa por otra sin intervención de la moneda.

Cuál es el objeto de la regla de trueques ó permutas?—Averiguar cuantas unidades de cierta especie y precio conocido, serán equivalentes á otro número dado de unidades de diferente especie y precio también conocido.

Cómo se resuelven los problemas sobre trueques ó permutas?—Por medio de una simple multiplicacion y division ó por la regla conjunta. *Ejemplos:*

1.º *Cuántas varas paño de á 5 $ 16 rs. la vara, recibiré á cambio de 402 qq. 2 @ lana, á 4 $ 2 rs. el quintal?*

Recibiré tantas varas como veces el valor de una esté contenido en el valor total de la lana; luego

$$x = \frac{402'5 \times 82}{116} = 284'53 \text{ varas.}$$

Por regla conjunta.

$$\begin{array}{lcl} x \text{ varas} & = & 402'5 \text{ qq.} \\ 1 \text{ quintal} & = & 4'1 \text{ \$.} \\ 5'8 \text{ \$} & = & 1 \text{ vara.} \end{array}$$

$$x = \frac{402'5 \times 4'1}{5'8} = 284'53 \text{ varas.}$$

2.º *Quiero permutar 660 manzanas de á 10 rs. la docena, con naranjas de á 4'50 ptas. el ciento. Cuántas naranjas recibiré?*

Recibiré tantas naranjas como veces el valor de una esté contenido en el valor total de las manzanas; luego

$$x = \frac{55 \text{ docenas} \times 10 \text{ rs.}}{0'18 \text{ rs.}} = 3056 \text{ naranjas próximamente.}$$

Por regla conjunta.

$$\begin{array}{r|lcl|l} & x \text{ naranjas} & = & 660 \text{ manzanas.} & 55 \\ 1 & 12 \text{ manzanas} & = & 10 \text{ rs.} & \\ & 18 \text{ rs.} & = & 100 \text{ naranjas.} & \end{array}$$

$$x = \frac{55 \times 10 \times 100}{18} = 3056 \text{ naranjas.}$$

TARAS.

Qué se entiende por tara en el comercio?—El peso de las cajas, barriles, sacos, serones y otros objetos con que se envuelven los géneros ó mercancías para que no sufran desperfecto alguno durante el transporte. También se entiende por tara en el comercio la rebaja que se hace en el peso, medida ó valor de ciertas mercaderías, por razón del deterioro, merma ó avería de las mismas.

Qué objeto principal tiene la regla de taras?—Averiguar lo que debe rebajarse de un género por razón de su tara.

En qué se funda la rebaja por razón de taras?—En la diferencia de valor entre el peso limpio y el peso sucio.

Qué se entiende por peso limpio?—Peso limpio ó neto es el peso de la mercancía pura, esto es, sin la tara.

¿Y por peso sucio?—Peso sucio ó bruto es el peso de la mercancía junto con el de la tara.

De cuántas maneras se fija la tara en el comercio?—De dos: á un tanto por unidad y á un tanto por ciento.

Cómo se resuelven en ambos casos los problemas sobre taras?—Cuando la tara se fija á un tanto por unidad, los problemas se resuelven por medio de una operación de multiplicar y otra de restar; y cuando se fija á un tanto por ciento, por medio de la regla conjunta ó de la regla de tres. *Ejemplos:*

1.° *Cuánto costarán 20 serones carbón encina de Italia, de peso cada uno $6\frac{1}{2}$ arrobas, á $5\frac{1}{2}$ ptas. el quintal, descontando la tara que se calcula en $\frac{1}{2}$ @ por serón?*

20 serones $\times 6\frac{1}{2}$ @ = 130 @, peso sucio.
20 » $\times \frac{1}{2}$ @ = 10 » tara total.

Peso limpio. . . . . 120 @ = 30 qq. $\times 5\frac{1}{2}$ ptas. = 165 ptas.

2.° *Cuál es el peso limpio contenido en 26 Kg. extracto de carne Liebich, siendo la tara 70 %?*

Por regla conjunta.

Peso limpio. . . . x Kg. = 26 Kg., peso sucio.
» sucio. . . . . . 100 » = 30 » » limpio.

$$x = \frac{26 \times 3}{10} = 7'80 \text{ Kg.}$$

Por regla de tres.

100 Kg., peso sucio, equivalen á 30 Kg., peso limpio.
26 » » » » á x » » »

100 : 26 :: 30 : x = 7'80 Kg.

3.° *De un cargamento de 10'76 qq. cast. goma, se rebajaron 48 libras por razón de taras. A qué tanto por ciento corresponde?*

Por regla conjunta.

Tara por ciento. . . . x qq. = 100 qq., peso sucio.
Peso sucio. . . . . . . 10'76 » = 0'48 » tara total.

$$x = \frac{48}{10'76} = 4'46 \%.$$

Por regla de tres.

Por 10'76 qq. = 1076 libs., se rebajan 48 libs.
Por. . . . . 100 » » » x »

1076 : 100 :: 48 : x = 4'46.

4.º *La factura de un fardo objetos de pasamanería contiene 84 Kg. netos. Habiéndose calculado la tara á razón de 10 %, cuál es el peso bruto?*

Por regla conjunta.

Peso bruto. . . . . x Kg. = 84 Kg., peso neto.
» neto. . . . . . 90 » = 100 » » bruto.

$$x = \frac{84 \times 10}{9} = 93'33 \text{ Kg.}$$

Por regla de tres.

90 Kg., peso limpio, equivalen á 100 Kg., peso sucio.
84 » » » » á x » » »

90 : 84 :: 100 : x = 93'33 Kg.

REDUCCIONES.

Qué objeto tiene la regla de reducción de monedas, pesas y medidas?—Esta regla tiene dos objetos: 1.º Averiguar la relación que existe entre dos especies de unidades de una misma medida. 2.º Determinar cuántas unidades de una denominación pedida son equivalentes á un número dado de otra especie.

Cómo se resuelven los problemas sobre reducciones?—Por medio de la regla conjunta; teniendo presente, en el primer caso, que el antecedente de la primera razón y el consecuente de la última, deben ser de la misma especie respectiva que los términos que determinan la relación, y que el producto de los antecedentes y el de los consecuentes expresan la relación pedida. *Ejemplos:*

1.º *Qué relación existe entre los qq. catalanes y los qq. castellanos, sabiendo que 7 onzas castellanas equivalen á 6 onzas catalanas?*

		1 ql. cat.	= 104 libs. cat.	13	
		1 lib cat.	= 12 onz. cat.	2	1
	1	6 onz. cat.	= 7 onz. cast.		
1	2	16 onz. cast.	= 1 lib. cast.		
		100 libs. cast.	= 1 ql. cast		

100 qq. catalanes = 13 × 7 = 91 qq. castellanos.

2.º 18000 *florines de Austria, á cuántos florines de Holanda (Paises Bajos) equivalen?*

$$\begin{array}{ll} x \text{ florines H.} = 18000 \text{ florines A.} \\ 1 \text{ florín A.} = 2'47 \text{ ptas.} \\ 2'10 \text{ ptas.} = 1 \text{ florín H.} \end{array}$$

$$x = \frac{18000 \times 2'47}{2'10} = 21171'428 \text{ florines.}$$

LETRAS DE CAMBIO

Y OTROS DOCUMENTOS DE GIRO.

Qué es una letra de cambio?—Una letra de cambio es un documento privado en que una persona, por medio de otra domiciliada en distinto pueblo, se obliga á hacer pagar á un tercero en la época señalada cierta cantidad en dinero ó metálico, á cambio de otra que ha recibido ó cargado en cuenta, ó sobre la cual han quedado convenidos.

Cuántas personas intervienen en una letra de cambio?—A lo menos tres, que son: el librador, el tomador y el librado.

Quién es el librador?—El librador, que también se llama tirador ó girador, es el que da la letra ú ordena el pago de la misma.

¿Y el tomador?—El tomador ó comprador es el que recibe la letra pagando por ella su importe al librador.

¿Y el librado?—El librado es aquel á cuyo cargo se ha girado ó librado la letra, el cual se llama *aceptante*, desde que se compromete á pagarla, y *pagador* cuando lo cumple.

A veces el comprador hace girar la letra, no á su propia orden, sino á la de otra persona, siendo entonces cuatro las que intervienen en la negociacion, llamándose *portador* ó *tenedor* aquella á cuya orden se ha de hacer el pago. Otras veces el librador gira á su propia orden, confundiéndose el librador y el tenedor en una sola persona; pero en este caso la letra no adquiere el carácter de tal, hasta que su propiedad se traspasa á otro por medio del endoso.

El tenedor de una letra ¿debe necesariamente cobrarla?—No, señor; puede cederla á otro en pago de cualquier deuda, á cuyo acto se da el nombre de *endoso*, escribiéndose en el respaldo de la letra.

Cuál es la forma del endoso?—La siguiente: Páguese á la orden de D. F. de T., valor recibido de dicho señor en efectivo, ó en mercaderias, etc. Fecha y firma.

Una letra tiene tanta más garantía, cuanto mayor es el número de endosantes, porque todos se hacen igualmente responsables del pago de la misma. Si los endosos fuesen tantos que no cupiesen en el documento, se le añade un papel en blanco del mismo tamaño, escribiendo el endoso de modo que empiece en el papel de la letra y termine en el que se le ha añadido ó pegado.

Las letras no expedidas á la orden, así como las vencidas y perjudicadas, no pueden endosarse. Se consideran perjudicadas aquellas letras que no son presentadas á la aceptación ó al pago dentro del término señalado, y las que no se protestan oportunamente.

Qué se entiende por vencimiento ó término de una letra?—La época en que dispone el librador que sea pagada.

Cuando las letras están giradas *á la vista*, deben pagarse en el acto de su presentación; si lo están *á tantos días ó meses vista*, corre su término desde el día siguiente al de la aceptación ó al del protesto, en defecto de ella; cuando lo están *á tantos días ó meses fecha* ó *á uno ó más usos*, corre desde el día siguiente al del giro; las que lo sean *á día fijo ó determinado*, deben pagarse en el mismo; y las giradas *á una feria*, el último día de ella.

El *uso* de las letras giradas de plaza á plaza en lo interior de la Península é Islas adyacentes, es de sesenta días; el de las letras giradas en cualquier plaza de Portugal, Francia, Inglaterra, Holanda y Alemania, sobre otra cualquiera de España, es también de sesenta días; y el de las demás plazas extranjeras, de noventa días.

Los meses para el término de las letras se cuentan de fecha á fecha; de modo que una letra librada el 8 de enero, por término de tres meses, vence en igual día de abril; pero si lo fuese el 31 de enero, por término de un mes, vencería el 28 de febrero ó el 29 siendo el año bisiesto.

Todas las letras deben satisfacerse el día de su vencimiento, antes de la puesta del sol, ó en el precedente si el del vencimiento fuere festivo.

Qué se entiende por aceptación de una letra?—Aceptación de una letra es la obligación que por escrito contrae el librado de satisfacer su importe el día del vencimiento.

La aceptación debe indicarse indispensablemente con la palabra *Acepto ó Aceptamos*, si es una sociedad, poniendo debajo de ella la fecha con la firma. La obligación de pagar la letra que desde el momento de la aceptación contrae el librado, no puede aplazarse por ningún concepto, ni tampoco puede exigirse su anticipación sino en el caso de constituirse en quiebra la casa librada.

Con respecto á la época de la presentación de las letras para su aceptación, hay que observar las prescripciones siguientes:

Las letras giradas en la Península é islas Baleares sobre cualquier punto de ellas, á la vista ó á un plazo contado desde la vista, deberán ser presentadas al cobro ó á la aceptación dentro de los cuarenta días de su fecha, si el girador no fija término para la presentación. Las giradas entre la Península é islas Canarias se presentarán dentro del término de tres meses.

Las letras giradas entre la Península y las Antillas españolas ú otro de los puntos de Ultramar situados más acá de los cabos de Hornos y de Buena-Esperanza, deben presentarse al pago ó á la aceptación dentro de seis meses contados desde la fecha, y dentro de un año con respecto á las plazas situadas más allá de dichos cabos.—Los que remitieren letras á Ultramar, deberán enviar, por lo menos, segundos ejemplares en buques distintos de los en que fueron las primeras, para prevenir los perjuicios que podrían originarse de los accidentes propios de la navegación.

Las letras libradas en países extranjeros sobre pueblos del territorio de España, deben presentarse á su pago o aceptación en los plazos contenidos en ellas, si estuvieren libradas *á la fecha;* y si lo estuvieren *á la vista*, dentro de los cuarenta días siguientes á su introducción en el Reino. Las giradas en territorio español sobre países extranjeros, se presentarán y protestarán con arreglo á las leyes de dichos países.

Una letra no presentada á la aceptacion tiene mayor estima entre los banqueros, porque pueden hacerla circular libremente sin temor al término del plazo para el cobro.

¿No sucede á veces que una persona afianza el pago total ó parcial de la letra?—Sí, señor; y á este compromiso se le da el nombre de *aval*, pudiéndose hacer constar en la misma letra ó por medio de documento distinto.

Aceptada y satisfecha la letra, ¿queda el pagador libre de toda responsabilidad?—Si la paga á su vencimiento y sin que medie embargo de su valor en virtud de decreto de autoridad competente, sí, señor; mas si la paga antes de su vencimiento ó á pesar del embargo, no queda libre de la responsabilidad de su importe, si resultare no haber pagado á persona legítima.

El tenedor de la letra que solicita su pago está obligado, si el pagador lo exigiere, á acreditar la identidad de su persona por medio de documentos ó de dos sujetos, á lo menos, que le conozcan ó garanticen su personalidad.

¿Son válidos los pagos anticipados de letras no vencidas?—Si no sobreviene quiebra en el giro del pagador en los quince días inmediatos al pago hecho por anticipación, sí, señor; mas si sobreviniere la quiebra dentro de dicho plazo, el portador debería restituir la cantidad percibida del quebrado, devolviéndosele la letra para que use de su derecho.

Qué circunstancias han de reunir las letras de cambio?—Las siguientes: 1.ª Lugar y fecha en que se libra la letra. 2.ª Época en que debe ser pagada. 3.ª Nombre y apellido de la persona á cuya orden se manda hacer el pago. 4.ª Cantidad que debe pagarse y clase de moneda en que debe hcerse el pago. 5.ª Si el valor de la letra ha sido recibido por el librador en numerario ó en mercaderías, ó si es valor entendido ó en cuenta con el tomador de la letra. 6.ª Nombre y apellido de la persona de quien se recibe el valor de la letra ó á cuya cuenta se carga. 7.ª Nombre y domicilio de la persona á cuyo cargo se libra. 8.ª Firma del librador ó de la persona que le representa debidamente.

Los libradores no podrán negar á los tomadores de las letras la expedición de segundas, terceras y cuantas necesiten y les pidan de un mismo tenor, siempre que la petición se hiciere antes del vencimiento de las letras. Por esto toda letra de cambio ha llevar la expresión de si es primera, segunda, tercera, etc.; y cuando se expide más de una debe redactarse en la forma siguiente: A tantos días vista se servirá usted mandar pagar por esta segunda de cambio, *no siéndolo la primera*, etc., ó bien, por esta tercera de cambio, *no siéndolo la primera ni la segunda*, y así sucesivamente en las restantes que tal vez se expidan.

En qué clase de papel deben extenderse las letras de cambio?—Las letras de cambio, lo propio que los pagarés de comercio, deben extenderse precisamente en un papel creado al efecto por el Gobierno, que lleva, estampado en la Fábrica del Sello, un timbre de precio proporcionado á la cantidad girada, *según expresa la siguiente*

Tarifa de los derechos de timbre

para las letras de cambio y demás documentos de giro, según la citada Ley de 15 de septiembre de 1892.

Cantidad del giro.						*Timbre.*	
Hasta	250	ptas.				0'10	ptas.
De	250'01	»	á	500	ptas.	0'25	»
De	500'01	»	á	1000	»	0'75	»
De	1000'01	»	á	2000	»	1'00	»
De	2000'01	»	á	3000	»	1'50	»
De	3000'01	»	á	5000	»	3'00	»
De	5000'01	»	á	7000	»	4'00	»
De	7000'01	»	á	10000	»	6'00	»
De	10000'01	»	á	12000	»	7'00	»
De	12000'01	»	á	15000	»	9'00	»
De	15000'01	»	á	17000	»	10'00	»
De	17000'01	»	á	20000	»	12'00	»
De	20000'01	»	á	22000	»	15'00	»
De	22000'01	»	á	25000	»	18'00	»
De	25000'01	»	á	30000	»	20'00	»
De	30000'01	»	á	35000	»	25'00	»
De	35000'01	»	á	40000	»	30'00	»
De	40000'01	»	á	45000	»	35'00	»
De	45000'01	»	á	50000	»	40'00	»
De	50000'01	»	á	60000	»	45'00	»
De	60000'01	»	á	80000	»	50'00	»
De	80000'01	»	á	100000	»	75'00	»

De 100000'01 » en adelante se empleará el timbre de 75 pesetas, y se unirán, además, al documento los timbres móviles necesarios para el reintegro de 75 céntimos por cada 1000 pesetas.

MODELO DE UNA LETRA DE CAMBIO CON ACEPTACIÓN Y ENDOSOS.

Coste del sello ó timbre, 6 ptas.

Acepto.
Zaragoza, 4 de enero de 1893.
Canuto Rafecas.

Barcelona, 2 de enero de 1893. *Por ptas. 8400.*

A quince días vista se servirá V. mandar pagar por esta primera de cambio, á la orden de D. Manuel Sala, la suma de **ocho mil cuatro cientas pesetas** *en oro ó plata, valor recibido en efectivo (ó en mercaderías, etc.) de dicho señor, que sentará V. en cuenta según aviso de S. S. S.*

Ramón Casadevall.

A D. Canuto Rafecas.
Zaragoza.

Páguese á la orden de D. Ignacio Lluch, valor recibido en numerario de dicho señor.

Barcelona, 9 de enero de 1893.

MANUEL SALA.

Páguese á la orden de D. Baldomero Arbonés, valor recibido en mercaderías de dicho señor.

Lérida, 11 de enero de 1893.

IGNACIO LLUCH.

Páguese á la orden de D. Gonzalo Morón, valor en cuenta con dicho señor.

Valencia, 13 de enero de 1893.

BALDOMERO ARBONÉS.

Recibí,
GONZALO MÓRÓN.

Además de las letras de cambio, qué otros documentos de giro se usan en el comercio?—Las libranzas, vales, pagarés y cheques á la orden, los mandatos de trasferencias expedidos por Bancos y Sociedades contra sus sucursales, y las cartas órdenes de crédito por cantidades fijas, así como las delegaciones, abonarés y cualesquiera otros documentos por cuyo medio se realice el giro, entrega ó abono de cantidades en cuenta corriente, todos los cuales están también sujetos á la precedente tarifa. Exceptúanse los talones de cuentas corrientes y los cheques al portador, que llevarán solamente el timbre móvil de 10 céntimos, y todo documento que tenga carácter de verdadero recibo, el cual llevará también dicho timbre si excediere de 25 pesetas.

En qué clase de papel deben extenderse los referidos documentos?—Todos ellos, excepto los pagarés, que, como queda dicho, deben extenderse en papel del Estado, se extenderán por los particulares en papel común y en la forma que estimen conveniente, reintegrándolos con timbres móviles según su cuantía.

Los documentos de giro librados en el extranjero que hayan de presentarse para su cobro en España, antes de que puedan ser negociados, aceptados ó pagados, serán reintegrados con un ejemplar timbrado de los que el Estado expende, que esté en proporción con la cuantía de la cantidad girada, en el cual se extenderán la aceptación, endoso y recibo.

Las letras de cambio y demás documentos de giro que se expidan en el extranjero y hayan de pagarse también fuera de España, no devengarán timbre aunque se negocien en el Reino; pero sí lo devengarán si volvieran para el protesto, en la forma prevenida en el párrafo anterior.

Las segundas letras, terceras y demás podrán expedirse sin timbre; pero deberán reintegrarse con un ejemplar timbrado del valor y clase que corresponda, si al ser aceptadas ó pagadas no se halla unida á ellas, cualesquiera que sea la causa, la primera que debió extenderse en los timbrados que el Estado expende.

El aval, por acto separado de la letra de cambio, estará sujeto igualmente al timbre proporcional como la letra.

Si al extender un documento timbrado de giro se inutiliza por cualquier accidente, ¿perdemos el importe del mismo?—Si el documento se inutiliza antes de firmarlo, no perdemos su importe; pues en las expendedurías se cambian los inutilizados por otros del mismo precio, mediante el abono de 10 céntimos de peseta por cada uno.

También el papel sellado que se inutilice puede cambiarse por otro de su clase, previo el abono de 10 céntimos por cada pliego de cualquier clase.

Qué son las libranzas, vales, pagarés y cheques á la orden?—Son unos documentos de giro de idénticas condiciones, aunque de forma distinta, de los cuales los más usados son el pagaré y el cheque.

Qué es un pagaré á la orden?—Es un documento de crédito, en virtud del cual la persona que lo suscribe se declara deudora, y en la obligación de pagar á la orden otra cierta cantidad que confiesa haber recibido en dinero ó en mercancías.

En qué se distingue un pagaré de una letra de cambio?—En que en un pagaré figuran tan sólo dos personas que pueden ó no residir en un mismo pueblo; no admite aceptación; debe librarse á fecha fija, y si esta no se determina vence á los diez días de su creación; admite prórroga en el pago de común acuerdo, debiendo aquel efectuarse en el domicilio del librador; y finalmente, en un pagaré el tenedor no puede rehusar las partidas que el librador le vaya entregando á cuenta, lo cual debe hacerse constar en el respaldo del mismo documento.

Qué tienen de común el pagaré y la letra de cambio?—El pagaré se rige por las mismas leyes que la letra de cambio en lo tocante al sello ó timbre, al endoso, al aval y al protesto por falta de pago.

Qué es un pagaré á domicilio?—Es el que debe ser abonado en distinto lugar de la residencia del pagador, cuya circunstancia debe hacerse constar en el mismo documento.

Los pagarés que no estén expedidos á la orden no se consideran como contratos de comercio, sino simples promesas de pago, sujetas á las leyes comunes sobre préstamos.

Modelo de un pagaré con aval.

Coste del timbre, 12 ptas.

Por ptas. 19255.

Pagaré por todo el día treinta y uno del próximo diciembre, á la orden de D. José María Valls y Vicéns, la suma de **diez y nueve mil doscientas cincuenta y cinco pesetas** *en oro ó plata precisamente, y con exclusión de todo papel moneda creado ó por crear, sea ó no de circulación forzosa, cantidad recibida de dicho señor en la misma especie para mis atenciones mercantiles.*

Barcelona, 30 de abril de 1893.

José Ventura.

Por aval,

Aniceto Puig.

Páguese á la orden de D. Jerónimo Carreras, valor recibido en efectivo.

Barcelona, 1 de agosto de 1893.

José María Valls y Vicéns.

Recibí,

Jerónimo Carreras.

¿Qué son los cheques?—El mandato de pago, conocido con el nombre de *cheque*, es un documento que permite al librador retirar en su provecho ó en el de un tercero, todos ó parte de los fondos que tiene disponibles en poder del librado.

Que circunstancias han de reunir los cheques?—Las siguientes: 1.ª lugar y fecha de su expedición, que habrá de expresarse en letras. 2.ª Nombre del librado y su domicilio. 3.ª Cantidad que se libra. 4.ª Expresión de si se libra al portador ó á la orden, en cuyo último caso será transmisible por endoso. 5.ª Nombre y firma del librador.

En qué se diferencian los cheques de las letras de cambio? —En que los cheques son más sencillos en su redacción, y no requieren aceptación por ser documentos que se pagan á la vista. Además, los cheques circulan tanto dentro de una misma plaza como fuera de ella, y no requieren papel especial, bastando tan sólo pegar en ellos el timbre móvil de 10 céntimos, al igual que en un talón ó recibo.

Modelo de un cheque.

Barcelona, veintitres de enero de 1893.

Société Générale. *Fr. 500'00.*

Marsella.

A la vista se servirá V. pagar á la orden de D. N. N., (ó bien al portador D. N. N.) la cantidad de quinientos francos.

N.º 13. Hijos de Magin Valls.

El tenedor de un cheque debe presentarlo al cobro dentro de los *cinco* días siguientes al de su giro, si librador y librado residen en una misma población; dentro de los *ocho* días si residen en plaza distinta; y dentro de los *doce* si el documento en cuestion procede del exranjero. Si transcurriesen estos plazos y el librado se declarase en quiebra, el tenedor perdería su acción contra el librador y los endosantes, los cuales quedarían libres de toda responsabilidad.

Qué es una carta-orden?—Es un documento en que una persona ordena á otra, domiciliada en distinto punto, que pague al portador del mismo cierta cantidad de dinero en una época determinada.

Según el Código de comercio la carta-orden no puede endosarse ni protestarse, ni por ella adquiere acción alguna el portador contra el que la dió, aun cuando no sea pagada, á menos de que probare que hubo engaño ó falsedad por parte del librador.—Por lo demás, al hacer uso de este documento, el portador está obligado á probar la identidad de su persona, si el pagador no le conociere personalmente.

Modelo de una carta-orden.

Sr. D. Juan Maristany.
Masnou.

Coste del timbre, 0'25 ptas.

Tarrasa, 28 de mayo de 1893.

Muy Sr. mío: En virtud de la presente, y á tres días vista, se servirá V. mandar pagar á D. Federico Trias la cantidad de **quinientas pesetas** *en oro ó plata, y no otra especie, valor recibido de dicho señor en efectivo, que sentará V. en cuenta de S. S. S.*

Q. B. S. M.
Pablo Ventalló.

Son ptas. 500.

Acerca de los demás documentos de giro y crédito nada prescribe el Código de comercio, siendo su redacción y forma puramente convencionales. Téngase, sin embargo, presente que todos ellos deben llevar escrita con letras la cantidad girada, y no con cifras, porque pueden ser alteradas ó borradas fácilmente.

CAMBIO.

Qué se entiende por cambio?—La palabra *cambio* tiene diferentes acepciones: en general significa el trueque ó permuta de una cosa por otra; y en términos de banca se aplica á los tres conceptos siguientes:

1.° A la permuta de monedas de distintos países, ó de un mismo país, pero de diferente especie, que es lo que constituye el *cambio manual ó real.*

2.° Al contrato por cuyo medio una persona cede á otra los fondos que tiene en una plaza distinta de la en que reside, lo cual constituye el *cambio mercantil ó trayectorio,* y es el que se consigna en un documento llamado *letra de cambio.*

3.° A la diferencia entre el valor nominal y el efectivo al negociarse documentos de crédito, y esto constituye lo que se llama *precio del cambio.*

Qué ventajas proporciona el cambio mercantil? – El cambio mercantil evita los gastos y riesgos que ocasionaría el transporte del metálico para hacer los pagos, economiza tiempo y hace que los capitales estén siempre en circulación.

Cómo se divide el cambio mercantil?—En *interior ó nacional* y *exterior ó extranjero*, según que las plazas que intervienen en la operación sean de la misma ó de distinta nación.

Qué nombres diferentes toman las plazas que intervienen en una operación de cambio mercantil?—Se llama plaza *libradora* aquella en la cual se expide la letra, y *pagadora ó aceptante* aquella en la que ha de ser satisfecha el día de su vencimiento, pudiendo, además, existir otras plazas *intermedias* cuando la letra se negocia en un punto distinto de aquellos en los cuales ha sido librada ó debe ser satisfecha.

Qué conviene tener presente para la mejor comprensión de las operaciones de cambio?—Lo siguiente:

1.° Que *vender, ceder, librar, girar, negociar* y *hacer descontar letras*, significa, con respecto al que *vende, cede*, etc., que da papel y recibe dinero.

2.° Que *tomar, comprar ó descontar letras*, significa, con respecto al que *toma, compra ó descuenta*, que da dinero y recibe papel.

3.° Que se llama *trata* el giro que un comerciante verifica á cargo de un corresponsal, y *remesa* el envío que le hace de una letra para que la cobre ó negocie.

Cambio nacional.

Qué se entiende por cambio interior ó nacional?—El que se realiza entre plazas de una misma nación; así, pues, en España será cambio nacional el que se efectúa entre las plazas de la Península, Islas adyacentes y posesiones de Ultramar.

Cómo se negocian ó cotizan las letras giradas entre plazas de una misma nación?—*A la par*, á un tanto por ciento de *beneficio* ó á un tanto por ciento de *daño*.

Cuándo se dice que el cambio nacional está á la par?—Cuando cien monedas en la plaza pagadora, cuestan también ciento en la plaza libradora.

Cuándo se dice que está con beneficio ó premio?—Cuando cien monedas en la plaza pagadora, cuestan más de ciento en la libradora.

Y cuándo se dice que está con daño, pérdida ó quebranto?—Cuando cien monedas en la plaza pagadora, cuestan menos de ciento en la libradora.

Cuántos valores se consideran, pues, en las letras de cambio?—Dos: el *nominal* y el *efectivo*. El primero es el que lleva escrito la letra; y el segundo es el mismo valor nominal más el cambio si está con beneficio, y menos el cambio si está con daño. Estos dos valores son iguales cuando el cambio está á la par y no concurren gastos.

A quién se refiere el beneficio ó daño que experimenta la letra?—Al papel, esto es, al librador ó vendedor de la letra; de modo que el cambio á beneficio favorece siempre al vendedor y perjudica al comprador, sucediendo lo contrario cuando el cambio se verifica á daño.

Cómo sabremos el cambio á que se verifica el giro de una plaza comercial sobre las demás del Reino?—Consultando, como para los Efectos públicos, los boletines de CAMBIOS CORRIENTES que se publican en los diarios de la plaza comercial de que se trata. (Véase el *Boletín de Cambios corrientes*, página 61).

Las letras de cambio, como ya dijimos al tratar de los valores ó efectos públicos, se cotizan en la Bolsa; pero quienes principalmente se ocupan en el negocio de comprar y vender letras, son los banqueros, con la particularidad de que solo las toman á *daño* al papel y las ceden á *beneficio*; por manera que todas las operaciones les resultan gananciosas, como gananciosas son también las operaciones que verifica el simple cambista.

El giro de cantidades á *la par* lo tiene establecido el Banco de España y sus Sucursales, cuando dicho giro se verifica entre comerciantes que tienen cuenta corriente con dicho Establecimiento ó con alguna de las Sucursales del mismo, á cuyo fin se hace uso recientemente del documento llamado *cheque*, el cual se considera como un simple talón ó recibo para los efectos del timbre cuando se extiende á favor del portador.

Asímismo el Banco de España, establecido en Madrid, libra letras desde 250 pesetas en adelante, á cuatro ó á ocho días vista, según la importancia del giro, contra todas sus Sucursales de provincias y una Sucursal contra otra ó contra el Banco, al reducido cambio fijo de uno y medio por mil de beneficio, ó sea 15 céntimos por ciento. Cualquier comerciante ó particular puede aprovecharse de esta ventaja.

Qué objeto nos proponemos en los problemas sobre cambio nacional?—Tres son los objetos principales que podemos proponernos en los problemas sobre cambio nacional, á saber: hallar el valor efectivo, el valor nominal y el cambio.

Cuándo se busca el valor efectivo?—Cuando se compran letras por cuenta propia.

Cuándo se busca el valor nominal?—Cuando se compran letras por cuenta ajena.

Cómo se resuelve cada uno de estos casos?—Todos ellos pueden resolverse por medio de la regla conjunta, ó por esta proporción: Ciento es á ciento más ó menos el cambio (según esté con beneficio ó con daño), como el valor nominal de la letra es á lo que valdrá. *Ejemplos:*

1.º *Una L/. s/. Cádiz de ptas.* 6240 *á* $^1/_4$ $^0/_0$ *b.º, cuánto me costará?*

Por regla conjunta.

Valor efectivo. . . . x ptas. = 6240 ptas., valor nominal.
Id. nominal . . . 100 » = 100'25 » id. efectivo.

$$x = \frac{624 \times 100'25}{10} = 6255'60 \text{ ptas., } \textit{efectivo d la L/.}$$

Por la proporción.

100 : 100'25 :: 6240 : x = 6255'60 ptas.

2.º *La misma letra tomada á* $^1/_4$ $^0/_0$ *d.º, cuánto costaría?*

100 : 99'75 :: 6240 : x = 6224'40 ptas., *efectivo de la L/.*

3.º *Qué L/. s/. Santander podré adquirir con* 12500 *ptas. efectivas, estando el cambio á* $^7/_8$ $^0/_0$ *b.º?*

100 : 100'875 :: x : 12500 ; x = 12391'57 ptas., *nominal de la L/.*

4.º *Si el cambio estuviese á* $^7/_8$ $^0/_0$ *d.º, cuál sería el nominal de la letra anterior?*

100 : 99'125 :: x : 12500 ; x = 12610'34 ptas., *valor nominal.*

5.º *Una L/. s/. Santander de ptas.* 12391'57, *costó* 12500 *ptas. A qué cambio fué cedida?*

100 : x :: 12391'57 : 12500 ; x = 100'875 — 100 = 0'875 = $^7/_8$ $^0/_0$ b.º

6.º *A qué cambio fué cedida una L/. de ptas.* 6240 *habiendo pagado por ella* 6224'40 *ptas.?*

100 : x :: 6240 : 6224'40 ; x = 99 $^3/_4$; 100 — 99 $^3/_4$ = $^1/_4$ $^0/_0$ d.º

De modo que cuando el resultado es mayor que 100, el cambio está con beneficio, y si es menor que 100, está con daño.

¿Hay algún caso especial que no pueda resolverse por la proporción general precedente?— Sí, señor, y es cuando se quiere averiguar el valor nominal ó el efectivo, conociendo únicamente el tanto por ciento y el beneficio ó daño total.

Cómo se resuelve este caso?—Considerándolo como una simple regla de tres. *Ejemplos:*

1.º *Cuál era el valor nominal de una L/. que, negociada á* $^1/_4$ $^0/_0$ *d.º, produjo una pérdida total de* 15'60 *ptas.?*

Si para experimentar un d.º de 0'25 necesito un nominal de 100 ptas.
para » » » 15'60 necesitaré un » de x ».

luego 0'25 : 15'60 :: 100 : x = 6240 ptas., *nominal de la L/.*

2.º *Cuál era el valor efectivo de una L/. de cambio que, negociada á $^{1}/_{4}$ % b.º, produjo 15'60 ptas. de beneficio total?*

Resuélvase la proporcion anterior, y como el valor efectivo de una L/. es igual al valor nominal más el cambio, cuando éste se cotiza con beneficio, tendremos:

Valor efectivo de la letra = 6240 + 15'60 = 6255'60 ptas.

Las cotizaciones sobre el cambio nacional se refieren al vencimiento de 8 días vista: si vencen á más larga fecha, los banqueros perciben un premio mayor que el de cotizacion cuando ellos toman, compran ó descuentan letras, sucediendo lo contrario cuando las ceden ó venden. Este premio debería regularse atendiendo al descuento que corresponde á 100 monedas durante los días de exceso; pero este cálculo, si lo hacen los banqueros, es solo mental, no dando á los peticionarios otra explicacion que la siguiente: *Tomo á tal cambio y cedo á tal otro.* De aquí que los corredores de letras pidan cambios á varios banqueros, para aceptar la proposicion del que la ofrezca más ventajosa, lo cual depende muchas veces de la situacion especial de cada uno de ellos con respecto á la plaza en que la letra tiene que ser satisfecha.

Qué gastos concurren en las operaciones de cambio?—Ordinariamente el importe del timbre, el corretaje y la comisión de banca, y á veces concurren también gastos de escritorio, correo, certificado, etc.

Cómo influyen estos gastos en las operaciones de cambio?—Aumentan el coste en la compra de letras, y disminuyen el producto líquido en la venta de las mismas, por cuya razón se suman en el primer caso y se restan en el segundo.

Qué premio percibe el corredor de letras por su trabajo?—Desde 31 de diciembre de 1885, el corredor de letras debe percibir el uno por mil del valor efectivo, tanto del comprador como del vendedor; pero en la práctica suele todavía calcularse el corretaje sobre el valor nominal, como se había hecho siempre antes de la citada fecha.

Debe advertirse que el tipo de corretaje varía en cada plaza. Mientras en Madrid y Barcelona se fija en el 1 ‰, en Génova solo se paga la mitad, y en Londres y París el $^{1}/_{8}$ %. En muchas plazas solamente paga este gasto el comprador, en otras el vendedor, en tanto que en algunas, como la nuestra, lo satisfacen ambos. Además en Hamburgo, Londres, París, Madrid, Lisboa y Génova, los banqueros no cargan nunca corretaje á sus comitentes, ni descuidan tampoco, al hacer á éstos una remesa extranjera, de encargar que les hagan franco dicho gasto. En el papel nacional hace años que se entienden sus cambios entre banqueros, libres de corretaje; y si bien se paga, en Barcelona particularmente, al tomarlo en plaza en la mayoría de los casos, se carga siempre sobre el cambio, pues ya se sabe que no puede debitarse por tal concepto á los corresponsales á quienes se destina el papel comprado.

A qué llamamos comisión de banca ó de caja?—Á los derechos que percibe un comisionista ó comerciante que ha comprado ó vendido letras por cuenta agena.

Cómo se estipula la comisión de banca?—Á razón de un tanto por ciento que fluctúa entre $^1/_8$ y $^1/_4$ %, unas veces sobre el valor nominal y otras sobre el efectivo que entra ó sale de caja, según convenio.

También conviene observar respecto de la comisión de banca, que la usual en todos los países es sólo de $^1/_8$ %, con marcada tendencia á reducirse; pues ya hoy es solicitada con insistencia al $^1/_{10}$ % Las grandes Sociedades de crédito extranjeras en París y Londres ofrecen sus servicios á los Banqueros de otros países al $^1/_{20}$ % de comision, y francas de corretaje todas las operaciones.

Cómo se resuelven los problemas sobre cambio nacional con gastos?—De la misma manera que los problemas sobre cambio nacional sin gastos, teniendo tan sólo presente que el segundo término de la proporción, debe acomodarse no solamente al daño ó beneficio que resulta de la negociación de la letra, sino también á los gastos de corretaje y comisión.

Y si dichos problemas se resuelven por la regla conjunta, qué debe tenerse presente?—Lo siguiente: 1.° Que en las equivalencias relativas á los gastos uno de los términos ha de ser 100, y el otro 100 más los gastos, si se trata de una compra, y 100 menos los gastos, refiriéndose á una venta. 2.° Que cuando los gastos contribuyen á aumentar el resultado de la operacion, los términos de las equivalencias han de escribirse de menor á mayor, y viceversa cuando tienden á disminuirlo. *Ejemplos:*

1.° *Compro una L/. s/. Valencia de* 3000 *ptas. á* $^5/_8$ % *d.° Cuánto me costará, teniendo que pagar el corretaje á razón de* 1 ‰ *y la comision á* $^1/_4$ %?

Por regla conjunta.

Efectivo de la L/.	x ptas.	=	3000 ptas. nominales.
Nominales......	100 »	=	99'725 con el d.°, ctje. y comision.

x = 30 × 99'725 = 2991'75 ptas., *valor efectivo.*

Explicación.—La 1.ª relación no ofrece dificultad alguna. Para el arreglo de la 2.ª decimos: Si la letra experimenta un daño de 0'625 %, claro está que por cada 100 ptas. nominales sólo tendremos que abonar 99'375. Súmense con esta partida los gastos, puesto que se trata de una compra de letra, esto es, el corretaje, que importa 0'10 por cada 100 ptas. nominales, y la comision que es de 0'25, y se verá que la suma es igual al 2.° término de la mencionada relación.

POR LA PROPORCIÓN.

$$100 - 0'625\ d.^o + 0'10\ \text{corretaje} + 0'25\ \text{comision} = 99'725$$
$$100 : 99'725 :: 3000 : x = 2991'75\ \text{ptas.}$$

PROCEDIMIENTO PRÁCTICO.

L/. de 3000 ptas. á $^5/_8$ % d.º.		2981'25 ptas.
Agregando:		
1 ‰ corretaje s/. 3000 ptas. . . .	3	10'30 »
$^1/_4$ % comision s/. 3000 » . . .	7'30	
Efectivo de la L/.		2991'75 ptas.

Este procedimiento, muy seguido entre los banqueros y comerciantes, tiene la ventaja de facilitar el cálculo del corretaje y de la comisión sobre el valor nominal ó sobre el efectivo, según convenga.

2.º *Cuánto producirá la negociación ó venta de una L/. de 1420 ptas. al cambio de $^7/_8$ % b.º, 1 ‰ de corretaje y $^1/_4$ % de comisión?*

$$100 + 0'875\ b.^o - 0'10\ \text{corretaje} - 0'25\ \text{comisión} = 100'525$$
$$100 : 100'525 :: 1420 : x = 1427'455\ \text{ptas.}$$

PROCEDIMIENTO PRÁCTICO.

L/. de 1420 ptas. á $^7/_8$ % b.º.		1432'425 ptas.
Deduciendo:		
1 ‰ corretaje s/. 1420 ptas. . . .	1'42	4'97 »
$^1/_4$ % comision s/. 1420 » . . .	3'55	
Efectivo de la L/.		1427'455 ptas.

3.º *Mi corresponsal de Valladolid me ordena que le remita las 9300 pesetas, líquidas que ha producido la venta por s/c. de varios géneros, lo que verificó tomando L/. á s/o., por mediación de corredor, al cambio de $^1/_4$ % d.º, retirando mi comisión de $^1/_2$ % s/. el efectivo. Cuál será el valor nominal de dicha L/.?*

Efectivo de la L/.	Ptas. 9300
A deducir $^1/_2$ % comision s/. dicho efectivo. .	» 46'50
Queda para la compra de la L/. . . .	Ptas. 9253'50

$$100 : 100 - 0'25\ d.^o + 0'10\ \text{corretaje} = 99'85$$
$$100 : 99'85 :: x : 9253'50;\ x = 9267'40\ \text{ptas.,}\ \textit{nominal de la L/.}$$

Si la comisión debiese retirarse del nominal diríamos:

$$100 - 0'25\ d.^o + 0'10\ \text{corretaje} + 0'50\ \text{comisión} = 100'35$$
$$100 : 100'35 :: x : 9300;\ x = 9267'56\ \text{ptas.,}\ \textit{nominal de la L/.}$$

4.º *Para retirar las 7050 ptas. que acredito de mi corresponsal de Alicante, libro una L/. á su c/, al cambio de $^1/_2$ % b.º Cuál será el nominal de la misma, pagando el corretaje de costumbre é incluyendo mi comisión de $^1/_4$ % sobre el efectivo, y el timbre correspondiente?*

Efectivo á cobrar.		Ptas. 7050
Agregando:		
$\frac{1}{4}$ % de comisión s/. ptas. 7050.	17'625	
Timbre.	6	» 23'625
Efectivo de la L/. á librar.		Ptas. 7073'625

100 : 100 + 0'50 b.° — 0'10 corretaje = 100'40

100 : 100'40 :: x : 7073'625; x = 7045'44 ptas., *nominal de la L/.*

La comisión sobre el nominal.

Efectivo á cobrar.	Ptas. 7050
Timbre.	» 6
Efectivo de la L/. á librar. . .	Ptas. 7056

100 : 100 + 0'50 b.° — 0'10 ctje. — 0'25 comisión = 100'15

100 : 100'15 : : x : 7056, x = 7045'43 ptas., *nominal de la L/.*

5.° *Por la compra de una L/. s/. Valencia de* 3000 *ptas. satisfice* 2991'75 *ptas. A qué cambio me fué cedida, sabiendo que se calculó el corretaje á* 1 ‰ *y la comisión á* $\frac{1}{4}$ % *sobre el nominal?*

100 : x :: 3000 : 2991'75; x = 99'725.

Siendo compra, en este resultado están incluídos el corretaje y la comisión, además del cambio. Deduciendo, pues, del mismo 0'10 céntimos por el primer concepto y 0'25 por el segundo, ó sea 0'35 en conjunto, queda 99'375. La diferencia entre este resultado y 100, esto es, 0'625 = $\frac{5}{8}$, nos dice que el cambio se hizo á $\frac{5}{8}$ % d.°

6.° *La negociación de una L/. de* 1420 *ptas. produjo en efectivo* 1427'455 *ptas., calculando el corretaje á* 1 ‰ *y la comisión á* $\frac{1}{4}$ %. *A qué cambio fué negociada?*

100 : x :: 1420 : 1427'455; x = 100'525.

Siendo venta, en este resultado está deducido el corretaje y la comisión. Agregándole 0'10 por el primer concepto y 0'25 por el segundo, tendremos 100'875 = 100 $\frac{7}{8}$; lo cual nos indica que la L/. fué negociada al cambio de $\frac{7}{8}$ % b.°

DEL PROTESTO DE LETRAS

Y CUENTA DE RESACA.

Qué es el protesto de una letra?—Es un documento instruido ante escribano público y dos testigos, en el que se hace constar la causa de la no aceptación ó de la falta de pago.

De cuántas clases puede ser el protesto?—De dos: por falta de aceptación y por falta de pago.

Cuándo tiene lugar el protesto por falta de aceptación?—Cuando el librado declara que no acepta la letra girada á su cargo.

¿Y el protesto por falta de pago?—Cuando el librado no paga la letra á su vencimiento.

En el protesto de letras pueden ocurrir tres casos: 1.° que el librado acepte la letra y no la pague á su vencimiento; 2.° que no la acepte á su presentación y la pague á su vencimiento; 3.° que no la acepte á su presentacion ni la pague á su vencimiento.

El protesto debe precisamente otorgarse ante notario público en el domicilio del pagador, si la letra no lo determina, y antes de las tres de la tarde del día siguiente al en que se hubiere negado la aceptación ó el pago, ó del inmediato si aquél fuese festivo. El notario retiene en su poder la letra protestada y el testimonio de protesto hasta la puesta del sol del mismo día, durante cuyo tiempo puede el pagador retirar dicha letra, satisfaciendo su importe y los gastos de protesto.

Qué derecho da el protesto por falta de pago al portador de la letra?—Si el librador ó alguno de las endosantes no han hecho indicación alguna en la letra, el portador de la misma tiene derecho á reembolsarse de su importe y de los gastos de protesto, recambio y demás, por medio de otra letra girada contra el librador de la protestada ó contra cualquiera de los endosantes.

Qué indicaciones pueden hacerse en una letra de cambio?—Dos: 1.ª *En caso necesario á D. F. de T.*, seguido de las iniciales del indicante; 2.ª *Sin gastos*.

Qué significa la primera indicación?—Que si el librado no quiere aceptar ó pagar la letra, el tenedor ó portador debe acudir á la persona indicada para que la acepte ó pague.

¿Y la segunda?—La expresión *Sin gastos* significa que en caso de no ser pagada la letra, debe devolverse al librador ó endosante sin protesto ni cuenta de resaca.

La letra de reembolso debe ir acompañada de la letra original protestada, de un testimonio del protesto y de la cuenta de resaca, que sólo contendrá—según el Código de comercio vigente—las partidas siguientes: 1.ª Capital de la letra protestada. 2.ª Gastos de protesto ó protestos. 3.ª Derechos de timbre para la resaca y timbre móvil de 10 céntimos. 4.ª Gastos de correspondencia. 5.ª Comisión de giro á uso de la plaza. 6.ª Corretaje de la negociación. 7.ª Daño de recambio. (1) Estas partidas se ajustarán al uso de la plaza, y el recambio, al curso corriente en el día del giro; lo cual se justificará con la cotización oficial de la Bolsa, o con certificación de agente ó corredor colegiado, si los hubiere, ó en su defecto, con la de dos comerciantes matriculados.

---

(1) *Recambio* es el precio del nuevo cambio que el portador de una letra protestada tiene que pagar por la negociación de la de reembolso.

Modelo de una cuenta de resaca.

Cuenta de resaca de una 1.ª de cambio de pesetas 8400, *girada en Barcelona en* 2 *de enero de* 1893 *por D. Ramón Casadevall, á la o/. de D. Manuel Sala y cargo de D. Canuto Rafecas, de Zaragoza, protestada por falta de aceptación y pago, según testimonio que se acompaña.*

Capital de la letra protestada.	*Ptas.*	8400'00
Protestos.	»	22'50
Timbres.	»	6'10
Correspondencia.	»	1'78
	»	8430'38
Comisión de banca á $^1/_2$ $^0/_0$ *s/. ptas.* 8567'46. .		42'84
Corretaje á 1 $^0/_{00}$ *s/. ptas.* 8567'46. . . .		8'57
Recambio á 1 $^0/_0$ *d.º*		85'67
	Total, ptas.	8567'46

De cuya cantidad de **ocho mil quinientas sesenta y siete pesetas cuarenta y seis céntimos,** *me reembolso en esta fecha con mi giro á la o/. de D. Agustín Fernández y cargo de D. Ramón Casadevall, de Barcelona.*

Zaragoza, 26 *de enero de* 1893.

MANUEL SALA.

Como corredor de número que soy de esta plaza, certifico que el cambio corriente de hoy sobre Barcelona es á uno por ciento daño.

Zaragoza, 26 *de enero de* 1893.

EDUARDO ZABALA.

EXPLICACIÓN.—Desde luégo se comprenderá que hemos supuesto que la letra precedente había sido protestada por falta de aceptación y por falta de pago. Las cuatro primeras partidas no ofrecen dificultad alguna; mas para mayor claridad advertiremos: que la 3.ª partida comprende el valor del *timbre para la letra de reembolso*, de pesetas 8567'46, el cual importa 6 ptas., y el timbre móvil de 10 céntimos que debe llevar la *cuenta de resaca*. Este timbre vienen obligados á ponerlo, inutilizándolo con su rúbrica, los que suscriben cuentas, balances y demás documentos de contabilidad que produzcan cargo ó descargo.

Lo que ofrece alguna dificultad y requiere explicacion, es el cálculo de la comision de banca, el del corretaje de la letra de reembolso y el del recambio; pues no se pueden obtener estas tres partidas sin que se conozca el valor total de la resaca, ni se puede obtener éste sin que se tenga en cuenta el tanto por ciento á que ascienden aquellos tres gravámenes. Dicho cálculo se hace del modo siguiente: Importando la comisión de banca $^1/_2$ %, el corretaje de la nueva letra 1 ‰, ó sea 0'10 %, y 1 % el recambio, el daño total será de 1'60 %; de modo que 100 ptas. nominales producirán 98'40 id. efectivas, en virtud de dicho quebranto. En su consecuencia vendremos en conocimiento del importe total de la resaca, una vez obtenida la suma del valor de la letra protestada y demás gastos, por medio de la proporción 98·40 : 100 :: 8430'38 : x = 8567'46 ptas. Conocido ya el resultado final, sáquese del mismo el $^1/_2$ % por la comisión de banca, el 1 ‰ por el corretaje de la letra de reembolso y el 1 % por el daño del recambio; colóquense los resultados donde aparecen en la cuenta de resaca, súmense con las 8430'38 ptas., y se obtendrán las mismas 8567'46 ptas., que representan el valor nominal de la letra de relibramiento.

Si el recambio en vez de hacerse á daño se hiciera á beneficio, lo cual es muy difícil atendida la poca aceptación que tiene una letra de estas condiciones, el valor nominal de la letra de reembolso sería menor. En este caso haríamos el cálculo de este modo: Importando el recambio 1 % b.°, la comisión de banca 0'50 % y el corretaje 1 ‰, ó sea 0'10 %, resultaría un beneficio de 0'40 % á favor del librado, y entonces hallaríamos el valor nominal de la nueva letra, resolviendo la proporción 100'40 : 100 :: 8430'38 : x = 8396'79 ptas. Conocido ya el resultado final, añadimos á las 8430'38 ptas lo que importa la comision de banca y el corretaje, y resulta una suma de ptas. 8480'76, de la cual quitamos el beneficio hecho en el recambio, que importa ptas. 83'97, y se obtiene un resultado igual al valor nominal de la letra de reembolso, ó sean ptas. 8396'79. En tal caso se termina la cuenta de resaca como sigue:

	Ptas.	8430'38
Comisión de banca á $^1/_2$ % s/. ptas. 8396'79.	»	41'98
Corretaje de la L/. á 1 ‰ s/. » 8396'79.	»	8'40
	»	8480'76
Recambio á 1 % b.°.	»	83'97
	Total ptas.	8396'79

CAMBIO EXTRANJERO.

Qué se entiende por cambio exterior ó extranjero?—El que se verifica entre plazas de distintas naciones.

Cómo se verifica el cambio extranjero?—El cambio entre las plazas de España, Francia, Bélgica, Suiza, é Italia, cuyos sistemas monetarios son similares, se verifica también como el cambio nacional, esto es, á la par, á un tanto por ciento de beneficio ó á un tanto por ciento de daño.

La unidad monetaria, que en España llamamos peseta, se denomina *franco* en Francia, Bélgica y Suiza, y *lira* en Italia.

Y entre las demás plazas extranjeras, ¿cómo se verifica el cambio?—Dando España un número mayor ó menor de pesetas por una moneda extranjera, que suele ser la unidad monetaria del país con el cual cambiamos. *Así España da 25 ptas. y más ó menos céntimos por 1 libra esterlina; 2 ptas. y más ó menos céntimos por un florín de Austria; 1 pta. y más ó menos céntimos por un marco imperial ó reich-marck de Alemania, etc.*

Las plazas que estipulan el cambio sobre una moneda fija ó determinada, se dice que tienen cambio *fijo ó cierto;* y las que dan más ó menos monedas por cada una de aquéllas, lo tienen *variable ó incierto. España con respecto á las demás plazas extranjeras lo tiene actualmente variable; mientras que Inglaterra, Austria, Alemania, etc., lo tienen fijo con respecto á nosotros.*

Cómo sabremos la cantidad que hemos de pagar ó recibir por cada moneda extranjera, ó por cada ciento de la misma clase, en un día determinado?—Acudiendo; como para los Efectos públicos y el Cambio nacional, á los diarios ó á los boletines de *Cambios corrientes* del Colegio de Corredores.

En qué consiste que unas veces demos más y otras menos de lo que representa ó vale una moneda ó cien monedas extranjeras?—Consiste en la mayor ó menor demanda que hay de monedas extranjeras en la plaza comercial en que se verifica la operación.

Cuándo se dice que el cambio extranjero está alto ó bajo? —Se dice que el cambio extranjero está ALTO cuando se da más que la par, y BAJO cuando se da menos que la par.

A las naciones de cambio fijo les conviene el cambio alto, y á las que lo tienen variable, el cambio bajo: á los libradores de letras les conviene el 1.°, así como á los tomadores ó compradores, el 2.°

¿Presentan los problemas sobre cambio extranjero los mismos casos que los problemas sobre cambio nacional?—Sí, señor; pues también podemos proponernos hallar el valor efectivo, el valor nominal y el cambio.

Cómo se resuelve cada uno de estos casos?—Todos los problemas sobre cambio de monedas españolas con las de Francia, Bélgica, Suiza ó Italia sin gastos, pueden resolverse por medio de la regla conjunta ó por la proporción general empleada para el cambio nacional.

Y los problemas sobre cambio sin gastos que verifica España con los demás países extranjeros, ¿cómo se resuelven?— Por medio de la regla conjunta ó de la siguiente proporción: Una moneda del país con el cual cambiamos, es á las pesetas que cuesta, según el cambio convenido, como el valor nominal de la letra, expresado siempre en monedas extranjeras, es al valor efectivo de la misma. *Ejemplos:*

1.° *Necesito en Londres £. E. 466 — 0 — 5. Cuánto valdrá la letra que un amigo me proporciona al cambio de 25'75?*

POR REGLA CONJUNTA.

x ptas. = 466'02 £. E.
1 £. E. = 25'75 ptas.

x = 466'02 × 25'75 = 12000 ptas.

POR LA PROPORCIÓN.

1 : 25'75 : : 466'02 : x.

x = 466'02 × 25'75 = 12000 ptas.

En este problema se busca *el valor efectivo de la letra*, y de la simple inspeccion de las operaciones practicadas para resolverlo por medio de la proporción general, se desprende: que para hallar el valor efectivo de una letra, basta *multiplicar el valor nominal por el cambio.*

2.° *Estando el cambio á 25'75, de cuántas £. E. será la letra que podré tomar con $ 2400 que necesito girar s/. Londres?*

POR REGLA CONJUNTA.

x £. E. = 2400 $
1 $ = 5 ptas.
25'75 ptas. = 1 £. E.

$$x = \frac{2400 \times 5}{25'75} = 466 \text{ £. E. } 5 \text{ dins. id.}$$

POR LA PROPORCIÓN.

1 : 25'75 : : x : 12000.

x = 12000 : 25'75

x = 466 £. E. 5 dins.

En este ejemplo se busca *el valor nominal de la letra*, lo que se consigue *dividiendo el valor efectivo por el cambio.*

3.° *A qué cambio deberá cedérseme una letra de £. E. —466—0—5 para proporcionarme un efectivo de 2400 $?*

POR REGLA CONJUNTA.

x ptas. = 1 £. E.
466'02 £. E. = 2400 $
1 $ = 5 ptas.

$$x = \frac{2400 \times 5}{466'02} = 25'75 \text{ ptas.}$$

POR LA PROPORCIÓN.

1 : x :: 466'02 : 12000

x = 12000 : 466'02 = 25'75 ptas.

Esto nos dice que *para hallar el cambio, basta dividir el valor efectivo por el valor nominal.*

Y si concurren gastos, cómo se resuelven dichos problemas?—Los problemas sobre cambio extranjero con gastos también se resuelven por medio de la regla conjunta ó de la proporción general anterior; advirtiendo que, en este último caso, los gastos se calculan después de resuelta la proporción, si se busca el valor efectivo; pero si se ha de buscar el valor nominal, se calculan antes de resolverla, sumándolos con el 4.° término ó restándolos del mismo, según convenga.

Cómo influyen los gastos al determinar el valor efectivo de una letra?—Aumentan el resultado en la compra y lo disminuyen en la venta. *Ejemplos:*

1.° *Cuánto valdrá una L/. de 310 £. s/. Londres, que por o/. de mi corresponsal de Figueras he de tomar al cambio de ptas. 26'15, debiendo abonar el 1 $^{0}/_{00}$ de corretaje y retirar mi comisión de banca á razón de $^{1}/_{2}$ $^{0}/_{0}$?*

POR REGLA CONJUNTA.

x ptas. = 310 £.
1 £ = 26'15 ptas.
100 ptas. = 100'60 » (ctje. y com.)

x = 8155'14 ptas.

POR LA PROPORCIÓN.

1 : 26'15 : : 310 : x = 8106'50 ptas

Agregando:

Corretaje 1 $^{0}/_{00}$. . .	8'11 »
Comision $^{1}/_{2}$ $^{0}/_{0}$. . .	40'53 »
Efectivo de la L/. . .	8155'14 ptas.

2.° *Cuánto produciría la negociación ó venta de la L/. anterior?*

x ptas. = 310 £.
1 £. = 26'15 ptas.
100 ptas = 99'40 »

x = 8057'86 ptas.

1 : 26'15 : : 310 : x = 8106'50 ptas.

Deduciendo:

Corretaje	8'11	48'64 »
Comision	40'53	
Producto de la venta		8057'86 ptas.

Al determinar el valor nominal, de qué modo influyen los gastos?—Al contrario de lo que sucede cuando se busca el valor efectivo, esto es, disminuyen el resultado en la compra y lo aumentan en la venta. *Ejemplos:*

1.° *Nuestro corresponsal de Almería nos ordena que invirtamos las 8300 ptas., que le adeudamos, en L/. s/. Mánchester. De cuántas £. E. será dicha L/. tomada por mediación de corredor al cambio de 25'90 debiendo retirar nuestra comisión de $^{1}/_{4}$ $^{0}/_{0}$ s/. el efectivo?*

Efectivo de la L/. . .	ptas.	8300
Comision $^{1}/_{4}$ $^{0}/_{0}$.	»	20'75
Efectivo á invertir.	ptas.	8279'25

x £ E. = 8279'25 ptas.
Ctje. 100'10 ptas. = 100 »
25'90 » = 1 £. E.

x = 319'343 £. E. *nominal de la L/.*

Si la comisión debiese calcularse s/. el valor nominal procederíamos como sigue:

x £. E.	= 8300 ptas.		Ptas.	8300
(Ctje. y com.) 100'35 ptas.	= 100 »	Comisión....	»	20'75
25'90 »	= 1 £.		»	8279'25
x =	319'345 £. E.	Corretaje....	»	8'28
		1 : 25'90 :: x : 8270'97		
		x = 319'343 £.		

2.° *He satisfecho por o/ de mi corresponsal de Mánchester* 10000 *ptas., y para reembolsarme giro á su c/ al cambio de 26. Cuál será el nominal de la L/ teniendo en cuenta el corretaje y mi comisión de $^1/_2$ $^0/_0$ s/ el efectivo?*

Cantidad á cobrar. . .	10000 ptas.	x £. E. = 10050 ptas.	
Comision $^1/_2$ $^0/_0$.	50 »	99'9 ptas. = 100 »	(ctje.)
Efectivo de la L/ . . .	10050 »	26 » = 1 £. E.	
		x = 386'925 £. E.	

Calcúlese la comisión s/. el valor nominal.

x £. E. = 10000 ptas.			10000 ptas.
99'40 ptas. = 100 »	(ctje. y com.)	Com. $^1/_2$ $^0/_0$. .	50 »
26 » = 1 £. E.			10050 »
x = 386'937 £. E.		Ctje. 1 $^0/_{00}$. .	10'05 »
		1 : 26 : : x :	10060'05 »
		x = 386'925 £. E.	

Qué debe tenerse presente al buscar el cambio extranjero con gastos por medio de la regla conjunta?—Que el antecedente de la relación en que se calculan los gastos debe ser 100 más los gastos si es compra de letra y 100 menos los gastos si es venta: el consecuente de dicha relación será 100 en ambos casos. *Ejemplos:*

1.° *Siendo* 319'343 £ *E. el valor nominal de una L/ y el efectivo* 8300 *pesetas, á qué cambio se hizo la compra de dicha letra sabiendo que el corretaje se calculó á* 1 $^0/_{00}$ *y la comisión á* $^1/_4$ $^0/_0$?

x ptas. = 1 £. E.	Efectivo de la L/.	8300 ptas.
319'343 £. E. = 8300 ptas.	Comisión.	20'75 »
100'35 ptas. = 100 »		8279'25 »
x = 25'90.	Corretaje.	8'28 »
	1 : x : : 319'343 :	8270'97 »
	x = 25'90.	

2.° *Calcúlese el cambio á que saldría el giro del problema anterior si se tratase de una negociación ó venta de L/.*

Efectivo de la L/. . . . . ptas. 8300

Agregando.

$\frac{1}{4}$ % com. s/. 8300 ptas. » 20'75

Total á reembolsar. » 8320'75

x ptas. = 1 £. E.
319'343 £. E. = 8320'75 ptas.
99'90 ptas. = 100 »

x = 26'08 ptas.

Efectivo de la L/. 8300 ptas.

Agregando.

Ctje. 1 ‰ . . . 8'30 »
Com. $\frac{1}{4}$ %. . . . 20 75 »

1 : x : : 319'343 : 8329'05 »

x = 26'08.

No siempre pueden remitirse directamente los fondos al punto que se desea, por no tener giro abierto entre sí todas las plazas, á causa de las pocas relaciones comerciales que median entre algunas de ellas. En este caso el cambio se llama *indirecto*, porque se verifica por medio de una tercera plaza que tenga giro abierto con las dos de que se trata, dando origen á una doble operación aritmética. De manera que un comerciante de Madrid que necesitase dinero en la capital del imperio de Austria, podría tomar francos sobre París y remitirlos á su corresponsal de Viena para su negociación, obteniendo así los florines necesarios para cubrirle ó satisfacerle su deuda. Esta doble operación se emplea frecuentemente en el comercio, dando lugar á los cambios indirectos llamados *circular y calculatorio ó de arbitrajes.*

REGLA DE ALIGACIÓN.

Qué es regla de aligación?—La que tiene por objeto averiguar las condiciones numéricas de las mezclas.

Qué utilidad reporta la aligación?—Mucha, pues por su medio el comerciante y el industrial preparan productos más acomodados al gusto y á las necesidades del consumidor, y obtienen nuevas materias de propiedades distintas y muy apreciables; tales como el *bronce*, que es el resultado de la fusión del cobre con el estaño; el *latón*, que proviene de la mezcla del cobre con el zinc, etc.

Cómo se divide la regla de aligación?. En simple y compuesta: es simple cuando sólo entran dos elementos en las mezclas; cuando entran más se llama compuesta.

A cuántas cosas hay que atender para resolver las reglas de aligación?—A cuatro, que son: las cantidades, las especies, el mixto y las diferencias.

Qué son las cantidades?—Cantidades son los elementos ó cosas que se han de mezclar.

Qué son las especies?—Especies son los precios ó condiciones de las cantidades.

Qué representa el mixto?—El mixto representa el precio medio de las mezclas.

Qué indican las diferencias?—Las diferencias indican la proporción en que están combinadas las cantidades.

Qué principios conviene tener presentes para resolver las reglas de aligación?—Los dos siguientes:

1.° La suma de las diferencias es igual á la diferencia que va de la especie menor á la mayor.

2.° Siendo las cantidades proporcionales á las diferencias, la suma de las cantidades será también proporcional á la suma de las diferencias, y viceversa.

Cómo se hallan las diferencias en una regla de aligación simple?—Restando la especie menor del mixto, se obtiene la diferencia correspondiente á la especie mayor; y quitando de ésta el mixto, se halla la diferencia que corresponde á la especie menor. *Ejemplo:*

En qué relación deberá mezclarse el aguardiente de 70 ptas. el Hl. con el de 80, para que pueda venderse á 76 ptas?—R. 4 Hl. de 70 ptas. con 6 de 80 (1).

Especies.		Diferencias
70		x = 4
	76 (mixto).	
80		z = 6

Cuando no se conoce el mixto, podemos hallar las diferencias por medio de esta proporción: *suma de cantidades es á suma de diferencias (ó sea la diferencia entre las dos especies), como una cantidad es á su diferencia respectiva.* Esta proporción puede aplicarse en el ejemplo siguiente, como medio auxiliar para buscar el mixto.

Cuando se conozca una diferencia, hallaremos la otra por medio de esta proporción: *la cantidad cuya diferencia se conoce, es á la otra cantidad, como la diferencia conocida es á la que se busca.* Esta proporción la aplicamos más adelante, también como medio auxiliar, para calcular una especie.

Cómo se obtiene el mixto?—El mixto se obtiene multiplicando las cantidades por sus especies, y dividiendo la suma de estos productos por la suma de las cantidades. *Ejemplo:*

Uno mezcla 120 Hl. vino de 30 ptas. con 180 Hl. de 24. Cuál será el precio medio de la mezcla?—R. 26'40 ptas. (2).

Cantidades.		Especies	Productos.
120 Hl.	×	30 ptas.	= 3600 ptas.
180 »	×	24 »	= 4320 »
300 Hl.			7920 ptas. : 300 = 26'40 ptas.

(1) Este caso se conoce con el nombre de *aligación alternada.*
(2) Este caso se conoce con el nombre de *aligación media.*

Conocidas las especies y las diferencias, cómo se determina el mixto?—Sumando la especie menor con la diferencia de la mayor, ó bien quitando de la especie mayor la diferencia correspondiente á la menor. *Ejemplo:*

Uno tiene dos clases de arroz: la una de 17 *rs. la arroba y la otra de* 24. *Mezclándolas en la relación de* 2 : 5, *de qué precio saldrá la mezcla?* —R. De 22 rs.

Especies.		Diferencias.
17 rs.	$\left.\begin{array}{l} x = (17 + 5) = 22 \\ x = (24 - 2) = 22 \end{array}\right\}$ mixto.	2
24 »		5

Cómo se calculan las cantidades?—Por medio de la siguiente proporción: suma de diferencias es á suma de cantidades, como una diferencia es á su cantidad respectiva. *Ejemplo:*

Uno tiene vino de 30 *y de* 24 *ptas. el Hl., y quiere arreglar una partida de* 300 *Hl. de* 26'40 *ptas. Cuántos Hl. de cada clase deberá mezclar?* —R. 120 Hl. de 30 ptas. con 180 Hl. de 24 ptas.

Cantidades.	Especies.	Mixto.	Diferencias.
x = 120 Hl.	30 ptas.	26'40 ptas.	2'40
z = 180 »	24 »		3'60
300 Hl.			6'00

6 : 300 : : 2'40 : x = 120. 6 : 300 : : 3'60 : z = 180

Y si no se conoce la suma de las cantidades, pero si una de ellas, cómo se obtiene la otra?—Resolviendo esta proporción: la diferencia cuya cantidad se conoce, es á la otra diferencia, como la cantidad conocida es á la que se busca. *Ejemplo:*

Uno tiene 120 *Hl. vino de* 30 *ptas. el Hl.: con cuántos Hl. de* 24 *ptas. deberá mezclarlo para obtener vino de* 26'40 *ptas. el Hl.?*—R. 180 Hl.

Cantidades.	Especies.	Mixto.	Diferencias.
120 Hl.	30 ptas.	26'40 ptas.	2'40
x = 180 »	24 »		3'60

2'40 : 3'60 : : 120 : x = 180.

Cómo se hallan las especies?—Si se ha de buscar la especie mayor, se suma el mixto con la diferencia correspondiente á la menor; y si se busca la especie menor, se quita del mixto la diferencia que corresponde á la especie mayor. *Ejemplos:*

SE BUSCA LA MAYOR.

Uno tiene 180 Hl. vino de 24 ptas. y necesita 300 Hl. de 26'40 ptas. De qué precio deberá ser el vino que mezcle?—R. De 30 ptas.

Cantidades.	Especies.	Mixto.	Diferencias.
180 Hl.	24 ptas.		z = 3'60
		26'40 ptas.	
120 »	x = (26'40 + 3'60) = 30 »		2'40

120 : 180 : : 2'40 : z = 3'60.

SE BUSCA LA MENOR.

Uno tiene 120 Hl. vino de 30 ptas. y necesita 300 Hl. de 26'40 ptas. De qué precio deberá ser el vino que mezcle?—R. De 24 ptas.

Cantidades.	Especies.	Mixto.	Diferencias.
120 Hl.	30 ptas.		z = 2'40
		26'40 ptas.	
180 »	x = (26'40 — 2'40) = 24 »		3'60

180 : 120 : : 3'60 : z = 2'40.

Cómo se resuelven las reglas de aligación compuesta?—Como las de aligación simple: sólo ofrecen alguna dificultad cuando se han de buscar las diferencias, una cantidad ó una especie.

Cómo se buscan las diferencias?—Para hallar las diferencias en una regla de aligación compuesta, se combina una especie menor que el mixto con otra mayor, no importando que hayan de combinarse varias especies menores con la misma mayor ó al contrario. *Ejemplos:*

1.º *En qué relación debe mezclarse el alcohol de 44 grados, de 42, de 36 y de 32, para obtener alcohol de 38 grados?*—R. 6 litros de 44 grados, con 2 de 42, 4 de 36 y 6 de 32.

Especies.		Diferencias.
44		6
42		2
	38 (mixto)	
36		4
32		6

2.º *Uno tiene vino de* 110 *rs. el Hl., de* 90, *de* 80, *de* 74 *y de* 70. *En qué relación deberán combinarse para que la mezcla salga á* 84 *rs. el Hl.*— R. 14 Hl. de 110 rs., con 14 de 90, 6 de 80, 6 de 74 y 26 de 70.

Especies.		Diferencias.
110 rs.		14
90 »		10 + 4 = 14
	84 rs. (mixto)	
80 »		6
74 »		6
70 »		26

Para obtener tales resultados hemos combinado el vino de 70 reales con el de 110; el de 74 con el de 90, y con este mismo el de 80. También podrían hacerse otras combinaciones con las cuales se obtendrían resultados distintos, por cuya razon estos problemas se llaman *indeterminados*.

Cómo se obtiene una cantidad ó una especie en las reglas de aligación compuesta?—Se combinan primero todas las cantidades cuyas especies son conocidas, y se busca su precio medio; éste y la suma de las cantidades dichas se combinarán con la cantidad ó especie restante y la especie ó cantidad desconocida, sirviendo de mixto el que se da en el problema. Hecho esto se procede á calcular la especie ó la cantidad como en una regla de aligación simple. *Ejemplo*:

Un sujeto debe arreglar una partida de 100 *Hl. vino de* 160 *rs., y tiene para ello* 30 *Hl. de* 120 *rs.,* 20 *de* 180 *y* 25 *de* 150. *De qué precio deberá ser el vino que le falta?*—R. De 202 rs.

Cantidades.		Especies.		Productos.
30 Hl.	×	120 rs.	=	3600 rs.
20 »	×	180 »	=	3600 »
25 »	×	150 »	=	3750 »
75 Hl.				10950 rs. : 75 = 146 rs.

Cantidades.	Especies.	Mixto.	Diferencias.
75 Hl.	146 rs.		z = 42
		160 rs.	
25 »	x = (160 + 42) = 202 »		14
100 Hl.			

25 : 75 : : 14 : z = 42.

VENCIMIENTO COMÚN

Ó PROMEDIO DE PAGOS.

Qué objetos nos proponemos en los problemas sobre vencimientos?—Dos principales: 1.° reducir á un vencimiento medio ó común los vencimientos diferentes de varios capitales; 2.° dados dos ó más vencimientos y el vencimiento medio ó común, determinar la relación en que deben combinarse los capitales.

Qué se entiende por época en esta clase de operaciones?—Época es la fecha que se toma como punto de partida para contar los días que median hasta el vencimiento de cada capital.

Qué fecha se toma por época?—Puede tomarse aquella en que se verifica la operación mercantil; pero es más sencillo y práctico tomar la fecha del vencimiento del primer capital.

Cómo se averigua el vencimiento medio ó común de varios capitales?—Se multiplican los capitales por los días que median entre la época y el vencimiento de cada uno de ellos; y dividiendo la suma de los productos por la de los capitales, el cociente indicará los días que han de agregarse á la época para determinar el vencimiento común. *Ejemplo tomando por época la fecha de la compra:*

Hoy 4 de enero he comprado varios géneros librando un pagaré de 800 pesetas á 30 días, otro de 415 á 60 días, otro de 1080 á 75 días y otro de 676 á 90 días. Deseando hacer un sólo asiento en el crédito de mi corresponsal, cuál será el vencimiento común de dichos documentos?

Ptas.	800 × 30	días	= 24000	
»	415 × 60	»	= 24900	
»	1080 × 75	»	= 81000	
»	676 × 90	»	= 60840	
	2971		190740	2971
			12480	64 días, *época media,*
			0596	

que agregados al 4 de enero corresponden al 9 de marzo, que es el día del vencimiento común.

Tomando por época la fecha del vencimiento del primer capital será:

Ptas. 800 × 0 días (Epoca) = —0—
» 415 × 30 » = ... 12450
» 1080 × 45 » = ... 48600
» 676 × 60 » = ... 40560

2971 — 101610 | 2971
12480
0596 — 34 días, que agregados al 3 de febrero, corresponden también al 9 de marzo.

¿Hay algún caso en que pueda abreviarse esta operación? —Sí, señor, y es cuando las cantidades que se han de abonar en tiempos distintos son iguales. En este caso basta dividir la suma de los días por el número de cantidades que se han de satisfacer. *Ejemplo:*

Compro una casa por 15000 $ á pagar en tres plazos iguales, á saber: el 1.º al 10 de abril, el 2.º al 20 de julio y al 31 de agosto el 3.º. Cuál será el vencimiento común?

1.º 5000 $ (Epoca) 0 días.
2.º 5000 » . . . . . . 101 »
3.º 5000 » . . . . . . 143 »

244 días : 3 = 81 días, que agregados al 10 de abril, determinan el 30 de junio para satisfacer el importe total de la casa.

Y si se anticipan partidas sobre una cantidad de vencimiento fijo, cómo se averigua el tiempo en que debe abonarse el resto?—Se multiplica la cantidad debida por su vencimiento; de este producto se resta el de las cantidades anticipadas por su respectivo tiempo, y dividiendo la diferencia por la que hay entre dichas cantidades y la debida, el cociente expresará el tiempo en que ha de pagarse lo que se queda á deber. *Ejemplo:*

Firmé un pagaré de 3650 ptas. á 90 días; al cabo de 15 días satisfice á cuenta 910 ptas., y 25 días después de la 1.ª entrega aboné 1260 pesetas. Cuándo me corresponderá pagar el resto para que haya compensación?

910 ptas. × 15 días = 13650
1260 » × 40 » = 50400

2170 » — 64050

Cantidad debida. . . 3650 ptas. × 90 días = 328500
Id. anticipada. 2170 » 64050

1480 — 26445(0 | 148(0
1164 — 178 días
1285
101

El resto de 1480 *ptas. deberé satisfacerlo á los* 178 *ó* 179 *días de firmado el pagaré.*

Como los problemas sobre vencimientos no son en realidad otra cosa que una aplicación de la regla de aligación, como puede verse por los anteriormente propuestos en que conociendo las cantidades y las especies se quiere determinar el mixto, vamos á resolver el precedente insiguiendo los procedimientos expuestos al tratar de dicha regla.

Cantidades.		Especies.		Productos.
910 ptas.	×	15 días	=	13650
1260 »	×	40 »	=	50400
2170 ptas				64050 : 2170 = 29'52.

Cantidades.	Especies.	Mixto.	Diferencias.
2170 ptas.	29'52 días.	90 días.	x = 88'68
1480 » . . .	z = 90 + 88'68 = 178'68 »		60'48

1480 : 2170 : : 60'48 : x = 88'68.

De modo que este problema es un caso de aligación compuesta en que se busca la especie mayor.

Cómo se determina la relación en que deben combinarse los capitales, conociendo sus vencimientos y el vencimiento medio ó común?—Considerando también este caso como un problema de aligación, cuyo objeto es buscar las cantidades conociendo su suma y las diferencias. *Ejemplo:*

He de satisfacer una factura de 3500 *ptas. el* 27 *de mayo; más conviniéndome hacer el pago en papel que vence en* 1.° *de abril y* 1.° *de julio, en qué proporción debería librar los fondos á mi corresponsal, en el supuesto de que éste aceptase mi propuesta, para no irrogarle perjuicios?*

Cantidades.	Especies	Mixto.	Diferencias.
x = 1346'15 ptas.	1 abril.	27 mayo.	De 27 mayo á 1 julio van 35 días.
z = 2153'85 »	1 julio.		De 1 abril á 27 mayo van 56 días.
3500'00 ptas			91 días.

91 : 3500 : : 35 : x = 1346'15   91 : 3500 : : 56 : z = 2153'85

Debería, pues, librar 1346'15 *ptas. en* 1.° *de abril y* 2153'85 *en* 1.° *de julio*.

Para facilitar el cálculo de los días comprendidos entre dos fechas se han compuesto diferentes tablas más ó menos ingeniosas, de entre las cuales elegimos por su sencillez la siguiente:

Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.
1	32	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335
2	33	61	92	122	153	183	214	245	275	306	336
3	34	62	93	123	154	184	215	246	276	307	337
4	35	63	94	124	155	185	216	247	277	308	338
5	36	64	95	125	156	186	217	248	278	309	339
6	37	65	96	126	157	187	218	249	279	310	340
7	38	66	97	127	158	188	219	250	280	311	341
8	39	67	98	128	159	189	220	251	281	312	342
9	40	68	99	129	160	190	221	252	282	313	343
10	41	69	100	130	161	191	222	253	283	314	344
11	42	70	101	131	162	192	223	254	284	315	345
12	43	71	102	132	163	193	224	255	285	316	346
13	44	72	103	133	164	194	225	256	286	317	347
14	45	73	104	134	165	195	226	257	287	318	348
15	46	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349
16	47	75	106	136	167	197	228	259	289	320	350
17	48	76	107	137	168	198	229	260	290	321	351
18	49	77	108	138	169	199	230	261	291	322	352
19	50	78	109	139	170	200	231	262	292	323	353
20	51	79	110	140	171	201	232	263	293	324	354
21	52	80	111	141	172	202	233	264	294	325	355
22	53	81	112	142	173	203	234	265	295	326	356
23	54	82	113	143	174	204	235	266	296	327	357
24	55	83	114	144	175	205	236	267	297	328	358
25	56	84	115	145	176	206	237	268	298	329	359
26	57	85	116	146	177	207	238	269	299	330	360
27	58	86	117	147	178	208	239	270	300	331	361
28	59	87	118	148	179	209	240	271	301	332	362
29	......	88	119	149	180	210	241	272	302	333	363
30	......	89	120	150	181	211	242	273	303	334	364
31	......	90	.....	151	......	212	243	......	304	......	365

USO DE LA TABLA.

Siendo hoy el 18 de agostó, cuántos días del presente año han transcurrido?

Sígase la columna horizontal de la tabla correspondiente al 18 de enero hasta encontrar la vertical de agosto, y se hallará 230 que es el número de días transcurrido. Si el año fuese bisiesto serían 231.

Cuántos días transcurren desde el 13 de marzo hasta el 6 de noviembre?

El 13 de marzo corresponde á 72 días y el 6 de noviembre á 310; la resta nos dice que van 238 días.

Cuántos días median entre el 22 de octubre de 1891 y el 9 de abril de 1892?

Del 22 de octubre al 31 de diciembre van 70 días; el 9 de abril corresponde á 99; la suma nos dice, pues, que median 169 días ó 170 siendo el año bisiesto.

CUENTAS CORRIENTES

CON INTERÉS.

Qué se entiende por cuenta corriente?—Cuenta corriente es el estado demostrativo de las operaciones que un comerciante hace con otro.

De cuántas clases pueden ser las cuentas corrientes?—De dos: *sin interés*, que es cuando no debe pagarse cantidad alguna por la deuda; y *con interés*, que es cuando por las cantidades ó mercaderías que el uno entrega al otro debe pagarse un tanto por ciento convenido.

Por cuántos métodos se resuelven las cuentas corrientes con interés?—Por tres: el *antiguo ó directo*, el *moderno ó indirecto* y el *hamburgués ó por escalas*.

Qué debe tenerse presente con respecto á las cuentas corrientes?—Lo siguiente: 1.° que el que recibe *debe* y el que da *acredita;* 2.° que las cantidades que constituyen el *debe, débito ó cargo* se escriben en el lado izquierdo, y las que componen el *haber, crédito ó data* se colocan en el lado derecho; 3.° que se da el nombre de *números* al resultado de multiplicar los capitales por los días, y 4.° que se llama *divisor fijo* la cantidad por la cual deben dividirse los números para calcular los intereses.

(Véase la TABLA DE LOS DIVISORES FIJOS en la página 48.)

Cómo se resuelven las cuentas corrientes con interés por el método directo?—Colocados los asientos en el lugar correspondiente, se multiplica cada capital por los días que gana interés; de este producto se separan dos cifras de la derecha, prescindiendo antes de los decimales que tenga, y las cifras restantes, que son los *números*, se escriben en la columna respectiva.

Téngase presente que las entregas en efectivo principian á ganar interés el mismo día en que se verifican; y las letras, el día de su vencimiento ó negociación.

Cómo se calculan los días que un capital gana interés?—Se cuentan los días que transcurren desde el en que principia á ganarlo hasta el del cierre de cuentas inclusive.

Qué se hace cuando una cantidad vence después del cierre de cuentas?—Se cuentan los días que transcurren desde el cierre de la cuenta hasta el del vencimiento y se multiplican por el capital, escribiendo el producto en la columna de números (después de separadas dos cifras de la derecha) con tinta de distinto color ó con diferente carácter de letra, que es lo que en el comercio se conoce con el nombre de *números inclinados* ó *encarnados*.

Qué se entiende por cerrar las cuentas?—La operación que se practica para buscar el resultado de las mismas.

Cómo se cierran las cuentas corrientes con interés por el método directo?—Se pasan al *Haber*, en números naturales, los inclinados del *Debe*, y á éste los de igual clase del *Haber*; se suman separadamente los números de cada columna, sin contar los inclinados; se restan las dos sumas, y la diferencia constituye el saldo de números, que se escribe en la parte en que éstos son menores. Dicho saldo se valúa, partiéndolo por el divisor fijo que corresponde al interés convenido; y el cociente, que constituye los intereses de números, se escribe en la columna de capitales, pero en la parte en que los números son mayores. Hecho esto se saldan los capitales, á cuyo efecto se suman separadamente los del *Debe* y los del *Haber*; se restan estas sumas, y la diferencia es el saldo de capitales á cuenta nueva que se escribe en la columna de la suma menor. Se suman, finalmente, los capitales y los números de las cuatro columnas, resultando las sumas del *Debe* iguales á las del *Haber*, si se ha practicado bien la operación.

Cómo se abren de nuevo las cuentas corrientes?—Pasando el saldo de capitales á la columna en que la suma de éstos era mayor antes de cerrarlas.

Cómo se resuelven las cuentas corrientes con interés por el método indirecto?—De la misma manera que por el método directo; sólo que, en vez de multiplicar los capitales por los días que ganan interés, se multiplican por los que no lo ganan, ó sea por los días que median desde que da principio la cuenta hasta que el capital empieza á ganar interés.

Si un capital gana interés en toda la duración de la cuenta no tiene números, y en su lugar se pone en la columna de los mismos la palabra *época*.

Cómo se cierran las cuentas corrientes con interés por el método indirecto?—Se suman separadamente los capitales del *Debe* y los del *Haber*; se restan las sumas, y en la columna de *Pormenor* del lado en que los capitales son menores, se coloca la resta, la cual se multiplica por los días que dura la cuenta, escribiendo el producto (luégo de separadas las dos primeras cifras de la derecha) en la columna de números del mismo lado. Hecho esto se saldan y valúan los números, á cuyo efecto se suman separadamente los del *Debe* y los del *Haber;* se restan las dos sumas, y la diferencia se coloca del lado de la menor, escribiendo en el mismo lado y en la columna de *Capitales* el resultado de la valuación. Después se saldan los capitales, conforme se ha explicado en el método directo, y haciendo las sumas correspondientes quedarán cerradas las cuentas.

Este método es el más usado por los banqueros, porque no ofrece la dificultad de los números inclinados, y no hay necesidad de conocer la época en que deben cerrarse las cuentas.

Cómo se resuelven las cuentas corrientes por el método hamburgués?—Se escribe el primer capital y se multiplica por los días que median desde su vencimiento hasta el del segundo; colocando el producto (después de separadas dos cifras de la derecha) en la columna de los números del *débito* ó del *crédito,* según que el capital multiplicado pertenezca á la 1.ª ó á la 2.ª cuenta. Debajo del primer capital se escribe el segundo, sumándolos si pertenecen á una misma cuenta, y restándolos en caso contrario. Esta suma ó resta se multiplica por los días que median desde el vencimiento del segundo capital hasta el del tercero, colocando también el producto (separadas dos cifras) en la columna correspondiente, según que la suma ó resta sea deudora ó acreedora. Debajo de esta suma ó resta se escribe el tercer capital, sumándolo con ella si pertenecen á una misma cuenta, y restándolo en caso contrario. De un modo análogo se continúa la operación hasta llegar al cierre de la cuenta.

Cómo se cierran las cuentas corrientes por el método hamburgués?—Se suman primero las columnas de los números, y luégo se parten las sumas, para valuarlas, por el respectivo divisor fijo, colocando los cocientes en la columna que les corresponde de *Intereses del Débito ó del Crédito.* Después se restan dichos cocientes, y la diferencia es el *saldo de intereses,* que se coloca debajo del cociente menor y debajo también de la última suma ó resta de capitales, con la cual se suma si son de una misma cuenta, y se resta si pertenecen á cuenta distinta, representando el resultado lo que debemos ó acreditamos de nuestro corresponsal.

Cómo se resuelve la operación cuando alguno de los capitales tiene un vencimiento más reciente que el que le precede?—Se coloca también el producto de las cantidades por los días en la columna de números; pero en sentido contrario del que, sin esta circunstancia, le correspondería, esto es, en la columna de *Números del Crédito* si la última suma ó resta pertenece al *Débito*, y á la de los de éste si aquélla pertenece al *Crédito*.

Y cuando en el día del cierre de cuentas hay un capital de vencimiento posterior, qué se hace?—En este caso se ha de multiplicar la última suma ó resta por los días que median desde el cierre de la cuenta hasta el vencimiento, colocando también el producto en sentido contrario del que, sin esta circunstancia, le correspondería.

Tanto los capitales como las sumas ó restas van precedidas de la inicial *D.* ó *C.*, según pertenezcan al *Débito* ó al *Crédito*.

Este método es el que debe usarse cuando los intereses recíprocos no son iguales.

Ejemplo 1.º—*Búsquese por los métodos directo é indirecto el resultado de las operaciones siguientes:*

Junio. .	30.	Entregado á D. Antonio Mateu en efectivo para principiar nuestras operaciones á c/. corriente con interés de 6 %.	Ptas.	3720'75
Julio. .	7.	Entregado á dicho Sr. en efectivo. . .	»	2900
Julio. .	20.	Recibido una L/. s/. Barcelona á 3 meses, cuyo coste líquido es de. . . .	»	4500
Agosto. .	7.	Negociado á dicho Sr. una L/. s/. Bagur á fin cor/. siendo su valor.	»	2300
Agosto. .	18.	Recibido en efectivo.	»	4000
Septbre.	20.	Entregado á dicho Sr. á la par y sin gastos L/. s/. Madrid á 2 meses fecha de.	»	3000

No se olvide que, en este ejemplo, lo que nosotros entregamos nos lo DEBE *Mateu*, y lo que recibimos lo ACREDITA dicho señor.

DEBE. **D. Antonio Mateu s/c. cor/. con interés de 6 %. con**

MÉTODO

Fechas.		Capitales.		Por menor.	Vencimientos.		Días.	Números.
Junio. .	30	3720	75	Entregado en efectivo. .	30	Junio. .	92	3423
Julio . .	7	2900		Entregado en efectivo. .	7	Julio.. .	85	2465
Agosto .	7	2300		Entregado L/. á fin corr. .	31	Agosto	30	690
Septbre	20	3000		Entregado L/. á 2 meses. .	20	Novbre.	*51*	*1530*
				Números inclinados del *Haber*.				900
		70	47	Intereses de núms. 4228. .				
		11991	22					7478
		3491	22	Saldo de capitales á c/. nueva.				
				Palafrugell 30 Sbre. 1893.				
				FLORENCIO GORGOLL.				

MÉTODO

Junio. .	30	3720	75	Entregado en efectivo. .	30	Junio	Época	
Julio.. .	7	2900		Entregado en efectivo. .	7	Julio.	7	203
Agosto .	7	2300		Entregado L/. á fin corr. .	31	Agost	62	1426
Septbre	20	3000		Entregado L/ á 2 meses. .	20	Nbre.	143	4290
		70	47	Intereses y saldo de números.				4228
		11991	22					10147
		3491	22	Saldo de capitales á c/. nueva.				
				Palafrugell 30 Sbre. 1893.				
				FLORENCIO GORGOLL.				

D. Florencio Gorgoll. Valor al 30 septiembre 1893. HABER.

DIRECTO.

Fechas.		Capitales.		Por menor.	Vencimientos.		Días.	Números.
Julio. . .	20	4500		Recibido una L/ á 3 meses	20	Octbre.	20	*900*
Agosto.	18	4000		Id. en efectivo. . .	18	Agosto.	43	1720
				Números inclinados del *Debe*.				1530
				Saldo de números. . . .				4228
		3491	22	Saldo de capitales á c/. nueva.				
		11991	22					7478

INDIRECTO.

Julio. . .	20	4500		Recibido letra á 3 meses.	20	Octbre.	112	5040
Agosto.	18	4000		id. en efectivo. . .	18	Agosto.	49	1960
				3420'75 balance de capits.		Stbre.	92	3147
		3491	22	Saldo de capitales á c/. nueva.	30			
		11991	22					10147

EJEMPLO 2.º—*Búsquese el resultado de las operaciones siguientes por el método hamburgués.*

Hemos convenido con D. Francisco Girbau que me hará los fondos que yo necesite, y admitirá los que le entregue á cuenta corriente con interés de 4 % al *Debe* y 6 % al *Haber*.

Marzo.	31.	Principiamos nuestras operaciones entregándole yo en efectivo.	Ptas.	3029'33
Abril.	10.	Recibido en efectivo.	»	5000
Abril.	20.	Entregado una L/. á un mes fecha, cuyo líquido producto ha sido.	»	2000
Mayo.	5.	Entregado en efectivo.	»	2000
Junio.	12.	Recibido una L/. á fin de julio, cuyo costo líquido es de	»	4000

MÉTODO HAMBURGUÉS.

Cuenta cor/. con interés de 4 % al DEBE y de 6 % al HABER con D. Francisco Girbau. Cerrada en 30 de junio.

Fechas.		Vencimientos.		Iniciales.		Capitales.		Días.	Números.		Intereses.	
				Déb.	Créd	Ptas	C		Déb	Créd	D 4 %	C 6 %
Marzo.	31	Marzo.	31	D.		3029	33	10	302			
Abril..	10	Abril..	10		C.	5000						
					C.	1970	67	40		788		
»	20	Mayo..	20	D		2000						
				D.		29	33	15		4		
Mayo..	5	»	5	D.		2000						
				D.		2029	33	87	1765			
Junio..	12	Julio..	31		C.	4000						
					C.	1970	67	31	610			
									2677	792		
Intereses de números.											29'74	13'20
Saldo de números y de intereses.. . .				D.		16	54			1885		16'54
Saldo á s/. favor.. .					C.	1954	13		2677	2677	29'74	29'74

Palafrugell, 30 junio 1893.

TOMÁS GATIUS.

IMPOSICIONES Y CAJAS DE AHORROS.

Qué se entiende por imposiciones?—Las cantidades que en épocas periódicas se colocan á interés compuesto en algún establecimiento, con el fin de reunir un capital en un tiempo determinado.

Cuál es la más feliz aplicación que se ha hecho del sistema de imposiciones y de cuentas corrientes con interés?—Las Cajas de Ahorros.

Qué son Cajas de Ahorros?—Unos establecimientos de beneficencia destinados á guardar y hacer productivas las economías de las clases menesterosas.

Tiene límites la cantidad que se puede imponer en las Cajas de Ahorros ganando interés?—Sí, señor; en la de Barcelona sólo se admite desde una hasta diez pesetas semanales, pudiendo reunir en ella hasta la cantidad de mil pesetas.

La primera imposición de cada libreta puede llegar á 200 pesetas; y para evitar molestias á los imponentes, se admite una sola imposición mensual que no exceda de 40 pesetas.

Teniendo ya mil pesetas impuestas se puede continuar depositando cantidades; pero estas nuevas imposiciones no devengan interés alguno.

Teniendo en cuenta que las Cajas de Ahorros emplean generalmente sus fondos en el negocio de los empeños, facilitando recursos á los necesitados mediante el módico interés de medio por ciento mensual; varias son las personas de más que regular posición social que van depositando sus economías en dichos establecimientos, aunque no devenguen interés por exceder de mil pesetas, hasta que se les presenta ocasión oportuna de colocarlas convenientemente. La Caja de Ahorros de esta capital tiene agregado el *Monte-pío Barcelonés*, con sucursales en dos barrios extremos de la ciudad (Carmen, 106, y Baja de S. Pedro, 82), cuyos humanitarios servicios son de todos los barceloneses bien conocidos. (1)

Qué interés devengan las imposiciones en la Caja de Ahorros de Barcelona?—El 3 % anual, desde el último día del mes de la imposición; debiendo advertir que los reintegros dejan de ganarlo desde el 1.° del mes en que tienen lugar, y que á fin de año los interes se acumulan al capital.

Cómo se resuelven los problemas sobre imposiciones?—Por logaritmos, y, mejor aún, por medio de la siguiente

(1) Además del citado Monte-pío Barcelonés, tenemos en esta capital el *Real Monte de Piedad de Ntra. Señora de la Esperanza*, que presta á la clase menesterosa análogos servicios que el anterior.

TABLA QUE INDICA LA CANTIDAD QUE DEBE IMPONERSE AL PRINCIPIO DE CADA AÑO, AL INTERÉS COMPUESTO QUE SE EXPRESA, PARA REUNIR UN CAPITAL DE 100.

AÑOS	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %
1	98'039	97'087	96'154	95'238	94'340
2	48'534	47'826	47'134	46'458	45'796
3	32'035	31'411	30'803	30'210	29'633
4	23'787	23'207	22'643	22'096	21'565
5	18'839	18'237	17'753	17'236	16'736
6	15'542	15'010	14'496	14'002	13'525
7	13'185	12'671	12'174	11'697	11'239
8	11'423	10'918	10'435	9'974	9'532
9	10'051	9'557	9'086	8'637	8'210
10	8'954	8'469	8'009	7'572	7'157
11	8'057	7'580	7'130	6'704	6'301
12	7'310	6'841	6'399	5'983	5'592
13	6'678	6'217	5'783	5'377	4'996
14	6'137	5'682	5'257	4'859	4'489
15	5'669	5'220	4'802	4'414	4'053
16	5'260	4'817	4'406	4'026	3'675
17	4'899	4'461	4'058	3'686	3'344
18	4'579	4'147	3'749	3'385	3'053
19	4'292	3'865	3'475	3'119	2'794
20	4'035	3'613	3'229	2'880	2'565
21	3'802	3'386	3'008	2'666	2'359
22	3'591	3'179	2'808	2'473	2'174
23	3'399	2'992	2'731	2'299	2'007
24	3'223	2'820	2'460	2'140	1'857
25	3'061	2'663	2'309	1'996	1'720

Cuántos casos pueden ocurrir en la resolución de los problemas sobre imposiciones?—Cuatro: 1.° averiguar la imposición que debe hacerse para obtener un capital determinado; 2.° averiguar qué capital se obtendrá con una imposición dada; 3.° averiguar el tanto por ciento á que es necesario hacer una imposición para obtener un capital determinado; 4.° averiguar el tiempo que se necesita para obtener un capital.

Cómo se resuelve el primer caso?—Para averiguar la imposición conociendo el capital, el tanto por ciento y el tiempo, se busca en la columna vertical del tanto por ciento y en la horizontal de los años la cantidad que debe imponerse, y luégo se plantea y resuelve esta proporción: 100 *es á la cantidad de las tablas, como el capital dado es á su imposición. Ejemplo:*

Un padre desea formar un capital para librar del servicio militar á su hijo que tiene 5 años; y desea saber cuánto deberá imponer anualmente en la Caja de Ahorros de Barcelona para tener dentro de 15 años 300 $?

100 : 5'22 :: 300 : x = 15'660 $.

Cómo se resuelve el segundo caso?—Para averiguar el capital, conociendo la imposición, el tanto por ciento y el tiempo, se busca la imposición de 100 en las tablas, y luego se plantea y resuelve esta proporción: *imposición de las tablas es á* 100, *como imposición es á capital. Ejemplo:*

Un obrero impone anualmente 52 $ *en la Caja de Ahorros durante* 25 *años; cuánto tendrá al fin de ellos?*

2'663 : 100 :: 52 : x = 1952'685 $.

Cómo se resuelve el tercer caso?—Para averiguar el tanto por ciento, conociendo la imposición, el capital y el tiempo, se busca primeramente la imposición que corresponde á 100 por medio de esta proporción: *capital dado es á su imposición, como* 100 *es á la suya;* la cantidad que resulta se busca en la columna horizontal de los años, y en la vertical en que se halla está el tanto por ciento. *Ejemplo:*

A qué tanto por ciento debe imponer un obrero 15'660 $ *anuales, para reunir en* 15 *años* 300 $?

300 : 15'66 :: 100 : x = 5'22, cuyo resultado, buscado en la columna de 15 años, se halla que corresponde al 3 %.

Cómo se resuelve el cuarto caso?—Para averiguar el tiempo conociendo la imposición, el capital y el tanto por ciento, se busca primeramente la imposición que corresponde á 100 por medio de la proporción anterior; la cantidad que resulta se busca en la columna vertical del tanto por ciento, y en la horizontal en que se halla están los años. *Ejemplo:*

Por cuánto tiempo debe un obrero hacer la imposición de 52 $ *anuales al* 3 %. *para obtener* 1952'685 $?

1952'685 : 52 :: 100 : x = 2'663, cuyo resultado, buscado en la columna de 3 %. se halla que corresponde á 25 años.

OTRO EJEMPLO.—*Un sujeto economiza cada mes 25 ptas. que impone en la Caja de Ahorros de Barcelona; y para pagar una pensión á sus ancianos padres, retira 80 ptas. en marzo y otras tantas en septiembre. Sabiendo que ha seguido esta costumbre 10 años consecutivos, averígüese el capital que tendrá en la Caja al fin de ellos.*

En este problema se descubren dos operaciones:
1.ª Buscar cuánto economiza anualmente el sujeto en cuestión.
2.ª Buscar qué capital se obtendrá al interés de 3 % en 10 años, mediante una imposición anual dada.

(1) **DEBE** **la Caja de Ahorros de Barcelona á Gatíus (To-**

Fechas.		Caps.		POR MENOR.	Vencimiento.		Días.	Aums.
Enero.		25		Su entrega	31	Enero.	334	83
Febrero.		25		Su entrega	28	Febrero.	306	76
Marzo.		25		Su entrega	31	Marzo.	275	68
Abril.		25		Su entrega	30	Abril.	245	61
Mayo.		25		Su entrega	31	Mayo.	214	53
Junio.		25		Su entrega	30	Junio.	184	46
Julio.		25		Su entrega	31	Julio.	153	38
Agosto.		25		Su entrega	31	Agosto.	122	30
Septbre.		25		Su entrega	30	Septbre.	92	23
Octubre.		25		Su entrega	31	Octubre.	61	15
Novbre.		25		Su entrega	30	Novbre.	31	7
Dicbre.		25		Su entrega	31	Dicbre.	0	0
Dicbre.	31	1	33	Intereses y saldo de ns. 160.				
		301	33					500
		141	33	Saldo de capitales á c/. nueva				

(1) Las Cajas de Ahorros llevan una cuenta análoga

La primera operacion es una cuenta corriente con interés entre la Caja y el imponente, que aquí llamaremos Tomás Gatius. Dicha cuenta la presentamos resuelta á continuacion por el método directo, y nos dice que anualmente economiza 141'33 ptas.

La 2.ª operación es de imposiciones y pertenece al 2.° caso: *averiguar el capital, conociendo la imposición, el tanto por ciento y el tiempo:* La resolveremos, pues, por medio de esta proporción:

8'469 : 100 :: 141'33 : x = 1668'79 ptas.

más), según su c/. corriente de interés á 3 %. HABER

Fechas.		Caps.		POR MENOR.	Vencimiento.		Dias.	Nums.
Marzo.	12	80		Nuestra entrega	1	Marzo.	305	244
Septbre.	12	80		Nuestra entrega	1	Septbre.	121	96
Dicbre.	31			Saldo de números				160
Dicbre.	31	141	33	Saldo de capitales á c/. nueva				
		301	33					500

á ésta para cada uno de sus imponentes.

ANUALIDADES, AMORTIZACIONES

Y RENTAS VITALICIAS.

A qué llamamos anualidades?—Se llaman anualidades unos pagos iguales que se hacen anualmente para extinguir un capital con sus intereses compuestos.

Qué se entiende por amortización?—Amortización es la extinción de una deuda con sus intereses compuestos, por medio de pagos iguales hechos anualmente.

Cómo se resuelven los problemas sobre anualidades y amortizaciones?—Por medio de la siguiente

TABLA QUE INDICA LA CANTIDAD QUE DEBE PAGARSE CADA AÑO PARA EXTINGUIR UNA DEUDA DE 100, AL INTERÉS COMPUESTO QUE SE EXPRESA.

AÑOS.	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %
1	102'000	103'000	104'000	105'000	106'000
2	51'505	52'261	53'020	53'781	54'544
3	34'676	35'333	36'035	36'721	37'411
4	26'262	26'903	27'550	28'201	28'860
5	21'216	21'836	22'463	23'098	23'740
6	17'853	18'460	19'076	19'702	20'336
7	15'451	16'051	16'661	17'282	17'914
8	13'651	14'246	14'853	15'472	16'104
9	12'252	12'843	13'449	14'070	14'702
10	11'133	11'723	12'329	12'951	13'587
11	10'218	10'808	11'415	12'039	12'679
12	9'456	10'046	10'655	11'283	11'928
13	8'812	9'403	10'014	10'646	11'296
14	8'260	8'853	9'467	10'102	10'759
15	7'783	8'377	8'994	9'634	10'296
16	7'365	7'961	8'582	9'227	9'896
17	6'997	7'595	8'220	8'870	9'545
18	6'670	7'271	7'899	8'555	9'236
19	6'378	6'981	7'614	8'275	8'962
20	6'116	6'722	7'358	8'024	8'719
21	5'879	6'487	7'128	7'800	8'501
22	5'663	6'275	6'920	7'597	8'305
23	5'467	6'060	6'731	7'414	8'128
24	5'287	5'981	6'559	7'247	7'968
25	5'122	5'700	6'401	7'095	7'823

Cuántos casos pueden ocurrir en los problemas sobre anualidades?—Cuatro: buscar el capital que debe extinguirse ó amortizarse, la anualidad necesaria para extinguir una deuda, el número de años y el tanto por ciento.

Cómo se resuelve el primer caso?—Para averiguar el capital que debe amortizarse, conociendo la anualidad, el tiempo y el tanto por ciento, se busca en las tablas la anualidad necesaria para amortizar un capital de 100, y luégo se plantea y resuelve esta proporción: *anualidad de la tabla es á* 100, *como anualidad dada es á su capital. Ejemplo:*

Un Ayuntamiento puede disponer anualmente durante 20 *años de* 2900 *pesetas, y quiere saber de que suma puede contratar un empréstito, encontrando fondos al* 5 %?

8'024 : 100 : : 2900 : x = 36141'58 ptas.

Cómo se resuelve el segundo caso?—Para averiguar la anualidad, conociendo el capital, el tiempo y el tanto por ciento, se busca en la tabla la anualidad necesaria para amortizar un capital de 100, y luégo se plantea y resuelve la siguiente proporción: 100 *es á la anualidad de la tabla, como el capital dado es á su anualidad. Ejemplo:*

Un sujeto debe 9000 $, *y conviene con sus acreedores que pagará anualmente una suma, durante* 10 *años, para extinguir esta deuda y sus intereses compuestos de* 6 % *anual. Cuál debe ser esta anualidad?*

100 : 13'587 : : 9000 : x = 1222'830 $ anuales.

Cómo se resuelve el tercer caso?—Para averiguar el tiempo, conociendo el capital, la anualidad y el tanto por ciento, se busca primeramente la anualidad de 100 por medio de esta proporción: *capital dado es á su anualidad, como* 100 *es á la suya*. La cantidad que resulta se busca en la columna vertical del tanto por ciento, y en la horizontal en que se halla están los años. *Ejemplo:*

Cierto Ayuntamiento contrae un empréstito de 50000 *ptas. al* 4 %, *y desea saber cuántos años deberá consignar en su presupuesto la suma de* 4497 *pesetas, de que puede disponer, para la amortización de esta deuda?*

50000 : 4497 : : 100 : x = 8'994, cuyo resultado, buscado en la columna del 4 % se halla que corresponde á 15 años.

Cómo se resuelve el cuarto caso?—Para averiguar el tanto por ciento, conociendo el capital, la anualidad y el tiempo, se plantea y resuelve la proporción anterior. La cantidad que resulta se busca en la columna horizontal de los años, y en la vertical en que se halla está el tanto por ciento. *Ejemplo:*

Un industrial contrae una deuda de 9000 $, con la condición de pagar anualmente, por espacio de 10 años, 1222'830 $; y se desea saber á qué tanto por ciento ha sido calculado el interés compuesto de esta deuda?

9000 : 1222'830 : : 100 : x = 13'587, cuyo resultado, buscado en la columna de 10 años, se halla que corresponde al 6 %.

¿Tiene alguna otra aplicación la tabla de anualidades?—Sí, señor; se aplica también á las rentas vitalicias.

Qué son rentas vitalicias?—Las rentas ó pensiones anuales que perciben hasta su muerte las personas que han cedido con este objeto un capital, el usufruto de una finca ó alguna otra clase de valores.

Supongamos que un sujeto sin familia dispone de una cantidad tal, que prestada á interés no puede producirle lo suficiente para vivir con el decoro debido. Si en estas circunstancias contrata una renta vitalicia con una sociedad de seguros, obtiene por este medio un beneficio tanto mayor cuanto más avanzado sea en edad, y siempre superior al que le produciría el capital impuesto á rédito; porque á la muerte del asegurado queda extinguida la renta, pasando el capital que la producía á ser propiedad exclusiva de la sociedad aseguradora.

De qué depende la mayor ó menor importancia de la pensión ó renta vitalicia que se paga por una cantidad determinada?—Esto depende de la mayor ó menor probabilidad de la duración de la vida del asegurado. Cuanto mayor sea esta probabilidad, menor será la renta anual que percibirá.

Cómo se calcula la duración de la vida de una persona?—Por medio de las tablas de mortalidad humana, siendo las más comunes las de Duvillard y Deparcieux. Las compañías de seguros se sirven de las del primero para los seguros que se satisfacen por muerte del asegurado; y de las del segundo, para los seguros en caso de supervivencia.

RESUMEN DE LAS TABLAS VITALICIAS DE DUVILLARD.

Edades.	1,	5,	10,	15,	20,	25.	30,	35,	40 años
Duración probable	37,	45 5/7.	43,	39,	35 1/2,	32 1/2,	29 1/2,	26,	23 »
Edades.	45,	50,	55,	60,	65,	70,	75,	80,	85 »
Duración probable	20,	17,	14,	11,	8 2/3	6 1/2	5,	3 1/2	2 4/5 »

Cómo se calcula la renta vitalicia que disfrutaría una persona cediendo una determinada cantidad?—Primero se calcula su vida probable por medio de la tabla de mortalidad, y luégo se busca en la de *amortizaciones* la anualidad que correspondería para la amortización del capital é intereses que cede, durante los años que tiene de vida probable. Esta aualidad sería la renta.

Para que se vean las ventajas que ciertas personas pueden reportar de las rentas vitalicias, vamos á presentar dos ejemplos tomados de un opúsculo publicado por la *Compañía general de seguros sobre la vida* domiciliada en esta capital bajo la denominación de *Banco Vitalicio.*

1.° *Una persona de 60 años de edad que posea una casa valorada en 40000 ptas. y sólo saque de ella 1600 ptas. anuales, ó sean 17'37 rs. diarios, traspasando la finca á la Compañía puede ésta asegurarle una renta anual, cobradera por semestres de 39'50 rs. diarios mientras viva; y si dicha persona en vez de 60, tuviere 70 ó 75 años, la renta sería respectivamente de 53'25 ó 59'50 rs. diarios.*

2.° *Un sujeto que quiere recompensar los buenos servicios que le ha prestado un fiel criado que cuenta ya la edad de 73 años, puede contratar un seguro vitalicio de 6 rs. diarios, cobradero por trimestres, pagando la prima única de 4271 ptas.*

Las sociedades de seguros sobre la vida son de la mayor importancia, y convendría que, olvidando desgraciados ensayos, se propagasen en nuestra patria como se han propagado en otros varios países, en alguno de los cuales apenas se encuentra una familia sin que, en una ú otra forma, no tenga constituído un seguro. Por este medio el padre asegura el porvenir de su esposa é hijos, á estos les crea dote, los libra del servicio de las armas, ó les procura un capital para establecerse; el hijo asegura la subsistencia de sus ancianos padres en el caso de que le sobrevivan; el simple obrero, previendo que ha de llegar un día en que, por su avanzada edad no será admitido en las fábricas ó talleres, se crea para entonces un vitalicio depositando sus escasos ahorros en una sociedad de la clase que nos ocupa, etc., etc. Por eso creemos que los Sres. Profesores prestarían un gran servicio á las familias, dando á conocer y recomendando esta clase de sociedades; y constituyéndose en agentes de alguna de las que les mereciesen completa confianza, podrían hasta lucrar honradamente un pequeño premio de comisión, que vendría á aumentar los menguados emolumentos que les proporciona su penosa carrera. Por hoy nos tomamos la libertad de recomendarles, además del citado *Banco Vitalicio*, la *Caja de Previsión*, que con sólidas bases funcionan en esta Capital, y *La Equitativa*, establecida en Nueva-York desde 1859, teniendo sucursales en las principales ciudades de Europa y América.

ALGEBRA.

Qué es Algebra?—La ciencia que trata de las leyes ó propiedades generales de la cantidad.

Cómo se representan las cantidades algebraicas?—Por medio de las letras del alfabeto, sirviendo las últimas del mismo, como u, v, x, y, z, para representar las cantidades desconocidas de los problemas, y las demás para las que se suponen ó se consideran conocidas. *De modo que la letra* (a) *lo mismo puede representar 15 ptas., que 30 metros, que 6 litros, etc.*

De lo expuesto se deduce, que el Algebra se distingue de la Aritmética en que ésta trata de la cantidad expresada por números, y aquélla de la cantidad representada por letras, esto es, de una manera general.

De qué signos se vale el Algebra para indicar las operaciones y abreviar el cálculo de las cantidades algebraicas?— De los siguientes, que son los mismos que usa la Aritmética, y algunos otros.

$+$ que se lee *más*, denota la adición y sirve tambien para indicar que la cantidad á que precede es positiva.

$-$ » » » *menos*, denota la sustracción, y sirve, además, para indicar que la cantidad á que precede es negativa.

$\times$ ó . que se lee *multiplicado por*, denota la multiplicación.

: ó — » » » *dividido por*, denota la división.

$(\ )^n$ » » » *elevado á* n, se llama *signo potencial*, y denota que la cantidad encerrada dentro del paréntesis se ha de elevar á la potencia indicada por el exponente *n*.

$\sqrt[n]{\quad}$ » » » *raiz* n *de*, se llama *signo radical*, y denota que de la cantidad que se coloca debajo del brazo horizontal, se ha de extraer la raiz indicada por el exponente *n*.

$=$ » » » *igual*, sirve para indicar que dos cantidades son iguales.

$>$ ó $<$ » » » *mayor que ó menor que*, sirve para indicar que la cantidad colocada en la abertura del ángulo, es mayor que la que se coloca en el vértice ó punta.

$\pm$ $\mp$ » » » *más menos ó menos más*, se llama *signo de ambigüedad*, é indica que las cantidades á que precede pueden tener dos valores, uno positivo y otro negativo, satisfaciendo ambos las condiciones del problema.

Qué se entiende por expresión algebraica ó literal?—Toda cantidad representada por letras, ó bien por números y letras unidas entre sí por medio de los signos de las operaciones.

Y por término de una expresión algebraica ó literal, qué se entiende? Toda cantidad separada de otra por medio de los signos + ó —.

Qué nombres toman la expresiones algebraicas según el número de términos de que constan?—La expresión algebraica que consta de un solo término se llama *monomio*, y la que consta de más toma el nombre general de *polinomio*.

A los polinomios compuestos de dos términos se les llama también *binomios*, á los de tres *trinomios*, etc.

De cuántas partes ó elementos se compone un término?—De cuatro, que son: *signos, coeficientes, letras* y *exponentes*.

Qué signos puede llevar un término?—Los signos + ó —, que afectan á todo el término y denotan su carácter positivo ó negativo. El signo +, en principio de escritura se suprime: *así* d, *equivale á*... + d.

Del carácter de generalidad que tiene el Algebra proviene que se consideren en ella dos clases de cantidades positivas y negativas, lo que no sucede en la Aritmética. Cantidades *positivas* son aquellas que se dirigen al fin que se propone el calculador, y *negativas* las que conspiran á un fin contrario. *Ejemplo*: Si nos proponemos llenar un lavadero, y observamos que entra agua por un caño al propio tiempo que sale por otro, el agua que entra constituye la cantidad positiva, porque se dirige al fin que nos proponemos, y la que sale forma la cantidad negativa, porque se opone á nuestro objeto. Lo contrario sucedería si nos propusiésemos vaciar el deposito: en este caso el agua saliente sería la cantidad positiva, y la entrante la negativa.

Qué se entiende por coeficiente?—Coeficiente es el número que precede á la letra é indica con sus unidades las veces que ésta entra como sumando: *de modo que* 6d, *equivale á* d + d + d + d + d + d, *ó bien á* 6 × d. El coeficiente se suprime cuando es la unidad: *así* d, *equivale á*... + 1d.

Qué representan las letras?— Las letras son los signos representativos de las cantidades, por cuya razón no pueden suprimirse nunca. Una letra junto á otra la multiplica: *de modo que* abc, *equivale á*... a × b × c.

Qué es el exponente?—Exponente es un número que se coloca á la derecha de una letra y un poco más elevado que ella, é indica con sus unidades las veces que dicha letra entra por factor. *Así* d^4, *equivale á* d × d × d × d. El exponente se suprime cuando es la unidad: *de modo que* d, *equivale á*... + $1d^1$.

Qué son términos semejantes?— Los que tienen iguales letras y el mismo exponente en cada una de las letras comunes. *Así*, $3a^4b^2c$, $2a^4cb^2$ y b^2a^4c, *son términos semejantes*.

Qué operación puede practicarse con los polinomios que tienen términos semejantes?—La simplificación.

Qué es simplificar un polinomio?—Es reducir sus términos á la menor expresión, sin alterar su valor numérico.

Cómo se simplifican los polinomios que tienen términos semejantes?—Se suman los coeficientes de los términos semejantes positivos; después se practica lo mismo con los coeficientes de los términos negativos; luégo se restan las dos sumas, y se pone á la resta el signo, las letras y los exponentes que corresponden á la suma mayor. *Ejemplos:*

1.° $3a^4b^2c + 2a^4b^2c + a^4b^2c = 6a^4b^2c$. *De modo que el monomio* $6a^4b^2c$ *vale tanto como el polinomio propuesto.*

2.° $-5b^3d^2n^5 + 8b^3d^2n^5 - 10b^3d^2n^5 + 6b^3d^2n^5 = -5b^3d^2n^5 - 10b^3d^2n^5 + 8b^3d^2n^5 + 6b^3d^2n^5 = -15b^3d^2n^5 + 14b^3d^2n^5 = -b^3d^2n^5$. *De modo que el monomio* $b^3d^2n^5$ *equivale al polinomio propuesto.*

3.° $7d^2r^4st^5 + d^2r^4st^5 - 10d^2r^4st^5 + 2d^2r^4st^5 = 7d^2r^4st^5 + d^2r^4st^5 + 2d^2r^4st^5 - 10d^2r^4st^5 = 10d^2r^4st^5 - 10d^2r^4st^5 = 0$, *esto es, se destruyen, lo cual significa que la expresión propuesta no tiene valor alguno.*

Cuándo se verifica esta operación?—La operación de simplificar polinomios es conveniente verificarla, para abreviar las operaciones, antes de cualquiera otra que tenga que practicarse con ellos; pero es indispensable efectuarla, para evitar resultados absurdos, antes de dividir y extraer raices.

Qué es valuar una expresión algebraica?—Es reducirla á valor númerico, conocido el de las letras que entran en ella.

Cómo se valúa una expresión algebraica?—Primero se simplifica si es posible; después se sustituyen las letras por sus valores númericos, se ejecutan las operaciones indicadas, y el resultado será el valor numérico pedido. *Ejemplos:*

1.° *Qué valor tiene el monomio* $7a^3b^2d^4c$, *en el supuesto de que* a *vale* 2 *rs.*, b *vale* 5, c *vale* 3 y d *vale* 1?

$$7 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 3 = 4200 \text{ rs.}$$

2.° *El polinomio* $4n^2d + 7c^5sr - 3a^3b$, *cuánto valdría, si* a *fuese igual á* 10 *metros*, $b = 5$, $c = 3$, $d = 4$, $n = 1$, $r = 8$ y $s = 6$?

$4 \times 1 \times 1 \times 4 + 7 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 8 \times 6 - 3 \times 10 \times 10 \times 10 \times 5 = 16 + 81648 - 15000 = 81664 - 15000 = 66664$ metros.

Además de simplificar y valuar, qué otras operaciones se practican con las cantidades algebraicas?—Las mismas que la aritmética practica con los números, esto es, sumar, restar, multiplicar, dividir, elevar á potencias y extraer raices.

SUMAR.

Qué es sumar en Algebra?—Es reunir dos ó más cantidades algebraicas en una sola.

Cómo se suman las cantidades algebraicas?—Se colocan los sumandos unos á continuación de otros, y quedará hecha la suma, la cual se simplifica si se puede. *Ejemplos:*

1.° *Sumar* $4a^3b^4d$, *con* $b^5c - 3d$, *con* $7n$ *y con* $2d^3m$.

INDICACIÓN: $(4a^3b^4d) + (b^5c - 3d) + (7n) + 2d^3m)$.

RESULTADO: $4a^3b^4d + b^5c - 3d + 7n + 2d^3m$.

2.° *Qué resultado obtendremos sumando* $(6b^4n^5 - 3ab^2) + (8ab^2 - 9b^4n^5) + (-10dn^2 + 5dn^2)$?

SUMA: $6b^4n^5 - 3ab^2 + 8ab^2 - 9b^4n^5 - 10dn^2 + 5dn^2$.

SUMA SIMPLIFICADA: $-3b^4n^5 + 5ab^2 - 5dn^2$.

RESTAR.

Qué es restar en Algebra?—Es dada la suma algebraica y uno de los sumandos que la constituyen, determinar el otro sumando.

Cómo se restan las cantidades algebraicas?—Se escribe el minuendo con sus propios signos, y á continuación el sustraendo con signos contrarios. La resta se simplifica si se puede. *Ejemplos:*

1.° *Si de* $12x^4z^6$ *se quita* $8a^5d$, *cuánto queda?*

INDICACIÓN: $(12x^4z^6) - (8a^5d)$.

QUEDA: $12x^4z^6 - 8a^5d$.

2.° *Búsquese el resultado de la operación siguiente:* $(4ab^7d - 3nr^6) - (5nr^6 + 3ab^7d - 8z + a$.

RESTA: $4ab^7d - 3nr^6 - 5nr^6 - 3ab^7d + 8z - a$.

RESTA SIMPLIFICACA: $ab^7d - 8nr^6 + 8z - a$.

MULTIPLICAR.

Qué es multiplicar en Algebra?—Es dadas dos cantidades algebraicas, hallar una tercera que tenga con una de ellas la misma relación que tiene la otra con la unidad.

Cuántos casos presenta la multiplicación algebraica?—Tres: 1.° multiplicar un monomio por otro; 2.° multiplicar un polinomio por un monomio ó al contrario; y 3.° multiplicar un polinomio por otro.

Para multiplicar un monomio por otro, á cuántas cosas hay que atender?—A cuatro, que son: signos, coeficientes, letras y exponentes.

Qué hay que saber con respecto á los signos?—Que dos signos iguales dan MÁS en el producto, y dos signos desiguales dan MENOS.

¿Y en cuánto á los coeficientes?—Que deben multiplicarse por las reglas de la aritmética.

¿Y respecto á las letras y exponentes?—Las letras no comunes se escriben en el producto, unas á continuación de otras, con sus propios exponentes; y las comunes se escriben una sola vez, con un exponente igual á la suma de sus exponentes. *Ejemplos:*

1.° $(5c^3m) \times (4cm^2n) = 20c^4m^3n.$

2.° $(-6a^3b^5d) \times (-{}^1/_2 a^7c^2d^4n) = 3a^{10}b^5c^2d^5n.$

3.° $(0'6b^2c^5r) \times (-a^4bc^2d) = -0'6a^4b^3c^7dr.$

4.° $(-{}^2/_3\, ab^2d^mn^5 \times ({}^3/_4 b^nd^3s) = -{}^1/_2 ab^{2+n}d^{m+3}n^5s.$

Cómo se multiplica un polinomio por un monomio ó al contrario?—Se multiplica el monomio por cada uno de los términos del polinomio, siguiendo las reglas dadas para la multiplicación de un monomio por otro, y se escriben los productos parciales unos á continuación de otros. *Ejemplo:*

Qué resultado dará la multiplicación de $7'8bc^4d - {}^1/_2 a^6n^3 + m^8r^2z$ *por* $2c^3n^2r^5$?

$$\begin{array}{l} 7'8bc^4d - {}^1/_2 a^6n^3 + m^8r^2z \\ \underline{\times \quad 2c^3n^2r^5} \\ 15'6bc^7dn^2r^5 - a^6c^3n^5r^5 + 2c^3m^8n^2r^7z. \end{array}$$

Cómo se multiplica un polinomio por otro?—Se multiplican todos los términos del multiplicando por cada uno de los del multiplicador; y la suma algebraica de los productos parciales será el total, que se simplificará si tiene términos semejantes.

Qué convendrá hacer para facilitar la práctica de esta operación?—Para facilitar la práctica de multiplicar polinomios convendrá ordenarlos previamente, y después escribir los productos parciales unos debajo de otros, de modo que se correspondan en columna los términos semejantes, á fin de poder verificar la simplificación y suma al mismo tiempo.

Qué se entiende por ordenar un polinomio?—Ordenar un polinomio es elegir una letra de entre las que se hallan más veces repetidas, y colocar los términos del mismo de manera que los exponentes de dicha letra vayan aumentando ó disminuyendo sucesivamente de izquierda á derecha: en el primer caso se dice que la ordenación es ascendente, y en el segundo, descendente. *Ejemplo:*

Qué producto obtendremos multiplicando $(4a^2b^2 + 5a^4 - 2a^3b) \times (2ab^2 + a^3 - 4a^2b)$?

$$\left.\begin{array}{r} 5a^4 - 2a^3b + 4a^2b^2 \\ \times\, a^3 - 4a^2b + 2ab^2 \end{array}\right\} \textit{Factores ordenados.}$$

$$\begin{array}{rrrrr} 5a^7 & - 2a^6b & + 4a^5b^2 & & \\ & - 20a^6b & + 8a^5b^2 & - 16a^4b^3 & \\ & & + 10a^5b^2 & - 4a^4b^3 & + 8a^3b^4 \\ \hline 5a^7 & - 22a^6b & + 22a^5b^2 & - 20a^4b^3 & + 8a^3b^4 \end{array}$$ *producto total simplificado.*

DIVIDIR.

Qué es dividir en Álgebra?—Dividir es dado un producto algebraico y uno de los dos factores que lo constituyen, determinar el otro factor.

Cuántos casos presenta la división algebraica?—Tres casos principales: 1.° dividir un monomio por otro; 2.° dividir un polinomio por un monomio, y 3.° dividir un polinomio por otro.

Para dividir un monomio por otro, á cuántas cosas hay que atender?—A cuatro, como en la multiplicación, á saber: *signos, coeficientes, letras* y *exponentes.*

Qué hay que saber con respecto á los signos?—Que dos signos iguales dan MÁS en el cociente, y dos signos desiguales dan MENOS.

¿Y en cuánto á los coeficientes?—Que deben dividirse por las reglas de la aritmética.

¿Y respecto á las letras y exponentes?—Las letras que sólo se hallan en el dividendo, pasan al cociente con sus propios exponentes; las que sólo se hallan en el divisor, lo verifican cambiando los signos á sus exponentes; y las que son comunes á ambos términos, se escriben una sola vez con un exponente igual á la diferencia de los mismos. *Ejemplos:*

1.° $(15a^7b^4cd^5) : (3a^3b^4d) = 5a^4cd^4$.

2.° $(-8a^5bd^2m^3x) : (-4a^2bdm^2) = 2a^3dmx$.

3.° $(12d^ng^3h) : (-6d^2g^mh^{0'3}) = -2d^{n-2}g^{3-m}h^{0'3}$.

4.° $(-5a^2b^3c^4d) : (2a^3bc^2e^5m) = -2{\cdot}5a^{-1}b^2c^2de^{-5}m^{-1}$.

En qué se fundan las reglas de la división algebraica?—En las que se dan para la multiplicación, puesto que el cociente ha de ser una cantidad algebraica tal, que multiplicada por el divisor reproduzca el dividendo.

Cómo se representa el cociente de dividir una letra por otra igual y de un mismo exponente?—De dos maneras distintas y equivalentes. *Sea* $a^n : a^n$.

$$a^n : a^n = a^{n-n} = a^0, \textit{ porque } a^0 \times a^n = a^n.$$

$$a^n : a^n = 1, \textit{ porque } 1 \times a^n = a^n.$$

Luego $a^0 = 1$, ó lo que es lo mismo, *toda cantidad elevada á cero es igual á la unidad.* Por esto hemos suprimido b^0 en el 1.° y 2.° ejemplos precedentes, ya que *toda cantidad multiplicada por la unidad es igual á la misma cantidad.*

Cuando una letra tenga exponente negativo, ¿puede transformarse en positivo?—Sí, señor; en este caso basta poner la letra con su exponente positivo por denominador, y si carece de numerador se suple por la unidadd. *De modo que* $a^{-3} = \frac{1}{a^3}$. *El cociente del 4.° ejemplo anterior equivale á este otro:* $\frac{5b^2c^2d}{2ae^5m}$.

Para que la división de un monomio por otro sea exacta, ¿qué circunstancias han de reunir los términos?—Las tres siguientes: 1.ª que el coeficiente del dividendo sea exactamente divisible por el del divisor; 2.ª que no tenga el divisor ninguna letra que no se halle también en el dividendo; 3.ª que las letras del dividendo tengan los exponentes mayores que sus respectivos del divisor.

Cómo se divide un polinomio por un monomio?—Se divide cada término del dividendo por el divisor, siguiendo las re-

reglas dadas para la división de un monomio por otro, y se escriben los cocientes parciales unos á continuación de otros. *Ejemplos:*

1.º $(12a^6b^4d^2c + 8a^5b^3d^4c^6 - 6a^8b^2d^5c^3) : (2a^5b^2d) = 6ab^2dc + 4bd^3c^6 - 3a^3d^4c^3$.

2.º $(-9a^4bd^5n + a^7b^5d^3m - 4b^2c) : (4a^5d^2x) = -2\,{}^1/_2\,a^{-1}bd^3nx^{-1} + {}^1/_4\,a^2b^5dmx^{-1} - a^{-5}b^2cd^{-2}x^{-1}$, ó bien $-\frac{9bd^3n}{4ax} + \frac{a^2b^5dm}{4x} - \frac{b^2c}{a^5d^2x}$

Cómo se divide un polinomio por otro?—Se ordenan primero ambos términos por una misma letra; después se divide el primer término del dividendo por el primero divisor, y el resultado será el primer término del cociente. Este término se multiplica por todo el divisor, y el producto se resta del dividendo; luego se vuelve á dividir el primer término de la resta por el primero del divisor, y se repiten las misma operaciones hasta obtener un cociente exacto, ó hasta que se haga impracticable la división parcial correspondiente, en cuyo caso la división es inexacta. *Ejemplo:*

Búsquese el cociente de dividir $-36a^2b^3 + 12a^4b^4 - 18a^3b^3 + 24a^3b^4$ *por* $4ab + 2a^2b$.

ORDENACIÓN: $12a^4b^4 + 24a^3b^4 - 18a^3b^3 - 36a^2b^3$ | $2a^2b + 4ab$

$-12a^4b^4 - 24a^3b^4$ | $6a^2b^3 - 9ab^2$

2.º DIVIDENDO. . . . . . $-18a^3b^3 - 36a^2b^3$

$+18a^3b^3 + 36a^2b^3$

RESTA Ó RESIDUO. . . . . $0 \quad 0$

Cuándo sucede que la división parcial se hace impracticable?—Cuando el mayor exponente de la letra elegida para la ordenación descendente de los términos, es menor en la resta que en el primer término del divisor.

Qué se hace en este caso?—Se suspende la resolución y se completa el cociente poniendo á su derecha un quebrado cuyo numerador sea el residuo y el denominador el divisor, como se practica en Aritmética. *Ejemplo:*

Qué cociente obtendremos dividiendo $(-8a^3b^2 + 9a^2b + 15a^6b^4) : (-3ab + 5a^4)$?

ORDENACIÓN: $15a^6b^4 - 8a^3b^2 + 9a^2b$ | $5a^4 - 3ab$

$-15a^6b^4 + 9a^3b^5$ | $3a^2b^4 + \frac{9a^3b^5 - 8a^3b^2 + 9a^2b}{5a^4 - 3ab}$

RESIDUO. . . $9a^3b^5 - 8a^3b^2 + 9a^2b$

Cuál es el origen de los quebrados algebraicos?—Los quebrados algebraicos provienen de las divisiones inexactas, cuyo dividendo es el numerador y el divisor el denominador.

Qué operaciones se practican con los quebrados ó fracciones literales?—Las mismas que con los quebrados comunes; de modo que, además de simplificarse, valuarse y reducirse á un común denominador, se pueden sumar, restar, multiplicar y dividir.

Cómo se resuelven?—Estas operaciones se resuelven de la misma manera que las de quebrados comunes, aplicando no obstante, á ellas las reglas dadas para resolver dichas operaciones con cantidades literales enteras.

Qué son cantidades literales enteras?—Cantidades literales enteras son las que no llevan ningún radical ni denominador, *como:* $5ab$; $5rn^2$; $^4/_5bc^3$. Si tienen algún divisor ó denominador, se llaman fraccionarias ó quebrados literales; *como:* $\frac{a}{c}$; $\frac{m-n}{r+u}$. Y, finalmente, si llevan algún signo radical, entonces toman el nombre de cantidades radicales ó racionales; *como:* $\sqrt{abc}$; $\sqrt[3]{bc^3 + 5a^6}$

POTENCIAS Y RAÍCES.

Qué se entiende por potencia de una expresión algebraica? —Es el resultado de multiplicarla por sí misma cierto númemero de veces *Así,* $2a^5b^2cd^3$ *elevado á la 4.ª potencia, que se indica de este modo,* $(2a^5b^2cd^3)^4 = (2a^5b^2cd^3) \times (2a^5b^2cd^3) \times (2a^5b^2cd^3) \times (2a^5b^2cd^3) = 16a^{20}b^8c^4d^{12}$.

¿Hay algún medio abreviado para elevar un monomio á una potencia dada?—Sí, señor; para ello es necesario atender al exponente de la potencia, y al signo, coeficiente y letras de la raiz.

Qué signo deberá llevar la potencia?—El signo $+$ si el exponente potencial es número par, y si es impar llevará el mismo signo que tenga la raiz.

Qué regla se sigue respecto á los coeficientes?—Los coeficientes se elevan á la potencia indicada por el exponente potencial.

¿Y en cuánto á las letras?—Las letras de la raiz se colocan en la potencia con sus respectivos exponentes multiplicados por el potencial. *Ejemplos:*

1.° $(4b^3)^2 = 16b^6$

2.° $(-a^n)^4 = a^{4n}$

3.° $(-{}^2/_3 d^{1/3})^3 = -{}^8/_{27} d$

4.° $(-8a)^m = \pm 8^m a^m$

Cómo se eleva al cuadrado un polinomio cualquiera?—Se cuadra cada término, y después se añade á la suma el producto que resulta de multiplicar el duplo de cada término por todos los que le siguen. *Ejemplos:*

1.° $(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab = a^2 + 2ab + b^2.$

2.° $(-2a + 3b^2 - 5c)^2 = 4a^2 + 9b^4 + 25c^2 - 12ab^2 + 20ac - 30b^2c.$

Qué se entiende por raiz de una cantidad algebraica?—Es otra cantidad algebraica que multiplicada por sí misma una ó más veces, produce la cantidad ó potencia dada.

A qué es necesario atender para extraer una raiz cualquiera de un monomio?—Al exponente de la raiz, y al signo, coeficiente y letras de la potencia.

Qué signo deberá llevar la raiz?—El signo de ambigüedad si el exponente de la raiz es número par, y si es impar llevará el que tenga la potencia.

Qué regla se sigue respecto á los coeficientes?—Basta extraer de ellos la raiz indicada por el exponente radical.

¿Y en cuánto á las letras?—Las letras de la potencia se escriben en la raiz con sus respectivos exponentes divididos por el exponente radical. *Ejemplos:*

1.° $\sqrt{16a^4} = \pm 4a^2$

2.° $\sqrt{-25b^6cd^3} = \pm 5b^3c^{0'5}d^{1'5}$

3.° $\sqrt[3]{8a^9} = 2a^3$

4.° $\sqrt[3]{-27n^9r^6s} = -3n^3r^2s^{1/3}$

ECUACIONES.

Qué es ecuación?—Ecuación es toda igualdad que contiene una ó varias cantidades desconocidas ó incógnitas. *Así, $9x = 45$ es una ecuación.*

Cómo se llaman las dos partes de que consta la ecuación? —Se llaman *miembros;* siendo el *primer miembro* la parte que está antes del signo igual, y el *segundo miembro* la que está después de dicho signo.

Cómo se clasifican las ecuaciones por el número de incógnitas que contienen?—Llámanse *ecuaciones con una sola incógnita*, las que no contienen más que una cantidad desconocida; *ecuaciones con dos incógnitas*, las que tienen dos cantidades desconocidas; *con tres incógnitas*, las que tienen tres, y así sucesivamente. *La ecuación propuesta* $9x = 45$, *es de una sola incógnita;* $4x + 6z = 54$, *es de dos incógnitas;* y $10x + 4u - 2z = 105$, *es de tres incógnitas.*

Qué se entiende por preparar una ecuación?—Preparar una ecuación es convertirla en otra equivalente á ella y que pueda resolverse con más facilidad.

Cómo se prepara una ecuación?—Para preparar una ecuación hay que observar las reglas siguientes:

1.ª Se eliminan los denominadores de los quebrados para convertir en enteros todos los términos de la ecuación.

2.ª Se pasan al primer miembro todos los términos que tengan incógnitas, y los conocidos al segundo.

3.ª Se simplifican los términos de la ecuación.

4.ª Se convierte en positivo, si fuese necesario, el término en que la incógnita tenga mayor exponente.

Cómo se eliminan los denominadores de los quebrados?—Multiplicando cada uno de los términos de la ecuación por los denominadores de los demás, y suprimiendo luégo los denominadores. *Así, la ecuación.*

$$2x + \frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 5x - 182,$$

equivale á esta otra:

$$12x + 3x + 2x = 30x - 1092.$$

Esta operación equivale á reducir los quebrados á un común deno minador.

Cómo se trasladan los términos de un miembro á otro?—Cambiando el signo al término trasladado. *En su virtud, la ecuación anterior se transformará en esta otra:*

$$12x + 3x + 2x - 30\,x = -1092.$$

De qué modo se simplifican los términos de una ecuación? —Verificando las operaciones indicadas. *Simplificando la ecuación anterior, quedará reducida á la siguiente:*

$$-13x = -1092.$$

Si el término que contiene la incógnita fuese negativo, cómo se convertiría en otro positivo?—Poniendo signos contrarios á todos los términos de la ecuación. *De modo que la ecuoción anterior equivale á*

$$13x = 1092.$$

Qué se entiende por despejar una incógnita?—Despejar una incógnita es dejarla sola en el primer miembro con el signo $+$.

Cómo se despeja una incógnita afectada por alguna cantidad?—Se pasa dicha cantidad al segundo miembro, con una operación contraria á la que está indicada con la incógnita. *Ejemplos:*

Despéjense las incógnitas de las siguientes ecuaciones: 1.ª $x + 10 = 24$ 2.ª $x - 4 = 8$; 3.ª $6x = 30$; 4.ª $\frac{x}{2} = 16$; 5.ª $x^2 = 49$, y 6.ª $\sqrt[3]{x} = 5$.

1.ª $x = 24 - 10$. 3.ª $x = \frac{30}{6}$. 5.ª $x = \pm\sqrt{49}$.

2.ª $x = 8 + 4$. 4.ª $x = 16 \times 2$. 6.ª $x = 5^3$.

Cómo se clasifican las ecuaciones por su grado?—Llámanse *ecuaciones de primer grado* aquellas en que la incógnita se halla elevada á la primera potencia; de *segundo grado* si la incógnita se halla elevada á la segunda potencia, y así sucesivamente.

La ecuación $2x + \frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 5x - 182$, *es de* 1.er *grado con una incógnita.*

» $8x^2 + 3x = 20$, ... *es de* 2.° *id. con id. id.*

» $10x^3 + 6x^2 + 2x = 36$, . . . *es de* 3.er *id. con id. id.*

Cómo se resuelven las ecuaciones de primer grado con una sola incógnita, después de preparadas?—Se escribe la incógnita, luego el signo igual, y después el cociente de dividir el miembro conocido de la ecuación por el coeficiente de la incógnita. *Resolviendo la ecuación $13x = 1092$, tendremos:*

$$x = \frac{1092}{13} = 84.$$

Cómo se sabe si una ecuación está bien resuelta?—Comprobándola, esto es, poniendo en la ecuación propuesta, en vez de la incógnita, su valor hallado; y si después de verificadas las operaciones, se obtienen resultados iguales en ambos miembros, la ecuación estará bien resuelta.

La ecuación $2x + \frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 5x - 182$, *que hemos venido preparando y resolviendo, se comprobará del modo siguiente:*

$$2 \times 84 + \frac{84}{2} + \frac{84}{3} = 5 \times 84 - 182;$$

y practicando las operaciones indicadas, tendremos:

$$168 + 42 + 28 = 420 - 182$$

$$238 = 238;$$

luego la ecuación está bien resuelta, siendo 84 el RESULTADO *ó la* SOLUCIÓN.

Qué se entiende por resolver un problema algebraico?—Resolver un problema algebraico es hallar el valor de una ó más cantidades desconocidas, llamadas *incógnitas*, por medio de otras conocidas, llamadas *datos*.

De cuántas partes consta la resolución de un problema algebraico?—De dos:

1.ª Plantear el problema, esto es, expresar las relaciones que ligan los datos con las incógnitas por medio de ecuaciones.

2.ª Resolver las ecuaciones resultantes.

¿Hay reglas precisas para el planteo de los problemas algebraicos?—No señor; tan sólo puede aconsejarse á los principiantes que, después de analizar detenidamente el enunciado del problema, procuren indicar con los datos é incógnitas las mismas operaciones que ejecutarían para comprobar sus valores, suponiéndolos ya conocidos.

Cómo se resuelven los problemas de primer grado con dos ó más incógnitas?—Se plantean tantas ecuaciones como incógnitas se distinguen en el problema; y después de preparadas, se resuelve una de ellas, sustituyendo la incógnita despejada por su valor en las demás ecuaciones, después se resuelve otra ecuación, haciendo igual sustitución en las restantes ecuaciones que tal vez hubiere, y así siguiendo. *Ejemplo:*

Búsquense dos números tales que el 1.° sea la mitad del 2.°, y éste los dos tercios del 1.° más 8.

Representación.

Primer núm.°. . . . $x = 6$.
Segundo » . . . . $z = 12$.

Planteo. . . . $\begin{cases} x = \dfrac{z}{2} \\ z = \dfrac{2x}{3} + 8 \end{cases}$

Comprobación.

$6 = \dfrac{12}{2}$.

$12 = \dfrac{2 \times 6}{3} + 8$.

$12 = 4 + 8$.

Preparación. $\begin{cases} 2x = z \\ 3z = 2x + 24 \\ 3z = 2x = 24 \end{cases}$

Sustitución de la z. $6x - 2x = 24$
$4x = 24$
$x = 6$

Id. de la x. . $2 \times 6 = z$
$12 = z$

Las ecuaciones superiores á las de primer grado, cómo se dividen?—En *puras* y *mixtas*.

Qué es ecuación pura?—La que sólo contiene una incógnita, y en todos los términos en que se encuentra se halla elevada á una misma potencia; *como* $4x^3 + 5x^3 = 640 - x^3$.

Cómo se resuelven las ecuaciones puras?—Las ecuaciones puras de cualquier grado se resuelven como las de primer grado con una sola incógnita, extrayendo al final de ambos miembros, la raíz indicada por el exponente de la incógnita.

Resolviendo la ecuación anterior $4x^3 + 5x^3 = 640 - x^3$ *tendremos:*

$4x^3 + 5x^3 + x^3 = 640$
$10x^3 = 640$
$x^3 = 64$

$\sqrt[3]{x^3} = \sqrt[3]{64}$

$x = 4$.

Comprobación.

$4\,(4^3) + 5\,(4^3) = 640 - 4^3$

$4^3 = 64 \qquad 64$

$\times\, 4 \qquad \times\, 5$

$256 + 320 = 640 - 64$

$576 = 576$.

Qué es ecuación mixta?—La que contiene también una sola incógnita, pero elevada á diferentes potencias.

De cuántos términos consta una ecuación mixta de segundo grado?—De tres: en el primero se halla la incógnita elevada á la segunda potencia; en el segundo se halla elevada á la primera potencia, y el tercero es conocido.

Cómo se prepara una ecuación mixta de segundo grado?— Se reduce á los tres términos indicados, de manera que el primero sólo contenga la incógnita elevada al cuadrado y con el signo $+$. A este efecto si dicha incógnita tiene coeficiente, se dividen por él todos los términos de la ecuación á fin de que desaparezca. *Ejemplo:*

Búsquense dos números cuya suma sea 16 y la de sus cuadrados 130.

Planteo.

Primer n.º. . x
Segundo id. . $(16 - x)$
Cuadrado de $x = x^2$
id. de $(16 - x) = 256 - 32x + x^2$

$$x^2 + 256 - 32x + x^2 = 130.$$

Preparación.

$$2x^2 - 32x = 130 - 256$$
$$2x^2 - 32x = -126$$
$$2x^2 - 16x = -63$$

Cómo se resuelven las ecuaciones mixtas de segundo grado después de preparadas?—Se pone la incógnita seguida del signo igual; luégo se escribe la mitad del coeficiente del segundo término con el signo cambiado; después se cuadra esta mitad, y de lo que resulta más ó menos el tercer término, se extrae la raiz cuadrada y queda resuelta la ecuación.

Resolviendo la ecuación anterior, tendremos:

$$x = 8 \pm \sqrt{64 - 63}$$
$$x = 8 \pm 1$$
$$8 + 1 = 9$$
$$8 - 1 = 7$$

Comprobación.

$$9 + 7 = 16$$
$$9^2 + 7^2 = 81 + 49 = 130.$$

EJERCICIOS PRÁCTICOS DE ARITMÉTICA.

Elevación á potencias y extracción de raíces.

1. Cuál es el cuadrado de los números 225 y 1248?—R. 1.° 50625; 2.° 1557504.

2. Cuál será el cubo de los números 384 y 1340?—R. 1.° 56623104; 2.° 2406104000.

3. Elévese á la cuarta potencia el número 780 y á la quinta el número 40.—R. 1.° 370150560000; 2.° 102400000.

4. Cuál es el cuadrado de 0'008 y el cubo de 0'05?—R. 1.° 0'000064; 2.° 0'000125.

5. Elévese al cuadrado el número 48'05 y al cubo el número 104'42.—R. 1.° 2308'8025; 2.° 1138547'270888.

6. Cuál será el cuadrado de $^{18}/_{19}$ y el cubo de $^{40}/_{97}$?—R. 1.° $^{384}/_{361}$; 2.° $^{64000}/_{912673}$.

7. Elévese al cuadrado el número 8 $^{2}/_{3}$ y al cubo el número 42 $^{3}/_{7}$.—R. 1.° 75 $^{1}/_{9}$; 2.° 76379 $^{76}/_{343}$

8. Elévense al cuadrado los números 375 y 1322, descomponiéndolos en decenas y unidades, y luego hágase la prueba sin descomponerlos.—R. 1.° 140625; 2.° 1747684.

9. Cuál será el cubo de los números 304 y 1056, descompuestos en decenas y unidades, verificando después la prueba sin descomponerlos?—R. 1.° 28094464; 2.° 1177583616.

10. Cuántos ladrillos de un decímetro de lado se necesitarán para enladrillar un salón de figura cuadrada que tiene por cada lado 8 m 50 cm.?—R. 7225 *ladrillos.*

11. Sabiendo que una cana es igual á 1'555 metro, calcúlese el número de metros que tiene una cana cuadrada y los que tiene una cana cúbica.—R. 1.° 2'418025 *m.*^{2}; 2.° 3'760028875 *m.*^{3}

12. Sabiendo que un cuerpo abandonado en el espacio recorre en el primer segundo 4'904 metros próximamente, y que los espacios recorridos guardan con los tiempos empleados en recorrerlos la relación de sus cuadrados; calcúlese la profundidad de una sima ó precipicio en el cual se dejó caer una piedra que empleó en su descenso 7 segundos.—R. 240'296 *m.*

13 Se ha de hacer un tapete de crochet de forma cuadrada, cuyas cuatro orillas juntas tengan 3 canas 6 palmos. Cuántos cuadros de medio palmo se necesitarán para hacer dicho tapete?—R. 225 *cuadros*

14. Uno ha comprado una pieza de tierra que tiene la forma de un cuadrado de 50 Dm. 10 dm. de lado. Queriendo destinarla á viñedo, y ocupando cada cepa una superficie de un metro cuadrado, cuántas cepas cabrán en dicha pieza de tierra?—R. 251001 *cepas.*

15. Hay un almacén cuya longitud es de 26 $^{2}/_{3}$ pies castellanos, teniendo igual extensión su altura y su anchura.

Cuántas cajitas pasa de un pie cúbico cabrían en dicho almacén?—R. 18963 *cajitas próximamente.*

16. Una brigada ha hecho un desmonte cuya altura de 44 $^{2}/_{5}$ varas es igual á su longitud y á su anchura. Pagándose la vara cúbica de dicho desmonte á 12 rs. y cuartillo, cuánto habrá de percibir dicha brigada por su trabajo?—R. 53611'1352 $.

17. En una fortaleza hay un depósito de agua cuya altura, longitud y latitud es de 10 m. 5 cm. Para cuánto tiempo tendría agua su guarnición, que consta de 550 plazas, consumiendo cada individuo 2 litros diarios de dicho líquido?—R. *Cerca de 30 meses 23 días.*

---

18 Extráigase la raíz cuadrada de los números 2025 y 18558864.

19 Cuál es la raíz cuadrada de 5764567, aproximada hasta los centésimos, y la de 143'75 hasta los milésimos?

20. Búsquese la raíz cuadrada de 0'2304 y la de 0'12476, aproximando la última hasta los milésimos.

21. Extrayendo la raíz cuadrada de 0'4 y la de 0'1234567, expresada en millonésimos, qué resultado se obtendrá?

22. Cuál es la raíz cuadrada de los quebrados $^{49}/_{64}$ y $^{144}/_{289}$?

23. Búsquese la raíz cuadrada de $^{42}/_{120}$ y la de $^{332}/_{1640}$, aproximando hasta los diez milésimos la primera y hasta los milésimos la segunda.

24. Aproximando hasta los millonésimos la raíz cuadrada de 2 $^{1}/_{2}$ y hasta los cienmilésimos la de 16 $^{42}/_{83}$, que resultados se obtendrán?

25. Un sujeto posee una quinta que quiere cercar de paredes. Se desea saber cuál será la longitud de cada una de las cuatro paredes que se habrán de construir, teniendo dicha quinta y jardines anexos una superficie cuadrada de 9 Ha. 30 a 25 ca ?—R 305 *metros.*

26. Un labrador tiene un campo de forma cuadrada, cuya extensión es de 6 Ha 50 a. 25 ca Deseando plantar cepas en él, y ocupando cada una la superficie de 1 m.^{2}, cuántas vides podrán plantarse en cada línea?—R 255 *vides.*

27. Se ha de empedrar una plaza cuadrada, cuya superficie es de 70 a. Cuántas losas de una vara en cuadro habrán de ponerse en cada línea?—R. *Unas* 100 *losas.*

28. Un propietario tiene una pieza de tierra de forma irregular, que mide 8 $^{1}/_{2}$ mojadas de 2025 canas cuadradas. Si quisiera convertirla en figura regular de forma cuadrada, cuántos metros tendría cada lado de la misma?—R *Unos* 204 *metros.*

29. Un jardín perfectamente cuadrado tiene una superficie de 1225 m.^{2}, y en el centro del jardín hay una fuente ó surtidor. Cuál es la distancia que media desde la fuente á las paredes del jardín?—R. 17 $^{1}/_{2}$ *metros.*

30. Extráigase la raíz cúbica de los números 79507 y 284890312.
31. Cuál será la raíz cúbica de los números 9875 y 78512, aproximada hasta los centésimos?
32. Búsquese la raíz cúbica de 24806'096 y la de 8374'98273, aproximándolas hasta los milésimos.
33. Extráigase la raíz cúbica de $\frac{27}{64}$ y de $\frac{7}{11}$, aproximando esta última hasta los centésimos.
34. Búsquese la raíz cúbica de 1236 $\frac{7}{8}$ y la de 17040 $\frac{3}{7}$, aproximándolas hasta los milésimos.
35. En un almacén cuya altura, longitud y anchura es igual, se han depositado 1331 cajas azúcar de un metro cúbico. Cuántas cajas habrán podido colocarse en cada lado de dicho almacén?—R. 11 *cajas*.
36. Se ha de construir un depósito de forma cúbica, capaz para contener 1663 Hl. 75 l. agua Qué largo, ancho y profundidad deberá tener dicho depósito?—R. 5 $\frac{1}{2}$ *metros*.
37. En el puerto de Bercelona se colocaron piedras hidráulicas de 5359'375 decímetros cúbicos. Cuál es la longitud, latitud y altura de cada una de ellas?—R 1'75 *metro*.
38. Extráigase la raíz octava de 429981696.—R. 12.
39. Cuál es la raíz sexta de 78024036 y la raíz dieciochoava de 3814697265625?—R 1.º 20'67; 2.º 5.
40. Elévese el número 6 á la novena potencia, y luégo hágase la prueba de la operación —R 10077096.
41. Cuál será la raíz doceava de 16777216?—R. 4
42. Elévese á la potencia $\frac{2}{3}$ el n.º 1250.—R. 116'039.
43. Qué resultado se obtendrá elevando el número 6 á la potencia $\frac{5}{6}$?—R. 4'451.
44. Cuál será la raíz $\frac{3}{4}$ del número 720?—R. 6153'222.
45. Búsquese la raíz $\frac{6}{7}$ del número 4.—R 5'039.
46. Extráigase la raíz cuadrada y la cúbica de 5312, aproximadas en menos de $\frac{1}{9}$.—R. 1.º 72'883; 2.º 17'448.
47. Cuál será la raíz cuadrada y la cúbica de $\frac{5}{9}$, aproximadas en menos de $\frac{1}{7}$?—1.º 0'745; 2.º 0'822.
48. Hállese la raíz cuadrada y la cúbica de 22 $\frac{1}{3}$, aproximadas en menos de una milésima.—R. 1.º 4'726; 2.º 2'816.

Razones y proporciones.

1. Escríbanse ocho razones indicando sus exponentes ó resultados.
2. Escríbanse ocho razones de mayor desigualdad y ocho de menor desigualdad, con sus correspondientes resultados.
3. Dada la razón 108 : 54 dedúzcanse cuatro razones iguales por multiplicación y otras cuatro por división.

4. De cada una de las razones 0'8 : 0'6 — 0'785 : 0'05 — 0'56 : 0'008 y 13'56 : 1'1406, dedúzcanse dos razones iguales por multiplicación y otras dos por división.

5 Dadas las razones 8 : $^2/_3$ — $^3/_7$: 21 — $^7/_9$: $^8/_{11}$ — 7 $^1/_3$: 9 $^5/_6$ y 22'08 : 14 $^2/_{13}$ dedúzcase de cada una de ellas una razón igual por vía de multiplicación y otra por vía de división.

6. Simplifíquense las razones 24 : 12 — 50 : 75 — 120 : 48 — 378 : 294 y 3024 : 3780. — R. 2 : 1 — 2 : 3 — 5 : 2 — 9 : 7 — 4 : 5

7. Cuál será el resultado de simplificar las siguientes razones — 28 : 0'84 — 4'26 : 30 — 34'8 : 0'66 y 26'025 : 15'75?—R. 1 : 0'03 — 0'71 : 5 — 5'8 : 0'11 — 0'347 : 0'21.

8. Simplificando las razones $^9/_{12}$: $^6/_{12}$ — $^5/_6$: $^4/_9$ — $^8/_{11}$: $^{12}/_{17}$ y $^{142}/_{156}$: $^{17}/_{51}$, que otras razones se obtienen?—R. 3 : 2 — 15 : 8 — 34 : 33 — 71 : 26.

9. Qué resultados se obtendrán simplificando las razones 12 : $^3/_7$ — $^5/_6$: 20 — 22 $^3/_{12}$: 18 — $^5/_9$: 16 $^1/_3$ y 140 $^8/_{15}$: 16 $^4/_{11}$?—R. 28 : 1 — 1 : 24 — 89 : 72 — 5 : 147 — 5797 : 675.

10. Cuál será el resultado de simplificar las razones $^2/_8$: $^6/_8$ — $^3/_8$: $^3/_5$ — 9 $^3/_{25}$: 5 $^1/_4$ y 7 $^5/_{20}$: 73 $^5/_{16}$?—R. 1 : 3 — 5 : 8 — 304 : 175 y 116 : 1173.

11. Simplifíquense las razones 13 $ 13 rs. 12 mrs. : 13 pesetas 3 rs. 20 mrs.; 17 cargas 3 barrilones 2 porrones : 2 pipas 1 carga 24 mitadellas 3 patricones, y 54 qq. 2 @ 16 libs. cats. : 2 cargas 2 qq 24 libs. 6 onzas id.—R. 1.ª 1549 *mrs.* : 315 *mrs.*; 2.ª 3032 *patricones* : 1569 *íd.*; 3.ª 11368 *onz.* : 1713 *íd.*

12. Simplificando las razones 74 onzas 10 $ 30 mrs. : 86 varas 2 pies 4 pulg.; 486 ℔ 15 ℥ 8 din. : 90 cras. 9 cnes. 2 picot., y 556 $ 4 ptas. 3'30 rs. : 85 moyos 12 cántaras 6 azumb., qué resultados se obtienen?—R. 1.ª 27065 *mrs.* : 104 *pulg.*; 2.ª 58414 *dins.* : 2179 *picot.*; 3.ª 11139'3 *rs* : 10982 *azumb.*

13. Con las razones 8 : 15 — 25 : 12 — 324 : 450 y 5208 : 91'26, fórmese un razón compuesta.—R. 3472 : 76'05.

14 Dadas las siguientes razones 7'25 : 0'05 — 0'35 : 2'025 — 1'002 : 40'236 y 10'08 : 11'488, dedúzcase una razón compuesta.—R. 0'0033901 : 0'006190596.

---

15. Escríbanse ocho proporciones discretas y ocho idem continuas.

16. Simplifíquense las proporciones 192 : 14 : : 96 : x — 35 : z : : 120 : 72, y 15 : 288 : : u : 384.—R. 1 : 7 : : 1 : x — 7 : z : : 1 : 3 — 5 : 1 : : u : 4.

17. Cuál será el resultado de simplificar las proporciones 16'8 : 14'24 : : 13'5 : x — 24'25 : z : : 18'15 : 20'04 — u : 23'625 : : 84'28 : 56'35?—R. 0'7 : 1'78 : : 4'5 : x — 4'85 : z : : 1'21 : 6'68 — u : 4'725 : : 1'72 : 0'23.

18. Simplifíquense las proporciones $^5/_7$: $^7/_{12}$: : 12 : x — 11 $^7/_{13}$: 7 $ 11 rs. 17 mrs. : : z : 13 cahíces 9 fan. 8 cel. 3 cllo. — u : 15 ℔ 16 ℥ 8 din. : : 23 vs. 2 p. 9 pulg. 10 lín. : 8 $^2/_{11}$.—R. 5 : 49

: : 1 : x — 50 : 22321 *mrs.* : : z : 7955 *cél.* — u : 1264 *din.* : : 56881 *lín.* : 15.

19. Calcúlese cada uno de los términos desconocidos de las proporciones 40 : 8 : : 60 : x — 39 : 13 : : z : 26 — 60 : v. : : 75 : 5 — u : 48 : : 100 : 25—R. x = 12 ; z = 78 ; v = 4 ; u = 192.

20. Determínese el término desconocido de cada una de las proporciones 20 : 8'5 : : 28 $^4/_5$: x — 12 : $^3/_4$: : z : 90 — 50 : v : : 7 $^1/_2$: 42 — u : 8 $^5/_8$: : 12'8 : 14 $^2/_7$. — R. x = 12'24 ; z = 1440 ; v = 280 ; u = 7'91.

21. Averígüese el término desconocido de las proporciones 0'56 : 4 $^3/_5$: : 12 : x — 170 : 42 $^2/_3$: : z : 140'8 — v : 40 $^5/_9$: : 0'8 : 15 $^7/_{11}$.—R. x = 98'57 ; z = 561 ; v = 2'07.

22. Calcúlese cada uno de los términos desconocidos de las proporciones continuas 48 : x : 3 — 50 : 10 : z — v : 40 : 8. R. x = 12 ; z = 2 ; v = 200.

23 Búsquese una media proporcional geométrica á los números 50 y 80, y una tercera id. id. entre los números 120 y 240.—R. 1.º 63'24; 2.º 480.

24. Cuál es la media proporcional geométrica correspondiente á los números $^2/_5$ y $^3/_4$, y la tercera id. id. que corresponde á los números 0'32 y 0'8?—R. 1.º 0'5477; 2.º 2

25. Determínese el término desconocido de las proporciones 5 $^5/_8$: 18 @ 22 libs 2 panillas : : 14'84 : z, y 7 toneladas 3 cras. : 40 $^5/_7$: : x : 15 pipas 2 cargas 2 barrilones.—R. z = 48'0816; x = 2'974.

26. Con las proporciones 27 : 0'09 : : 5 : a — 20'15 : $^5/_7$: : a : b — 112 $^4/_9$: 6 $^5/_6$: : b : c, y 1940'25 rs. : 165 ptas. : : c : x, fórmese una proporción compuesta.—R. 33570'4642 : 0'41 : : 1 : x.

Reglas de tres.

1. Un rebaño que se compone de 140 carneros ha costado 1800 ptas ; cuánto costaría otro rebaño compuesto de 320 carneros?—R. 4114'29 *ptas.*

2. Una mujer, vendiendo 360 Kg fruta, gana 72 rs. Si sólo vendiese 200 Kg , cuánto ganaría?—R. 40 *rs.*

3. Con 430 piezas tela se visten los 1500 albergados con que cuenta la Casa provincial de Caridad. Si éstos fuesen 1200, cuántas piezas se necesitarían?—R. 344 *piezas.*

4. 100 grados del termómetro centígrado equivalen á 80 del Reaumur; 54 grados de este último, á cuántos del primero corresponden?—R. 67 $^1/_2$ *grados.*

5. Plantando las cepas á 75 cm. de distancia, caben en cierto terreno 25000 vides. A qué distancia deberán plantarse unas de otras para que quepan 30000?—R. 62 $^1/_2$ *cm.*

6. Leyendo 40 hojas diarias, en 30 días habré terminado la lectura de cierta obra. Si leyese 50 hojas diarias, cuánto tiempo emplearía para leer dicha obra?—R. 24 *días.*

7. 10 hombres instruídos hacen en un día 10000 cartuchos. Cuántos cartuchos podrían confeccionar en un mes 48 hombres igualmente instruídos?—R. 1440000 *cartuchos.*

8. En un colegio que cuenta 60 alumnos internos, se necesitan mensualmente 300 panes de 6 libras. Si los alumnos fuesen 48, cuántos panes se necesitarían?—R. 240 *panes.*

9. 20 sastres, en 15 días, componen el vestuario correspondiente á un batallón de 600 plazas. Cuánto tiempo invertirán 24 sastres para hacer el mismo vestuario?—R. 12 $^1/_2$ *días.*

10. Un hombre de 1'65 metro de altura proyecta, á cierta hora del día, una sombra de 66 centímetros. Cuál es la altura de una torre que en el mismo sitio y á igual hora proyecta una sombra de 16'56 metros?—R. 41'40 *metros.*

11. Una muela de molino, con una velocidad de 20 vueltas por minuto, produce diariamente 67 qq. 1 @ 10 libs. cat. harina. Si tuviese la velocidad de 24 vueltas por minuto, cuántos quintales produciría?—R. 80 *qq.* 3 @ 6 *libs.* 9 $^3/_5$. *onz.*

12. 12 impresores, para tirar 12000 ejemplares de cierta obra, han estado ocupados 50 $^1/_2$ días trabajando 10 horas diarias. Cuántos días, de igual número de horas de labor, tendrían que trabajar 20 impresores para tirar los mismos ejemplares?—R. 30 *días* 3 *horas.*

13. Uno quiere redimir un censo anual de 134'0625 ptas cuya capitalización está pactada al 4 $^1/_2$ $^0/_0$: cuánto tendrá que pagar?—R. 595 $ 16 $^2/_3$ *rs.*

14. La redención de un censo anual de 26 $ 16 rs. y cuartillo costó á un sujeto 11916 $^2/_3$ rs. A qué tanto por ciento se capitalizó dicho censo?—R. 4 $^1/_2$ $^0/_0$.

15. Para redimir un censo capitalizado al 4 $^1/_2$ $^0/_0$, cierto sujeto tuvo que pagar 595 $ 16 $^2/_3$ rs. Cuánto importaba dicho censo?—R. 26 $ 16'25 *rs.*

16. Una batería, en 3 días, ha arrojado contra una ciudad 1200 bombas. Si hubiese continuado 54 horas más, cuántas bombas habría arrojado contra dicha ciudad?—R. 2100.

17. Para levantar un entoldado, 18 hombres han empleado 6 $^1/_2$ días. Cuántos hombres deberán agregarse á los 18 para dejarlo terminado en 3 días?—R. 21 *hombres.*

18. Un general reforzó la guarnición de cierta fortaleza dejando en ella 340 hombres y víveres por 5 meses; más apenas hubo salido de la misma, ordenó que se le incorporasen 90 individuos de la referida guarnición. Por cuánto tiempo tuvieron víveres los restantes?—R. 6 *meses* 24 *días.*

19. Se ha observado que en 40 minutos 20 segundos dos fuentes dan 240 Hl. de agua, y se quiere saber el tiempo que necesitarían dichas fuentes para llenar un aljibe que puede contener 1000 Hl. 400 l.—R. 2 *horas* 48 *minutos* 43 $^2/_3$ *segundos.*

20. Para hacer una colcha de 14 pmos. largo por 12 de ancho se necesitan 42 pmos. de Barcelona, percal verde de 4 pmos. ancho, é igual cantidad percal rosa. Si la anchura del

percal fuese de 5 $^1/_4$ pmos. id., cuántas varas cast. de cada clase se necesitarían?—R. 7'44 *varas.*

21. A un cerrajero le piden una máquina para emplearla al cabo de 40 días, y calcula que ocupándose en su construcción los 24 operarios que tiene en el taller, hasta dentro de 2 meses no podrá terminarla. Cuántos operarios deberán agregarse á los 24 para terminarla en el plazo fijado?—R. 12 *operarios.*

22. Para las fundas de una sillería se han empleado 18 $^1/_2$ canas de Barcelona, madapolán de 4 pmos. ancho. Se desea saber, cuántos metros madapolán de 5 $^1/_2$ pmos. se necesitarían para las fundas de otra sillería igual?—R. 20'92 *metros.*

23. Un litro de agua de mar pesa 1 Kg. 36 g. y contiene 2 $^1/_2$ % de su peso de sal. En cuántos litros de dicha agua estarán contenidos 30 Kg 75 g. de sal?—R. 1172'51 *litros.*

24. Un curioso viajero preguntó al maestro de escuela de cierto pueblo, qué altura tenía la torre del campanario. El maestro, para complacer á dicho viajero, colocó su bastón, que medía 90 cm., bien vertical en el suelo, dando una sombra de 2 metros; y recorriendo en 168 pasos ordinarios la que producía el campanario, le dijo: *La sombra que varios objetos que se hallan en un mismo plano producen á igual hora del día, es proporcional á la altura de dichos objetos.* No quiso saber más el citado viajero, y en su cartera dejó anotada la elevación del campanario: cuál era ésta?—R. 50'40 *metros.*

25. Se ha calculado que para alfombrar un salón se necesitan 29'2565 metros alfombra de una vara castellana de ancho. Si la anchura de la alfombra fuese de 1'25 metro, cuántas canas de Barcelona se necesitarían?—R. 12'582 *canas.*

26. Calcúlese la longitud de la baranda que deberá colocarse en un estanque circular de cierto jardín, sabiendo que el puente horizontal que lo atraviesa se recorre en 50 pasos ordinarios, y que, según Adriano Mecio, cuando el diámetro de un espacio circular es de 113 unidades lineales, el perímetro del mismo es de 355 id.—R. 104'72 *metros.*

27. Sabiendo que en cada 100 libras castellanas de pasta para pólvora entran 75 libras de salitre, 12 $^1/_2$ de azufre y 12 $^1/_2$ de carbón, cuántas libras de cada uno de dichos ingredientes se necesitarán para amasar 1000 Kg. de pólvora?—R. 1.º 1630'1055 *libs.*; 2.º y 3.º 271'68425 *id.*

28. Seis piezas veludillo de igual longitud han costado 1119'600 $ Cuántas canas de Barcelona tira cada pieza, sabiendo que 13 metros han costado 78 ptas.?—R. 100 *canas.*

29. Una familia que consta de 5 individuos gastan por su manutención 208 $ al año. A los 7 meses murieron dos individuos por efecto de una sensible desgracia: cuánto gastó por dicho concepto la referida familia el año en que tal desgracia ocurrió?—R. 173 $ 6 *rs.* 22 $^2/_3$ *mrs.*

30. Sabiendo que la luz del sol tarda en llegar á la tierra 8 minutos 13 segundos, y que en este tiempo corre una distan-

cia de 27 millones de leguas; á cuántos Km. de distancia se hallan de nosotros las estrellas fijas cuya luz tarda 10 años en llegar á nuestro planeta?—R. 96247541436705'493 *Km.*

31. Con el producto de la venta de 1000 Qm. azúcar terciado peninsular, de valor cada quintal castellano rs. 108'25, me han dado 3550'80 canas paño de Béjar. Cuántos metros del mismo género me darán por 70888 ptas.?—R. 6654'37 *metros.*

---

32. 36 hombres, tomando á destajo cierta obra, ganaron un jornal diario de 24 rs. durante 15 días. Cuánto ganarían diariamente 25 hombres que construyesen otra obra igual en 20 días?—R. 25'92 *rs.*

33. Con 29 decalitros vezas se mantienen 100 palomos por espacio de 200 días. Cuánto tiempo se podrán mantener 80 palomos con 3 Hl. 48 l. de dicho grano?—R. 300 *días.*

34. Pagando á razón de 12 maravedises por hora á cada niña, la confección de 5324 metros cordón costaba 54 $^1/_2$ rs. Cuánto se habrá de dar por hora para que la confección de 8000 metros cueste 65 rs ?—R. 9'52 *mrs.*

35. Hay en una cisterna agua para las necesidades de 100 hombres por espacio de 20 días. Para cuántos días tendrían agua 125 hombres, dándoles $^2/_3$ de ración diaria?—R. 24 *días.*

36. Trabajando 10 horas diarias, en 16 días escribí 180 pliegos de papel sellado. Para escribir en un mes los 230 pliegos de que constan los autos de cierto pleito, cuántas horas deberé trabajar diariamente?—R. 6 *horas* 48 $^8/_9$ *minutos.*

37. Para transportar de A á B 25000 qq. leña, han estado ocupados 15 carros de dos mulos durante un mes. Para transportar 40000 qq., cuántos carros de 3 mulos se necesitarán, debiendo hacer este trabajo en 40 días?—R. 12 *carros.*

38. De 36 sacos patatas de 9 @ 2 libs. cats. uno, han salido 30 cajas fécula de 5 @ 6 $^1/_2$ libs. id. cada una. Cuántos sacos patatas de 6 @ 21 libs. se necesitarían para obtener 40 cajas fécula de 3 @ 24 libs. 4 $^1/_2$ onzas la caja?—R. 48 *sacos.*

39. Con 40 libras hilo de 2 milímetros grueso, se han tejido 200 pañuelos de 45 centímetros largo y 40 de ancho. Con 60 libras del mismo hilo, cuántos pañuelos de 50 centímetros largo y 45 ancho se tejerían?—R. 240 *pañuelos.*

40. 12 peones, en 16 días y trabajando 9 horas diarias, han recompuesto 10 Km. de carretera. Si los peones fuesen 16 y trabajasen 11 horas diarias por espacio de 18 días, cuántos Km. de carretera arreglarían?—R. 18 *Km.* 333'33 *m*

41. Suponiendo que dos máquinas, dando 50 vueltas por minuto, en 15 días y funcionando 12 horas diarias, hilan 1000 Kg. de algodón; cuántas vueltas deberían dar por minuto dichas máquinas para hilar 24 Q. m. de dicho algodón en 20 días, trabajando 9 horas diarias?—R. 75 *vueltas.*

42. Andando con una velocidad de 90 centímetros por segundo, en 5 días, trabajando 10 horas diarias, un burro ha recorrido la distancia que va de cierto pueblo á otro. Cuántas horas tendría que andar cada día un caballo con una velocidad de 1'20 metro por segundo, para recorrer la misma distancia en 4 jornadas?—R. 9 *horas* 22 *minutos* 30 *segundos*.

43. Del agua de lluvia recogida en 3 horas en dos terrados de 80 pmos. largo por 50 de ancho, pudieron llenarse 16 cubos de 24 litros cada uno; y se quiere saber, cuántos cubos de 20 litros se podrían llenar con el agua de la misma lluvia recogida en 2 horas en otros dos terrados de 90 pmos. largo por 60 de ancho?—R. 17'18 *cubos*.

44. Sabiendo que 8 grifos ó chorros de 5 plumas uno, manando 7 horas diarias, en 4 días dan 36 m.^{3} de agua; cuántas horas habrían de manar diariamente 12 caños de 4 plumas cada uno, para dar 100 m.^{3} de agua en 9 días?—R. 7 *horas* 12 *minutos* 5 $^{25}/_{27}$ *segundos*.

45. La ración diaria de galleta que podía darse á las 30 personas que iban en un buque que había de navegar por espacio de 38 días, era de 15 onzas; pero habiendo sobrevenido un temporal á los 18 días de navegación, causó una pérdida de 5 hombres y un retraso de 10 días en el viaje. De cuántas onzas habrá de ser la ración de galleta desde pasado el temporal hasta llegar al punto de su destino?—R. 12 *onzas*.

46. 15 mineros, trabajando 10 horas al día, en 40 días han abierto una mina de 180 metros de longitud, 3 de ancho y 4 de profundidad. Para abrir otra mina de 250 metros de largo, 2 de ancho y 6 de hondo en un terreno cuya resistencia sea la mitad de la del primero, cuántos días necesitarán 12 mineros, trabajando 8 horas diarias?—R. 43 $^{29}/_{72}$ *días*.

Reglas de interés.

1. Cuánto producirá en 3 años un capital de 4000 ptas. prestado al interés simple de 4 $^1/_2$ $^0/_0$ anual?—R. 108 $.

2. Qué capital deberá prestarse para que en 3 años, á razón de 4 $^1/_2$ $^0/_0$, produzca 540 ptas.?—R 800 $.

3. Cuánto tiempo habrá sido prestado un capital de 16000 rs. que al 4 $^1/_2$ $^0/_0$ ha producido 108 $?—R. 3 *años*.

4. A que tanto $^0/_0$ anual se hizo el préstamo de una capital de 4000 ptas. que en 3 años ha producido un beneficio de 2160 rs.?—R. 4 $^1/_2$ $^0/_0$.

5. A razón de 5 $^0/_0$ anual, cuánto producirá en 20 meses un capital de 3000 $?—R. 250 $.

6. Qué interés dará en 145 días un capital de 2000 $ prestado al interés simple anual de 7 $^0/_0$?—R. 56 $ 7'78 *rs*.

7. Qué capital deberá prestarse para que en 10 años se

obtenga un beneficio de 1000 \$. suponiendo que se hizo el préstamo al interés simple anual de 5 %?—R. 2000 \$.

8. Qué beneficio producirá un capital de 120000 rs. prestado por 3 1/2 meses al interés simple de 8 % anual?—R. 2800 *rs.*

9. Para que un capital de 30000 ptas. produzca un rédito de 140 \$ en 3 1/2 meses, á qué interés por ciento anual se habrá de prestar?—R. 8 %.

10. Qué capital habrá de prestarse para que, á razón de 8 %, dé un beneficio de 700 ptas en 3 1/2 meses?—R. 6000 \$.

11. En cuánto tiempo producirá un rédito de 700 ptas. un capital de 6000 \$, que ha sido prestado al interés simple anual de 8 %?—R. 3 1/2 *meses.*

12. Cuántos años deberá estar prestado un capital de 600 \$ para que, al interés simple de 8 % al año produzca un beneficio de 9000 rs?—R. 9 *años* 4 1/2 *meses.*

13. Una suma de 6500 \$ colocada al interés simple de 8 % al año, cuánto produciría cada trimestre?—R. 650 *ptas.*

14. Búsquese el interés simple anual á que debe prestarse un capital cualquiera, para que en 20 años dé una cantidad que iguale al capital.—R. 5 %.

15. A qué interés simple anual deberemos prestar 960 \$ para que, en 12 1/2 años, produzca una suma igual á la cantidad prestada?—R. 8 %.

16. Uno tomó prestados 30 rs. que devolvió al cabo de 40 días, pero tuvo que dar 2 rs. de intereses. A cuánto % anual se hizo el préstamo?—R. 60 %.

17. Prestando una onza de oro al interés simple de una peseta al mes, y otra á un real y cuartillo por semana, á qué tanto por ciento al año resultaría el préstamo en ambos casos?—R. 15 % *en el* 1.º y 20 5/16 *en el* 2.º

18. Un sujeto, al morir, legó á su esposa un capital que prestado al 5 % anual produce una renta diaria de 10 ptas. Qué capital tuvo que asignarle?—R. 14600 \$.

19. Un capital prestado al interés simple de 9 % al año se convirtió al cabo de 26 meses en 3585 ptas. Cuál fué la suma prestada?—R. 600 \$.

20 Qué capital habrá de colocarse al interés simple de 6 1/2 % anual, para que en 2 años 4 meses se convierta en 1210 \$?—R. 991 \$ 10'41 *rs.*

21. Un sujeto toma á préstamo una cantidad al 5 y cuartillo % de interés anual: al cabo de cinco meses 17 días paga 14840 pesetas por capital é intereses; y se quiere averiguar cuál fué el capital prestado, sabiendo que de los 5 meses hubo 3 de 31 días y 2 de 30?—R. 14485'11 *ptas.*

22. Un anciano previsor pudo conseguir, después de muchos trabajos y privaciones, disfrutar de una renta diaria de 2 1/2 ptas. Cuál fué el producto de sus economías, colocadas al interés simple anual de 5 1/2 %?—3318 \$ 3'64 *rs.*

23. Cierto sujeto ha rehusado prestar 5000 ptas. por 1 año

al interés de 5 %, y 90 días después lo hace á 5 ½ %, por el resto del año. La negativa de dicho sujeto, le habrá producido ganancia ó pérdida?—R. *Pérdida de 43'75 ptas.*

24 Ganando 3 % cada nueve meses, qué capital sería necesario para ganar 800 ptas. en dos años?—R. 10000 *ptas.*

25. Una persona da en arriendo una de sus propiedades por la cantidad anual de 1895 ptas. Sabiendo que la contribución que por ella satisface al Estado es de 114'60 ptas. y que la renta líquida de la misma no excede de 2'75 %, calcúlese el valor de la referida propiedad.—R. 64741'82 *ptas.*

26. En 8 de marzo de 1893 presté á un comerciante 1250 $ al interés simple de 8 % al año. Habiéndoseme devuelto dicha suma en 8 de diciembre del mismo año, á cuánto ascendieron los intereses que percibí?—R. 75 $.

27. A qué interés % resulta al año el préstamo que de una suma de 2560 $ hice el día de la Candelaria del año 92, y que me fué devuelta el día de Reyes del 93 con los intereses que ascendieron á 711 ptas.?—R. 6 % *próximamente.*

28. Uno compró una viña por 20 onzas, que satisfizo al cabo de 5 años por haberlo así convenido con el vendedor, debiendo, empero pagar á éste durante dicho tiempo el interés simple de 5 ½ % al año. Cuánto le habrá costado la viña junto con los intereses de su valor?—R. 25 *onzas* 8 $.

29. Contaba yo 12 años cuando murió mi padre, legándome un capital de 25000 $ con la condición de que no podía hacerme cargo de él hasta haber cumplido los 25 años, debiendo, además percibir en esta edad el interés simple de 4 % que tenía que satisfacerme mi tío, poseedor de dicho capital. Cuánto cobraré al llegar á los 25 años?—R. 38000 $.

30 El día de la boda dióme mi suegro 4600 rs. de los 20000 que corresponden en dote á mi mujer, estipulándose que dentro de 6 años me entregará los restantes, abonándome durante dicho tiempo el interés simple anual de 4 ½ %. Cuánto tendré que cobrar al finalizar el plazo?—R. 19558 *rs.*

31. Un sujeto tenía 20000 $ y quiso edificar una casa; más al terminarla halló que la finca costaba 24560 $. Entonces convino con sus acreedores que les abonaría el interés simple anual de 4 ¾ % hasta reunir los fondos suficientes para saldar sus cuentas. Habiéndolo efectuado á los 3 ½ años, á cuánto ascendieron los intereses devengados?—R. 758 $ 2 *rs,*

32. He comprado 120 Q. m. bacalao 1.ª Islandía á ptas. 9 ¾ la @ cast., cuyo importe debo entregar dentro de 8 meses junto con el interés simple de 5 ½ % al año. Cuánto deberé satisfacer entre todo?—R. 10544'83 *ptas.*

33. Hemos prestado á cierto sujeto una suma de 20000 rs. al interés simple anual de 6 %, la cual nos ha sido devuelta del modo siguiente: á los dos meses del préstamo nos entregó 5000 rs.; 50 días después 400 $, y transcurrido un trimestre

desde el 2.º plazo, nos devolvió el resto con todos los intereses. A cuánto ascendieron éstos?—R. 21 $ 10 *rs.*

34. Un sujeto vendió el día de S. Juan de junio una pieza de tierra de cabida 30 Ha., á rs. 2 $^1/_2$ el metro cuadrado. Debiendo por Navidad cobrar su importe y el interés simple del mismo, correspondiente al 6 %, cuánto deberá percibir dicho sujeto?—R. 38625 $.

35. Un industrial tomó prestadas 2000 ptas., y 8 meses después otras 1000. Al cabo de 6 meses devolvió 500 ptas.; 5 meses más adelante, 800, y á los 4 meses siguientes 900. Hágase el saldo 3 meses después del último pago, habiéndose estipulado el préstamo al interés simple de 6 %.—R. 1078'50 *ptas.*

36. Quién presta trigo en la época de la sementera y exige á los 9 meses, en la de la recolección, 2 fanegas por cahíz aragonés; qué tanto % lleva de interés, valiendo el trigo á 24 rs. fanega al prestarlo y á 20 al devolverlo?—R. 5'55 $^1/_2$ %.

37. A qué precio se ha de vender el trigo en la cosecha para que el interés resulte al 6 %, prestándolo á 2 fanegas por cahíz aragonés, y siendo el precio corriente en la sementera á 22 rs.?—R. 18'39 *rs.*

38. Cuánto podrá llevar por cahíz aragonés un prestamista de trigo para que le resulte al 6 %, suponiendo que dicho grano vale á 19 rs. fanega en la siembra, que es cuando lo presta, y á 16 rs. cuando lo recibe en la cosecha?—R. 1 *fan.* 11'13 *cel.*

39. Si el cahíz fuese castellano y el precio del trigo á 36 y á 32 rs. la fanega respectivamente, cuánto podría llevarse?—R. 2 *fanegas* 1'29 *celemín.*

---

40. Cuánto producirá en 3 años un capital de 1000 $ prestado al interés compuesto de 6 % al año?—R. 191'016 $. (1)

41. Qué suma deberá prestarse para que al interés compuesto de 6 %, se convierte al cabo de 3 años en un capital de 1191'016 $?—R. 1000 $.

42. Al interés compuesto de 8 % cuánto deberé pagar á los 2 años por 500 $ que tomé prestados?—R. 583 $ 4 *rs.*

43. Dos hermanos pleitearon sobre la posesión de una finca urbana tasada en 6000 $. Al cabo de 4 años el Tribunal declaró que la finca pertenecía al menor, y condenó al mayor á pagar un interés compuesto de 5 % del valor de dicha finca por todo el tiempo que duró el pleito. Cuánto tuvo que percibir el hermano menor?—R. 1293'038 $.

---

(1) Este problema y los cinco siguientes están resueltos por la proporción general abreviada expuesta en la pág. 42, y los restantes por medio de la Tabla de la pág. 44. El que quiera ejercitarse en los Logaritmos puede resolver por este medio unos y otros, no extrañando, en tal caso, que aparezca alguna diferencia en los resultados; debiendo advertir que los que se obtienen por medio de Logaritmos, son más exactos que los que se deducen de la Tabla.

44. Para hacer un pago de 1650 $ he tenido que acudir á un prestamista, quien me facilitó este dinero mediante el abono del interés compuesto de 8 %. Hallándome en disposición de volver dicha cantidad al cabo de 4 años, cuánto deberé entregar al referido prestamista?—R. 2244'807 $.

45. En el escritorio de mi difunto abuelo encontré una cajita que contenía 1800 $ en oro, y un papel encima que indicaba ser procedente de cierta cantidad prestada por 4 años al interés compuesto de 6 $^1/_2$ % anual. Cuál fué el capital que mi abuelo prestó?—R. 1399'182 $.

46. Prestando un capital de 5000 duros al interés compuesto anual de 8 %, qué beneficio producirá en 15 años?—R. 10860'845$.

47. Qué cantidad habría de prestarse al interés compuesto de 7 % al año, para que en 20 años se convirtiera en un capital de 92800 ptas.?—R. 4796'257 $.

48. A qué interés compuesto se prestó un capital de 580 $ que en 16 años se convirtió en 2000 $?—R. 8 % *próximamente.*

49. Cuánto tiempo habría de estar prestado un capital de 8400 $ para que, al interés compuesto de 6 % anual, produzca la mitad de dicho capital?—R. 7 *años.*

50. Cierto sujeto dió principio á sus negocios con un capital de 8000 $, y á los 13 años se encontró con el duplo de dicho capital. A qué interés compuesto anual resultó el beneficio?—R. 5 $^1/_2$ %.

51. En cuánto tiempo se triplicará un capital de 5550 $ colocado al interés compuesto de 8 % al año?—R. 14 $^1/_3$ *años.*

52. Con el objeto de librar de la quinta á un hijo recien-nacido, quiero hacer una imposición en el «Monte Pío Catalán» que me asegure la cantidad de 300 $ que juzgo necesaria. Cuál debería ser el valor de dicha imposición en el supuesto de que el citado Monte abonara el interés compuesto de 4 $^1/_2$ %, y de que mi hijo debiese ser quintado á la edad de 20 años?—R. 124'393 $.

53. Un niño de 8 años encontró media peseta que entregó á su padre, y éste compró un billete de una rifa extraordinaria que fué premiado con 6000 ptas. Después de haber retirado 85 ptas. para comprar un vestido al afortunado niño y 1000 esc. para cubrir atenciones perentorias de la familia, impuso á rédito el resto capitalizando anualmente los intereses. Llegado el niño á la edad de 20 años se le entregó el capital y réditos, con cuyo dinero pagó 300 $ para librarse del servicio militar, y aun le sobraron 1000 $ para abrir una tienda de mercería. A qué interés fué prestado el capital.—R. 5 $^1/_2$ %.

Reglas de descuento.

1. Búsquese el descuento correspondiente á las siguientes facturas:

1.ª De rs. 3543 al 1 %	7.ª De rs. 14255'50 al 1 1/2 %
2.ª De » 908 al 3 »	8.ª De » 7084'00 al 2 3/4 »
3.ª De » 107'09 al 5 »	9.ª De » 5112'06 al 4 1/5 »
4.ª De » 2006'96 al 7 »	10.ª De » 947'80 al 6 3/8 »
5.ª De » 450'00 al 9 »	11.ª De » 98'00 al 8 7/10 »
6.ª De » 1223'40 al 10 »	12.ª De » 1815'33 al 10 2/3 »

2. Hágase lo mismo con las facturas que á continuación se expresan:

1.ª De ptas. 16083'75 al 1 ‰	7.ª De ptas. 7220'26 al 1 1/2 ‰
2.ª De » 9104'09 al 2 »	8.ª De » 603'00 al 3 1/4 »
3.ª De » 870'00 al 4 »	9.ª De » 185'07 al 5 2/5 »
4.ª De » 153'23 al 6 »	10.ª De » 99'12 al 7 5/8 »
5.ª De » 2045'00 al 8 »	11.ª De » 700'55 al 9 3/10 »
6.ª De » 637'66 al 10 »	12.ª De » 1046'00 al 12 5/6 »

3. Descontadas las siguientes facturas al tipo para cada una de ellas señalado, qué valores tendrán?

1.ª De esc.	206'108 al	2 1/2 %	— R.	200'955	*escudos.*
2.ª De »	5320'064 al	4 1/4 ‰	— R.	5297'454	»
3.ª De »	9042'005 al	6 2/5 »	— R.	8984'136	»
4.ª De »	10249'700 al	1/4 »	— R.	10247'138	»
5.ª De »	2716'000 al	1/10 »	— R.	2715'728	»
6.ª De »	890'046 al	3 5/6 %	— R.	855'928	»
7.ª De »	88'166 al	8 1/2 »	— R.	80'672	»
8.ª De »	337'520 al	5 1/3 ‰	— R.	335'720	»
9.ª De »	1428'000 al	3 1/5 »	— R.	1423'430	»
10.ª De »	3110'075 al	7 9/10 »	— R.	3085'505	»
11.ª De »	502'400 al	1 5/8 %	— R.	494'236	»
12.ª De »	85'304 al	9 3/4 »	— R.	76'987	»

4. Tengo un pagaré de $ 350 cobradero á los 100 días: deseando hacerlo efectivo á los 20 días, cuánto deberá rebajarse de su valor nominal, suponiendo que lo descuentan al 7 %?—R. 27'22 *ptas.*

5. En pago de una factura de $ 10630, recibí una letra pagadera á 26 días vista, que hice efectiva el mismo día de la aceptación con un descuento de 8 %. Qué cantidad hubo de rebajarse por anticipo de pago?—R. 307'09 *ptas.*

6. Un almacenista vende á 4 meses plazo una partida azulejos de Valencia y losetas de barro, cuyo coste, según factura, es de ptas. 3580. Cuál será el valor actual de dicha factura, admitiéndose al comprador el pago al contado con un descuento de 5 %?—R. 3520'33 *ptas.*

7. Un comerciante valenciano remitió á Inglaterra varias cajas melones, granadas y algunos sacos frutas secas, por valor de $ 4500. Esta cantidad se satisfizo con una letra á 90 días fha., que fué descontada al cabo de un mes al 6 %. Cuál es el valor efectivo de dicha letra?—R. 22275 *ptas.*

8. Pujol y Jolis de ésta remiten á Montero de Baeza una partida cueros caballares, procedentes de calcuta (India), por valor de $ 2560, cuya cantidad reciben en letra á s/o á 2 meses fha. Efectuando el cobro á los 20 días con una rebaja de 4 ½ %, cuánto debieron cobrar?—R. 2547'200 $.

9. He comprado una partida aceite del Ampurdán cuyo coste y gastos, según factura, es de ptas. 12456 pagaderas á 3 meses plazo; pero haciendo efectivo el pago á los 12 días, se me hace un descuento de 5 ¼ %. Cuánto tendría que satisfacer en este caso?—R. 2461'5132 $.

10. Tengo un crédito de ptas. 6600, del cual no podré disponer hasta dentro de 10 meses; pero ofreciéndoseme el anticipo del pago á los dos meses con descuento de 5 ¼ %, cuánto deberé percibir aceptando la oferta?—R. 6369 *ptas.*

11. Presté á un comerciante 2500 $ cat. por 7 meses, librándome el correspondiente pagaré. Conviniéndome realizar el cobro del mismo á los 50 días, cuánto percibiré descontándome 6 ⅖ %?—R. 6477'04 *ptas.*

12. Por una letra de rs. 32000 á 60 días fha., he recibido $ 1587'200. A cuánto % se hizo el descuento?—R. 4 ⅘ %.

13. Cuánto tiempo faltaba para el vencimiento de una letra de $ 1500, cuyo valor actual fué de ptas. 7446'25, habiéndose hecho un descuento de 6 %?—R. 43 *días.*

14. He comprado varias cajas azúcar Puerto Cabello, cuyo peso limpio es de 150 qq. cat., siendo su coste, según factura á 3 meses plazo, 3 rs. 3 cuartillos el kilogramo. En que época tendría que hacer efectiva dicha factura para no tener que pagar más que 5791'50 ptas., suponiendo que me descontaron el 6 % al año?—R. *Al mes de la compra.*

15. Estando el descuento á 5'20 % subió el de una letra que vencía á los 100 días, á rs, 288'89. Cuál era el capital de dicha letra?—R. 5000 *ptas.*

16. Un valenciano remite á un comerciante de Cádiz 1600 Q. m. algarrobas negras y recibe por su importe una letra que cobró 20 días antes de su vencimiento con un descuento de 3 ½ %. Cuál era el valor nominal de dicha letra habiéndose rebajado de la misma 35 ptas.?—R. 3600 $.

17. Por saldo de una cuenta de valor $ 2340, recibí una letra á 38 días fha, que descontada á los 6 días produjo pesetas 11575'20. A cuánto % al mes se hizo el descuento?—R. 1 %

18 Por 1000 botijas aceite á rs. 26 botija, y 80 cajas latas á $ 12 ½ caja que remití á Montevideo, he recibo una letra de su valor á 120 días fha., la cual hice efectiva á los dos meses. Habiendo cobrado por ella $ 2254, á cuánto por % se hizo el descuento?—R. 12 %.

19. He vendido á un comerciante de Igualada 21 qq. cat. bacalao 1.ª Noruega á 7 $ el quintal, y 30 qq. id. id. Islandia á 37 ptas. id., recibiendo una letra de su valor á 42 días fha., la cual fué descontada al 10 % por anticipo de pago. Cuánto

tiempo le faltaba para su vencimiento, sabiendo que por su valor actual he cobrado rs. 7318'50?—R. 30 *días.*

20. Comprando en Barcelona 384 cras. 9 cnes. trigo candeal de Arévalo (Avila) á ptas. 16 $^1/_2$ la cuartera de 70 litros, con rebaja de 3 %, por pago al contado; vendiéndolas después á ptas. 24'50 el Hl., y recibiendo un pagaré de su valor á 3 meses fha. que puede ser descontado al 6 % al año, cuánto se ganaría ó perdería en el negocio?—R. *Se ganarían* 341'56 *ptas.*

21. Un cosechero del Panadés (Barcelona) vende 600 cargas vino dulce claro á ptas. 21 $^1/_2$ el Hl., percibiendo la tercera parte de su valor en efectivo, y el resto en un pagaré que vence dentro de 120 días; mas necesitando dinero al cabo de un mes, vende dicho documento con una rebaja de 5 $^1/_2$ %. Cuánto habrá percibido el cosechero entre todo?—R. 15517'04 *ptas.*

22. Un comisionista vendió de s/c. 18 piezas paño Alcoy, de tiro cada una 54'84 canas de Barcelona, á ptas. 12 $^1/_2$ el metro, recibiendo la mitad de su importe en efectivo y la otra mitad en un pagaré que vencía á los 3 $^1/_2$ meses, y que luégo negoció con un descuento de 5 %, reuniendo entre todo $ 3816'10995. Cuánto tiempo transcurrió desde la fecha del pagaré hasta la del descuento?—R. 25 *días.*

23. Por la venta de 1800 T. m. 680 Kg. hulla ó carbón mineral de S. Juan de las Abadesas, he recibido una letra de su valor pagadera á 90 días fha. De cuántos $ era dicha letra habiendo cobrado por ella ptas. 53254'66 á los 9 días, con una rebaja de 6 $^3/_{10}$ %?—R. 10804'080 $.

24. La casa Dalmau de Montbrió (Tarragona) ha servido un pedido de 20 Hl. vino tinto superior é igual cantidad de id. garnacha, id. rancio é id. moscatel, recibiendo en pago de su importe una letra que, descontada por 25 días al 6 $^5/_8$ %, produjo 3337'240 ₰ moneda catalana. Cuál era el valor nominal de dicha letra?—R. 1788'086 $.

Reglas de corretaje y comisión.

1. Cuánto habré de pagar á un corredor por la venta de una casa que importó ptas. 50000, debiendo percibir por su trabajo 1 $^1/_2$ %?—R. 150 $.

2. Uno ha vendido sus fincas por mediación de corredor, á quien ha debido pagar $^3/_4$ %. Cuánto habrá de entregarle siendo el valor total de la venta $ 54000?—R. 405 $.

3. Cuánto percibirá un corredor por la venta de 144 gruesas cajas de cerillas, 1.ª calidad, cromos religión y figuras, procedentes de Vitoria, á 35 $^1/_2$ rs. la gruesa?—R. 51'12 *rs.*

4. Un corredor ha cobrado ptas. 900 por haber intervenido en la venta de 6000 cueros caballares Bombay (India). Cuál era el valor de dichos cueros?—R. 18000 $.

5. Habiéndome proporcionado un corredor la compra de una partida lana negra andaluza á 4½ rs. la libra cast.; cuántos quintales id. de dicho género ha debido procurarme dicho corredor, para que esta operación le haya producido 17 pesetas 3½ rs.?—R. 15 *qq*. 3 @ 13 *libs*. 14'22 *onzas*.

6. Por la venta de una partida algodón en rama Santos ó Surocaba (Brasil) que ha producido $ 2560, he pagado 19 $ 4 rs. al corredor por cuya intervención se ha realizado. Qué premio me exigió?—R. ¾ %.

7. Necesitando un propietario la suma de 2763 ptas. para una atención urgente de la familia, encarga á un corredor que busque dicha suma bajo la garantía de sus bienes. Arreglado el asunto, el 1.° tuvo que entregar al 2.° 276'30 rs. como premio de su trabajo: calcúlese el tanto % á que se hizo el corretaje.—R. 2½ %.

8. Conviniéndome adquirir en el ensanche de Barcelona un solar de 2 a. 15 m.², encargo la compra á un corredor que me exige 1¾ %. Cuánto tendré que pagar por dicho solar costándome á 8½ rs. el palmo?—R. 2460'826 $.

9. Un corredor ha vendido 150 sacos harina Aragón, superior, de peso @ cat. 9½ cada saco, á 4 $ 8 rs. el quintal. Cuál será el líquido producido de la venta, calculando el corretaje al tipo usual de ½ %?—R. 1559 $ 13'25 *rs*.

10. Compré 1200 toneladas de Barcelona trigo Danubio á ptas. 16¾ la cuartera de 70 litros. Al cabo de un mes, por cuyo tiempo pagué de almacenaje 58 $, vendí la 3.ª parte á 5 $ 5½ rs. el Hl., y el resto á ptas. 2'50 los 10 litros; y se desea saber, cuánto gané ó perdí en el negocio, teniendo en cuenta el corretaje así de la compra como de la venta?—R. *Gané* 804'060 $.

---

11. Un comisionista ha vendido cuatro cajas bisutería de Alemania por 450 $ 16 rs. Cuánto le ha correspondido por su trabajo?—R. 45'08 *ptas*.

12. Cuánto tendré que pagar á un comisionista que compró por m/c. varias piezas percalina, cuyo valor ascendía á pesetas 1115'55, siendo su comisión de 2½ %?—R. 27'89 *ptas*.

13. Qué cantidad habremos de satisfacer á un comisionista que ha vendido por n/c. 180 Q. m. algarrobas S. Jorge (Tarragona) á ptas. 4½ el quintal cast., habiéndose estipulado su comisión á 1¾ %?—R. 30'81 *ptas*.

14. Un comisionista de Gerona vendió por m/c. una partida de garbanzos de Jerez (Cádiz), y después de haber retirado pesetas 31'38 que le correspondieron por su trabajo, me remitió el líquido producido por medio de letra. Cuál era el valor nominal de dicho documento?—R. 313 $ 4 *ptas*.

5. Percibiendo el 12 % han correspondido á un comisionado de apremio 4740 rs. 20 mrs. por el cobro de las cantidades que los contribuyentes morosos de cierta población

debían al Tesoro. A cuánto asciende lo recaudado por dicho agente?—R. 9876'23 *ptas.*

16. Por la compra de 200 sacos harina blanca superior, tuve que remitir á mi comisionista de Santander una letra de 1981'380 \$. Cuál era el valor de dicha harina, deducida la comisión de 2 $^1/_4$ %?—R. 1937'780 \$.

17. Un comisionista de Torrelavega (Santander) me remitió 1000 fanegas maíz de rs. 31 $^1/_2$ la fanega. Habiendo tenido que librar á s/o. una letra de 1610 \$ 8'75 rs., cuánto % de comisión me cargó?—R. 2 $^1/_4$ %.

18. Un fabricante de Cataluña remite á su corresponsal de Granada 100 piezas tartán, que fueron vendidas á duro el metro. Siendo el tiro de cada pieza 28 $^1/_2$ canas de Barcelona, y habiendo recibido el comitente una letra de \$ 4276'63875 como producto líquido de la venta, cuál es el tanto % de comisión á que se hizo ésta?—R. 3 $^1/_2$ %.

19. Un fabricante de Martorell encarga á cierto comisionista de Barcelona la compra de 100 balas algodón en rama, de 4 $^1/_2$ qq. cat. una, lo que verifica á pesos sencillos 16 $^1/_2$ el quintal id., y le remite una factura de 5735 \$ 16'25 rs. A qué tipo le contó la comisión?—R. 3 %.

20. Quiere saber un comisionista de Palencia si le convendría remitir á Barcelona 350 fanegas cast. trigo morcajo á 30 rs. fanega y 420 id. cebada á 24 rs. id., para que fuesen vendidas de s/c. á ptas. 15 la cuartera de 70 litros el trigo y á ptas. 7 $^3/_4$ la de cebada, contando la comisión á 3 % y calculando los demás gastos en un 12 % del producto de la venta. —R. *Ganaría* 586'87 *ptas.*

Reglas de ganancias ó pérdidas á tanto por ciento.

1. Cierto sujeto de un pueblo rural presta dinero á sus convecinos, con la condición de que por cada 4 onzas de oro han de devolverle 5 al cabo de un año. A qué tasa de interés anual presta su dinero el referido sujeto?—R. 25 %.

2. Un ganadero compró una partida de machos-cabríos por 50 onzas. Queriendo realizar en la venta de los mismos un beneficio de 15 %, cuánto deberá exigir por ellos?—R. 920 \$.

3. Una partida hierro de Baracaldo (Vizcaya) y de Guriezo (Santander) me costó ℛ cat. 1400. Cuántos \$ me producirá la venta de dicho metal, deseando obtener una ganancia de 18 $^1/_2$ %?—R. 884 \$ 16 *rs.*

4. Tengo varios censos que á razón de 8 % me producen una renta anual de 400 \$. Qué capital representan dichos censos?—R. 5000 \$.

5. Un objeto de quinquillería fué vendido por 65 rs., en cuya cantidad se incluye el 30 % de beneficio que se carga sobre el precio de coste. Cuál era éste?—R. 50 *rs.*

6. Comprando 70 melones á 7 rs. la docena y vendiéndolos á 18 cénts. pta. cada uno, cuánto % se ganaría?—R. 23'41 %.

7. Un empresario ha construído dos casas en Barcelona, que luégo ha vendido por $ 18500 la una, y por ptas. 128450 la otra. Cuánto le habían costado dichas fincas habiendo obtenido una ganancia de 12 %?—R. 39455 $ 7 *rs.* 4 $^6/_7$ *mrs.*

8. Un comerciante ha comprado un cargamento duelas de América, que luégo ha vendido á varios cuberos por $ 1800; con una pérdida de 10 %. Cuánto le habían costado dichas duelas?—R. 10000 *ptas.*

9. Un tendero de Zaragoza ha comprado varios cascos sardinas de la costa del Cántabrico por 189 $^1/_8$ ₰ aragonesas, vendiéndolos por ptas. 818'80. A qué tanto por % ha resultado la ganancia ó pérdida realizada?—R. 8 % *pérdida.*

10. Recibí de Buenos Aires 12000 cueros vacunos pelo, cuyo valor, fletes, seguro y desembarque es de $ 50000. Realizada la venta en tres partidas, saqué de la 1.ª 20000 $, de la 2.ª 480000 rs. y 75000 ptas. de la 3.ª A qué tanto % resulta la ganancia ó pérdida?—R. 18 % *ganancia.*

11. Compré una casa torre por 4500 $, la cual vendí, pasado algún tiempo, por 5060 $^5/_{32}$ ₰., moneda valenciana. Cuánto gané ó perdí %?—R. *Perdí* 15 $^1/_2$ %.

12. La compra de una hacienda importó 23437 ₰ 10 $\frac{S}{}$, moneda mallorquina, que producen una renta mensual de 50 $. A cuánto por % de beneficio anual corresponde?—R. 3'84 %.

13. Compré aceite de Urgel (Lérida) que pagué á 3 ptas. 3'25 rs. el cuartán de Barcelona, y lo vendí á 3 rs. y cuartillo el litro. Calcúlese la ganancia ó pérdida % habida en este negocio?—R. *Perdí* 11'44 %.

14. Un comerciante compró una partida trigo candealillo de Águilas á ptas. 22 $^1/_2$ el Hl. A qué precio deberá vender la cuartera de 70 litros para ganar el 12 %?—R. 17'64 *ptas.*

15. Un tabernero compró 12 pipas barcelonesas vino seco del Priorato, que pagó á 6 $ 16 $^1/_2$ rs. la carga; por derechos de consumos satisfizo 48 ptas. por pipa, y el transporte y acarreo costó 2 $ por Hl. A qué precio deberá vender el litro de dicho vino para ganar el 30 %?—R. 2'50 *rs.*

16. El autor de cierta obra hizo una tirada de 3000 ejemplares que se venden á 36 rs. docena. Las 16 resmas de papel que entran en ella fueron compradas á 4 $ la resma; la impresión de cada una de los 5 pliegos de 32 páginas de que consta, costó 42 escudos, y la encuadernación se pagó á ptas. 9 $^1/_2$ %. Esto supuesto, dígase: qué ganancia % realiza el autor de la citada obra, teniendo en cuenta que abona el 15 % de comisión al librero expendedor de la misma?—R. 69'25 %.

17. Sabiendo que una mano de papel pesa, por término medio, 170 gramos, cuántos qq. catalanes de trapos viejos se necesitarán para alimentar una máquina que fabrica anual-

mente 1500 resmas de papel, suponiendo que se desperdicie de los trapos el 15 % de su peso?—R. 144'231 *qq. catalanes.*

18. Un comerciante declarado en quiebra sólo puede satisfacer á sus acreedores el 31 % de sus deudas; con 5000 pesetas más podría satisfacerles los $^4/_7$ de las mismas; y se desea saber cuál era su activo y cuál su pasivo?—R. *Pasivo*, 19125'68 *ptas. Activo*, 5928'96 *ptas.*

Reglas de transporte.

1. De S. Felío de Guíxols (Gerona) se remiten á Tarragona tres bultos conteniendo el 1.° 6 @ corcho superior; el 2.° 7 $^1/_2$ id. id. regular, y el 3.° 9 id. id. flojo. Habiéndose ajustado el transporte á 4'550 escudos por quintal métrico, cuánto costará la conducción de los referidos bultos?—R. 26'62 *ptas.*

2. Fijándose el transporte del vino á 3 ptas. la carga por cada 6 horas de distancia, cuánto le costarán á un tabernero de Barcelona por dicho concepto 500 Hl. vino seco de Manresa, que dista de la capital unas 14 horas?—R. 2883'03 *ptas.*

3. Pagándose el transporte á razón de 36 ptas. por cada 8 sacos de un quintal, cuánto costaría la conducción de 280 sacos avellana y 160 id. almendra que hemos de remitir á Santiago de Cuba, pagando el 10 % por derechos de capa?—R. 435 $ 12 *rs.*

4. El transporte de la harina para la Habana suele fijarse á razón de 144 rs. por cada 5 barriles de 2 qq. catalanes. Calcúlese á cuánto ascendería el flete de 66 T. m. 5 Q. m. 60 Kg. harina embarrilada, agregando los derechos de capa que se han convenido á razón de 10 %?—R. 1267 $ 4 *rs.*

5. Cuánto habremos de pagar para transportar á Puerto Cabello 100 cajas de 1 @ pasta para sopa, exigiéndonos el consignatario del vapor María 13 ₤ 13 ß, moneda catalana, por cada 18 cajas del referido peso y el 10 % por derechos de capa?—R. 222'44 *ptas.*

6. Cuánto costará la conducción de 1000 sacos arroz, de peso cada uno 5 $^1/_2$ @ valencianas, habiéndose fijado los fletes á razón de 140 rs. por cada 6 sacos de 2 qq. catalanes, y los derechos de capa á 10 %?—R. 1084'201 $.

7. Nuestro comisionista de Bostón (Estados Unidos) nos remitió por n/. cuenta y riesgo 500 balas algodón, de peso cada una 4 qq. 1 @ cat., cuyo coste, según factura acompañatoria, es de 16 pesos sencillos el quintal cast., cargándonos su comisión de 2 $^1/_2$ %, el flete á 21 rs. el quintal cast., y los derechos de capa á 10 %. Qué cantidad deberemos remitir por saldo á dicho comisionista?—R. 25851 $ 15'56 *rs.*

8. Se transportaron á Puerto Rico cierto número de cajones pasa de Málaga, de peso 1 @ cada uno, pagando por fletes y capa 277 $ 4 rs. Cuál es el número de cajones transportados

habiéndonos costado la conducción á 36 ptas. por cada 33 cajas, y la capa á 10 %?—R. 1155 *cajones*.

9. Para transportar de Alicante á Trinidad de Cuba una partida de botijas aceite pagué 1250 ₰ 14 ₰ 6 din., moneda valenciana. Cuántas botijas se transportaron, habiéndose estipulado el flete á 8'75 rs. por docena, y los derechos de capa á razón de 10 %?—R. 23482 *botijas próximamente*.

10. Para transportar á la Habana un cargamento de 800 Hl. vino Alella, satisfice por fletes y capa 6312'68 ptas. A qué tanto % pagué los derechos de capa, habiéndose fijado el transporte á 7 $ por pipa barcelonesa?—R. 10 % *próximamente*.

11. Por fletes y derechos de capa de 100 cajas azúcar Matanzas, de peso sucio cada una 6 qq. cat., he tenido que satisfacer al consignatario del vapor Vidal Sala 406 ₰ 17 ₰ 6 dineros, moneda cat. A qué tanto % pagué la capa, habiéndose estipulado el transporte á razón de 2 $ por caja de 5 ½ qq. cast.?—R. 10 % *próximamente*.

12. Nuestro corresponsal de Cardiff (Inglaterra) nos remite 300 toneladas inglesas de 2200 libs. cast. cada una, carbón mineral, doble criba, cuyo coste, según factura, es de 1 chelín 3 peniques el quintal catalán, contándonos su comisión á razón de 3 ½ %, los fletes á 56 rs. por tonelada inglesa y la capa á 10 %, cargándonos además 150 ptas. por acarreo y embarque. Qué cantidad deberá remitir por saldo nuestra sociedad á dicho corresponsal?—R. 3333 $ 16'73 *rs*.

Reglas de seguros.

1. Cuál fué el valor de un cargamento cueros que hemos recibido de Calcuta (India), cuyo seguro nos ha costado 2650 reales, habiéndose fijado la prima á razón de 2 %?—R. 6625 $.

2. Un sujeto aseguró una partida de jamones, salchichón, manteca y pimentón que remitió á la Habana, cuya prima se estipuló á 1 ¾ %. Cuál fué el valor de dichos artículos, habiendo costado el seguro 856'75 ptas?—R. 9791'429 $.

3. Cuál es el valor en ₰ cat. de un cargamento habichuelas de Civitavechia (Italia), por cuyo seguro se pagaron 123 $ 4 ½ ptas., habiéndose fijado la prima á ¾ %?—R. 30975 ₰.

4. A qué tanto % de prima se hizo el seguro de un cargamento algodón en rama, que cierto comerciante recibió de Charlestón (Estados Unidos), cuyo valor total ascendía á $ 24000, habiendo pagado por el seguro 3600 ptas.?—R. 3 %.

5. Un comerciante de Reus asegura 100 sacos avellana en cáscara ó mollar y 100 id. almendra Esperanza que remite á Asunción (Paraguay), de valor, las avellanas, 7 ½ $ cada saco de cuartera y media, y las almendras, ptas. 48'75 id. id. A qué prima se hizo el seguro, habiendo pagado por este concepto ptas. 158'70?—R. 1'84 %.

6. Camprubí y Cunillera, confiteros de Barcelona, remitieron á Santiago de Cuba 300 cajones turrón de varias clases, de peso cada uno 8 libs. cat., y 250 id. grajea de igual peso, por cuyo seguro, pagaron 12 $ 10'25 rs. A qué prima se hizo dicho seguro, habiéndose ajustado uno y otro artículo á 8 rs. 3 cuartillos el kilogramo?—R. 1 $^5/_8$ %.

7. Pagando 1 $^3/_4$ % de prima, cuánto costará el seguro de un cargamento de 300 sacos café de Venezuela que n/. corresponsal de Caracas nos remite, siendo el peso de cada uno 75 Kg., con rebaja de 2 libras por saco, y su coste, según factura, 22 $ el quintal cat., teniendo en cuenta los derechos de póliza y timbre? (1)—R. 207 $ 8'24 *rs.*

8. Cuánto habremos de satisfacer por el seguro de 200 sacos cacao Guayaquil (República del Ecuador), de peso cada uno 11 @ cast., con rebaja de 3 libs. id. por saco, habiéndose cotizado dicho artículo á 18 ₰ cat. el Kg., y estipulado la prima á 1 $^7/_8$ %?—R. 226 $ 13'23 *rs.*

9. Un comerciante asegura por las cuatro quintas partes de su valor, un cargamento de 860 sacos harina 1.ª de Castilla que remite á Liverpool (Inglaterra), pagando de prima 1 $^3/_8$ %. Cuánto costará dicho seguro, siendo el peso de cada saco 9 $^3/_4$ @ cast. y su coste, 39'66 ptas. el Q. m.?—R. 1698'04 *rs.*

10. Nuestro corresponsal de Cienfuegos (Cuba) nos remite 200 pipas barcelonesas aguardiente caña, cuyo coste, según factura, es de 14'827 $ el Hl., cargándonos su comisión á 2 %, los fletes á 7 $ por pipa, los derechos de capa á razón de 10 %, la prima de seguro á 1 $^1/_4$ %, y 150 $ por gastos de acarreo y embarque. Qué cantidad deberemos remitir por saldo al citado corresponsal?—R. 16559'182 $.

11. Cuánto habré de pagar por el transporte y seguro de 200 garrafones aguardiente anisado á rs. 26 cada uno, 100 pipas mistela á $ 16 $^1/_2$ la carga y 100 serones ajos, de valor juntos 380 $, que remito á Puerto Rico, pagando la prima de seguro á 1 $^7/_8$ %, los derechos de capa á 10 %, los fletes del aguardiente á 140 rs. por cada 16 garrafones, los de la mistela á 34 $^1/_2$ ptas. por pipa y 1 $ por cada serón de ajos?—R. 1101 $ 16 *rs.*

12. Un cosechero del Priorato remite á Jamaica una partida de 2800 Hl. vino castaño dulce á $ 11 $^1/_2$ la carga barcelonesa. Se pregunta: cuánto le costará el seguro y transporte de dicho cargamento, habiéndose estipulado los fletes á 7 $^1/_2$ $ por pipa, los derechos de capa á razón de 10 % y la prima de seguros á 1 $^1/_4$ %?—R. 5090'650 $.

---

(1) Ténganse también en cuenta tales derechos en los restantes problemas sobre seguros.

Reglas de compañía.

1. Unos empresarios ganaron en la construcción de una carretera $ 4600: el 1.° interesó por $ 12000, el 2.° por 10500 y el 3.° por 13000. Cuánto ganó cada uno?—R. 1.° 1554'930 $; 2.° 1360'563; 3.° 1684'507.

2. Tres comerciantes hicieron compañía por un quinquenio, finido el cual hallaron haber ganado $ 5260. El 1.° interesó por ptas. 15790, el 2.° por rs. 78900 y el 3.° por escudos 9732. Cuál fué la ganancia que percibió cada uno?—R. 1.° 1387'842 $; 2.° 1733'704; 3.° 2138'454.

3. Tres labradores sembraron en un campo: 20 Hl. trigo el 1.°, 25 el 2.° y 30 el 3.°. Llegada la recolección se hallaron con 120080 litros grano: cuánto correspondió á cada uno?—R. 1.° 32021'33 *litros;* 2.° 40026'67; 3.° 48032.

4. Las cuatro provincias catalanas deben proporcionar al Gobierno un cupo de 3600 soldados. Sabiendo que la provincia de Barcelona cuenta unos 826000 habitantes, la de Tarragona 333400, la de Gerona 305100 y la de Lérida 297300; cuántos soldados corresponden á cada una de dichas provincias? —R. *B.* 1687'8 *soldados; T.* 681'3; *G.* 623'4; *L.* 607'5.

5. Un sujeto, al morir, quiso que se repartiesen sus bienes entre sus hijos, según la edad de cada uno. El mayor contaba 26 años 6 meses, el 2.° 24 años 9 meses y el menor 10 años. Dichos bienes consistían en 28000 rs. en metálico y 50 Ha. de terreno, tasado á rs. 1'45 el metro cuadrado. Cuánto deberá percibir cada uno de dichos hijos?—R. 1.° 16289'388 $; 2.° 15213'673; 3.° 6146'939.

6. Cuatro sujetos explotaron una mina, la que vendieron al cabo de dos años por $ 140000. Habiendo interesado el 1.° con 20000 $, el 2.° con 30000, el 3.° con 40000 y el 4.° con 25000; cuánto ganó cada uno?—R. 1.° 4347'826 $; 2.° 6521'739; 3.° 8695'652; 4.° 5434'783.

7. Unos amigos compraron un billete de la lotería de Navidad y les cayó un premio de $ 60000. Para adquirirlo, el 1.° desembolsó 7 centenes, el 2.° 50 escudos, el 3.° 440 rs. y el 4.° 90 pesetas: cuánto tocó á cada uno?—R. 1.° 21000 $; 2.° 15000; 3.° 13200; 4.° 10800.

8. Tres sujetos han de repartirse rs. 16660, de modo que cuántas veces el 1.° tome 7 rs., el 2.° tomará 5 y el 3.° 3. Se pide cuántos reales corresponderán á cada socio?—R. 1.° 7774'67 *rs.;* 2.° 5553'33; 3.° 3332.

9. Tres poblaciones fueron víctimas de una grande inundación, calculándose las pérdidas de la 1.ª en 100000 $, las de la 2.ª en 80000 y las de la 3.ª en 70000. Para subvenir á las necesidades de aquellos desgraciados habitantes, el Rey entregó 12000 $, la Reina 10000, la Diputación provincial 40000, y otras Corporaciones, Autoridades y particulares 50000. Cuán-

to correspondió á cada uno de dichos pueblos?—R. 1.º 44800 $; 2.º 35840; 3.º 31360.

10. Las cinco comarcas en que se halla dividido un país deben pagar una contribución de ptas. 1480000, proporcionalmente al número de habitantes de cada una. Contando la 1.ª 840000, la 2.ª 950000, la 3.ª 800000, al 4.ª 912000 y la 5.ª 795000; cuánto corresponderá á cada comarca?—R. 1.ª 289318'13 ptas.; 2.ª 327205'03; 3.ª 275541'07; 4.ª 314116'83; 5.ª 273818'94.

11. Un padre ordenó en su testamento que los 24000 $ que dejaba se repartiesen entre su esposa, sus tres hijos y dos hijas. Cada hija debe percibir los $^2/_3$ de lo que percibe cada hijo, y la viuda tanto como las dos hijas y un hijo. Cuánto heredó cada uno?—R. *La viuda* 8400 $; *cada hijo* 3600, *y cada hija* 2400.

12. Tres operarios han hecho una labor: el 1.º ha ejecutado los 0'15 de la misma; el 2.º el doble que el 1.º, y el 3.º, que ha hecho lo restante, ha recibido por su trabajo 49 $^1/_2$ ptas. Cuánto ha debido percibir cada uno de los otros dos?—R. 1.º 13 $^1/_2$ *ptas.;* 2.º 27 *ptas.*

13. Tres niños se reparten cierto número de manzanas: el 1.º toma los $^2/_7$, el 2.º los $^3/_{11}$ y el 3.º las restantes, que son 17. Cuántas manzanas se repartieron y cuántas tomó cada uno? —R. 38 $^1/_2$ *manzanas.* El 1.º *tomó* 11 *y el* 2.º 10 $^1/_2$.

14. El capital impuesto por dos socios fué de 1600 ptas. y los beneficios obtenidos ascendieron á 60 $. Se pregunta: cuál era el capital y cuál la ganancia de cada uno, sabiendo que por ambos conceptos el 2.º socio ha percibido 1140 ptas ?—R. 1.º *Capital,* 640 *ptas.; ganancia,* 120 *ptas.* 2.º 960 *y* 180 *ptas.*

15. Tres sujetos, para emprender un negocio, reunieron $ 12400. Al liquidar correspondieron al 1.º entre capital y beneficio 7512 $ 6 rs., al 2.º 5134 $ 14 rs. y al 3.º 3716 $ 9 rs. Pídese, cuánto puso y cuánto ganó cada uno?—R. *El* 1.º *puso* 5692'719 $; *el* 2.º 3891'006, *y el* 3.º 2816'275. *El* 1.º *ganó* 1819'581 $; *el* 2.º 1243'694, *y el* 3.º 900'175.

16. Cuatro comerciantes han negociado juntos durante seis años, al fin de los cuales hallaron haber perdido 6550 escudos, de cuya pérdida le cupo al 1.º 780 $ 16 rs., al 2.º 13120 rs., al 3.º 4225 $^1/_2$ ptas. y el resto al 4.º Habiendo reunido al principiar el negocio una suma de 540 onzas y media, cuál fué el capital con que interesó cada uno?—R. *El* 1.º 2061'789 $; *el* 2.º 1732'241; *el* 3.º 2231'580, *y el* 4.º 2622'390.

17. Cuatro amigos *A*, *B*, *C* y *D* convinieron en socorrerse en sus enfermedades, proporcionalmente al sueldo de que cada uno de ellos disfruta. *A*, percibe un sueldo de 3125 ptas. anuales; *B*, 2650; *C*, 2050, y *D*, 25 $ mensuales. A este último le sobrevino una larga enfermedad que le ocasionó los gastos siguientes: visitas de médico y consultas 35 $ 12 rs.; id. de cirujano 20 $^1/_2$ ptas.; farmacéutico 10'402 escudos; Viático 8'564 $; vigilantes de noche 102 $^1/_2$ rs., y gastos menores 6 $^1/_4$ ptas. Se desea saber, con qué cantidad tendrá que contribuir

cada uno de los asociados á los referidos gastos?—R. *A*, 100'27 *ptas.*; *B*, 85'03; *C*, 65'77; *D*, 48'13.

18. Se vendió por 18000 escudos un barco apresado, cuya cantidad y 8400 $ que se hallaron á bordo del mismo, ha de distribuirse entre los individuos que componían la tripulación del barco apresador. El capitán debe percibir 16 partes, el teniente 12, el alferez 10, el sargento 8, dos cabos 5 cada uno, los 20 soldados y los dos cornetas 4 cada uno. Cuánto corresponderá á cada individuo?—R. *Capitán*, 1933'333 $; *teniente*, 1450; *alférez*, 1208'333; *sargento*, 966'667; *cada cabo*, 604'167; *y cada soldado y corneta*, 483'333.

19 Cuatro comerciantes ganaron en un negocio 7800 $: el 1.° interesó por $ 8600, el 2.° por ptas. 35000, el 3.° se ignora, pero se sabe que ganó $ 1800, y el 4.° intervino con escudos 18000. Que capital prestó el 3.° y cuánto ganaron los demás socios?—R. *El* 3.° *prestó* 7380 $: *el* 1.° *ganó* 2097'561 $; *el* 2.° 1707'317, *y el* 4.° 2195'122.

20 Cuatro sujetos han reunido sus capitales para emprender un negocio: el 1.° ha ganado 3500 rs., al 2.° le ha correspondido la novena parte de la ganancia total, al 3.° los $^3/_8$ y al 4.° $^5/_{12}$. Cuánto ha ganado cada uno?—R. *El* 2.° 4000 rs.; *el* 3.° 13500; *el* 4.° 15000.

---

21. Tres destajistas ganaron en una empresa rs. 14000. El 1.° depositó 1000 $ por 3 años, el 2.° 1200 por 2 $^1/_2$ años el 3.° 1600 por 4 años. Cuánto ganó cada uno?—R. 1.° 169'355 $; 2.° 169'355; 3.° 361'290.

22. Un sujeto principió un negocio con rs. 2000; pasados 4 meses otro amigo suyo tomó parte en la especulación depositando rs. 3000, y un mes después entró un 3.° contribuyendo con rs. 2000. A los 10 meses de principiado el negocio, liquidaron y hallaron haber ganado rs. 1800: cuánto deberá percibir cada socio?—R. 1.° 750 *rs.*; 2.° 675; 3.° 375.

23. Uno se puso á negociar con $ 1800, y al cabo de 2 años se le asoció otro con 1000 $, y 8 meses después entró á formar parte de la misma sociedad otro comerciante con $ 1680. Habiendo resultado al fin de 4 años un beneficio de $ 4000, cuánto tocará á cada uno?—R. 1.° 2517'482 $; 2.° 699'301; 3.° 783'217.

24. En una fábrica se invierten 22800 ptas. semanales para satisfacer el salario de tres categorías de obreros que en ella están ocupados. Percibe cada uno de los de la 1.ª categoría 30 ptas. por semana, 35 id. id. los de la 2.ª y 40 id. id. los de la 3.ª Cuál es el número de obreros pertenecientes á cada una de las tres referidas categorias, teniendo en cuenta que por cada 4 de la 1.ª hay 12 de la 2.ª, y que por cada 4 de esta última hay 5 de la 3.ª?—R. 80 *de la* 1.ª, 240 *de la* 2.ª *y* 300 *de la* 3.ª

25. Tres albañiles tomaron á destajo la construcción de un muro por $ 15000. Al empezar los trabajos el 1.º puso $ 2000, el 2.º 6000 y el 3.º 4000; pero después de haber transcurrido 8 meses, como hubiesen agotado los fondos, el 1.º añadió $ 3000, el 2.º 1500 y el 3.º 2000, admitiendo en esta fecha á otro socio que entregó $ 3800. Habiendo terminado el muro al cabo de 2 años, cuánto corresqondió á cada albañil?—R. 1.º 7420'495 $; 2.º 12985'866; 3.º 9893'993; 4.º 4699'646.

26. Juan y Pedro hicieron compañía: el 1.º puso $ 4000 y el 2.º 4500. Al cabo de 5 meses admitieron á Diego que entregó $ 6000; pero Juan sacó $ 800, y Pedro al mes siguiente retiró también 1300. Habiendo la sociedad durado 4 ½ años y ganado $ 2000, cuál fue la ganancia de cada uno?—R. *Juan*, 542'831 $; *Pedro*, 551'498; *Diego*, 902'671.

27. Tres hermanos perdieron en una empresa $ 1600: el 1.º había interesado por $ 1000, mas al cabo de 2 meses añadió 800; el 2.º puso $ 900, y á los seis meses añadió 600; el 3.º puso $ 3000, pero á los 8 meses retiró 1200. Terminada la empresa á los 3 años, cuánto perdió cada uno de los hermanos?—R. 1.º 537'872 $; 2.º 428'936; 3.º 633'192.

28 Salió del puerto de Barcelona para la Habana un buque valuado en $ 25000, con 100 pipas vino de don A. de á 17 $ una; 15 pipas aguardiente de don B, de á 52 duros pipa; 300 balas papel de don C, de á 15 ½ $ una; 12 cajas zapatos de don D, valuadas en $ 1836; 560 qq. jabón de don E, de rs. 170 el quintal, y 3 cajas sedería de don F, valuadas en $ 12500. Habiendo sobrevenido un gran temporal á los 20 días de navegación, para evitar el peligro en que se hallaban juzgó preciso el capitán aligerar el buque, mandando echar al mar 70 pipas vino, 2 id. aguardiente, 30 balas papel y 212 qq. jabón. Hágase la repartición proporcional de la pérdida experimentada entre los interesados.—R. *Dueño del buque*, 1737'887 $; *don A*, 118'176; *don B*, 54'222; *don C*, 323'247; *don D*, 127'630; *don E*, 330'894; *don F*, 868'944

29. Emprendió una señora la provisión de 1500 camisas por escudos 2500: gastó por de pronto los 250 $ de que disponía, viéndose obligada á admitir, al cabo de mes y medio, á una compañera que interesó en el negocio por $ 300, concluídos los cuales hubieron de admitir, 30 días después, á una nueva compañera que interesó por $ 480. Con esta partida pudieron seguir trabajando juntas por espacio de 2 meses y ultimar las camisas, cuyo importe cobraron. Hágase la repartición proporcional del beneficio obtenido.—R. 1.ª 82'914 $; 2.ª 66'332; 3.ª 70'754.

30. Antonio y Vicente compraron una finca rústica por rs. 72000, interesando el 1.º por rs. 40000 y el 2.º por los restantes. Con el objeto de mejorarla, al cabo de 4 meses depositó el 1.º rs. 10000 y el 2.º 8000; más habiéndose agotado estas partidas á los 10 meses de constituída la sociedad, admitieron en ella

á Camilo que entregó en el acto rs. 30000, los cuales se invirtieron también en las mejoras proyectadas. Vendida la finca á los 25 meses de adquirida por $ 7000, qué ganancia corresponderá á cada uno de los asociados?—R. *A*. 460'426 $; *V*. 368'341; *C*. 171'233.

31. Emprendió un sujeto la recomposición de una carretera mediante escudos 36000, los cuales cobrará por terceras partes, verificándose el primer plazo ó pago á los 6 meses de principiada la obra, el 2.º á los 12 meses y á los 16 el 3.º, en cuya época debe estar concluída aquélla. Principió el negocio con escudos 5000; pero habiéndolos gastado á los 3 meses, admitió á un socio que puso 3000, y agotados éstos también, además de la 1.ª paga, á los 10 meses, hubieron de admitir á un tercer socio que interesó por escudos 4000, á favor de los cuales y de los 12000 escudos del 2.º plazo, pudo terminarse la obra. Concluída ésta se verificó el último cobro, teniendo además en caja escudos 1500, y un material de carros, animales y herramientas valuado en escudos 2300. Hágase el reparto de los beneficios entre los socios.—R. 1.º 2125'874 *escudos;* 2.º 1036'364; 3.º 637'762.

Efectos públicos.

1. Comprando 2 títulos de la Deuda amortizable, serie E, al cambio de 80'50 % valor, cuánto tendríamos que pagar estipulándose el corretaje á $^1/_4$ ‰?—R. 8052'500 $.

2. Cuánto me producirá la venta de 4 títulos de la Deuda amortizable, serie D, al curso de 80'25 $^1/_2$ pagando de corretaje $^1/_4$ ‰?—R. 8023 $.

3. Cuánto habremos de pagar por la compra de 15 obligaciones del ferro-carril del Grao á Almansa, Valencia y Tarragona, al cambio de 52'60, siendo el capital nominal de cada una ptas. 475 y el corretaje $^1/_8$ %? (1)—R. 3756'66 *ptas*.

4. Cuánto ha producido la venta de 20 acciones del Banco de Barcelona al cambio de 96 $^1/_2$, pagando de corretaje $^1/_{16}$ %? —R. 1928'750 $.

5. Hemos encargado al corredor Andreu la venta de 50 obligaciones del ferro-carril de Tarragona á Barcelona y Francia é igual número del ferro-carril y minas de San Juan de las Abadesas, al cambio de 102'80 y 79'75 $^1/_2$ respectivamente. Cuál será el líquido efectivo de que podremos disponer pagando de corretaje $^1/_8$ %?—R 9115'250 $.

6. Un sujeto encargó la compra de 40 obligaciones del Empréstito provincial y 100 billetes del Tesoro de Cuba, en ocasión en que se cotizaban á 2 y 8 respectivamente de pri-

---

(1) Cuando en un problema no se indica el valor nominal de las acciones ú obligaciones que en el mismo figuran, debe entenderse que es de 500 ptas.

ma. Cuánto tuvo que pagar, calculándose el corretaje á $^1/_{16}$ %?—R. 14888'750 $.

7. Qué cantidad habremes de desembolsar para proporcionarnos 80 billetes hipotecarios de Cuba y 60 obligaciones, del ferro-carril del Norte de España, siendo 475 ptas. el valor nominal de cada una de estas últimas, cotizándose á la par los billetes y al cambio de 65'12 las obligaciones, y calculando el corretaje á $^1/_8$ %?—R. 11728'965 $.

8. He vendido una partida azúcar peninsular cortadillo superior y blanco aterronado, procedente de las fábricas de Santander y Palma de Mallorca, que me ha producido un líquido de ptas. 19965, cuya suma invierto en la compra de obligaciones del Empréstito municipal al cambio de 99'70 %. Cuántas obligaciones de 50 $ cada una podré obtener, pagando $^1/_8$ % al corredor que me las ha de proporcionar?—R. 80.

9. Un sujeto encargó la venta de cierto número de acciones de la «Catalana General de Crédito» al cambio de 69'75 % siendo el capital nominal de cada una 100 escudos y abonando al corredor $^1/_{16}$ %. Cuántas acciones ha debido vender para sacar de ellas un líquido de $ 2090'625 que necesita para cubrir una deuda que tiene pendiente de liquidación?—R. 60 *acciones*.

10. Otro sujeto invirtió los $^3/_7$ de su capital en la compra de 20 acciones del Banco Hispano Colonial al tipo de 42 %, siendo el valor nominal de cada una de ellas 2500 ptas.; y el resto del capital lo destinó á la compra de obligaciones del ferrocarril del Norte, que se cotizan á 56 $ cada una. Cuántas obligaciones pudo comprar?—R. 100 *obligaciones*.

11. La compra de 5 títulos de la Deuda perpetua exterior, série F, me ha costado, incluso el corretaje de $^1/_4$ ‰, ptas. 87030. Cuál fué el curso del cambio?—R. 72'50.

12. Hice vender 20 títulos de la Deuda amortizable, serie D, obteniendo una suma líquida de ptas. 193718'75. A qué cambio se cotizaron, calculando el corretaje á $^1/_8$ ‰?—R. 77 $^1/_2$.

13. Cuál es el aumento de capital efectivo que representa una alza de 60 céntimos en la Deuda amortizable, poseyendo 20 títulos de la serie D?—R. 1500 *ptas*.

14. Las acciones del Banco Hispano Colonial compradas al tipo de 104 % valor, me producen un interés anual de 6'73 %, y un amigo mío que compró igual número de acciones algunos días después, dice que sólo le producen el 6 $^1/_2$. A qué cambio las compró?—R. 107'68.

15. He de cobrar el cupón de 1.° de julio correspondiente á 100 títulos de la Deuda amortizable, serie C. Qué cantidad deberé percibir descontando el 1 ‰ que retendrá el corredor por cuya mediación efectuaré el cobro?—R. 999 $ (1).

(1) No puede determinarse con precision el tanto por ciento que perciben los corredores por el cobro de cupones, pues depende del valor que éstos representan y del mayor ó menor trabajo que el hacerlos efectivos ocasiona. Con todo, importando el cobro una cantidad respetable, por ejemplo, 1000 $, el corretaje suele ser de 1 ‰.

16. Vencido el cupón de 1.º de enero de los 50 billetes del Tesoro de Cuba y de los 20 títulos de la Deuda amortizable, serie E, que poseo, qué cantidad recibiré por dichos cupones?—R. 1075 $.

17. Qué renta anual me producirán 200 títulos de la Deuda amortizable, serie A, descontando el corretaje de 1 $^1/_8$ $^0/_{00}$ por razón del cobro de los cupones?—R. 799'100 $.

18. Cuál será la renta diaria de que podré disponer con los intereses de 100 títulos de la Deuda perpetua interior al 4 $^0/_0$, serie A, y 30 id. de la id. id. exterior, serie C?—R. 3 $ 3'63 *ptas.*

19. Invirtiendo un capital efectivo de $ 16000 en billetes hipotecarios de Cuba al cambio de 99'87 $^1/_2$, de qué renta mensual podría disponer, pagando el corretaje de la compra á $^1/_8$ $^0/_0$?—R. 80 $.

20. Qué capital efectivo deberá invertirse en títulos de la Deuda perpetua exterior al 4 $^0/_0$ para obtener una renta líquida anual de rs. 12000, estando el cambio á 80 $^1/_2$ $^0/_0$ y debiendo abonar al corredor $^1/_8$ $^0/_{00}$?—R. 12076'875 $.

21. He vendido varios artículos sedería de Lyón (Francia), cuyo producto líquido de ptas. 22912 invierto íntegro en Deuda amortizable al cambio de 80'40. Qué tanto por ciento mensual me producirá dicha suma?—R. *Cerca de* 41 $^1/_2$ *cénts.* $^0/_0$.

22. Cuál debería ser la cotización del 4 $^0/_0$ perpetuo interior, para que el capital que en él se invierta produzca un beneficio anual de 6 y cuartillo por 100?—R. 64.

23. He ordenado la compra de cierto número de acciones del Banco de Tortosa al cambio de 40'40 al contado, y las he cedido al curso de 41'20 á 50 días plazo. Qué tanto por ciento de interés anual representa el beneficio que me ha reportado esta operación, teniendo en cuenta los corretajes correspondientes á razón de $^1/_8$ $^0/_0$?—R. 9'91 $^0/_0$.

24. Qué capital produciría más interés, el que se invirtiera en títulos de la Deuda perpetua al cambio de 70'80 $^1/_2$ ó el que se destinase á la compra de obligaciones del ferrocarril de Almansa á Valencia y Tarragona, que se cotizan á 54'15 y producen 3 $^0/_0$ de interés anual?—R. *El* 1.º, *porque redituaría anualmente cerca de* 11 *céntimos* $^0/_0$ *más que el* 2.º

25. Hemos encargado la compra de medio millón de reales en Deuda perpetua interior al cambio de 66'85. A qué precio deberíamos hacer vender dicho papel para que resulte un beneficio de 6 $^0/_0$, pagando $^1/_4$ $^0/_{00}$ de corretaje?—R. 70'91.

26. Encargué á mi corredor, á quien pagué $^1/_4$ $^0/_{00}$, la compra de un millón de reales en Deuda perpetua exterior al cambio de 56'47 $^1/_2$, y á los dos días díle orden de venderlo efectuándolo con un beneficio líquido de $ 250. Qué alza experimentó dicho papel?—R. 55 *céntimos* $^0/_0$.

27. De qué cantidad será el préstamo que haga el Banco de España por 60 días al 5 $^0/_0$ anual, s/. la garantía de ptas. nominales 80000 en Deuda perpetua al 4 $^0/_0$ interior que se coti-

za á 62'50, sabiendo que sólo da las $^4/_5$ partes del valor pignorado, y cuál será el líquido que se reciba después de pagar los intereses, el 1 $^0/_{00}$ de corretaje y 20 ptas. por el sello de la póliza de préstamo?—R. 39611'23 *ptas. (Año de 365 días).*

28. Qué cantidad nominal en Deuda amortizable al 4 $^0/_0$ necesitaremos depositar en garantía en el Banco de España, para obtener del mismo un préstamo por 75 días á 6 $^0/_0$ anual que produzca líquidas ptas. 35076 efectivas, cotizándose dicha Deuda á 74 $^0/_0$?—R. 60000 *ptas. (Año de 360 días).*

29. Ordenamos á n/. corredor la compra de 2000 $ nominales en Cubas al cambio de 86 $^7/_8$, con tan mala suerte, que á los pocos días experimentaron una baja de 1 $^1/_2$ $^0/_0$. Juzgándola empero, infundada, ordenamos la compra de otros 2000 $ nominales de los referidos billetes al bajo cambio expresado, pudiendo á no tardar venderlos todos á 87'30. Cuál ha sido el resultado de esta doble operación, pagando los corretajes á $^1/_8$ $^0/_0$?—R. *Ganamos* 185 *ptas.*

30. Un sujeto encargó á un corredor la compra de cierto número de acciones del Banco Hispano Colonial, al cambio de 109 $^{15}/_{16}$; y además del 8 $^0/_0$ de interés anual que devengan dichas acciones, la Junta Directiva del mismo repartió un dividendo de 32 $ por cada acción de 500 $. Calcúlese el tanto por ciento de interés que le habrá producido al indicado sujeto el capital invertido en el mencionado papel, suponiendo cobrados los cuatros cupones que se reparten al año, y que al fin del mismo encargó la venta de dichas acciones al cambio de 116 $^3/_8$ $^0/_0$?—R. 18'705 $^0/_0$.

31. Deseando tomar parte en la suscripción de los Billetes Hipotecarios del Tesoro de la Isla de Cuba, que se verificó al tipo de 83 $^0/_0$, y no teniendo metálico disponible ni queriendo tampoco deshacerme de ninguno de los valores que tenía en cartera, nogocié con el Banco de España un préstamo por 45 días al 4 $^0/_0$, de las $^4/_5$ partes del valor efectivo que representa un millón de reales nominales en títulos del 3 $^0/_0$ consolidado interior, al cambio de 18'32 $^1/_2$, que dejé en garantía. Aplicada esta suma, excepto 30 ptas. que pagué por derechos de timbre á la referida suscripción, pude tan sólo adquirir 38'36 por cada 100 Billetes suscritos, y el dinero restante lo invertí también algunos días después en la compra de Billetes al cambio de 85 $^1/_2$ $^0/_0$, además del corretaje de $^1/_8$ $^0/_0$. Finido el plazo del préstamo vendí todos los Billetes, por mediación de corredor, al cambio de 89'85 $^0/_0$, desempeñé mi papel y liquidé. Qué ganancia obtuve con estas operaciones?—R. 396'575 $. (1).

---

(1) Para resolver este problema debe saberse: 1.° que el Banco al hacer un préstamo, retiene desde luégo el interés del mismo; 2.° que si al calcular el 38'36 $^0/_0$ de los Billetes suscritos queda un residuo equivalente á medio Billete ó más, se añade una unidad al cociente; y si dicho residuo no alcanza á medio Billete, no se toma en cuenta.

Regla conjunta. (1)

1. Remitiendo á mi comisionista de Pamplona 200 docenas pañuelos lana bordados, para que los venda por m/c á 12 ptas. cada uno, abonándole 4 1/2 % de comisión, cuál será el líquido de que podré disponer en la capital de Navarra?—R. 27504 *pesetas*.

2. A qué precio deberé vender el metro de madapolán francés que compré á 9 ₰ 6 dineros cat. la cana de Barcelona, con rebaja de 2 % por pago al contado, deseando ganar 1'31 real por metro?—R. 4'50 *rs*.

3. Cuánto tendré que desembolsar por el coste y gastos de 100 Hl. habones superiores á ptas. 9 1/2 la cuartera de 70 litros, que mi corresponsal de Igualada me remite, costándome el transporte 5 rs. por Hl., y exigiéndome 2 1/2 % por su comisión?—R. 1516'07 *ptas*.

4. Un carpintero ha comprado 222 tablones pino de las Baleares á ptas. 76 la docena, con rebaja de 2 % por pago al contado; cuánto tendrá que pagar?—R. 1377'88 *ptas*.

5. He comprado 32 cargas barcelonesas aceite, procedente del campo de Tarragona, á ptas. 90'25 el Hl. pagando de transporte, corretaje y otros gastos 16 % de su valor. Cuánto habré tenido que entregar por saldo?—R. 4170'85 *ptas*.

6. Remití á mi corresponsal de Zaragoza 6 bultos acolchados, para que los vendiese de m/c. y emplease el líquido obtenido, que ascendió á ptas. 4312, en lana de 9 rs. el kilo, retirando antes su comisión de 3 %. Cuántas @ cat. lana recibiré?—R. 178 @ 23'56 *libras*.

7. Cierto fabricante compra 30 balas, de 4 3/4 @ cat. cada una, algodón Broach (India) á ptas. 1'30 el kilo, con descuento de 3 % de su valor por pago al contado. Cuánto le habrá costado dicho artículo?—R. 1868'802 *ptas*.

8. El clavillo de especia se cotiza en Marsella, según aviso de mi corresponsal, á francos 82 los 100 kilos, con rebaja de 3 % pagando al contado. A qué precio me saldría la libra cat. de dicho artículo, sabiendo que los gastos de comisión y flete

---

(1) Los Sres. Profesores que quieran adiestrar á sus discípulos en la práctica de la regla conjunta, antes de hacerles resolver por su medio estos problemas y los que se refieren á trueques ó permutas, reducciones y cambios, deben ejercitarlos en la resolución de algunos de la primera parte de esta Aritmética, empezando por los de multiplicar y dividir enteros y decimales. Los que no consideren conveniente servirse de dicha regla, que al fin y al cabo no pasa de ser un procedimiento más ó menos ventajoso, según los casos, podrán valerse de la regla de tres, aun para la resolución de aquellos problemas que nosotros consideramos como de más directa aplicación de la mencionada regla conjunta, excepto algunos de los llamados de reducciones.

ascienden á 5 $1/_2$ % del precio de compra, y los derechos de arancel á 2 rs. por kilo?—R. 2'14 *rs.*

Trueques ó permutas.

1. Compré en Palafrugell 60000 trefinos gruesos á pesetas 42 $1/_2$ el millar, con un recargo de 2 $1/_2$ % por pago á 70 días plazo; más no pudiéndolo hacer efectivo en la época fijada, el vendedor conviene en admitir trefinos pequeños al precio de pesetas 18 $1/_2$ ‰. Cuántos tapones corcho de esta última clase deberé entregar por saldo?—R. 141284 *tapones.*

2. Comprando 80 barriles petróleo Baltimore (Estados Unidos) á $ 8 $1/_2$ el barril de 100 kilos brutos, con 2 $1/_2$ % de comisión, y pagando su importe y gastos con trigo Taganrok (Rusia) á ptas. 16 $3/_4$ la cuartera de 70 litros, cuántos Hl. de este cereal deberé entregar?—R. 145'64 *Hl.*

3. Los Sres. Alesán de Barcelona han vendido á 3 meses plazo, con recargo de 2 %, 3328 kilos almagre en polvo de Almazarrón (Murcia) á 18 rs. el quintal cat. Finido el plazo no puede el comprador cumplir su compromiso, y ofrece damasco de seda á 20 ptas. la cana barcelonesa. Cuántos metros damasco deberá entregar por saldo?—R. 28'55 *metros.*

4. Un curtidor compra 1000 cueros vacunos pelo, del Rio de la Plata, de peso cada uno 23'75 libras cat., por término medio, á ptas. 2'30 el kilo, y por su importe el vendedor admite suela á rs. 5 $1/_2$ la libra cat. Cuántos kilos suela deberá entregar por saldo dicho curtidor?—R. 6356'36 *kilos.*

5. Un labrador compra 6 Hl. 50 l. vino común á $ 5 $1/_2$ la carga barcelonesa, comprometiéndose á satisfacer su importe en avellana, con un recargo de 2 %, en la época de la recolección de esta fruta. Cuántos Hl. avellana deberá entregar dicho labrador, cotizándose á ptas. 28 $1/_2$ la cuartera de 70 litros?—R. 3 *Hl.* 68'88 *l.*

6. El comerciante Serra de Barcelona ha convenido con Gómez de Pernambuco (Brasil) en remitirle 500 pipas portuguesas vino clarete San Vicente, á $ 38 $1/_2$ la pipa, pagando por fletes, capa y seguros 30 rs. por pipa, admitiendo en trueque algodón en rama de ptas. 1'60 el kilo con el flete y demás gastos. Cuántas pacas de 4 @ 21 libs. cat. algodón recibirá Serra de Barcelona?—R. 1250 *pacas.*

Taras.

1. Vendiendo 12 fardos canela Ceilán (Asia), 1.ª clase, de peso bruto cada fardo 46 Kg. 800 g., á ptas 4'60 la lib. cat., peso limpio; cuál será el líquido que deberé percibir rebajando por las taras de cada fardo 7 libs. cat.?—R. 1214'400 $.

2. Un zurrador compró 50 sacas zumaque en polvo, de peso cada una 6 ½ @ cat., á rs. 23 ½ el quintal id., abonándosele en concepto de tara 1 kilo 400 gramos por saca. Cuánto tendrá que entregar dicho zurrador ó curtidor?—R. 93 $ 9'83 *rs.*

3. Comprando 100 fardos corcho de Palamós (Gerona), de peso sucio cada uno 5 @ cat., con rebaja de ½ kilo por fardo, cuál será el peso limpio?—R. 123 *qq.* 3 @ 5 *libs.*

4. Comprando por mediación de corredor 30 cajas azúcar refinado de Cienfuegos, peso sucio 239 kilos 200 gramos cada caja, á ptas. 0'95 el kilo; cuánto tendremos que pagar estipulándose la tara á razón de 14 % y abonándose 4 libras cat. por caja?—R. 5846'28 *ptas.*

5. Pesando 1 quintal cat. en bruto cada serón de carbón coke, procedente de la fábrica del gas de Barcelona; á qué tanto % salen las taras, rebajando 3 Kg. 200 g. por serón?—R. 7'69 %.

6. Un saco pimienta negra Singapur (Indo-China), pesa en bruto 52 kilos: á qué tanto % resultan las taras, abonando 3 libras cat. por el saco y 2 % por el polvo?—R. 4'26 %.

7. Por cada zurrón con saco y estera añil flor de Guatemala (América), de peso sucio 7 @ 5 libs. cat., se rebajan 8 kilos 800 gramos, y además se abona el 2 % por el polvo. A cuánto % puede conceptuarse la tara?—R. 13'53 %.

8. De 80 sacos azufre de Aguilas (Murcia), sé han pagado limpias 1140 @ cat.; cuál era el peso sucio de dichos sacos expresado en kilos, habiéndose estipulado la tara con el abono á razón de 5 %?—R. 12480 *kilos.*

9. He comprado una pila corcho de Andalucía, habiéndose convertido, deducido la tara á razón de 10 %, en 33321 Kg. 600 gramos peso limpio. Cuál era el peso sucio?—R. 3560 @ *cat.*

10. Se ha de hacer una cama con tres colchones y dos almohadas: para cada colchón se necesita 1 @ 2 cuarterones 2 libras lana limpia, y para cada almohada 3 ½ libs. id. id. La lana limpia cuesta á 17 ½ rs. el kilo, y en bruto á 2 ptas. 3'60 rs. id. En este supuesto, cuál de las dos clases será más ventajosa, sabiendo que la lana en bruto pierde al lavarla el 32 % de su peso?—R. *La 2.ª, puesto que ahorraríamos* 22'95 *rs.*

11. Un comisionista de Barcelona remite á cierto almacenista de Zaragoza 50 sacos cacao Guayaquil (República del Ecuador), á ptas. 2'30 el kilo. Pesando cada saco 12 ½ @ cat., y siendo la tara 4 libs. id. por saco, con abono de 2 % por el

polvo; cuánto habrá de pagar por saldo dicho almacenista cargándole la comisión á 2 %?—R. 14760'09 *ptas.*

12. Un almacenista ha comprado 50 sacos café Puerto Cabello (Colombia) á ptas. 2'40 el kilo. El peso bruto de cada saco es de 8 @ cat. y la tara 1 kilo, abonando una libra cat. por saco y el 2 %. Cuánto le ha costado dicho café habiendo realizado la compra por medio de corredor?—R. 9666'81 *ptas.*

13. El corresponsal A de Barcelona remite á un comerciante de Gerona 20 cajas azúcar blanco superior Santiago de Cuba, á 13 ₶ 6 ₰ el quintal cat. con rebaja de 14 % en concepto de tara y con abono de 1 kilo 600 gramos por caja. Se pregunta: á cuántos $ ascenderá la factura que dicho corresponsal deberá librar, siendo el peso bruto de cada caja 22 @, habiendo pagado de transporte un real por arroba é incluyendo la comisión correspondiente?—R. 700'884 $.

14. Un comerciante de Reus da orden á su corresponsal de Barcelona para que, mediante el cobro de la comisión de costumbre, compre por s/c. y riesgo una partida clavillos especia, lo que verifica remitiéndole 15 zurrones, de peso 6 @ 16 libras cat. cada uno, con rebaja de 4 kilos 400 gramos por zurrón y abono de 2 % por el polvo. Determínese lo que habrá de percibir el citado corresponsal por saldo, habiendo pagado el transporte á razón de 3 rs. y cuartillo el quintal, y el clavillo á ptas. 4'50 el kilo.—R. 4365'42 *ptas.*

15. J. Renom, comisionista de Barcelona, recibe orden de un fabricante de Capellades para que compre y remita por s/c 12 balas algodón Savanah (Estados-Unidos), cuyo peso es el siguiente: 4 balas de 19 @ 5 libs. cat. cada una, 5 de 18 @ 21 libs. id., 2 de 19 @ 8 libs. id. y 1 de 18 @ 15 libs. id., con tara de 400 gramos por @ y abono de 1 libra por bala. Habiéndose verificado la compra á razón de 11 ½ ₰ cat. el kilo, peso limpio, cuál será el importe total de la factura acompañatoria, incluyendo el 2 % de comisión y los gastos de transporte que ascendieron á 6 ¼ rs. por quintal?—R. 3647'48 *ptas.*

Reducciones.

1. Qué relación hay entre las libs. est. y las id. mallorquinas, sabiendo que 1 lib. est. equivale á 25'20 ptas. y 3 id. mallorquinas á 2 $?—R. 1 *lib. est.* = 7'56 *libs. mallorquinas.*

2. Siendo 5 varas cast. = 2'69 canas de Barcelona, cuál es la equivalencia entre el pie de Castilla y el palmo barcelonés? —R. 1 *pie cast.* = 1'435 *palmo de Barcelona.*

3. Qué relación existe entre el quintal catalán y el valenciano, sabiendo que 6 onzas cat. equivalen á 7 onzas cast.,

que 8 onzas cast. = 7 $^1/_4$ onzas valencianas, que 1 quintal valenciano = 4 @, 1 @ = 36 libras y la libra = 12 onzas?—R. 1 *quintal catalán* = 0'816 *de quintal valenciano.*

4. Calcúlese la relación que hay entre la vara de Castilla y el metro, siendo 15 pies castellanos = 21'52 palmos barceloneses.—R. 1 *vara castellana* = 0'837 *de metro.*

5. Sabiendo que 100 fanegas de Castilla son equivalentes á 77'183 cuarteras de Barcelona, y que $^1/_2$ Kl. = 9'1241 fanegas cast.; cuál es la relación entre el Hl. y la cuartera de Barcelona?—R. 1 *Hl.* = 1'40845 *cuartera.*

6. Determínese la relación que existe entre los bocoyes americanos y los Hl., sabiendo que un bocoy es igual á 170 galones ingleses y que 4'10 galones id. equivalen á 1 cántara ó arroba castellana.—R. 1 *bocoy* = 6'689 *Hl.*

7. Averígüese la relación entre las libras, moneda cat., y las libras, id. mallorquina, teniendo presente que 90 dineros cat. son equivalentes á 1 pta. antigua, y 1 libra mallorquina á 13 $^1/_3$ reales.—R. 1 *libra cat.* = 0'8 *id. mallorquina.*

8. Qué relación hay entre la fanega de Castilla y la barchilla de Valencia, sabiendo que 100 cuarteras de Barcelona equivalen á 419'66 barchillas?—R. 1 *fanega* = 3'350 *barchillas.*

9. 250 thománs de Persia, á cuántos yens del Japón equivalen?—R. 572'05 *yens.*

10. Búsquese la equivalencia de 1000 $ en monedas de Portugal, Inglaterra, Austria, Rusia y Turquía, sabiendo que 1000 reis equivalen á 5'60 ptas.; 1 £. E. á 25'20 id.; 1 florín á 2'47 id.; 1 rublo á 4 id., y 1 piastra turca á 0'23 de id.—R. 892857'14 *reis;* 198'413 *£. E.;* 2024'29 *florines;* 1250 *rublos,* y 21739'13 *piastras.*

11. Sabiendo que 119'63 varas de Castilla equivalen á 64'31 canas de Barcelona; 100 pies de Castilla, á cuántos palmos de Barcelona equivaldrán?—R. 143'35 *palmos.*

12. Si 217'35 libs. cast. equivalen á 250 id. barcelonesas y á 281'69 id. valencianas, y 1 quintal valenciano = 144 libs. id.; 5400 qq. de Barcelona, á cuántos de Valencia y de Castilla corresponden?—R. 4394'364 *qq. de V.*, y 4882'5504 *id. de C.*

13. Supuesto que 3 ₰, moneda catalana, = 8 ptas.; que 64 ptas. = 17 ₰, id. valenciana; que 3 ₰, id. mallorquina, = 2 $; que 16 $ = 17 ₰, id. aragonesas, y 17 rs. flojos de Navarra = 8 $; 500 ₰ cat., á cuántas ₰ valencianas, mallorquinas aragonesas, y á cuántos rs. flojos de Navarra son equivalentes?—R. 354'17 ₰, *moneda valenciana;* 400 *id., id. mallorquina;* 283 $^1/_3$ *id., id. aragonesa, y* 566 $^2/_3$ *rs. navarros.*

Resuélvanse por la regla conjunta los problemas de la 1.ª parte de la Aritmética referentes á la reducción de pesas y medidas métricas á las antiguas y vice-versa.

14. Suponiendo que 25 cántaras ó arrobas aceite valen tanto como 3 cargas id., y que 10 cántaras id. costaron 34 $ 15 rs.; cuánto valdrían 50 cargas de dicho líquido?—R. 1447'917 $.

15. A cuántos dollars de oro norte-americanos equivalen £. E. 120 — 15 — 6?—R. 587'554 *dollars*.

16. Sabiendo que el metikal de Marruecos equivale á 2'63 ptas. y que 15 ₰ cat. son equivalentes á 8 $: 2600 metikals, qué valor en libras catalanas representan?—R. 2564 ₰ 5 ₷.

17. Si por 40 rublos de Rusia dan 129'75 marcos imperiales de Alemania; por 102'80 marcos id. de id., 50 florines de Austria; por 7'50 florines de id., 15 schelings de Inglaterra, y por 52 schelings de id., 65'50 fr.; cuántos francos darían por 440 rublos?—R. 1748'82 *francos*.

18. Nuestro corresponsal de Odessa (Rusia) nos escribe que el trigo, clase buena, se cotiza en aquella plaza á rublos 6'30 el Hl., mientras que en la de Barcelona se vende á ptas. 18'65 la cuartera de 70 litros. En qué plaza compraría con más ventaja un habitante de esta última ciudad, teniendo en cuenta que el transporte costaría 40 copeks por Hl., y que el corresponsal nos cargaría su comisión de 2 ½ % s/. el coste del trigo y gastos de transporte del mismo?—R. *En Barcelona, puesto que la cuartera sale á* 0'58 *de pta. más barato*.

19. Un comerciante recibió de Bergén (Noruega) una partida de 800 qq. cat. bacalao 2.ª con la correspondiente factura, en la cual se fijaba el precio de dicho artículo á 47 coronas 55 ores el Q. m., cargándole, además, su comisión de 2 ½ % s/. el coste del bacalao y de los gastos de transporte y embarque, que ascendieron á 40 ores por cada 10 kilos. Qué cantidad en duros tuvo que satisfacer el citado comerciante por la mencionada factura?—R. 4888'557 $.

20. Otro comerciante de Barcelona dispuso que uno de sus dependientes pasara á Smirna (Turquía) para verificar la compra de 1000 balas de algodón en rama, cuyo peso limpio fué de 2 Q. m. por bala y su coste 440'60 piastras los 100 kilos. Los fletes y embarque importaron 50 piastras por bala, los derechos de capa se pagaron á 10 % y al dependiente se le asignó un sueldo diario de 15 fr. durante los 30 días que empleó en su comisión, 250 $ para gastos de viaje y el 3 % de los beneficios obtenidos. Habiéndose vendido el algodón en esta plaza por medio de corredor al precio corriente de 60 ptas. los 50 kilos, y ascendiendo los gastos de desembarque y acarreo á 4'50 ptas. por bala, qué beneficio realizó el citado comerciante, pagando 1 % de corretaje?—R. 15591'78 *ptas*.

Letras, Pagarés, Cartas-órdenes y Cambio nacional sin gastos.

1. Redáctese una 1.ª de cambio en una plaza mercantil de Cataluña contra un comerciante de Andalucía, á días vista, y otra expedida en Valencia á cargo de un comisionista de Castilla la Nueva, á días fecha; conteniendo la 1.ª dos endosos y tres la 2.ª, además de los requisitos que la Ley dispone hasta que se haya hecho efectivo el pago.

2. Extiéndase una 2.ª y una 3.ª de cambio giradas en distintas plazas comerciales de Andalucía contra corresponsales de Castilla la Vieja, con un endoso la 1.ª y dos la 2.ª, además de la realización del cobro.

3. Redactar cuatro cheques librados uno en Barcelona contra la Sucursal del Banco de España en la misma plaza; otro contra un comerciante domiciliado en plaza distinta de n/. país, y los restantes s/. diferentes plazas del extranjero.

4. Redactar un pagaré á la o/. de D. Antonio Gallissá, de valor ptas. 1375, recibidas de dicho señor en géneros ó mercaderías; y otro á la de D. Felipe Camps, con aval de D. Pedro Galart, cuyo valor de ptas. 9270 se supondrá haber sido recibido en metálico del expresado Sr. Camps, conteniendo además el 1.º dos endosos y tres el 2.º, la indicación del valor del timbre correspondiente y el recibí.

5. Escribir una carta-orden á D. M. Abizanda de Murcia, previniéndole que se sirva pagar á D. Juan Genís una cantidad de dinero recibida en métalico; y otra á un sujeto de Calahorra, para que pague rs. 4500 que D. Andrés Giró de Lérida ha recibido en mercaderías de D. Salvador Suñé, llevando cada una la indicación de haberse verificado el cobro.

6. Cuánto costaría una L/. de 100 $ tomada á la par, cuánto á 1 % b.º, y cuánto 1 % d.º?

7. Una L/. de 12500 ptas. al cambio de 3/4 % b.º, cuánto costaría? ¿Y si se tomase á 3/4 % d.º?—R. 1.º 12593'75 *ptas.*; 2.º 12406'25 *ptas.*

8. Por una L/. tomada á 3/4 % b.º pagué 50375 rs., y por otra á 3/4 % d.º, 49625 rs. Cuál era el valor nominal de ambas letras?—R. 50000 *rs.*

9. Tomé una L./ de 2500 $ pagando por ella 2518'750 efectivos, y por otra de igual valor pagué 2481'250. A qué cambio tomé las expresadas letras?—R. 1.ª, 3/4 % *b.º*; 2.ª, 3/4 % *d.º*

10. Negocié una L/. de 5000 ptas. al cambio de 1/4 % d.º Cuál será el producto de esta negociación?—R. 4987'50 *ptas.*

11. Negociada una 1.ª de cambio á 1/4 % d.º, ha producido 19950 rs. efectivos. Cuál era el capital nominal de la misma?—R. 20000 *rs.*

12. He negociado una L/. de 1000 $ produciéndome 997 $ 10 rs. efectivos. A qué cambio la negocié?—R. 1/4 % *d.º*

13. Nuestro comisionista de Bilbao, compró y remitió por n/c. una partida hierro Somorrostro, cuyo coste y gastos ascienden, según factura, á ptas. 6460, remitiéndole por saldo una L/. de s/v. tomada con b.° al papel de $^3/_4$ %, pagadera á 8 d/v. Cuánto importó dicha letra?—R. 6508'45 *ptas.*

14. Para cobrar los $ 1200 que nos debe n/. corresponsal de Pamplona, como producto líquido de la venta de 300 colchas algodón que le remitimos y vendió de n/c., negociamos una L/. de s/v. al tipo de $^1/_2$ % b.°, pagadera á 4 d/v. Qué líquido nos producirá la negociación?—R. 1206 $.

15. Debiendo pagar á un fabricante de Alcoy una remesa de paños, cuyo coste y gastos, según s/c., es de ptas. 8540, hemos tomado una L/. de dicha suma á 10 días fha. y al curso de $^5/_8$ % d.° Cuál será el efectivo que deberemos entregar al banquero librador?—R. 8486'625 *ptas.*

16. Para reembolsarme del producto líquido de la venta de una partida manufacturas que remití á mi corresponsal de Granada, giro contra él una L/. de s/v. que asciende á rs. 25480, con d.° al papel de $^1/_4$ % y pagadera á 10 días fecha. Cuánto me produjo la libranza?—R. 6354'075 *ptas.*

17. Conviniéndome monedas de plata y de bronce para el pago de jornales á mis operarios, un cambista me ofrece $ 2000 en dichas clases de monedas al cambio de $^1/_2$ % b.° Cuánto tendré que entregar en papel de Banco?—R. 2010 $.

18. Para pagar un cargamento esparto que nos remitió n/. comisionista de Almería, compramos un L/. de su importe pagadera á 6 d/v. con b.° al papel de $^1/_4$ %. Habiéndonos costado ptas. 2350'50, cuál era el valor nominal de dicha L/.? —R. 2344'64 *ptas.*

19. Hemos de pagar á n/. corresponsal de Palma de Mallorca varios sacos almendra y almendrón, á cuyo efecto le remitimos por saldo una L/. de s/v. á 10 días fecha, que al curso de $^1/_8$ % d.° nos ha costado rs. 9866. Cuál es el valor de dicho artículo?—R. 9878'35 *rs.*

20. Un cosechero de Tortosa ha librado á cargo de un comerciante de Barcelona una L/. á 6 d/v. con b.° al papel de $^3/_8$ %, para reembolsarse del importe de una partida pipas aceite que le remitió, produciéndole la trata un efectivo de pesetas 9553'50. A cuánto ascendía el valor de la L/. negociada? —R. 1903'562 $.

21. Cierto revendedor tiene ptas. 6105 en monedas de bronce y plata de varias clases, y quiere cambiarlas en oro que se le ofrece á 1 $^3/_4$ % b.° Qué cantidad recibirá en esta última clase de monedas?—R. 6000 *ptas.*

22. Para pagar á n/. corresponsal de Aguilas una partida sacos azufre que nos remitió por n/c., y cuyo valor importa ptas. 1254, tomamos L/. á s/o. pagadera á 15 días fha., por la cual hemos satisfecho rs. 5028'54. A qué cambio compramos la letra?—R. $^1/_4$ % *b.°*

23. Jiménez de Sevilla nos remitió varios sacos sémola 1.ª, marca M. R., que por n/c. compró, siendo su importe y gastos rs. 2540. por cuyo saldo le mandamos una L/. á s/o. pagadera á 8 d/v., que nos ha costado $ 126'365. Cuál fué el cambio á que se cotizó la libranza?—R. $^1/_2$ $^0/_0$ *d.º*

24. Hemos recibido de n/. comisionista de Badajóz una partida sacas lana cuyo coste y gastos, según s/c., es de rs. 25840. Con el objeto de hacer efectiva esta suma le remitimos una L/. girada á s/o. y pagadera á 12 días fha., por la cual hemos satisfecho $ 1301'690; y deseamos saber, á qué cambio se nos ha expedido dicha L/.?—R. $^3/_4$ $^0/_0$ *b.º*

25. La Sucursal del Banco de España en Barcelona cede á un comerciante 4 Letras al cambio fijo de 1 $^1/_2$ $^0/_{00}$: una de ptas. 1500 s/. Valencia, otra de ptas. 2000 s/. Granada, otra de ptas. 1600 s/. Sevilla y otra de ptas. 1800 s/. Zaragoza. Qué cantidad deberá entregar dicho comerciante por los referidos giros?—R. 6910'35 *ptas.*

Cambio nacional con gastos y resacas.

26. Acredito de mi corresponsal de Valencia 4800 ptas., líquido producido de una partida de tejidos que le remití para vender por m/c. Al objeto de retirar dicha cantidad, libro á su c/., con intervención de corredor, al cambio de 1 $^0/_0$ d.º Cuántas ptas. efectivas me producirá dicha libranza, y cuántas me produciría si lo verificase á 1 $^0/_0$ b.º?—R. 1.º 4744'20 *ptas.; 2.º* 4840'20 *ptas.*

27. Por ciertos géneros que mi corresponsal de Palma de Mallorca ha vendido por m/c., acredito del mismo 9600 ptas. Para retirar dicha cantidad libro contra él, por medio de corredor, al cambio de $^1/_2$ $^0/_0$ d.º Cuánto me producirá dicha libranza, y cuánto me produciría si lo hiciera á $^1/_2$ $^0/_0$ b.º?—R. 1.º 9536'40 *ptas.; 2.º* 9632'40 *ptas.*

28. Por algunos géneros que he comprado y remitido por cuenta de mi corresponsal de Zaragoza, acredito del mismo 8400 ptas., de las cuales me reembolso librando á su cargo, por medio de corredor, al cambio de $^1/_4$ $^0/_0$ d.º De cuántas ptas. deberá ser el capital de la letra, y de cuántas sería si lo verificase á $^1/_4$ $^0/_0$ b.º?—R. 1.º 8435'52 *ptas.; 2.º* 8393'41 *ptas.*

29. Mi corresponsal de Albacete me ordenó que comprara y remitiera por s/c. un surtido de tejidos que en la nota me detalla; lo cual he verificado remitiéndole tres fardos, cuyo valor, según factura, es de 12800 ptas. Para reembolsarme de dicha cantidad, libro contra él, por medio de corredor, al cambio de $^3/_4$ d.º Cuál será el capital de la letra, y cuál sería si el cambio se verificase á $^3/_4$ $^0/_0$ b.º?—R. 1.º 12918'81 *ptas.; 2.º* 12726'28 *ptas.*

30. Debo á mi corresponsal de Santander 16000 ptas., im-

porte de cierto número de sacos harina que ha comprado y remitido por m/c. Hágole remesa de esta suma, tomando letra sobre su plaza, al cambio de $^5/_8$ % d.° y con intervención de corredor. Cuántas ptas. efectivas producirá dicha letra, y cuántas produciría tomándola á $^5/_8$ % b.°?—R. 1.° 15916 *ptas.;* 2.° 16116 *ptas.*

31. Por una partida de aceite que mi corresponsal de Sevilla ha comprado y remitido por m/c., le debo 3000 $, de los cuales le hago remesa tomando letra, por mediación de corredor, al cambio de $^7/_8$ % d.° Cuántos $ efectivos me costará dicha letra, y cuántos me costaría tomándola á $^7/_8$ % b.°?—R. 1.° 2976 $ 15 *rs.;* 2.° 3029 $ 5 *rs.*

32. Debo á mi corresponsal de Palencia 8720 ptas. por una partida de mantas que he vendido por s/c. Hago la remesa de mi deuda, por medio de corredor, al cambio de 1 $^1/_2$ % d.°; y se pide de cuántas ptas. deberá ser el capital de la L/., y de cuántas sería si la tomase á 1 $^1/_2$ % b.°?—R. 1.° 8843'81 *ptas.;* 2.° 8582'68 *ptas.*

33. Recibí de mi corresponsal de Valencia para vender por s/c., varios sacos de arroz, lo cual he verificado, siendo el producto líquido de dicha venta $ 2894. En su carta me ordena que le haga remesa de fondos, lo cual paso á ejecutar, con intervención de corredor, al cambio de $^7/_8$ % d.° Pídese de cuántos $ constará la L/. y de cuántos constaría si el cambio fuese á $^7/_8$ % b.°?—R. 1.° 2916'604 $; 2.° 2866'056 $.

34. He pagado en Barcelona rs. 4800 por cuenta de mi corresponsal de Vigo, quien me ordena libre á su c/. para mi reembolso, lo que ejecuto al cambio de $^3/_4$ % d.°, con intervención de corredor, y cargando mi comisión de caja á $^1/_2$ %. Se pide de cuántos rs. constará la L/.?—R. 4869'74 *rs.*

35. He cobrado en Barcelona por cuenta de mi corresponsal salamanquino 7200 $, ordenándome que se los remita en L/. á s/o., lo que verifico por medio de corredor al cambio de 1. % d.° y cargando mi comisión á $^1/_2$ %. Se pide de cuántos $ será el nominal de la L/. y de cuántos sería si el cambio se hiciese á 1 % b.°?—R. 1.° 7228'916 $; 2.° 7086'614 $.

36. Nuestro corresponsal de Burgos nos remite 400 fanegas trigo barbilla que en n/. última le pedíamos, al precio de reales 47 $^1/_2$ el Hl., cargándonos su comisión de 2 $^1/_2$ % s/. el coste y gastos de transporte y acarreo, que ascendieron, según s/c., á 52 ducados 7'40 rs. Para saldar la cuenta encargamos á n/. corredor que tome L/. á la o/. de dicho corresponsal al cambio corriente, habiéndonos costado pesetas 2782'9734; y deseamos saber, cuál era la cotización s/. aquella plaza el día en que se compró la libranza?—R. $^1/_2$ % *d.°*

37. Fernández de Córdoba nos debe ptas. 12506'95, como producto líquido de la venta de una partida mantas lana y algodón que le remitimos, y para reembolsarnos de dicha cantidad, ordenamos á n/. corresponsal que se haga cargo de

la misma y luégo tome L/. á n/o. al cambio corriente, lo que verifica remitiéndonos una libranza de $ 2480, que fué tomada por medio de corredor á quien pagó 1 $^1/_8$ $^0/_{00}$, contándonos su comisión de banca á razón de $^1/_4$ $^0/_0$ s/. el valor nominal. A qué cambio se compró la L/.?—R. $^1/_2$ $^0/_0$ *b.º*

38. Quiere saber un sujeto si le tendría cuenta el negocio siguiente: tomar prestadas 6000 ptas. por 4 meses al interés de 8 $^0/_0$ al año; invertirlas en L/. s/. Málaga, tomada con intervención de corredor al cambio de 1 $^0/_0$ d.º, para que su corresponsal emplee el importe de la misma en pasa de á 28 ptas. el quintal cast., reteniendo antes el 5 $^0/_0$ de comisión y 2 rs. y cuartillo que habrá de pagar de flete y otros gastos por caja de $^1/_2$ @ id., y vender aquí enseguida dicha fruta por mediación de corredor á 10 ptas. la @ cat.—R. *Ganaría* 330'400 $.

---

39. López de Madrid, para cubrirnos del saldo que le alcanzamos, nos remite una 2.ª de cambio de rs. 18000 girada á n/o. y á cargo de los Sres. Manau y Comp.ª de esta plaza, la cual ha sido protestada por falta de aceptación y pago, habiéndonos ocasionado los gastos siguientes: por los protestos 4 $^1/_2$ $. y por franqueo y portes de cartas 6 rs. Para reembolsarnos del capital de la L/. protestada y demás gastos, libramos contra López á la o/. de D. José Pérez de Madrid una 1.ª de cambio, pagadera á la vista, al curso corriente de $^1/_2$ $^0/_0$ d.º, cargándole la comisión de banca á $^1/_2$ $^0/_0$ y el corretaje á 1 $^0/_{00}$. Calcúlese la cuenta de resaca que deberá acompañar á la nueva L/., y determínese el valor nominal de la misma.—R. 18309'81 *rs.*

40. Para reembolsarnos de los 1620 $ que nos debe n/. corresponsal de Alicante, libramos á s/c. una L/. á 8 d/v. y o/. de A. Gómez del mismo punto, la cual fué protestada por falta de aceptación y pago. Se pregunta: de cuántos duros constaba la resaca que á nuestro c/. giró el citado Gómez para cubrirse de la L/. protestada y de los gastos de los protestos que ascendieron á ptas. 22'50, y 9 rs. que costaron los portes de cartas, teniendo presente que el recambio se hizo á $^3/_4$ $^0/_0$ d.º, la comisión de banca á $^1/_2$ $^0/_0$ y el corretaje de la negociación á $^1/_8$ $^0/_0$?—R. 1648'842 $.

41. Tenemos una 1.ª de cambio de ptas. 6390'80 girada en la Habana á 60 d/v. por los Sres. Bosch y Ros á la o/. de D. N. Batlle, endosada por éste á la de D. M. Bas, éste á la de D. P. Mir, y éste á la n/. Aceptada por R. Mogas, á cuyo cargo se libró, ha sido protestada por falta de pago, lo que nos ha obligado á hacer un nuevo giro á la vista, c/. de nuestro cedente Mir y o/. de D. A. Periu, habiéndonos costado el protesto legalizado 45 rs. y el correo 8. Formúlese, pues, la correspondiente cuenta de resaca, y dígase cuál será el capital nominal del nuevo giro, estando el cambio en esta plaza s/.

la Habana á 17 % d.°, calculando la comisión de banca al uso corriente de 1/2 % y el corretaje de la negociación á 1 ‰?—R. 7779'31 *ptas*.

42. Julio Pons de Barcelona libró una 1.ª de cambio á 8 d/v., o/. de D. B. Palero de Valencia y cargo de D. P. Suñol de la misma, para reembolsarse de los $ 3680 que éste le debía, la cual fué protestada por falta de aceptación y pago. Para cubrirse Palero del capital de la L/. protestada, de los gastos de los protestos, que ascendieron á ptas. 22'75, y de los portes de cartas que costaron 10 rs., así como del timbre y sello correspondientes, hace un nuevo giro contra su cedente Pons de Barcelona y o/. de R. Duran, al cambio corriente de 5/8 % d.° Pídese: de cuántos duros deberá ser el valor de la L/. de relibramiento, habiéndole cargado la comisión de banca á 1/2 % y el corretaje de la negociación á 1 ‰?—R. 3733'202 $.

Cambio extranjero sin gastos.

43. Un Banquero nos ha cedido tres L/. de cambio á 8 d/v.. una de fr. 5000 s/. París, otra de liras 4500 s/. Génova y otra de fr. 5600 s/. Bruselas, todas al cambio de 1'80 % b.° Cuánto nos habrán costado dichas letras?—R. 15371'80 *ptas*.

44. Si el Banquero nos hubiese cedido las letras del problema precedente al mismo cambio, pero á daño, cuánto nos hubieran costado.—R. 14828'20 *ptas*.

45. Hemos cedido á M. Llofríu una 1.ª de cambio de fr. 6000 s/. Burdeos, otra de fr. 5400 s/. Berna y otra de liras 7000 s/. Milán, al cambio de 1'75 % b.° la 1.ª, de 1'85 id. id. la 2.ª y de 1'90 id. id. la 3.ª Cuánto nos habrá producido la negociación de dichas letras?—R. 18737'90 *ptas*.

46. Si las letras del problema precedente las hubiésemos cedido al mismo cambio, pero á daño, cuánto nos habrían producido?—R. 18062'10 *ptas*.

47. Necesitamos una L/. de 1000 £. E. s/. Liverpool y otra de 1500 id. id. s/. Manchester, las cuales nos ha cedido el Banco de Préstamos y Descuentos á 3/m. fha. al cambio de 35'65 la 1.ª y de 25'60 la 2.ª Cuánto nos habrán costado dichas letras?—R. 64050 *ptas*.

48. Para reembolsarnos de las 645 £. E., importe de una partida de frutas que hemos remitido á Lóndres, libramos una L/. á 3/m. fha. al cambio de 25'70. Cuánto nos producirá el giro?—R. 16576'50 *ptas*.

49. Cuánto nos costará una L/. de 1100 florines s/. Amsterdam, y otra de 2500 reichmarchs s/. Hamburgo, que nos cede un Banquero al curso de 2'35 la 1.ª y de 1'48 la 2.ª?—R. 6285 *pesetas*.

50. El Crédito Lyonnais cede una L/. de cambio de 1200 mil-reis s/. Lisboa á 8 d/v., al curso de 5'75, y otra de 900 mil-reis s/. Oporto, al cambio de 5'80. Cuánto percibirá dicho Banco por la negociación de ambas letras?—R. 12120 *ptas.*

51. Una L/. de fr. 20000, librada á 8 d/v. s/. Marsella por Artau y Comp.ª de Mahón y endosada á la o/. de los Sres. Garriga y Nogués de Barcelona, ha sido negociada en esta plaza al cambio de 1'55 % b.º Cuánto ha producido dicha negociación, y cuánto habría producido si se hubiese negociado al mismo cambio, pero á daño?—R. 1.º 20310 *ptas.*; 2.º 19690 *ptas.*

52. El Banco Vitalicio nos ha cedido una L/. de cambio de 944'50 reich-marchs s/. Hamburgo á 8 d/v., la cual nos ha costado ptas. 1295. A que cambio se ha cotizado?—R. 1'37.

53. Los Sres Hijos de Magín Valls de esta plaza ceden á los Sres. Tintorer y Mercader dos L/. s/. Leeds (Inglaterra) á 8 d/v., de £. E. 850 la 1.ª y de 975 la 2.ª, habiéndoles producido la negociación ptas. 47085. A qué cambio fueron cedidas dichas letras?—R. 25'80.

54. Los Sres. Blanxart de Barcelona toman una letra s/. Amsterdam y otra s/. Franchfort al cambio de 2'25 la 1.ª y de 1'40 la 2.ª, por las cuales han satisfecho ptas. 3510 y 7588 respectivamente. Cuál fué el valor nominal de ambas letras?—R. 1.ª 1560 *florines*; 2.ª 5420 *reich-marchs.*

Cambio extranjero con gastos.

55. Hemos recibido de Amberes (Bélgica) varios fardos terciopelos, flecos, muselinas y encajes, cuyo valor es de francos 10850; y para hacer efectiva esta cantidad tomamos en n/. plaza, por medio de corredor, una L/. al cambio de 1'52 % b.º Cuánto nos costará dicha letra?—R. 11025'77 *ptas.*

56. Nuestro corresponsal de Birmingham (Inglaterra) nos remitió varias cajas joyería, cuyo importe, según factura que nos acompaña, es de £. E. 256—12. Para satisfacer esta suma ordenamos á n/. corredor que tome L/. á favor del citado corresponsal, lo que verificó al cambio de 25'60. Cuánto nos costó la libranza?—R. 6575'53 *ptas.*

57 Tenemos en Berlín (Alemania) un crédito de 10000 reich-marchs, y nos conviene retirar dicha cantidad, á cuyo efecto damos o/. á n/. corredor para que negocie una L/. de aquella suma, lo que ha realizado al cambio de 1'40. Qué líquido nos ha producido la negociación?—R. 13977 *ptas.*

58. Nuestro comisionista de Setúbal (Portugal) nos escribe haber colocado varios fardos manufacturas que por n/c. y riesgo le remitimos, cuyo líquido, según s/c. de venta, es de

210 coronas de diez mil reis. Para reembolsarnos de esta suma, libramos, con intervención de corredor, una 1.ª de cambio al curso de 5'65, y deseamos averiguar, cuál será el resultante de la negociación?—R. 11846'135 *ptas.*

59. Hemos de pagar á Liberatty de Genova (Italia) 8560 liras por saldo de un cargamento habones que por n/c. nos ha remitido, á cuyo efecto encargamos á n/. corredor tome L/. de aquella suma al cambio corriente. Habiendo sido éste de 1'90 °/₀ b.°, cuál será el desembolso?—R. 8731'20 *ptas.*

60. Un comerciante de Tarragona remitió á su corresponsal de Southamptón (Inglaterra), una partida sacos avellana y otras frutas secas por valor de ptas. 4830, y para reembolsarse de esta cantidad libra á 90 d/f. una L/. contra el citado corresponsal al cambio de 25'35, cargándole el corretaje de la misma á razón de 1 °/₀₀. De cuántas £. E. deberá ser dicha libranza?—R. £. E. 190—16—10.

61. Nuestro corresponsal de Utrech (Holanda), para reembolsarse del importe de una remesa piezas sedería que nos hizo y cuyo valor es de florines 5560, gira á n/. cargo una 1.ª de cambio al curso de 2'15. Cuál es el valor nominal de la L/. calculando el corretaje á 1 °/₀₀?—R. 11965'95 *ptas.*

62. Nuestro corresponsal de Carrara (Italia) nos ordena que cobremos por s/c. los $ 2575 que le debe Marfany de esta plaza, importe de una partida mármoles que le remitió, y que luégo tomemos L/. á s/o. al cambio corriente de 1'80 $^1/_2$ °/₀ b.°, retirando n/. comisión de banca á razón de $^1/_2$ °/₀ y el corretaje á 1 °/₀₀. De cuántas liras será la remesa?—R. 12572'63 *liras.*

63. Para reembolsarnos de los 2600 $ que hemos pagado á los Sres. Pelfort hermanos por cuenta de n/. corresponsal de Lyón (Francia), de cuántos francos deberá ser la L/. que libraremos á su cargo al cambio de 1'70 °/₀ b.°, cobrándonos n/. comisión de $^1/_2$ °/₀ s/. el efectivo de caja, así como el importe del timbre, y calculando el corretaje á 1 °/₀₀?—R. 12868'15 *fr.*

64. Por c/. y o/. de n/. corresponsal de París hemos pagado á los Sres. Arús hermanos de Barcelona $ 3420, y para reembolsarnos de esta suma, libramos á cargo del citado corresponsal y o/. de Mr. Bourget una 1.ª de cambio al curso de 1'30 $^1/_2$ °/₀ b.°, cobrándonos n/. comisión de banca á razón de $^1/_2$ °/₀ y á 1 °/₀₀ el corretaje de la negociación. De cuántos francos deberá ser dicha libranza, teniendo en cuenta el importe del timbre correspondiente?—R. 16992'80 *fr.*

65. Nuestro corresponsal de Ostende (Bélgica) nos avisa haber realizado la venta de la remesa tapones corcho que le hicimos, y que el líquido producto de la misma es de 12000 francos. Para retirar esta suma ordenamos á n/. corresponsal de Barcelona que negocie la L/. por medio de corredor, lo que verifica al cambio de 1'82 °/₀ b.°, cobrándose su comisión de banca á razón de $^1/_2$ °/₀. Averígüese lo que nos producirá la negociación.—R. 12139'40 *ptas.*

66. Dí o/. á mi corresponsal de Oporto (Portugal) para que en L/. á m/o. s/. París me hiciese remesa de las 1600 coronas de diez mil-reis que me adeudaba por saldo de n/c., lo que ha verificado al cambio de 5'56, descontando su comisión de banca á $^1/_2$ % y el corretaje á 1 ‰. Luégo negocié en esta plaza la libranza, por medio de corredor, al curso de 1'92 % b.°, y deseo averiguar cuánto ha debido producirme la trata?—R. 89960'60 *ptas.*

67. Jimeno de Zaragoza nos escribe que tomemos por su cuenta una L/. de fr. 22750'80 s/. Marsella (Francia), á la o/. de Mr. Dubois, lo que verificamos por medio de corredor al cambio de 1'80 % b.°, cargándole n/. comisión de banca á razón de $^1/_2$ %. De cuántos $ tendremos que girar la L/. para el reembolso, verificando esta operación también por medio de corredor al curso de $^1/_4$ % b.°, y teniendo en cuenta el importe del timbre?—R. 4655'978 $.

68. Nuestro corresponsal de Barcelona ha girado á n/. cargo una 1.ª de cambio de $ 4655'296, que negoció por medio de corredor al curso de $^1/_4$ % b.°, á fin de reembolsarse del coste y gastos de la L/. que por n/c. tomó para pagar á Mr. Larinée de Burdeos (Francia) los 22750'80 fr. que le debíamos, manifestándonos haberlo realizado también por medio de corredor, y cargándonos su comisión de banca s/. el efectivo de caja á razón de $^1/_2$ %. Se pregunta: á qué cambio fué tomada la libranza s/. Burdeos?—R. 1'77 % b.°

69. Tomé en Barcelona por mediación de corredor una L/. de 420 £.E.s/. Plymouth (Inglaterra) al cambio de 25'30, la cual remití á Madrid donde fué negociada al curso de 25'95, pagando allá la comisión de banca á $^1/_2$ % y el corretaje de la negociación á 1 ‰. Se pide el beneficio ó pérdida % que habremos realizado, habiendo tomado n/. corresponsal, conforme le encargamos, una L/. á n/o. al cambio de 0'75 % d.°, á fin de reembolsarnos del líquido que produjo aquella negociación, teniendo presente que su última comisión de banca fué de $^1/_4$ % s/. el efectivo, y que la correduría se hizo á 1 ‰.—R. 2'26 % *beneficio.*

70. Ordenamos á n/. corresponsal de Valencia que tome una L/. de 3540 florines s/. Trieste (Austria), lo que verifica al cambio de 2'50. Recibida la libranza, la remitimos á Banús de Barcelona para que la negocíe por n/c.; y deseamos saber, á qué curso deberá venderse el papel para obtener un líquido de 4 %, teniendo en cuenta los gastos de corretaje á razón de 1 ‰ y los de comisión á $^1/_2$ %, tanto de la compra como de la venta?—R. 2'63.

Reglas de aligación.

1. En qué relación deberá mezclarse el aguardiente de á peseta el litro con el de 70 céntimos de id., para obtener aguardiente de 90 céntimos?—R. 20 : 10.

2. Un platero necesita oro de 20 quilates, y sólo tiene de 23 y de 15 quilates. En qué relación deberá mezclar estas dos últimas clases de oro?—R. 5 : 3.

3. A un comerciante le piden azúcar de 32 rs. la @ y no tiene más que de 30 y de 38 rs. En qué relación deberá mezclarlo para servir el pedido?—R. 6 : 2.

4. Nuestro corresponsal de Gerona nos pide que le remitamos una partida arroz de 17 ptas. el quintal; mas como nuestras existencias son de 19 rs. la @ y de 16'25 ptas. el quintal, en qué relación habremos de mezclar el arroz que tenemos para hacer la remesa?—R. 3 *qq. de* 76 *rs., con* 8 *de* 65.

5. Mezclando 80 qq. harina 1.ª de Castilla, de rs. 75 el quintal, con 120 qq. id. 2.ª de Aragón de ptas. 15; de qué precio saldrá la mezcla?—R. 66 *rs.*

6. Uno mezcla 80 Hl. aguardiente de 35º con 100 Hl. de 44º. De cuántos grados saldrá la mezcla?—R. 40º.

7. Mezclando 170 litros agua á la temperatura de 60º con 510 litros á la de 36, de cuántos grados sería la temperatura del agua resultante?—R. 42º.

8. De qué precio será la libra de bronce de una estatua para cuya construcción se han empleado 100 libras estaño de 5 rs. la libra y 300 libras cobre de 7 rs. id.?—R. 6'50 *rs.*

9. Fundiendo 70 Kg. cobre con 30 de zinc, resultan 100 de latón. Si cada kilo de cobre vale 10 rs. y el de zinc 2 ½, cuánto costará cada uno de los de latón?—R. 7'75 *rs.*

10. Si á una barra de oro fino ó puro (1) que pesa 40 onzas castellanas se le mezclan ó ligan 8 onzas de cobre, de cuántos quilates será el pan de oro que resulte?—R. 20 *quilates.*

11. Con 2 barras de oro de 22 quilates la una y de 15 la otra, se ha hecho una aleación en la proporción de 3 es á 4. Cuál es la ley del oro resultante?—R. 18 *quilates.*

12. Cuántos Hl. trigo de 86 y de 96 rs. deberán mezclarse, para arreglar un pedido de 500 Hl. de 90 rs.?—R. 300 *Hl. de* 86 *reales y* 200 *de* 96.

13. Con vino de 80 y de 60 rs. la carga hemos de arreglar un pedido de 100 cargas de 74 rs. Cuánto habremos de tomar de cada clase?—R. 70 *cargas de la* 1.ª *y* 30 *de la* 2.ª

---

(1) El oro fino ó puro es de 24 quilates y la plata de 12 dineros, cada uno de los cuales se divide en 24 granos; pero la ley de la moneda, según el sistema métrico decimal, se cuenta por milésimos fino.

14. Debiendo servir un pedido de pólvora de 7°, y no teniendo más que de 8 y de 5°, cuántas libras de cada una de estas dos últimas clases deberemos tomar para obtener los 60 kilos que se nos piden?—R. 100 *lib. de* 8° *y* 50 *de* 5°.

15. Uno tiene 70 litros alcohol de 30°, y se quiere saber con cuántos litros de 40° se habrán de mezclar para que resulte alcohol de 36°?—R. 105 *litros*.

16. Teniendo 16 libras pólvora de 14 rs., cuántas de á 8 rs. habrán de mezclarse para que cada libra de la mezcla valga 1 escudo 2 rs.?—R. 8 *libras*.

17. Cuántas libras café de 15 rs. deberán mezclarse con 20 de á 9 rs. para vender la mezcla á $1/2$ $?—R. 4 *libras*.

18. Se tiene una barra de oro de 750 gramos, cuya ley es de 900 milésimas. Qué cantidad de cobre se habrá de agregar para que la aleación resulte de 800 milésimos de ley?—R. 93'75 *gramos*.

19. Un tabernero tiene 50 cargas barcelonesas vino seco del Priorato que compró á $ 5 $1/2$ la carga, habiendo pagado pesetas 18 de cada carga por derechos de consumos y 40 rs. por pipa en concepto de transporte. A qué precio deberá vender el litro para ganar 106 $1/2$ $, suponiendo que mezcla á dicho vino 17 Hl. 50 l. de agua?—R. 1 $1/2$ *real*.

20. Teniendo sólo alcohol de 50°, y conviniéndonos arreglar una partida de 20 Hl. de 30°, cuántos litros de agua y cuántos de espíritu deberemos mezclar para obtener el alcohol que necesitamos?—R. 1200 *litros alcohol y* 800 *agua*.

21. Un mercader tiene dos clases de té, la una de 10 rs. la libra y de á 8 la otra. Averígüese cuántas libras de cada clase deberá tomar para componer 100 libras, cuyo valor total sea de 912 rs?—R. 56 *libras de la* 1.ª *y* 44 *de la* 2.ª

22. Cierta corporación para dar un testimonio de aprecio á un distinguido general, encargó á un platero la construcción de una plancha de oro de 20 quilates, con la correspondiente dedicatoria; mas como el artista sólo tenía oro de 23 y de 18 quilates, cuántas onzas de cada clase tuvo que emplear para obtener los 2 Kg. 400 g. que debe pesar dicha plancha?—R. 28'80 *onzas de* 23 *quilates y* 43'20 *de* 18.

23. Sabiendo que el agua pura es un compuesto de 12 $1/2$ partes de hidrógeno y 100 de oxígeno, qué cantidad de cada uno de estos elementos necesitaremos para obtener 50 Hl. de dicho líquido?—R. 1.° 555 $5/9$ *kilos*; 2.° 4444 $4/9$ *id*.

24. Un comerciante ha comprado aceite de 28 y de 20 rs. el cuartán. Habiendo vendido 200 cuartanes de ambas clases, cuyo precio medio resulta ser de 24 rs., y sabiendo que en la venta ha realizado un beneficio de 12 %, calcúlese cuántos cuartanes de cada clase ha debido vender.—R. 1.ª 35'75 *cuartanes*; 2.ª 164'25 *id*.

25. Con 80 barrilones vino de 9 ptas., se han de mezclar 50 barrilones de otra clase. Habiendo de salir la mezcla á

39 rs. el barrilón, de qué precio deberán ser los 50 barrilones que han de mezclarse?—R. 43'80 *rs.*

26. Un platero tiene á su disposición 15 onzas oro de 22 quilates, y quiere mezclarlo con otra clase de oro, á fin de obtener 35 onzas de 18 quilates que necesita para la construcción de varias alhajas. Calcúlese la ley del oro que habrá de combinarse con el que tiene el platero.—R. 15 *quilates.*

27. De cuántas pesetas el quintal habrán de ser las 200 @ carbón que se mezclen con 30 quintales de 28 rs., para obtener carbón de 6 ptas?—R. 5'40 *ptas.*

28. Con 30 cargas barcelonesas vino de á 16'25 ptas., hemos de arreglar una partida de 60 Hl. 70 l. cuyo precio salga á 4 $ la carga. De qué precio dederá ser el vino que mezclaremos?—R. 102'50 *rs.*

29. Un comisionista debe servir un pedido de 1400 litros aceite de Urgel de 20 $ el Hl., y no teniendo más que 8 Hl. de á 142'50 ptas. la carga barcelonesa, se desea saber de qué precio habrán de ser los litros que se proporcione para servir dicho pedido?—R. 3'23 *rs.*

---

30. Mezclando 25 qq. carbón de 24 rs. el quintal, con 18 qq de 7 ptas., con 40 qq. de 1 $^1/_2$ $ y con 48 qq. de 26 rs., cuál será el precio medio de esta mezcla?—R. 27'11 *rs.*

31. Quiere saber un joyero de qué ley saldría el pan de oro compuesto de 9 onzas de 22 quilates, 12 onzas de 20 $^1/_2$, 8 de 18 y 15 de 16.—R. 18'82 *quilates.*

32. Un platero ha empleado para servir un pedido de vajilla 28 marcos plata fina, 32 id. de 11 dineros ley, 3 id. estaño y 4 id. cobre. De cuántos dineros de ley resultará dicha vajilla?—R. 10'27 *dineros.*

33. En una pila tapones corcho modelo, observo que de cada 200 que tome resultan 80 de 96 rs. el millar, 70 de 12 $^1/_2$ ptas. y 50 de 30 rs. A qué precio podrá pagarse el millar de dicha pila?—R. 63'40 *rs.*

34. Las letras tipográficas se obtienen fundiendo juntas 5 partes de cobre, 20 de antimonio y 80 de plomo. Cuál será el precio de esta aleación, suponiendo que dichos metales cuestan á 3'30 ptas., á 3'75 y á 0'80 de id. el hectogramo respectivamente?—R. 1'48 *peseta.*

35. Fundiendo 110 kilos estaño, con 290 de cobre, 5 de zinc y 4 de plomo se ha hecho una campana. Si el kilo de estaño vale 9 $^1/_2$ rs., el de cobre 10, el de zinc 2 y el de plomo 2'25, cuál será el valor de todo el bronce de la campana, y cuál el del kilo del mismo?—R. 1.° 3964 *rs.*; 2.° 9'69 *rs.*

36. Uno tiene harina de á 3 $^1/_2$ $ el quintal, de 74 rs., de 20 ptas. y de 8'200 escudos. En qué relación deberán combinarse estas cuatro clases de harina para que la mezcla salga

á ptas. 19 el quintal?—R. *Por cada* 6 *qq. de la* 1.ª *clase deberán mezclarse* 4 *de la* 2.ª, 2 *de la* 3.ª *y* 6 *de la* 4.ª

37. Calcúlese la relación en que deberá mezclarse el azúcar de 48 rs. la @ con el de 11 $1/_2$ ptas. y con el de 4 escudos, para obtener azúcar de 2 $ 3 rs.?—R. *Por cada* 3 @ *de la* 1.ª *clase deberán mezclarse* 3 *de la* 2.ª *y* 8 *de la* 3.ª

38. Un revendedor necesita arroz de 84 rs. el quintal, y sólo tiene de 17 ptas., de 75 rs., de 4 $, de 22 ptas. y de 9'400 escudos. En qué relación habrán de mezclarse estas clases de arroz para obtenerlo del precio que se pide?—R. *Por cada* 10 *qq. de la* 1.ª *clase habrá* 4 *de la* 2.ª, 4 *de la* 3.ª, 13 *de la* 4.ª y 16 *de la* 5.ª

39. Cuántas libras cat. pólvora de 10°, de 12, de 18 y de 24 tendrán la misma fuerza que 80 kilos de 16 grados?—R. 80 *libras de* 10 *grados*, 20 *de* 12, 40 *de* 18 *y* 60 *de* 24.

40. Para arreglar una partida de 4160 kilos harina de 20 ptas. el quintal cat., cuántos qq. id. de 64 rs., de 5 $, de 23 ptas. y de 7'600 esc. se necesitarían?—R. 38'46 *qq. de la* 1.ª *clase*, 30'77 *de la* 2.ª, 7'69 *de la* 3.ª *y* 23'08 *de la* 4.ª

41. Un confitero debe servir un pedido de 12 kilos jarabe de sidra. Sabiendo que los ingredientes que necesita han de mezclarse en la proporción de 22 onzas cat. azúcar, 13 de agua y 1 de alcohol de sidra, cuántas onzas de cada uno de estos materiales entrarán en la composición de dicho jarabe?—R. 1.° 220 *onzas;* 2.° 130 *id.;* 3.° 10 *id.*

42. Sabiendo que los fósforos están formados de una pasta compuesta de 16 partes de fósforo, 8 de azul de Prusia, 24 de goma, 12 de minio y 40 de salitre; cuántas libs. cat. de cada una de estas materias deberán emplearse para obtener 60 kilos de dicha pasta?—R. 1.ª 24 *libs.;* 2.ª 12; 3.ª 36; 4.ª 18; 5.ª 60.

43. Para obtener el cold-cream se emplean las materias siguientes en esta proporción: 550 gramos aceite de almendras dulces, 260 id. cera blanca, 100 id. esperma de ballena, 50 id. agua de Colonia y 40 id. agua de rosas. Cuántas onzas cat. de cada una de dichas materias deberemos tomar para componer 8 libras de dicho cosmético?—R. 1.ª 52'80 *onzas;* 2.ª 24'96 *id.;* 3.ª 9'60 *id.;* 4.ª 4'80 *id.;* 5.ª 3'84 *id.*

44. Un platero necesita 30 onzas oro de 18 quilates, y dispone de 9 onzas de 23, 10 de 20 $1/_2$ y 3 de 14. De qué ley deberán ser las 8 onzas que le faltan?—R. 10'75 *quilates.*

45. Un comerciante tiene 300 cuartanes aceite de 19 rs. el cuartán, 280 id. de 21 rs. y 350 id. de 24 rs. Cuántos cuartanes de 23 rs. deberá mezclar para obtener aceite de 22 rs.?—R. 483'60 *cnes.*

46. Un cosechero ha recogido este año 100 cuarteras trigo de 15'50 ptas., 80 id. de 16'75 y 50 id. de 18 ptas. Cuántas cuarteras de 20 ptas. deberá proporcionarse para que mezcladas con las que ha cosechado pueda venderlo á 18 $1/_2$ ptas.?—R. 309'73 *cras.*

47. A un cosechero le piden 200 cargas vino de 190 rs. carga, y sólo tiene 60 Hl. 70 l. de 140 rs. carga, 48 Hl. 56 l. de 10 $ id. y 84 Hl. 98 l. de 18 escudos id. Cuál será el precio de la carga del vino que habrá de mezclar?—R. 13 $.

48. Cierto sujeto debe arreglar una partida de 500 kilos café cuyo precio sea de 1'75 pta. el kilo, y no teniendo más que 1 Q. m. 20'66 Kg. de 4 ½ rs., 80'34 Kg. de 1'50 pta. y 1 Q. m. 86 Kg. de 8'20 rs.; cuál será el precio del café que deberá proporcionarse para servir el pedido?—R. 8'40 *rs. kilo.*

49. Un platero ha mezclado 2 marcos 5 onzas plata de 9 dineros 18 granos; 2 marcos 2 onzas de 11 dineros 6 granos; 1 marco 6 onzas de 10 dineros 12 granos; 14 onzas plata fina, y 19 onzas de cobre, á fin de obtener 160 onzas plata de 10 dineros. Calcúlese la ley de la plata que habrá de mezclar el platero para que la aleación resulte con las condiciones indicadas.—R. 11 *dineros* 21 *granos próximamente.*

50. Para el paso á nivel de una vía férrea se ha tenido que abrir un cerro cuyo desmonte es de 4222 m.³, habiendo costado 71225 ptas. Dicho desmonte se ha pagado á 50 rs. el m.³, á 70, á 90 y á 100 rs., según la resistencia del terreno, y se desea saber, cuántos m.³ de cada clase se contaron en el referido desmonte?—R. 2209'258 *m.³ de* 50 *rs., y* 670'914 *m.³ de cada una de las clases restantes.*

51. Para obtener 1 Hl. alcohol de 40° con 20 l. de 46, 35 de 42 y otras dos clases de 37° la una y de 33 la otra, cuántos litros de estas dos últimas clases deberé mezclar?—R. 31'25 *litros de* 37° *y* 13'75 *de* 33°.

Problemas aritmético-geométricos.

1. Una rueda de 80 cm. de diámetro tiene 40 dientes: debiéndose construir otra que engrane con ella y tenga 30 dientes, qué diámetro tendrá dicha rueda?—R. 3'087 *pmos.*

2. En un ángulo de 96° que hay en una sala de forma irregular, se ha de colocar una rinconera de caoba de 3 dm. de radio: qué longitud deberá tener un filete de metal dorado que ha de abrazar el arco de dicha rinconera?—R. 2 *pmos.* 2'345 *ctos.*

3. En cierto jardín se ha de construir un surtidor de forma circular, cuyo radio es de 1'60 m. Debiendo colocarse en el mismo una verja ó baranda de hierro que abrace un arco de 216°, cuántos pmos. barceloneses de longitud tendrá dicha baranda?—R. 31'03 *pmos.*

4. De una torre circular de 8 metros de luz y 16 pmos. barceloneses de altura se ha derrumbado un trozo de muro. Cuántos metros cúb. piedra de sillería se necesitarán para la reparación de dicho muro, cuyo espesor es de 60 cm., formando la parte derrumbada un arco de 186°?—R. 26'047822 *m.³*

5. Para el riego de una heredad hay dos balsas circulares de agua, cuya luz ó diámetro es de 6 y 9 metros respectivamente. Deseando construir en dicha heredad otra balsa en sustitución de aquéllas, pero de igual altura, calcúlese el diámetro de la nueva balsa, sabiendo que *el radio de un círculo equivalente á la suma de otros dos, es la hipotenusa de un triángulo rectángulo cuyos catetos son los radios de los dos círculos menores.*—R. 10'816 *metros.*

6. La línea de mayor descenso de la calzada de un puente es de 210 metros y su desnivel de 6 m. 60 cm. A qué tanto % resulta la pendiente de dicho puente?—R. 3'144 %.

7. En una vía férrea hay un tramo cuya pendiente es de 1 Km. 200 m., y la línea de nivel es de 1199'806 m. Calcúlese á cuánto % corresponde dicha pendiente?—R. 1'798 %.

8. En un surtidor de forma circular, cuya altura es de 1 $^1/_2$ metro, caben 57 m³. 727 dm³. 50 cm³. agua. Debiendo colocarse en el centro del mismo una estatua de Neptuno, averígüese á qué distancia de la baranda que circuye dicho surtidor estará colocada la referida estatua?—R. 3 $^1/_2$ *metros.*

9. Las ruedas delanteras de un coche tienen 49 cm. de radio y las traseras 4 pmos. barceloneses. Cuántas vueltas darán estas últimas ruedas mientras aquéllas den 1200?—R. 756'27 *vueltas.*

10. Cuál será el número de dientes de una rueda de engrane de 8 cm. de radio, que ha de trabajar con otra de 12 cm. y 75 dientes?—R. 50 *dientes.*

11. Siendo 75 y 50 el número de dientes de dos ruedas de engrane, y 12 cm. el radio de la 1.ª, cuál será el radio de la 2.ª?—R. 8 *centímetros.*

12. Se ha de construir una trinchera cuya altura sea de 3'57 metros, siendo la base productiva una tercera proporcional geométrica entre dicha altura y los $^2/_3$ de la misma. Calcúlese el talud de dicha trinchera.—R. 3'907 *metros.*

13. Cuántas vides cabrán en un terreno de forma trapecial, cuyos lados paralelos se recorren en 1350 pasos el uno y en 2610 el otro, siendo la altura de dicho trapecio una media proporcional geométrica entre las dos bases, y debiendo ocupar cada cepa una extensión de 84 dm.² 60 cm.²?—R. 1952537 *cepas.*

14. Tomando por unidad el radio terrestre, el radio solar es 112 y el lunar 0'273. Qué relación hay entre cada uno de estos dos astros y la tierra, sabiendo que *los volúmenes de dos esferas son entre sí como los cubos de sus radios?*—R. *El Sol es* 1404928 *veces mayor que la Tierra, y la Luna* 49 *veces menor.*

15. Un propietario, para asegurar los productos de una huerta que posee, desea cercarla por medio de una empalizada, cuyo trabajo y materiales costarían á 5 $^1/_2$ rs. el metro lineal. Cuánto tendrá que desembolsar, sabiendo que dicha huerta tiene la forma de un rombo, y que la atraviesan dos

cañerías de 110 y 80 metros respectivamente, las cuales entrando y saliendo por los ángulos opuestos de la misma se cortan por mitad y perpendicularmente?—R. 1496 *rs.*

16. Se ha comprado un bloque de mármol de Rosas que forma un exaedro ó cubo, cuya arista es de 1 m. 20 cm. Habiéndose estipulado á 2'15 ptas. el palmo barcelonés, cuánto costó dicho bloque?—R. 505'99 *ptas.*

17. Dos hermanos han heredado una extensa huerta que tiene la forma de un triángulo equilátero, cuyo perímetro mide 595 m. 86 cm. Correspondiendo á cada hermano la mitad de dicha huerta, que fué vendida á 2 rs. el palmo barcelonés, cuánto deberá percibir cada uno?—R. 22609 $ 6 *rs.*

18. Un propietario posee en San Gervasio una torre rodeada de jardines. Deseando ensanchar esta propiedad, compra un terreno anexo á la misma, que forma un triángulo escaleno, cuyos lados miden respectivamente 50, 60 y 80 m. Cuánto le costó la adquisición de dicho terreno, habiéndose ajustado á 5 $\frac{1}{2}$ rs. el palmo de Barcelona?—R. 10905 $ 12'83 *rs.* (1).

19. Deseando saber el propietario de una fábrica qué altura tenía la chimenea de vapor de la misma, eligió un punto distante del pie de aquélla 112 $\frac{1}{2}$ pasos, que señaló con una piedra; luégo tomó una caña de 12 $\frac{1}{4}$ pmos. largo, y la fijó verticalmente en el suelo á $\frac{1}{2}$ pmo. de profundidad y á una distancia de 18 pasos del punto señalado por dicha piedra. Por último resolvió esta proporción: *La distancia que media desde la piedra á la caña, es á la altura de ésta, como lo que dicha piedra dista del pie de la chimenea, es á la altura de la misma.* Qué resultado encontró?—R. 14'578 *metros.*

20. Un propietario posee una finca rústica que afecta la forma de un trapezoide simétrico, cuyas diagonales tienen 210 y 402 m. respectivamente, cortando la 1.ª á la 2.ª en su tercera parte. Para atender al riego de dicha posesión, el propietario ha canalizado los límites de la misma con tubería de plomo de 5 cm. de diámetro, que pagó á 16 rs. el metro. Cuánto le costó dicha operación?—R. 732 $ 18'34 *rs.*

21. Cuántos metros lona de 6 pmos. barceloneses ancho se necesitarán para cubrir un teatro veraniego de forma circular, cuyo diámetro es de 160 pmos. id., siendo de 36 id. id. la altura del cono que ha de formar el toldo?—R. 714'27 *m.*

22. Sabiendo que la densidad del hierro es de 7'78, calcúlese el diámetro de una columna cilíndrica de dicho metal, cuyo peso es de 50 qq. cat. y la altura de 3'60 m.—R. 31 *cm.*

23. Los alumnos de una escuela se propusieron medir la

---

(1) Para hallar aproximadamente el área de un triángulo, conociendo los tres lados, se suman sus longitudes y se toma la $\frac{1}{2}$ de la suma: de esta mitad se resta cada uno de dichos lados, se multiplican entre sí las tres restas, y el producto se multiplica por la $\frac{1}{2}$ de la suma; se extrae, por fin, la raíz cuadrada del último producto y se obtiene el resultado.

anchura de un caudaloso río en cuya orilla opuesta se destacaba un corpulento chopo. Para conseguirlo, fijaron verticalmente en el borde de las aguas una caña que se elevaba 4 palmos del nivel del suelo, y 45 pasos más distante y en línea recta otra caña de 6 $^1/_2$ palmos de elevación, de cuyo extremo superior partía la visual que pasando por el de la otra caña terminaba al pie del citado chopo. Luego resolvieron esta proporción: *La diferencia de altura de las dos cañas, es á la altura de la menor, como lo que distan entre sí, es á la anchura del río*. Cuál fué ésta?—R. 246'96 *pmos.*

24. A qué distancia deberán levantarse los muros que han de sostener un puente, cuyo arco circular de 157 $^1/_2$ grados y de 27'489 metros de longitud, tiene de luz ó altura 9'556 metros?—R. 19'980 *metros.*

25. Se trata de construir un muro de 3 m. 20 cm. de altura al rededor de un terreno de forma cuadrada, que mide 3600 metros de superficie. Cuál será el coste de dicho muro ajustado á 36 rs. el metro cuadrado?—R. 6912 *ptas.*

26. Una rueda de 48 cm. de radio engrana con otras dos: la mayor tiene 24 cm. de radio y la menor 30 dientes: teniendo la rueda motriz 72 dientes, cuál es el n.° de dientes de la rueda mayor, cuál es el radio de la menor, y cuántas vueltas darán una y otra en el tiempo que la motriz da 100, teniendo presente que *las circunferencias rectificadas guardan la relación de sus radios, de sus diámetros y en gemeral de sus líneas homólogas*?—R. *Rueda mayor*, 36 *dientes; radio de la menor*, 20 *cm.; vueltas de la mayor*, 200; *id. de la menor*, 240.

27. La cubierta superior del Circo Ecuestre de Barcelona tiene la forma de un casquete esférico de 6'70 m. de altura, y corresponde á una semi-esfera cuya superficie es de 628 m. 32 dm. Se pregunta: cuántas planchas zinc, de 6 palmos barceloneses ancho por 10 id. id. largo, fueron necesarias para cubrir la parte exterior de dicho casquete, sabiendo *que la superficie de una esfera es igual al cuadrado del diámetro de la misma multiplicado por* 3'1416?—R. 186 *planchas.*

28. Un propietario vende para edificar un terreno de forma cuadrada, cuyo lado es de 100 m. Debiendo ceder al rededor del mismo 10 metros de terreno para la calle y formar chaflanes de 20 m. en sus ángulos; cuánto le produjo la venta de dicho terreno, habiéndose ajustado la parte edificable á 16 rs. el palmo barcelonés, teniendo presente que *la perpendicular bajada desde el vértice del ángulo recto de un triángulo rectángulo á la hipotenusa, es media proporcional geométrica entre los segmentos de la misma*?—R. 635304'60 *ptas.*

29. En una plaza pública, después de construídas las aceras y arroyos laterales, quedó un espacio cuadrado de 40 m. de lado, en el centro del cual se ha construído un surtidor de forma circular con su correspondiente verja, cuyo radio, inclusas las paredes, es de 10 m. Debiendo asfaltarse el resto

de dicho espacio, cuánto costó dicha operación, que se estipuló á 0'24 de pta. el palmo barcelonés?—R. 8169 *ptas.*

30. Dos amigos han comprado un terreno para edificar que tiene la forma de un triángulo rectángulo, cuyos catetos miden 30 y 36'50 m. respectivamente y 24 la altura, la cual lo divide en dos solares triangulares y desiguales. Habiendo convenido cercar dicho terreno por medio de un muro de mampostería de 2'60 metros de altura, cuyos materiales y trabajo de albañil y peón se calculan á razón de 6 $^1/_2$ ptas. el metro cuadrado; cuánto tendrá que desembolsar el dueño de cada solar, debiendo pagar por mitad el importe de la pared divisoria?—R. *El uno* 1014 *ptas., y el otro* 1284'40 *íd.*

31. A un agrimensor se le encargó la medición de un campo que tiene la forma de un triángulo isósceles. Al ir á practicar la operación notó que había perdido la cinta métrica y que la mayor parte de dicho campo se hallaba encharcada á causa de un reciente aguacero. Recorrió, empero, los límites de la posesión y vió que en 250 pasos había andado toda la base de la misma y en 520 uno de los otros dos lados. Con estos datos solamente calculó la superficie del mencionado terreno: cuál era ésta?—R. *Cerca de* 28642 *metros.*

32. Se ha de cubrir con un tejado á dos vertientes una bodega que tiene la forma de un cuadrilongo ó rectángulo de 50 metros largo por 12 de ancho. Sabiendo que en un metro cuadrado caben 12 tejas de á 27 $ el millar; cuánto costará el tejado de ambas vertientes, dándoles un declive de 12 palmos barceloneses?—R. 208'575 $.

33. Se ha de medir un terreno que tiene la forma de un triángulo rectángulo cuyos catetos no pueden recorrerse, pues sólo son accesibles los vértices de sus ángulos y en su mayor parte la hipotenusa. Para hallar, pues, la superficie, el agrimensor ha señaldo desde el vértice del ángulo recto una perpendicular (que ha resultado ser de 160 m.) á la hipotenusa, quedando ésta cortada en dos partes, una de las cuales, por ser accesible, ha podido medirse, dando una longitud igual á 12 $^1/_2$ veces la cinta de 1 decámetro. Con estos datos, averígüese el área del mencionado terreno, sabiendo que *la perpendicular señalada es media proporcional geométrica entre los segmentos de la hipotenusa.*—R. 2 *Ha.* 63 *a.* 84 *m*^{2}.

34. Se ha vendido un solar que afecta la forma de un triángulo isósceles, cuya base es un chaflán de 30 m., á 9 $^1/_2$ rs. el palmo barcelonés. Dicho terreno no ha podido medirse por los procedimientos ordinarios, porque contiene una pared de 18 m. 75 cm. de longitud, paralela á la base; y se desea saber, cuánto ha producido esta venta, siendo de 24 m. la distancia que media desde los extremos de dicha pared hasta los del chaflán?—R. 6789 $ 16'36 *rs.*

35. Destinóse á jardín un terreno que se distribuyó en seis partes equivalentes, tres de las cuales afectan la forma

cuadrada, y la de una elipse las restantes, cuyos ejes son respectivamente de 8 y 13 metros. Calcúlese el lado de cada uno de dichos cuadrados, sabiendo que *aquél es una media proporcional geométrica entre la semicircunferencia de un círculo equivalente y el radio del mismo*, y que *el diámetro es á su vez media proporcional geométrica entre los dos ejes de la elipse equivalente*?—R. 9'039 *m*.

---

36. La casa de moneda de Madrid ha recibido una remesa de 100 barras plata pura de un decímetro de diámetro cada una y 4 id. de altura. Debiendo destinar dicha plata á la acuñación de duros nuevos, cuántas monedas de esta clase se obtendrán, sabiendo que 40 $ pesan un kilogramo, que la ley de esta clase de moneda es de 900 milésimos fino, y que el peso específico de la plata es de 10'47?—R. 146189 $.

37. Destruída por un incendio la Plaza de Toros de cierta población, el propietario del terreno cedió para vía pública la mayor parte del mismo, quedándole para edificar un solar que afectaba la forma de un segmento de círculo de 120°, el cuál fué vendido á 18 rs. el palmo barcelonés. Cuánto produjo al referido propietario la venta de dicho solar, cuya fachada era de 80 metros, teniendo en cuenta que la mencionada plaza tenía 120 m. de diámetro?—R. 47197 $ 1'93 *real*.

38. Para llevar á cabo la reforma urbana de cierta población tuvo que derribarse entre otros edificios uno que tenía la forma de un triángulo equilátero de 20 m. de lado, cuyo propietario rehusó los 50000 $ en metálico que le ofrecía el Ayuntamiento, aceptando, empero, á la par, 960 obligaciones de 250 ptas del Empréstito Municipal, con el cupón semestral de 7'50 ptas. que en aquellos días vencía, y un solar de igual superficie en el Ensanche y de forma cuadrada, con fachada á dos calles. Cuánto costó al Ayuntamiento la indemnización á dicho propietario, habiendo adquirido el citado solar á 10 rs. el palmo barcelonés, y cuántos metros de fachada tuvo en cada calle el nuevo edificio?—R. 1.° 51732'523 $; 2.° 13'16 *metros*.

39. Para cubrir la cúpula piramidal de un campanario cuya base exagonal tiene 1 m. 80 cm. de lado, cuántas tejas de 36 cm. de longitud por 15 de latitud se necesitarán, dando á dicha cúpula un declive de 18 pmos. barceloneses, y teniendo en cuenta que las tejas pierden por la superposición la 3.ª parte de sus dimensiones?—R. 864 *tejas*.

40. Los planetas Marte y Tierra recorren su órbita en 686 días 22 horas 14 minutos 27 segundos y 365 días 5 horas 48 minutos 45 segundos respectivamente. Girando la tierra al rededor del Sol á la distancia de unos 153 millones de Km. de este astro, calcúlese las leguas á que lo verifica Marte, sabiendo que *los cuadrados de los tiempos que emplean los planetas en sus revoluciones, son entre sí como los cubos de sus distancias*.—R. 233 *millones de kilómetros*.

41. Para llenar un depósito ó lavadero de 10 m. largo por 6 de ancho y 1'25 de profundidad, se dispone de una bomba cuyo émbolo ó pistón de 6 cm. de radio verifica un curso de 13 cm. cada 1 $^1/_2$ segundo. Cuánto tiempo deberá funcionar dicha bomba para llenar el mencionado depósito ó lavadero? —R. 21 *horas* 15 *minutos* 16 $^1/_2$ *segundos*.

42. En un cercado de forma trapecial, cuyos muros paralelos tienen de longitud 180 y 100 metros respectivamente, hay una capa de nieve de 2 $^1/_2$ dm. de espesor. Qué cantidad de agua resultará del derretimiento de dicha nieve, sabiendo que el paso perpendicular que une los muros paralelos del cercado es una media proporcional geométrica entre dichos muros, y que cada decímetro cúbico de nieve produce 800 gramos de agua?—R. 37565 *Hl.* 92 *litros.*

43. Cuántas losetas exagonales de 125 mm. de lado se necesitarán para embaldosar una glorieta de figura dodecagonal regular, cuyo lado es de 1'60 m.?—R. 735 *losetas.*

44. Un lavadero de forma circular de 12 m. de luz y 6 pmos. barceloneses de profundidad, ha sido dividido en dos departamentos, uno para el lavado de la ropa y otro para el baldeo de la misma. Cuántos Hl. de agua á la temperatura de 6° Reaumur caben en cada uno de dichos departamentos, y cuántos en todo el lavadero, sabiendo que la pared divisoria, que tiene un pmo. barcelonés de anchura, corta perpendicularmente al diámetro del mismo en la 3.ª parte de su longitud; que el departamento para el baldeo forma un segmento de círculo de 144°, y que *la perpendicular tirada al diámetro desde la circunferencia, es media proporcional geométrica entre los segmentos del mismo?*—R. *Departamento para el baldeo*, 211 *Hl.* 1'38 *l.*; *id. para el lavado*, 478 *Hl.* 77'46 *l.*; *id. total*, 689 *Hl.* 78'84 *l.*

45. Un platero ha comprado una barra cilíndrica de oro, otra id. de plata y otra id. de cobre para la construcción de vajilla. Siendo la longitud ó altura de dichas barras 20, 30 y 40 cm. respectivamente, y su anchura ó diámetro 6, 10 y 15 id. id.; calcúlese cuánto pesa cada barra, siendo la densidad ó peso específico de dichos metales 10'23, 16'47 y 8'89.—R. 1.ª 5 *Kg.* 784'942 *g.*; 2.ª 16 *Kg.* 603'356 *g.*; 3.ª 62 *Kg.* 839'854 *g.*

46. Se construyó un pabellón de forma prismática-dodecagonal, cuyo lado era de 2 $^1/_2$ m. y las aristas de 3'75 id. Las caras laterales se cubrieron á un palmo de distancia de las aristas y de las bases, con lona listada de 5 pmos. ancho, la cual costó á 5 $^1/_2$ rs. el m., y la cubierta, de forma piramidal, con hoja de lata de 24 $^1/_2$ rs. la plancha de 10 pmos. largo por 4 id. ancho. Cuánto costó la lona y la hoja de lata con que se cubrió dicho pabellón, cuya cúspide se eleva á 6 $^1/_2$ metros del nivel del suelo?—R. 1.° 482 *rs.*; 2.° 1372 *rs.*

Ejercicios prácticos de Álgebra.

1. Escribir tres monomios, tres binomios, tres trinomios y tres polinomios; pero de modo que los primeros contengan todas las partes de que consta un término, que los segundos carezcan de coeficiente, los terceros de expopente, y los últimos de coeficiente y de exponente.

2. Simplificar las siguientes expresiones algebraicas:

1.ª $3a^2 + 5b^3 + 4a^2 + 7b^3$.

2.ª $5a^3 + 8b^4 - 3a^3 - 5b^4$.

3.ª $7a^2b^3 - 5dm^2 + 9a^2b^3 + 8dm^2 - 6dm^2 - 4a^2b^3$.

4.ª $4a^3b^2c + 5d^2m^3 + 6'5a^3b^2c + 5d^2m^3 - 1'2a^3b^2c - 8'5d^2m^3 - 7a^3b^2c$.

5.ª $bcd^3 + 4a^2dn^2 + \frac{1}{2}bcd^3 + 5\,\frac{1}{3}a^2dn^2 + \frac{2}{3}bcd^3 + \frac{5}{7}bcd^3 - 1\,\frac{5}{9}a^2dn^2 - 2\,\frac{3}{5}bcd^3 + 3a^2dn^2$. — R. $\frac{59}{210}bcd^3 + 10\,\frac{7}{9}a^2dn^2$.

3. Cuál será el valor de $5a^2b^3 + 3a^3b^2$, suponiendo que a vale 2 y b vale 3?—R. 756.

4. Determínese el valor del polinomio $3a^4b^3 - 2c^3d^2 + a^2d^3 + 5ab^2c^3d^2 - a^2d^3$, siendo $a = 2$, $b = 3$, $c = 4$ y $d = 5$.—R. 33232.

5. Valúese el polinomio $\frac{2}{3}d^2m + \frac{4}{5}a^5d - 2\,\frac{4}{9}a^2dm + 3\,\frac{3}{7}a^3d^3m^2 - 5'8\,a^3d^2m^2$, en el supuesto de que a vale 3, d vale 4 y m vale 2.—R. $37997\,\frac{11}{105}$.

6. Hállese el valor numérico de $a^2 + b^3\sqrt{cd}$, suponiendo que $a = 5$, $b = 3$, $c = 2$ y $d = 8$.—R. 133.

7. Valúese, después de simplificado, el polinomio $-10a^2d + b^2c^3 + 10a^3d - 7\,\frac{1}{2}b^2c^3 - a^3d + 8b^2c^3$, dando 1 de valor á la a $\frac{1}{2}$ á la b, 10 á la c y 5 á la d.—R. 370.

---

8. Súmese $3a^2$, con $a^2b + 2ac^3 - cd^2$, con bd y con $5b^4 - 3m$.

9. Juán me debe $4n^3 - 7x^2$; Pedro $9x^2 + 8n^3$, y Diego $-10n^3 - 3x^2$. Cuánto me deben entre los tres?—R. $2n^3 - x^2$.

10. Cuál es el resultado de sumar $(6b^4 - 5a^3d + c) + (-b^4 + 8a^3d) + (c + m^5) + (-4m^5 + b - 3c)$?—R. $5b^4 + 3a^3d - c - 3m^5 + b$.

11. Un médico de cierto pueblo percibe del Ayuntamiento una subvención anual de $5n^3 - 1'4x^4$ duros; de los vecinos abonados $2x^2 + n^2$ idem, y las visitas de los no abonados le producen $5n^4 - 2'77n^4 - 6x^4$ idem. Qué sueldo anual le produce el ejercicio de su profesión al referido médico, siendo $n = 9$ \$ y $x = 7$?—R. 687'630 \$.

12. Compré $6x^3 - 4n^2$ Hl. aceite de Urgel, $8x^3 + 3n^2$ Hl. id. de Tortosa y $7n^2 - 9x^3$ Hl. id. del Ampurdán. Cuántos Hl. aceite reuní, suponiendo que x vale 3 Hl. y n vale 5?—R. 285 *Hl.*

13. De $9a^3b + 5ab^4 + 4a^2b^2 - b^4$, quítese $5ab^4 - 7a^3b + 2a^2b^2$.—R. $16a^3b + 2a^2b^2 - b^4$.

14. Qué resultado se obtendrá quitando de $5ax^2 + 2a^2x + 3a^3 + 2x^3$, el polinomio $4x^3 + 2a^3 + 5ax^2 - 2a^2x$?—R. $4a^2x + a^3 - 2x^3$.

15. He cobrado una factura de $8a^3x - 14z^5$ ptas., de cuya cantidad he satisfecho $5z^5 - 6a^3x$ ptas. que debía. Cuánto me ha quedado, suponiendo que a vale 3 ptas., que x vale 4 y z sólo 2?—R. 904 *ptas.*

16. He vendido géneros por valor de $16a^3 + 18x^4 + 7a^4x$ reales, y sólo he cobrado $4a^3 + 8x^4 + 9a^4x$ id. En el supuesto de que a vale 5 rs. y x vale 8, cuánto debo cobrar aún?—R. 32460 *rs.*

17. Tengo un terreno para edificar que consta de $3mz^3 + 6x^3z$ metros cuad., del cual cedo para vía pública $4x^3z - 2x^3 + 8mz^3$ metros id. Cuál será la extensión de la parte edificable, siendo $m = 3$ metros, $x = 4$ y $z = 2$?—R. 264 *m.*^{2}

18. La cosecha del trigo ha producido á un hacendado de la Mancha $10a^4x^2 - 3a^2x + 3a^5 + 2x^3$ fanegas, de las cuales ha retirado para la próxima sementera $4x^3 - 2a^5 + 5a^4x^2 - 2a^2x$. Qué cantidad de trigo podrá vender, en el supuesto de ser $a = 2$ fanegas y $x = 3$?—R. 814 *fanegas.*

---

19. Cuál será el resultado de multiplicar $(9a^4b^3cd^2)$ por $(5a^3b^2c^2d)$ y $(-4a^3b^2c)$ por $(-2a^2bcd^3)$?

20. Multiplicando $(5ab^2c^3x)$ por $(-7a^2b^4cd^2x^2)$ y $(-4a^3bc^2d^4)$ por $(2a^4b^2c^3dx)$, qué resultados se obtendrán?

21. Qué producto se obtendría multiplicando $(2a^2bx)$ por $(4a^3x^2 - 5ab^2 + 2ab^2 - 7b^3)$, suponiendo que a sea igual á 2, $b = 3$ y $x = 4$?—R. 25824.

22. Ordénese por la letra a el polinomio $5a^4 - 4a^3b + b^4 - 2ab^3 + 3a^2b^2$, primero en proporción ascendente y después en proporción descendente.

23. Ordénese el polinomio anterior por la letra b, procurando que dicha ordenación sea descendente primero y ascendente después.

24. Practíquese lo mismo que en los dos problemas anteriores con el polinomio $6m^3 + 2m^4n - mn^5 + 4m^6n^3 - 5m^2n^2 + m^5n^4 + n^6$, sin más diferencia que sustituir las letras a y b por m y n.

25. Multiplicando $4x^2 - 3a^2b + 5abx^2$ por $5ab^3 - b^2$, qué producto obtendremos?—R. $-15a^3b^4 + 25a^2b^4x^2 + 15ab^3x^2 + 3a^2b^3 - 4b^2x^2$.

26. Cuál será el producto de multiplicar $(-7a^2b^2 - 3b^4 + 5a^4 + ab^3 - 2a^3b)$ por $(6b^2 + 4a^2 + ab)$?—R. $20a^6 - 3a^5b - 15a^3b^3 - 53a^2b^4 + 3ab^5 - 18b^6$.

27. Cuánto valen $6d^2z + 5\,d^3$ litros aceite á $4\,x - u + 7v^7$ reales el litro, en el supuesto de que d vale 3 litros y z vale 4 id., $x = 2$ rs., $u = 5$ id. y $v = 1$ id.?—R. 3510 *rs.*

28. Dividiendo $45a^7b^3c^5d^4$ por $9a^4b^2c^3d^2$ y $-8a^5b^5c^5d^4x^2$ por $-4a^3b^2c^2d^2x$, qué resultados se obtendrán?

29. Cuál será el resultado de dividir $25b^4cd^3m^5$ por $-5b^2dm^2$ y $-30a^5b^4cd^3x^6$ por $6a^2bd^2x^4$?

30. Búsquese el resultado de dividir $a^2b^3x + 8a^5bx - 10a^4b^2$ por $2a^2bx$.

31. Hallar una expresión algebraica que multiplicada por $-5mt^2$ produzca $10m^4t - mr^5t^4 - 2m^3t^2u + 6m^2t^3$.

32. Qué cociente obtendremos dividiendo $3b^4 + 12a^2b - 13a^5b - a^3b^4 + 20a^6 + 5a^4b^3 + {}^9/_{16}\, ab^7$ por $4a^2 + b^3$?—R. $5a^4 - 3\,{}^1/_4\, a^3b + {}^9/_{16}\, ab^4 + 3b$.

33. Dividiendo $15a^3b^4 - 4b^2x^2 - 25a^2b^4x^2 + 25ab^3x^3 - 3a^2b^3$ por $4x^2 - 5abx^2 + 3a^2b$, qué resultado obtendremos?—R. $5ab^3 - b^2$.

34. Cuál será el resultado de dividir $3ab^5 - 18b^6 + 20a^6 - 53a^2b^4 - 15a^3b^3 - 3a^5b$ por $ab + 4a^2 + 6b^2$?—R. $5a^4 - 2a^3b - 7a^2b^2 + ab^3 - 3b^4$.

35. Determínese el resultado de dividir $21a^2x^4 + 50a^3x^3 - 9ax^4 - 15a^2x^3 + 52a^4x^2 + 28a^3x^2 - 12ax^2 + 45a^5x + 20a^3x + 36a^4$ por $7ax^2 - 3x^2 + 5a^2x + 9a^3$.—R. $5a^2x + 3ax^2 + 4a$.

36. Qué cociente obtendremos dividiendo $m^5 + am^4 - m^4z + dm^3 - am^3z + cm^2 - dm^2z - mb - cmz + x^2m$ por $m - z$?—R. $m^4 + am^3 + dm^2 + cm - b + x^2 + \dfrac{x^2z - bz}{m - z}$.

---

37. Elévense al cuadrado y luégo al cubo los monomios $5a^4b^3c^3d^2m$ y $-4a^5b^3c^2d^4$.

38. Cuál será la 4.ª y cuál la 5.ª potencia de los monomios $-3ac^3m^2x^4$ y $2a^3b^2cd^4m$?

39. Elévense al cuadrado los binomios $(b + d)$, $(a - c)$, $(3ab + 2cd)$ y $(2ac^2 - 3b^3d)$?

40. Cuál será el cuadrado de los polinomios $(a^2 + b^3 + c)$ y $(-3a^2 - 2ab + b^3 - 2a^3d)$?

41. Cuál será la raíz cuadrada de los monomios siguientes: $8a^2b^3c^2d$; $-3a^3d^4m^2n$, y $\pm 16a^5c^4d^2xz^n$?

42. Extráigase la raíz cúbica de los monomios $27a^6b^4d^3m^3$; $-15a^4dm^2x^5z^3$, y $\pm 20a^5dm^4x^3z^2$.

43. Búsquese la raíz 4.ª de la cantidad $25a^5b^5d^3m^2n^4xz^2$.—R. $\pm 2{\cdot}24a^{5/4}b^{5/4}d^{3/4}m^{1/2}nx^{1/4}z^{1/2}$.

44. De la propia expresión algebraica del problema anterior extráigase la raíz 6.ª—R. $\pm 1{\cdot}71a^{5/6}b^{5/6}d^{1/2}m^{1/3}n^{2/3}x^{1/6}z^{1/3}$.

45. La raíz 9.ª de la misma expresión literal, cuál sería?—R. $1{\cdot}43a^{5/9}b^{5/9}d^{1/3}m^{2/9}n^{4/9}x^{1/9}z^{2/9}$.

Ecuaciones.

Preparación de las mismas.

1. Háganse desaparecer los quebrados de la ecuación $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} + 12 = 60$.

2. Hágase lo propio con la ecuación $x + \frac{2x}{5} - 12 = 100$.

3. Elimínense los denominadores de la ecuación: $3x + \frac{2x}{3} - \frac{3x}{4} + 10 = 35$.

4. Practíquese lo mismo con la siguiente: $\frac{3x}{4} + \frac{x}{5} - 4 = \frac{3x}{2} - x + 85$.

5. Pásense al primer miembro los términos que tengan incógnitas, y al segundo los conocidos de la ecuación $2x + 7x - 8 = 6x + 24$.

6. Hágase lo mismo con la ecuación $3z - 4 + 5z + 7 = 6 - z + 25$.

7. Trasládense de un miembro á otro, después de eliminar los denominadores de los quebrados, los términos de la ecuación $x + \frac{5x}{2} - 3 = \frac{2x}{4} + 18$.

8. Practíquese lo mismo con la siguiente: $\frac{7z}{2} + \frac{z}{3} - 14 = z + \frac{2z}{5} + 20$.

9. Simplifíquense las ecuaciones anteriores, después de practicadas las operaciones convenientes.

10. Despéjense las incógnitas de los resultados obtenidos en el problema precedente y búsquense los valores de las mismas.

11. Despéjense las incógnitas de las ecuaciones $x + 7 = 13$; $z + {}^{3}/_{5} = 4$; $u + 0'78 = 9$; $v + 11\,{}^{1}/_{2} = 22'15$, buscando después los valores de las mismas.

12. Hágase lo mismo con las ecuaciones $x - 2 = 8$; $z - {}^{3}/_{4} = 6$; $u - 0'9 = 13$; $v - 3\,{}^{1}/_{4} = 2'44$.

13. Practíquese lo propio con las ecuaciones $\frac{x}{2} = 9$; $\frac{z}{3} = 12'8$; $\frac{u}{4} = {}^{2}/_{3}$; $\frac{v}{5} = 13\,{}^{1}/_{3}$.

14. Hágase otro tanto con las ecuaciones $x^2 = 18225$; $z^3 = 91125$; $u^4 = 20736$; $v^6 = 531441$.

15. Practíquese lo propio con las ecuaciones $\sqrt{x} = 5$; $\sqrt[3]{z} = {}^{4}/_{5}$; $\sqrt[4]{u} = 2'3$; $\sqrt{v} = 2\,{}^{1}/_{3}$.

Ecuaciones.

DE PRIMER GRADO CON UNA SOLA INCÓGNITA.

1. ¡Ah! que no aciertas,—Perico amado,—Cuántos claveles —Ayer cogí?—¡Qué....! sin cortarlos?—Ahí está el cuento.—Vengan los datos.—Hélos aquí:—Si á cuatro veces esos claveles—Su duplo añades, y quitas tres,—Cuarenta y cinco tendrás por suma.—Supuesto esto, que número es?—R. 8.

2. Si del número de duros—Que tengo yo en el bolsillo,—Quitas la tercera parte,—Me quedarán veinticinco.—Cuántos duros tengo?—R. $37 \frac{1}{2}$ $.

3. Dime, Pedro, cuántos son—Tus retratos de relieve,—Pues que de sus cuatro quintos—Quien siete á quitar se atreve—Devanándose los sesos,—Halla que resultan nueve?—R. 20 *retratos*.

4. Qué número será aquél—Que con su mitad sumado,—Componga el número veinte,—Ya sea entero ó quebrado?—R. $13 \frac{1}{3}$.

5. El número de sombreros—Que tiene D. Nicolás,—Es igual á tres cuartas partes—De los que tiene y dos más.—Cuántos sombreros tiene D. Nicolás?—R. 8 *sombreros*.

6. Un día al billar jugué,—Y doce duros ganaba;—Como ya contento estaba,—Mis caudales retiré:—Otra vez me arriesgué—Y ví que veinte perdía:—Del caudal que antes tenía—Con su quinto me quedé.—Con cuánto dinero me puse á jugar?—R. 10 $.

7. A un hortelano que cogía higos, le pregunté cuántos tenía, y me contestó así: Al doble de los que veis,—Su quinta parte sumad—Y veintidós hallaréis: Los que tengo calculad.—R. 10 *higos*.

8. Un enano conocí—Que tenía tantos dedos,—Que su duplo y su mitad—Son cincuenta y dos y medio.—Cuántos dedos tenía?—R. 21 *dedos*.

9. Hay un número que junto—Con sus tres cuartos más tres,—Produce cuarenta en punto:—Este número, cuál es?—R. $21 \frac{1}{7}$.

10. Mis años con su mitad—Y cuarto, son treinta y cinco:—Cuál es, pues, mi actual edad,—Saber quiero con ahinco.—R. 20 *años*.

11. La amable Pepita—Violetas cogía,—De ellas un tercio—A su amiga dió;—La mitad y cuatro—Regaló á su tía,—Y sólo un octavo—Ella se quedó.—Si calculista eres,—Decirme sabrás—Cuántas violetas—Pepita cogió?—R. 96 *violetas*.

12. Desde la planta de los pies á las rodillas tengo 2 palmos, y desde las rodillas hasta el remate superior de mi cabeza, tengo los $\frac{3}{4}$ de mi estatura. Cuál es ésta.—R. 8 *pmos*.

13. Un estudiante dijo á una mujer: Adios, madre de 12 hijos, y ésta le respondió: Razón tendría V. si la mitad más tuviera. Pídese cuántos tenía?—R. 8 *hijos*.

14. Un sujeto ha olvidado cierto número: tan sólo recuerda que la diferencia entre su tercio y su cuarto era 10; este número cuál es?—R. 120.

15. Una vieja tiene tantas muelas, que si á su mitad se agrega su cuarta parte y se multiplica el conjunto por 8, se hallarán $2^1/_2$ más de las que tiene. Cuántas tiene?—R. $^1/_2$ *muela.*

16. Dos hermanos compraron un campo: El 1.° pagó la mitad de su valor y el 2.° el quinto y 210 duros más. Cuánto les costó?—R. 700 $.

17. Los niños de una escuela superior se hallan clasificados en tres secciones: la 1.ª contiene el tercio de los alumnos que asisten á ella, la 2.ª los dos quintos y la 3.ª 16. Cuántos niños asisten á dicha escuela?—R. 60.

18. El maldito Judas vendió á Jesús por tantos dineros, que su mitad multiplicada por su tercio, da el quintuplo de dichos dineros. Por cuántos dineros vendió á Jesús?—R. 30.

19. Una virtuosa señora regaló á su director espiritual un cáliz de oro con su patena del mismo metal, cuyo pie pesa los tres quintos de todo el oro; la copa, el cuarto, y la patena, 12 onzas. Cuánto pesa dicho cáliz?—R. 80 *onzas.*

20. Cuál es el número cuyo cubo disminuído de su cuadrado compone su cuadrado?—R. 2.

21. Preguntando á Pitágoras cuál era el número de alumnos que tenía, respondió: La mitad estudian Matemáticas, la cuarta parte Filosofía, la séptima parte Retórica y tres la primera enseñanza. Cuántas alumnos tenía?—R. 28

22. Un artesano gasta el tercio de lo que gana en su manutención, el octavo para alquiler de casa y vestido, el décimo en gastos menores é imprevistos, y deposita anualmente 1272 rs. en la Caja de Ahorros. Cuánto gana anualmente dicho artesano?—R. 2880 rs.

23. Si partes la edad de mi hijo por 3 y la de mi hija por 2, tendrás con sus cocientes los años de mi hermano, que son 16. Cuántos años tiene cada uno de mis hijos, sabiendo que entre los dos suman los míos, que son 39?—R. 1.° 21; 2.ª 18.

24. Un sujeto quiere que se vistan á sus expensas los 120 ancianos albergados en el Asilo de las Hermanitas de los Pobres (entre los cuales hay 70 hombres y 50 mujeres), de modo que el vestido de un hombre más el de una mujer, cuesten 9 $. Entregó 550 duros, y quiere saber cuánto importó el vestido de un hombre y cuánto el de una mujer?—R. 1.° 5 $; 2.° 4 $.

25. Dos muelas han de moler 1500 Hl. de trigo: la que tiene mayor velocidad muele 9 Hl. cada 4 horas, y la otra emplea un tercio más de tiempo para moler igual cantidad de trigo. Cuántas horas necesitarán las dos muelas juntas para moler todo el trigo, y cuántos Hl. molerá cada una?—R. 400 *horas.* —*La* 1.ª *molerá* 900 *Hl.; la* 2.ª 600 *id.*

26. Una señora encontró á un mendigo y le dió la mitad del dinero que llevaba; encontró á otro y le dió la mitad del

que le quedaba más 2 cénts.; y encontrando á otro, le dió los dos tercios del resto y 2 cénts. más. Habiéndose quedado sin dinero, dígase cuánto llevaba dicha señora?—R. 32 *céntimos*.

27. En una población invadida por la peste han muerto la décima parte de sus habitantes; la vigésima se hallan enfermos, y la trigésima, convalecientes: si hubiesen sido invadidos 190 individuos más, hubieran sido atacados la mitad de sus habitantes Cuál era el número de éstos antes de la invasión.—R. 600.

28. A un oficial que mandaba pocos soldados y fué á relevar una guardia, le saludaron sus camaradas en son de mofa diciendo:—Bien venido sea el oficial con sus 100 soldados.—Pues aunque no traigo 100, contestó, sin embargo, con los que traigo, otros tantos, la mitad y la cuarta parte de los mismos, y yo, su oficial, componemos ese número cabal. Cuántos soldados mandaba?—R. 36 *soldados*

29. En la compra de cierto número de naranjas se han invertido 164'64 ptas., y se las ha distribuído entre varias cestas: cada cesta contiene un número de naranjas triple del de las cestas, y cada naranja cuesta un número de céntimos de peseta igual al número de cestas multiplicado por 2 Cuántas son las naranjas compradas y cuántas las cestas en que se las ha distribuído?—R. 14 *cestas y* 588 *naranjas*.

30. Una liebre perseguida por un galgo se halla á 60 saltos suyos distante del galgo: la liebre da 3 saltos mientras el galgo da 2; pero 3 saltos del galgo equivalen á 7 de la liebre. Cuántos saltos dará la liebre hasta que la alcance el galgo, y cuántos el galgo para alcanzar á la liebre?—R. *L*. 108 *saltos*.—*G*. 72 *id*.

Ecuaciones de primer grado con dos ó más incógnitas.

1. En 12 minutos se ha llenado un barril de aceite de 39 litros de cabida: primeramente con un caño que da 3 litros por minuto, y después con otro que arroja 4 litros en igual tiempo. Cuántos minutos manó cada uno?—R. *El* 1.° 9; *el* 2.° 3.

2. Hallar dos números cuya diferencia multiplicada por 3 sea 24, y cuya suma menos 5 sea 27.—R. 1.° 20; 2.° 12.

3. Búsquense dos números tales que el 1.° más el duplo del 2.° sea 42, y el 2.° con el tercio del 1.° sea 19 —R. 1.° 12; 2.° 15.

4. Si á los años de D. Bruno—Se quitan los de su hijo,—Se obtendrá á punto fijo—El número treinta y uno;—Pero su totalidad—Da ochenta y cuatro por suma —Esto entendido, buscad—De cada uno la edad,—Que esto se queda en mi pluma —R. 1.° 57 ½ *años;* 2.° 26 ½ *id*.

5. Si nueve reales me das,—Díjome anoche Pascual,—Tendré cuádruplo caudal—Que el tuyo, y diez idem más.—Tienes razón, respondí;—Pues con seis que tú me des,—

Tendré la mitad más tres,—Del que te quedará á tí. Cuál era el caudal de cada uno?—R. *El del* 1.º 23 *rs.; el del* 2.º 5 1/2 *id.*

6. Ignacio dijo á Pepe: si me das 15 ptas., tendré tanto dinero como tú; á lo que contestó Pepe: si tú me das 20 ptas., yo tendré el óctuplo del dinero que te quedará á tí. Cuántas pesetas tiene cada uno?—R. *Ignacio*, 30 *ptas.; Pepe*, 60 *id.*

7. Dos hermanos quieren comprar una huerta que vale 870 duros, y no teniendo cada uno de ellos lo bastante, dice el 1.º al 2.º; si me prestas los dos tercios de tu dinero podré comprar la viña; á lo que contestó el otro: también podré comprarla yo, si me prestas los tres cuartos del tuyo. Cuántos duros tenía cada uno?—R. *El* 1.º 580 $; *el* 2.º 435 *id.*

8. Un artesano trabajó 12 días en una obra y su hijo 7, y por los jornales de ambos se les ha dado 222 rs. En otra ocasión trabajó el padre 8 días y el hijo 5, y ganando los mismos jornales que antes, han recibido 150 rs. Cuál fué el jornal del padre y cuál el del hijo?—R. *El del* 1.º 15 *rs.; el del* 2.º 6 *id.*

9. Se han repartido 84 nueces entre tres niños proporcionalmente á su edad. El mayor tiene duplo edad que el 3.º, y el 2.º tiene la edad de éste más su quinto. Cuántas nueces han correspondido á cada niño?—R. *Al* 1.º 40; *al* 2.º 24 *y al* 3.º 20.

10. En un pueblo hay 600 habitantes distribuídos en cuatro barrios. En el 1.º hay doble n.º de habitantes que en el 4.º; en el 2.º y 3.º reunidos hay tantos como en el 1.º y 4.º juntos, y en el 3.º hay los 5/7 del 2.º Cuántos habitantes hay en cada barrio? —R. *En el* 1.º 200; *en el* 2.º 175; *en el* 3.º 125, y *en el* 4.º 100.

11. Tres hermanos compraron una casa: el mayor pagó el doble que el 2.º y el triplo que el menor, y éste pagó la mitad y tercio de lo que pagó el 2.º menos 70 duros. Cuánto pagó cada uno y cuál era el valor de la finca?—R. *El* 1.º *pagó* 840 $; *el* 2.º 420 *id.; el* 3.º 280 *id. Valor de la finca* 1540 $.

12. Preguntaba Diodoro,—Embajador del Príncipe de Egigto,—Qué edad tenía el Macedón invicto:—Y luégo Artemidoro—Le responde ingenioso: Dos años tiene más el belicoso—Rey, que su camarada—Efestión, cuyo padre—Cuatro más que los dos enumeraba;—Y el padre de Alejandro,—Cuando noventa y seis giros de Apolo,—Los años de estos tres contaba solo —Búsquese la edad de Alejandro, Rey de Mecedonia —R. 24 *años.*

13. Entre 49 personas, en cuyo número hay hombres, mujeres y niños, han gastado 40 $: cada hombre ha gastado 4 $, cada mujer 3 y entre cada 5 niños 1 $. El n.º de niños es el cuádruplo de la suma del n.º de hombres y mujeres, aumentada en una unidad. Cuántos hombres, mujeres y niños había?—R. 5 *hombres*, 4 *mujeres y* 40 *niños.*

14. Dos amigos hicieron en una fonda un gasto de 80 rs., y ninguno tenía bastante dinero para pagarlo. Por fin el 1.º lo satisfizo con su dinero y los 3/4 del que tenía el otro: también éste lo hubiera podido pagar con su dinero y los 4/5 del que

tenía el 1.º Cuál era la cantidad que cada uno llevaba?—R. *El 1.º 50 rs.; el 2.º 40 id.*

15. Un sujeto tenía dos caballos y dos sillas, de las cuales la una valía 200 duros y la otra sólo 8. Poniendo la 1.ª silla sobre el primer caballo y la peor sobre el 2.º, éste valía 32 duros menos que el otro; y cambiando las sillas á los caballos, el 2.º valía $3\,^3/_4$ veces más que el 1.º Cuál era el precio de cada caballo?—R. *El 1.º 120 $; el 2.º 280 id.*

16. Se quiere imprimir un libro cuyo n.º de líneas en cada página y de letras en cada línea es determinado. Si se pusieran tres líneas más por página y cuatro letras más por línea, la página tendría 224 letras más; y al contrario, si se quitaran dos líneas por página y tres letras por línea, la página tendría 145 letras menos. Cuántas líneas habrá en cada página, y cuántas letras en cada línea?—R. 29 *líneas y* 32 *letras.*

17. Un almirante debe distribuir entre las tripulaciones de los tres navíos que están á sus órdenes, la suma de 31824 ptas. Si daba 12 ptas. á cada uno de los tripulantes del 1.er navío, los de los otros dos no recibirían más que 6 ptas.: si á cada uno de los tripulantes del 2.º navío les daba 12 ptas., los de los otros dos sólo recibirían 4 ptas.; y por último, si á cada tripulante del 3.er navío les daba 12 ptas., los de los otros navíos sólo recibirían 3 ptas Se pregunta: cuál era el n.º de tripulantes de cada navío?—R. 1.º 780; 2.º 1716; 3.º 2028.

18. Hallar un número compuesto de cuatro cifras cuya suma sea 14: la cifra de las centenas es el doble que la de las unidades; la de los millares sumada con la de las unidades es igual á la suma de las cifras de las decenas y centenas, y el duplo de la cifra de las centenas es igual al duplo de la de las decenas sumado con la de las unidades.—R. *Unidades* 2; *decenas* 3; *centenas* 4; *millares* 5.

19. Dividir el número 83 en tres partes tales que, restando 7 de las dos primeras, la razón de los dos residuos sea como 5 es á 3; y restando 3 de las dos últimas, la razón de los residuos sea como 11 es á 9 —R. 1.ª 37; 2.ª 25; 3.ª 21.

20. Un capitalista recibe 32000 $ á cierto interés para prestar á su vez 92000 $ á un interés más elevado, y así gana 3620 $. En otra ocasión con las mismas condiciones recibibe 37600 $ y presta 70000, ganando 2158 $. Qué intereses anuales ha cobrado y pagado?—R. 1.º $5\,^1/_2$ %; 2.º $4\,^1/_2$ *id.*

Ecuaciones

MIXTAS DE SEGUNDO GRADO.

1. Los relojes que he comprado me cuestan 240 $: si me hubiesen dado 6 más por el mismo precio, cada reloj valdría 2 $ menos. Cuántos relojes he comprado?—R. 24 *relojes.*

2. Compré un armario que luégo vendí por 56 $. Habiendo ganado tantos duros por ciento como duros me costó, por cuánto lo compré?—R. 40 $.

3. El Gobierno español pidió en 1860 al de Marruecos en las proposiciones de paz, tantas onzas de oro, que elevando su milésima parte al cuadrado se obtiene la mitad de dichas onzas más 78125. Cuánto pidió el Gobierno español al de Marruecos?—R. 625000 *onzas*.

4. Preguntando á un cazador cuántas perdices había cogido, contestó: somos 9 compañeros, y si del cuadrado de las perdices que hemos cazado quitamos el triplo del mismo número, tocarán 2 á cada uno. Cuántas perdices habían cazado? —R. 6 *perdices*.

5. Un sacerdote repartió entre varios pobres 60 rs.: si los pobres hubiesen sido 3 más, cada uno hubiera recibido un real menos. Cuántos fueron los pobres socorridos?—R. 12.

6. Si quieres saber los metros de ropa que he vendido, dice un tenderó á su hijo, multiplica su mitad por su tercio y hallarás el número de los metros más 936. Cuántos fueron los metros vendidos?—R. 78 *metros*.

7. Diez morteros han arrojado tantas bombas contra una plaza, que si se quita su cuádruplo de su cuadrado y se divide la resta por los morteros, se hallará el n.º 255360. Cuál es el total de bombas arrojadas?—R. 1600.

8. Un peón ha cobrado 180 rs. y el importe de la cal empleada en blanquear un establecimiento de instrucción pública. Si hubiese invertido 3 días más en terminar su empresa, habría ganado 2 rs. menos cada día. Cuántos días empleó en el blanqueo.—R. 15 *días*.

9. Hallándome cierto día en la orilla del mar contemplando el flujo y reflujo de las aguas, se me presentó un muchacho para que le comprara unos pececitos que había recogido en la baja marea, y habiéndole preguntado cuánto quería por ellos, me contestó no menos ingenioso que despejado. Tal n.º de rs. quiero, que el quíntuplo de su potencia sexta, menos 20 veces su potencia quinta, sea igual á su potencia cuarta multiplicada por 105. Cuánto pidió por sus pececitos?—R. 7 *rs*.

10. El gastrónomo D. Tomás tomó tantas veces chocolate en un solo día, que el cuadrado de su mitad, junto con el triplo del número de veces que lo tomó, menos 112, compone lo mismo que nada. Cuántas veces tomó chocolate D. Tomás? —R. 16 *veces*.

11. Cierto número de personas ganaron en un negocio 2240 $ que debían ser repartidos por partes iguales; pero dos de los partícipes cedieron á los demás lo que les correspondía, y así cada una percibió 20 $ más. Cuántas eran dichas personas?—R. 16.

12. La mitad del número de vestidos que dieron á Mercedes cuando contrajo matrimonio, multiplicada por la otra

mitad, y añadiendo á este producto 4, resultará un agregado igual á once veces el n.º de vestidos que le dieron, menos 68. Cuántos vestidos le dieron?—R. 8 *ó* 36 *vestidos*.

13. Determínense dos números cuya diferencia sumada con la de sus cuadrados sea 150, y cuya suma agregada á la suma de sus cuadrados sea 330?—R. 15 *y* 9.

14. Varias personas vienen condenadas á pagar las costas de un proceso, las cuales ascienden á 800 rs; hay 3 insolventes, y teniendo que pagar las restantes la parte correspondiente á aquellos tres, además de la que tocaba á cada, una tuvieron que dar 60 rs. más por persona. Cuántas fueron las que pagaron?—R. 5 *personas*.

15. Hallar un n.º de tres cifras, tal que la suma de los cuadrados de estas cifras sea 104; que el cuadrado de la cifra de en medio exceda de 20 al producto de las otras dos, y que quitando 594 de dicho n.º, salga el mismo n.º invertido.—R. 862.

16. El producto de dos números es 255 y la suma de sus cuadrados 514. Cuáles son dichos números?—R. 1.º 17, 2.º 15.

17. Dos sujetos han puesto 2000 $ en un negocio: el 1.º ha tenido empleado su capital durante 17 meses, al cabo de cuyo tiempo ha retirado 1710 $ entre capital y beneficios; el 2.º lo ha tenido empleado 12 meses y ha recibido 1040 $. Cual fué el capital que cada uno impuso?—R. 1.º 1200 $; 2.º 800 *id*.

18. Juan tiene tantas veces 5 $ como León 9 y como Tomás 10; si se multiplica el dinero del 1.º por el del 2.º, y el del 2.º por el del 3.º, y se suman los productos con lo que poseen juntos los tres, el resultado será 8832 $. Cuánto dinero tiene cada uno?—R. 1.º 40 $; 2.º 72 *id*.; 3.º 80 *id*.

19. Dos hermanos juntaron sus capitales que sumaban 500 $ y emprendieron un negocio. Al hacer la liquidación correspondieron á cada uno 450 $. Qué capital impuso cada uno, teniendo en cuenta que el 1.º negoció durante 5 meses y el 2.º sólo 2 meses?—R. 1.º 200 $; 2.º 300 *id*.

20. Un cafetero tiene dos clases de té: el peso de la 1.ª es al de la 2.ª como 4: 3; la libra de la 1.ª le cuesta un número de ptas. igual á la mitad de su peso, y la libra de la 2.ª, 6 ptas. menos que la anterior. Cuántas libras de té de cada clase tiene el cafetero, sabiendo que el valor total del té es de 5240 ptas?—R. 80 *libras de la* 1.ª y 60 *id. de la* 2.ª

APÉNDICE.

IDEA GENERAL DE LOS LOGARITMOS.

Llámase logaritmo el número que con sus unidades indica la potencia á que ha de elevarse la base del sistema décuplo para producir un número dado. *Así, 2 será el log. de* 100, 3 *el de* 1000, 4 *el de* 10000, *etc.*; *porque el* 2, *el* 3 *y el* 4, *indican con sus unidades la potencia á que debe elevarse la base* 10 *para producir los números* 100, 1000 *y* 10000.

Los logaritmos tienen por objeto abreviar el cálculo; pues con su auxilio se resuelven con la mayor brevedad y sencillez los más complicados problemas.

Todas las operaciones de la aritmética pueden resolverse por medio de los logaritmos, excepto las de sumar y restar.

Las abreviaciones que por medio de los logaritmos se verifican, tienen por objeto convertir la multiplicación en una simple suma, la división en una resta, la elevación á potencias en una multiplicación, y la extracción de raíces en una división.

Las tablas de logaritmos más usadas en España son las de Vázquez Queipo, que contienen los logaritmos de los números comprendidos hasta el 20000, pudiendo, sin embargo, por medio de ellas determinarse los de los números mayores que 20000 (1).

De la teoría del sistema de logaritmos que usamos se deduce:

1.º Que la unidad tiene por logaritmo el cero.

2.º Que la unidad seguida de ceros tiene por logaritmo un número entero; y

3.º Que los números comprendidos entre 1 y 10 tienen un logaritmo mayor que cero y menor que 1, ó sea una fracción; los comprendidos entre 10 y 100, tienen un logaritmo mayor que 1 y menor que 2, esto es, 1 y una fracción; los comprendidos entre 100 y 1000, tienen un logaritmo mayor que 2 y menor que 3, ó sea 2 y una fracción; y en general, todo número tiene por logaritmo tantas unidades más una fracción, como cifras enteras, menos una, contiene.

De estas propiedades se deduce que un logaritmo puede constar de parte decimal, de parte entera, ó de parte entera

(1) En la práctica hemos seguido la edición estereotípica de 1871.

y decimal: la parte entera se llama *característica*, y la decimal *mantisa*, la cual consta de seis cifras en todos los logaritmos.

Los números que constan de una sola cifra tienen cero de característica; y los que están formados por la unidad seguida ó precedida de ceros, carecen de mantisa, pero suele representarse con seis ceros. Además, los números decimales tienen la misma mantisa que si fuesen enteros, y la característica sustractiva ó negativa: ésta se indica escribiendo el signo *menos* encima de ella (1), y siempre es igual á tantas unidades más una, como ceros tenga la fracción entre la coma y la primera cifra significativa. *Así, el log. del n.° 0'01 no tiene mantisa, como tampoco la tiene el del n.° 100; y la característica del primero es negativa, esto es,* $\bar{2}.000000$.

DADO UN NÚMERO DETERMINAR SU LOGARITMO.

Para hallar el logaritmo de un número pueden ocurrir tres casos: 1.° que el número dado sea menor que 2000; 2.° que esté comprendido entre 2000 y 20000, en cuyos casos se encuentra el logaritmo directamente en las tablas; 3.° que sea mayor que 20000, y en este caso no se hallará en las tablas su logaritmo.

Para determinar el logaritmo de un número menor que 2000, se busca el número propuesto en la columna N de la llana izquierda de las tablas; y escrita la característica y un punto al lado, se colocan á su decha las dos cifras que se hallan en la columna *Log*, enfrente ó en la parte superior de dicho número, á cuyas dos cifras se añaden las cuatro de la columna *Cero*, que se encuentran en la misma línea del número dado. *Ejemplos:*

Determínense los logaritmos de los números 576 *y* 1867.—Para determinar el log del 1.° se busca en la columna N el número 576, y escrita la característica 2 y un punto á su derecha para separarla de la mantisa, se colocan á continuación las dos cifras 76 que se hallan en la columna *Log* enfrente de dicho n.°, añadiendo después á estas dos cifras, las cuatro 0422 que se encuentran en la columna *Cero*, también enfrente del 576, y tendremos: 2.760422, que es el log. del n.° propuesto.—Igualmente, para hallar el log. de 1867 se escribe la característica 3 y un punto al lado; luégo se busca en le columna N dicho n.°, poniendo á la derecha del 3 las dos cifras 27 que están en la columna *Log* y en la parte superior inmediata del n.° dado; á continuación se escriben las cuatro cifras 1144 que se hallan en la columna *Cero*, enfrente de 1867, con las cuales se completa la mantisa, obteniendo 3.271144 que es el log. correspondiente al n.° 1867.

---

(1) El signo *menos* puesto encima de la característica afecta sólo á ésta y no á la mantisa.

La mantisa de los logaritmos correspondientes á los números comprendidos entre 1 *y* 400, *se halla determinada por el orden natural en las dos primeras planas de la tabla.*

Para hallar el logaritmo de un número comprendido entre 2000 y 20000, se separa la primera cifra de la derecha y se busca en la columna N el número formado por las restantes; (1) luégo se escribe la característica del número dado, y á su derecha las cifras correspondientes de la columna *Log*, añadiendo á éstas las cuatro de la columna que en la parte superior lleva la cifra separada, y que se hallan en la misma línea que el número tomado. Si estas cuatro cifras que completan la parte decimal del logaritmo van precedidas de un asterisco (*), las dos primeras cifras de la mantisa, que se hallan en la columna *Log*, serán las inmediatas inferiores al número tomado. *Ejemplos:*

Propongámonos buscar los logaritmos de los números 2879 *y* 18623.—Para determinar el log. del 1.º se prescinde de la 1.ª cifra de la derecha (9), y se busca en la columna N de la plana derecha el n.º 287 formada por las restantes: luégo se escribe la característica del n.º dado, que es 3, y á continuacion, separadas por un punto, las dos cifras 45, que son las más inmediatas superiores de la columna *Log*, agregándoles las cuatro que en la misma línea del n.º 287 se hallan en la columna que lleva en la parte superior la cifra separada 9, que son 9242, y obtendremos 3.459242, que es el log. de 2879.—Asimismo para hallar el log. del n.º 18623 separaremos la 1.ª cifra 3, de la derecha y buscaremos en la columna N de la izquierda de la plana el n.º formado por las restantes 1862; después escribimos la característica 4, correspondiente al n.º propuesto, y al lado un punto y las cifras 27 que son las inmediatas inferiores al n.º 1862; á continuacion colocamos 0050 que completarán la mantisa, cuyas cifras se hallan en la columna 3 (cifra separada) enfrente del n.º 1862. Como estas cuatro últimas cifras de la mantisa van acompañadas de un asterisco, las dos primeras cifras de la misma son 27, que se hallan debajo del n.º tomado, en vez de 26 que en la columna *Log* son las inmediatas superiores á dicho n.º 1862, y así obtenemos el log. 4.270050 correspondiente al número 18623.

Los logaritmos de los números mayores que 20000 no se hallan en las tablas; pero pueden determinarse por medio de ellas, aunque sólo aproximadamente. A este efecto se hace uso de las columnas que en su parte superior llevan las iniciales *dif.*, para indicar la diferencia que existe entre dos logaritmos consecutivos. *Así, la diferencia entre los logaritmos de los números* 1346 *y* 1347 *es* 323, *que se encuentra en la misma línea que en la columna N tiene el número* 134 *(formado por las cifras que quedan después de separada la* 1.ª *de la derecha), y entre las columnas que llevan en su parte superior los guarismos* 6 *y* 7, *primeros de los números propuestos y de los cuales se prescinde.*

---

(1) Si la cifra separada no llega á 5, se buscará en la plana de la izquierda el número formado por las restantes, y en la derecha si llega á dicha cifra.

Para hallar el logaritmo de un número no comprendido en las tablas, se separan las cuatro primeras cifras de la izquierda y se busca su logaritmo, llevando por característica la de todo el número dado; después se multiplican las cifras de que se ha hecho omisión, considerándolas como decimales, por la diferencia tabular del logaritmo hallado (la cual se encuentra á la derecha de las cuatro últimas cifras de la mantisa), y sumando el producto entero con la mantisa, la suma, con la característica primitiva, será el logaritmo que se busca.

Cuando un número que consta de más de cuatro cifras empieza por la unidad, en vez de tomar las cuatro primeras cifras de la izquierda se toman cinco; porque éstas representan un número menor que 20000, cuyo logaritmo se encuentra en las tablas. *Ejemplos:*

Búsquense los logaritmos de los números 435768 *y* 1659884.—Para determinar el log. del n.° 435768 separaremos las cuatro primeras cifras de la izquierda (4357), y buscaremos la mantisa correspondiente á su log., la cual se escribe á la derecha de la característica del n.° dado, y se tendrá 5.639188. Las cifras 68, de las cuales se ha hecho omisión, consideradas como decimales, las multiplicaremos por la diferencia tabular, 99, que se encuentra á la derecha de las cuatro últimas cifras de la mantisa hallada, y obtendremos $0{\cdot}68 \times 99 = 67{'}32$. Sumando el producto entero 67 con la parte decimal del log. hallado, tendremos 5.639255, que es el log. del n.° propuesto.—Siguiendo un procedimiento análogo hallaremos el log. correspondiente al n.° 1659884; pero como éste empieza por la unidad, en vez de separar las cuatro primeras cifras de la izquierda, separamos cinco (16598) cuya mantisa es 220056. Luégo se multiplican las cifras omitidas, 84, por la diferencia tabular 26, y tenemos $0{\cdot}84 \times 26 = 21{'}84$, cuyo producto entero 22 (porque la cifra de los décimos llega á cinco), se suma con la mantisa hallada, resultando que el log. de 1659884 será 6.220078.

El logaritmo de un número decimal se halla buscando la mantisa como si la fracción fuese un número entero, teniendo presente que la característica ha de ser negativa, y que ha de constar de tantas unidades más una, como ceros tenga la fracción entre la coma y la primera cifra significativa. *Así, el log. del número* 0'0015768 *será:* $\bar{3}.197777$. *La característica es* $\bar{3}$, *porque son dos los ceros que tiene la fracción entre la coma y la primera cifra significativa.*

Para hallar el logaritmo de un quebrado se resta el logaritmo del denominador del logaritmo del numerador.

Para hallar el logaritmo de un número mixto se determina el del quebrado equivalente al mismo.

También podría hallarse el logaritmo de un quebrado ó número mixto, reduciéndolo primero á decimal, y buscando después el logaritmo de la fracción resultante.

ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE LOGARITMOS.

Los logaritmos se suman de la misma manera que los números decimales, llevando la característica de la suma el mismo signo que la de los sumandos; pero si éstos tienen características positivas y negativas, se suman unas y otras separadamente, escribiendo la diferencia de las dos sumas en el resultado, la cual llevará el mismo signo que tenga la mayor de dichas sumas. *Ejemplos:*

$$
\begin{array}{r}
3.125007 \\
+\ 2.182401 \\
+\ 4.009570 \\
+11.974608 \\
\hline
21.291586
\end{array}
\qquad\qquad
\begin{array}{r}
5.164205 \\
+\ \bar{4}.887708 \\
+\ \bar{7}.356080 \\
+\ 3.008667 \\
\hline
\bar{2}.416660
\end{array}
$$

En el primer ejemplo, después de sumados los décimos de la mantisa, hemos dicho: 1 que llevo y 3 son 4, y 2 son 6, y 4 son 10, y 11 son 21 de característica, la cual es positiva, porque lo son también las de los sumandos.—En el segundo ejemplo, después de sumados los décimos, hemos dicho: 1 que llevo y 5 son 6, y 3 son 9 (suma de las características positivas), menos 11 (suma de las negativas) son menos 2, que se escribe como se ve en el citado ejemplo.

La resta de los logaritmos se verifica del mismo modo que la de los números decimales; pero debe tenerse presente que ha de cambiarse el signo de la característica del sustraendo. *Ejemplos:*

$$
\begin{array}{r}
3.176840 \\
-\ 5.680075 \\
\hline
\bar{3}.496765
\end{array}
\qquad\qquad
\begin{array}{r}
4.120075 \\
-\ \bar{7}.853024 \\
\hline
10.267051
\end{array}
$$

Después de restada la mantisa en el primer ejemplo restamos la característica diciendo: 3 menos 1 que hemos tomado para restar los décimos, son 2; menos 5 (cambiando el signo de la característica del sustraendo) son menos 3.—Del mismo modo después de haber restado en el 2.° ejemplo los décimos, hemos dicho: 4 menos 1 que hemos quitado para restar los décimos, son 3; más 7 (cambiando el signo de la característica del sustraendo) son 10, y ésta será la característica de la resta.

MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN DE LOS LOGARITMOS.

Para multiplicar un logaritmo por un número entero, cuando la característica es positiva, se practica la operación como en los números decimales; mas si la característica fuese negativa, primero se verifica la multiplicación con la mantisa, cuyo producto es siempre positivo, y después con la característica, produciendo un resultado negativo, el cual se sumará con el de la mantisa. *Ejemplos:*

Multiplíquese el log. 4.237648 *por* 24 *y el log.* $\overline{5}.603071$ *por* 12.

$$\begin{array}{r} 4.237648 \\ \times 24 \\ \hline 16950592 \\ 8475296 \\ \hline 10.1703552 \end{array} \qquad \begin{array}{rl} \overline{5}.603071 & \\ \times 12 & \\ \hline 7.236852 & \textit{Producto de la mantisa.} \\ +\overline{60}.000000 & \textit{Id. de la característica.} \\ \hline \overline{53}.236852 & \textit{Id. total.} \end{array}$$

La división de un logaritmo por un número entero, si la característica es positiva, se resuelve por las reglas comunes de la aritmética. *Así, el log.* 60.344102 *dividido por* 18 *será*, $60.344102 : 18 = 3.352450$.

Si la característica del logaritmo que se ha de dividir es negativa, pueden ocurrir dos casos: 1.° que el dividendo sea múltiplo del divisor, y 2.° que no lo sea.

El primer caso se resuelve por las reglas comunes de la aritmética, teniendo presente que la característica del cociente habrá de ser negativa. *Así, el logaritmo* 6.235689 *dividido por* 3, *da de cociente* $\overline{2}.078563$.

Para resolver el segundo caso, primero se añade á la característica un número negativo que sumado con ella dé un múltiplo del divisor; luégo se añade el mismo número, pero positivo, á la mantisa, y se verifica la operación como en el caso anterior, teniendo, sin embargo, presente que al bajar la cifra de los décimos debe unirse á ella el número ó cifra añadida. *Ejemplo: Sea el logaritmo* $\overline{6}.750048$ *dividido por* 4. *Se dispondrá así:*

$$\overline{6}.750048 : 4 = \overline{8} + 2.750048 \;\big|\; \underline{\ 4\ }$$

$$\begin{array}{lll} 0 & 27 & \overline{2}.687512 \\ & \ \ 35 & \\ & \ \ \ 30 & \\ & \ \ \ \ 20 & \\ & \ \ \ \ \ 04 & \\ & \ \ \ \ \ \ 08 & \\ & \ \ \ \ \ \ \ \ 0 & \end{array}$$

Como la característica 6 no es múltiplo del divisor 4, añadimos $\overline{2}$ á aquélla, y resulta $\overline{8}$, cuyas 2 unidades con signo positivo agregamos á la mantisa, y así obtenemos $\overline{8}+2.750048$: luégo dividimos la característica que da por cociente $\overline{2}$; bajamos después la cifra 7 de los décimos, precedida de la cifra añadida 2, y se obtienen 27, que dividido por 4 da 6 de cociente, continuando la operación por las reglas ordinarias de la división de los decimales.

DADO UN LOGARITMO DETERMINAR EL NÚMERO Á QUE CORRESPONDE.

Cuando se quiere determinar el número á que corresponde un logaritmo dado, pueden suceder dos casos: 1.° que la mantisa se halle en las tablas; 2.° que esté comprendida entre las de dos logaritmos consecutivos.

Para resolver el primer caso se buscan las dos primeras cifras de la mantisa en la columna *Log*, y las cuatro restantes en la columna *Cero*: si se encuentran las cifras correspondientes de la columna N, nos darán el número que se pide. Si no se encuentran, se buscan en la misma columna *Cero* las que más se les aproximen, y á su derecha, recorriendo horizontalmente la columna, se hallarán dichas cuatro cifras. Halladas éstas, en la misma línea y en la columna N se encontrarán las tres primeras del número que se busca, á las cuales se añadirá la que encabeza la columna que contiene los guarismos que completan la parte decimal del logaritmo dado. Como la característica nos indica las cifras de que ha de constar el número que nos proponemos determinar, se completarán las que falten con ceros, y si sobran se separarán con una coma las excedentes. *Ejemplo:*

Sea el logaritmo 3.459242. Para determinar el n.° á que corresponde este logaritmo, buscaremos en la columna *Log* de las tablas las dos primeras cifras de la mantisa, que son 45, y recorreremos las columnas intermedias entre el 45 y el 46 de la misma columna *Log*, hasta encontrar las cuatro últimas cifras del log dado, que se hallan en la columna que en su parte superior lleva 9. A la izquierda de la línea en que se encuentren dichas cuatro cifras, y en la columna N, hallaremos las tres primeras cifras del número que se busca, que son 287, á las cuales añadiremos la cifra 9 que encabeza la columna donde se hallan los guarismos que completan la mantisa, y obtendremos 2879. Como la característica 3 indica que el n.° ha de constar de cuatro cifras, resulta que el n.° 2879 será el que corresponde al logaritmo dado.

ADVERTENCIA.—*En las tablas que usamos, las dos primeras cifras de las mantisas correspondientes á los números comprendidos entre* 10000 *y* 20000 *empiezan de nuevo por* 00, *y por esto á veces habremos de buscarlas en los números de la columna N mayores que* 1000, *lo que convendrá hacer siempre que las mantisas no sean mayores que* 361030, *que es la que corresponde al número* 20000. *Ejemplos:*

1.° *Determínese el n.° que corresponde al log.* 2.760422 —Para ell° buscaremos las dos primeras cifras de la mantisa (76) en la columna *Log.*, y como la característica indica que el n.° que se desea determinar ha de ser menor de cuatro cifras ó sean tres, á la derecha del 76 se encontrarán los cuatro últimos guarismos de la mantisa (0422) y por lo tanto en la misma línea y en la columna N se hallarán las tres primeras cifras que han de componer el n.° que se busca, á las cuales se añadirá la cifra 0 que encabeza la columna que contiene los guarismos 0422, y se tendrá el n.° 5760; más como el n.° que buscamos sólo ha de constar de tres cifras, prescindiremos del cero, y quedará 576, n.° que corresponde al log. dado. Por igual motivo si el n.° hallado constase de menos cifras que las determinadas por la característica, añadiríamos ceros hasta completarlo.

2.° *Determinar el n.° correspondiente al log.* 4.241870.—Para ello buscamos las dos primeras cifras de la mantisa (24) en las páginas posteriores al n.° 1000, y recorriendo las columnas intermedias hasta el 25 de la columna *Log*, encontramos el 1870 en la columna que en su parte superior lleva la cifra 3. Las cuatro cifras 1745 que se hallan en la columna N de la misma línea que contiene las cuatro últimas cifras de la mantisa, serán las primeras del n.° que se busca, á las cuales se añadirá la cifra 3 que encabeza la columna que contiene el 1870, y, como la característica 4 indica que el log. corresponde á un n.° de cinco cifras, resultará que éste será 17453.

Para resolver el segundo caso se buscan las dos primeras cifras de la mantisa en la columna *Log*, y entre éstas y las inmediatas inferiores de la misma columna se buscan los guarismos restantes, y no hallándolos en las columnas intermedias entre aquellas cifras, se toman las que más se les aproximen, pero menores; y las de la columna N que les correspondan, más la que encabeza la columna que contiene las últimas cifras de la mantisa, serán las primeras del número que se desea hallar. Hecho esto se resta la mantisa del logaritmo de las tablas, de la del logaritmo dado, y el exceso se divide por la diferencia tabular; las cifras resultantes se escribirán á la derecha de las cuatro halladas, y se separarán ó tomarán de la izquierda los guarismos de que ha de constar el número que se busca, lo que indicará la característica. *Ejemplos:*

1.° *Hallar el n.° que corresponde al log.* 5.639255.—Buscaremos en la columna *Log* las dos primeras cifras de la mantisa (63), y recorriendo las columnas intermedias entre dichas cifras y 64, no se encuentran en ellas las restantes; luego tomaremos las cifras 9188 que son las menores que más se les aproximan, las cuales se hallan en la columna que encabeza el guarismo 7; éste, precedido de los que se encuentran en la columna N de la misma línea horizontal, serán los cuatro primeros del n.° que se busca (4357). Hecho esto restaremos la mantisa tomada (639188) de la del log. dado (639255), y obtendremos por exceso 67, que dividido por la diferencia tabular 99 da 0'6768, cuyas cifras, sin separación alguna, añadiremos á la derecha de 4357, obteniendo 43576768; y como la característica indica que el n.° que se desea hallar ha de constar de seis guarismos, los separaremos de la izquierda, y resultará 435767'68, que es el n.° correspondiente al log. dado.

2.° *Determínese el n.° correspondiente al log.* 6.220078.—Para ello buscamos en la columna *Log* las dos primeras cifras de la mantisa (22), y recorriendo las columnas intermedias entre dichas cifras y el 23, no sólo no se encuentran en ella las restantes, pero ni siquiera un n.° menor, lo que prueba que deben de hallarse en las columnas que hay entre el 22 y el 21; y efectivamente, en la columna encabezada por la cifra 8 encontramos 0056, que constituyen el n.° menor más aproximado al que forman las cifras que completan la mantisa; así, pues, con el guarismo 8 precedido de los cuatro (1659) que se hallan en la columna N. enfrente de 6056, obtenemos los cinco primeros del n.º que se busca, ó sean 16598. Luégo restamos la mantisa tomada (220056) de la del log. dado (220078), y el exceso 22 lo dividimos por la diferencia tabular 26, cuyo cociente, 0'8461, se escribe á la derecha de las cuatro cifras halladas correspondientes al n.º que se busca, y obtenemos 165988461; mas como la característica nos dice que el n.º que corresponde al log. dado ha de constar de 7 cifras, las tomamos de la izquierda y resulta el número 1659884'61, que es el que se buscaba.

ABREVIACIONES POR MEDIO DE LOS LOGARITMOS.

El logaritmo de un producto es igual á la suma de los logaritmos de sus factores; de modo que para hallar el producto de dos números se sumarán sus logaritmos, y luégo se determinará el número correspondiente á la suma de los mismos. *Ejemplo: Multiplíquese* 187980 *por* 168950.

Log. de 187980 = 5.274112
Log. de 168950 = 5.227758

Log. . . . . 10.501870 = *al n.º* 31759264706.

El logaritmo de un cociente es igual á la diferencia de los logaritmos de los términos de la división; así es que para hallar el cociente de dos números se restará primero el logaritmo del divisor del logaritmo del dividendo, y después se buscará el número que corresponde á la diferencia de dichos logaritmos. *Ejemplo: Divídase* 195960 *por* 355.

Log. de 195960 = 5.292167
Log. de 355 = 2.550228

Log. . . . . 2.741939 = *al n.º* 552.

Para elevar un número á una potencia cualquiera por medio de logaritmos, se determinará primero el logaritmo del número dado, y se multiplicará por el exponente potencial: el producto será el logaritmo de la potencia, del cual se buscará el número á que corresponde. *Ejemplo: Elévese á la* 1.ª *potencia el n.º* 56.

Log. de 56 = 1.748188
× 9

Log. . . 15.733692 = *al n.º* 5416162500000000.

Para extraer una raíz cualquiera de un número por medio de logaritmos, se determina primero el logaritmo del número dado, y se divide por el índice ó exponente radical; el cociente será el logaritmo de la raíz, del cual se buscará el número correspondiente. *Ejemplo: Extráigase la raíz* 11.ª *del número* 362797056.

Log. de 362797056 = 8.559663.

Log. de 8.559663 : 11 = *Log. de* 0.778151 = *al n.º* 6.

APLICACIÓN DE LOS LOGARITMOS Á LAS REGLAS DE INTERÉS COMPUESTO.

Los problemas pertenecientes á la regla de interés compuesto se resuelven por medio de la proporción general abreviada, que se indica en la página 42; pero con el auxilio de los logaritmos no sólo se abrevian las operaciones, sino que por su medio pueden resolverse todos los casos que dicha regla presenta. Para conseguirlo se plantea la proporción general mencionada, y si el término desconocido es un medio, se determina restando el logaritmo del medio conocido, del logaritmo del segundo extremo; y si es un extremo, sumando los logaritmos de los medios. Tanto en uno como en otro caso obtendremos el logaritmo correspondiente al medio ó al extremo que se busca; pero adviértase que el logaritmo del segundo término de la proporción, antes de sumarlo ó restarlo, debe multiplicarse por su respectivo exponente. *Ejemplos:*

1.º *Uno quiere que sus descendientes sean ricos, y sólo dispone de 500 $ que presta al interés compuesto anual de 6 %. De qué cantidad podrán aquéllos disponer al cabo de 150 años?*

$$1 : 1'06^{150} :: 500 : x$$

$$\left.\begin{array}{l} \text{Log. } 1'06 = 0.025306 \times 150 = 3.795900 \\ \text{Log. } 500 = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 2.698970 \end{array}\right\} 6.494870, \text{ cuyo log. corresponde}$$

al n.º 3125144; de modo que al cabo de 150 años sus descendientes podrán disponer de más de 3 millones de duros.

2.º *Qué capital se habría de imponer al interés compuesto anual de 6 % para que en 150 años se convirtiera en 3125144 $?*

$$1 : 1'06^{150} :: x : 3125144$$

$$\left.\begin{array}{l} \text{Log. } 3125144 = \ldots\ldots\ldots\ldots 6.494870 \\ \text{Log. } 1'06 = 0'025306 \times 150 = 3.795900 \end{array}\right\} 2.698970, \text{ cuyo log. corresponde}$$

al n.º 500 que representa el capital que debería imponerse.

3.º *A qué tanto por ciento de interés compuesto anual habría de prestarse un capital de 500 $, para que en 150 años se convertiera en 3125144 $?*

$$1 : (1+x)^{150} :: 500 : 3125144$$

$$\left.\begin{array}{l} \text{Log. } 3125144 = 6.494870 \\ \text{Log. } \ldots 500 = 2.698970 \end{array}\right\} 3.795900 = Log\ (1+x) \times 150. \text{ Luego}\ldots\ldots,$$

$(1+x) = 3.795900 : 150 = 0.025306$, que equivale al n.º 1'06; $x = 1'06 - 1 = 0'06$, que representa el tanto por 1, el cual multiplicado por 100 dará 6, ó sea la tasa anual de interés.

4.º *Cuánto tiempo habría de estar prestado un capital de 500 $, para que al interés compuesto anual de 6 % se convirtiera en 3125144 $?*

$$1 : 1'06^{x} :: 500 : 3125144$$

$$\text{Log. } 1'06 \times x = \text{Log. } 3.125144 - \text{Log. } 500$$

$$0.025306 \times x = 6.494870 - 2.698970 = 3.795900$$

$x = 3.795900 : 0.025306 = 150$, que representa el n.º de años que debería estar prestado dicho capital (1).

FÓRMULAS QUE SE DEDUCEN DE LAS OPERACIONES PRECEDENTES.

1.ª Para hallar el interés ó beneficio que produce un capital, súmese el logaritmo del capital con el logaritmo de 1 más el tanto por 1 multiplicado por el tiempo, y el número correspondiente al logaritmo de la suma será el capital y beneficio, de cuyo número se restará el capital y se tendrá el beneficio líquido.

2.ª Para determinar el capital, réstese del logaritmo del capital más la ganancia, el logaritmo de 1 más el tanto por 1 multiplicado por el tiempo, y el número corrrespondiente á la resta nos dará el capital que se busca.

3.ª Para calcular la tasa anual de interés ó tanto por 100 que produce un capital, réstese del logaritmo del capital más la ganancia, el logaritmo del capital, y el resultado divídase por el tiempo: el cociente será el logaritmo de 1 más el tanto por 1. Luégo se busca el número correspondiente á este logaritmo, y quitando 1 de dicho número, se tendrá el valor *X*, que representa el tanto por 1; multiplíquese este valor por 100 y se hallará la tasa anual que se busca.

4.ª Para determinar el tiempo que habrá de estar prestado un capital, quítese del logaritmo del capital y ganancia, el logaritmo del capital, y el resultado divídase por el logaritmo de 1 más el tanto por 1. El cociente nos dará el tiempo.

Además de los cuatro casos que acabamos de exponer, la regla de interés compuesto presenta otro caso especial, que consiste en calcular el capital conociendo la tasa de interés, el tiempo y el beneficio total. Para resolverlo, después de planteada la proporción general se invierte, y luégo se hace desaparecer una de las dos incógnitas que contiene, lo que

(1) Los logaritmos se multiplican y dividen como los números decimales.

se consigue dividiendo (1) la proporción; después se calcula el valor del término desconocido, y se tendrá el capital que se busca. *Ejemplos:*

1.º *Qué suma habría de prestarse al interés compuesto anual de 8 %, para que en 8 años produjera un beneficio de 8000 ptas.?*—R. 1880'141 $.

$$1 : 1'08^{8} :: x : (x + 1600\ \$)$$
$$1'08^{8} : 1 :: (1600 + x) : x$$
$$(1'08^{8} - 1) : 1 :: (1600 + x) - x : x$$
$$(8'08^{8} - 1) : 1 :: (1600 : x$$
$$0'851 : 1 :: 1600 : x = 1600000 : 851 = 1880'141\ \$.$$

2.º *Calcúlese el capital que tendría que imponerse al interés compuesto de 5 % anual, para que en 9 años ascendiesen sus intereses á 5000 ptas.*—R. 1814'882 $.

Ocurre también á veces que la tasa no se refiere á 100, sino á una cantidad cualquiera, como una onza, un duro, etc.; ni tampoco expresa el interés de un año, sino de una semana, un mes, un trimestre, etc., en cuyos casos primero se determina el interés que corresponde á 100, y después se plantea y resuelve la proporción general, considerando los meses, semanas, etc., como si fuesen años. *Ejemplos:*

1.º *Prestando una onza al interés compuesto de 8 rs. al mes, qué cantidad cobraríamos al cabo de 2 años?*—R. 28'916 $.

$$320 : 8 :: 100 : x = 4 : 1 :: 10 : x;\ x = 10 : 4 = 2'5\ \%\ \text{al mes.}$$
$$1 : 1'025^{24} :: 320 : x$$

x = Log. 1'025 × 24 + Log. 320 = 0.257376 + 2.505150 = 2.762526, que corresponde al número 578'96 *rs.* = 28'918 $.

2.º *Uno prestó cierta cantidad á razón de 8 rs. mensuales por cada onza. A qué interés compuesto resulta al año?*—R. 34'489 %.

$$80 : 2 :: 100 : x = 4 : 1 :: 10 : x;\ x = 10 : 4 = 2'5\ \%\ \text{al mes.}$$
$$1 : 1'025^{12} :: 100 : x$$

x = Log. 1'025 × 12 + Log. 100 = 0.128688 + 2.000000 = 2.128688, que corresponde al número 134'489 — 100 = 34'489.

3.º *Prestando 50 $ al interés compuesto de 5 rs. por semana, qué cantidad percibiríamos dentro de 18 meses?*—R. 73'776 $.

$$50 : 0'25 :: 100 : x = 2 : 0'01 :: 100 : x;\ x = 1 : 2 = 0'5\ \%\ \text{cada semana.}$$
$$1 : 1'005^{78} :: 50 : x$$

x = Log 1'005 × 78 + Log. 50 = 0.168948 + 1.698970 = 1.867918, que corresponde al número 73'776.

4.º *Cuánto produciría en 15 años un capital de 680 ptas. prestado al interés compuesto mensual de 3/4 %?*—R. 385'962 $.

---

(1) Para invertir y dividir una porporcion, véase la pág. 32.

$$1 : 1'0075^{180} :: 135 : x$$

$$x = \text{Log. } 1'0075 \times 180 + \text{Log. } 136$$

$$x = 0.003245 \times 180 + 2.133539$$

$$x = 0.584100 + 2.133539 = 2.717639$$

2.717639 = al n.º 521'962 $, capital y rédito.
— 136'000 » »

385'962 $ beneficio.

5.º *Al interés compuesto mensual de 1 real por duro, á qué tanto por 100 anual resultaría el préstamo?*—R. 79'584 %.

$$1 : 1'05^{12} :: 100 : x$$

$$x = \text{Log. } 100 + \text{Log. } 1'05 \times 12$$

$$x = 2.000000 \times 0.021189 \times 12$$

$$x = 2.000000 + 0.254268 = 2.254268 = \text{al n.º } 179'584$$

Capital y beneficio . . .	179'584 $
Capital.	—100'000 »
Beneficio. . . .	79'584 $ %

También podríamos hacer aplicación de las reglas de interés compuesto á la redención de censos. *Ejemplo:*

En una finca urbana que vale 5000 $ *gravita sobre la misma un censo anual de* 33 $ *Para que dicha finca quedara á favor del censatario, cuántos años deberían transcurrir sin pagar el censo, calculándose el interés á razón de* 3 %?—R. 51 años 27 días.

3 : 33 : : 100 : x = 1 : 11 : : 100 : x; x = 11 × 100 = 1100 $, cuya cantidad representa el capital correspondiente á un censo de 33 $ anuales.

$$1 : 1'03^{x} : : 1100 : 5000$$

$$\text{Log. } 1'03 \times x = \text{Log. } 5000 - \text{Log. } 1100$$

$$0.012837 \times x = 3.698970 - 3.041393 = 0.657577$$

$$x = 657577 : 0.012837 = 51 \textit{ años } 27 \textit{ días.}$$

ÍNDICE DE LA SEGUNDA PARTE.