

## CAPÍTULO VI

Medios de contabilidad y de cálculo.—Progresos de la numeración y de la aritmética.—Progresos de las matemáticas en general.—Pesos y medidas.—Contabilidad y cálculo mercantil.

94.—Como todos los conocimientos humanos, las matemáticas han nacido y se han desarrollado con la cultura general. La numeración en las tribus inferiores aparece insuficiente y pobre. Los salvajes de los bosques de la América del Sud y de los desiertos de Australia no saben contar hasta el número cinco, en términos que su lengua carece de palabra para expresarlo (1). Los indígenas del Brasil sólo cuentan hasta tres. Los tamanianos cuentan uno, dos, y después *muchos*. Las tribus del Oeste de Nueva Holanda carecen de términos para expresar más allá de tres (2). Los salvajes, los niños y las personas poco ilustradas cuentan con los dedos, y aun á veces la gente ilustrada recurre á ellos, de modo que no ofrece dificultad alguna comprender cómo un salvaje, cuya lengua no tiene palabras para un número superior á tres, se las compone para contar quince muertos y heridos, *levantando* un dedo por cada hombre y tres veces su mano para indicar el total. La gran cuestión está en saber cómo se inventaron las palabras numerales. Tylor (3) dice que multitud de lenguas é idiomas nos

(1) Tylor, *Civilisation primitive*, pág. 279, tomo I.

(2) Tylor, obra citada, tomo I, pág. 280.

(3) *Antropología*, edición española, pág. 360. Acerca de las medidas y aritmética de los antiguos puede consultarse Daux, *L'industrie humaine*, edición citada, páginas 207 y siguientes.

muestran de un modo que no deja lugar á duda, que la formación de los numerales se derivó de la costumbre de contar por los dedos de los pies y las manos. Cuando un zulú necesita expresar el número seis, dice: *tatisitupa*, que significa *tomando el pulgar*, lo cual á su vez indica que el que habla ha contado todos los dedos de su mano izquierda y empieza con el pulgar de la derecha. Cuando llega á siete y tiene, por ejemplo, que expresar que compró siete bueyes, dirá: *u Kombile*, esto es, *él apuntó*, lo cual significa que contando llegó al dedo que apunta ó indica el dedo *índice*. En este sentido, las palabras *mano*, *pie*, *hombre*, han llegado á ser numerales en varios puntos. Un ejemplo de cómo se formaron éstos puede tomarse del idioma de los tamauacos del Orinoco; aquí el término para expresar cinco significa *toda la mano*; seis, *uno de la otra mano*, y así sucesivamente hasta diez ó *ambas manos*; luego *uno del pie* es once, y así hasta *todo el pie* ó quince; *uno del otro pie* dieciséis, y luego un hombre que significa *veinte*; *uno de las manos del siguiente hombre*, veintiuno, y la cuenta continúa por el mismo método hasta llegar á dos hombres, ó sean *cuarenta*, etc. Ahora bien; semejante estado de cosas demuestra que las razas inferiores humanas tienen, como las más civilizadas, la facultad de progresar ó mejorarse. Hubo un tiempo en que los antecesores de estos pueblos no tenían en sus lenguas vocablos para decir quince ó dieciséis, ni aun cinco ó seis, pues á tenerlos no hubieran sido tan obtusos que los hubieran cambiado por sus groseras frases actuales acerca de las manos, los pies y los hombres. Echando una mirada retrospectiva al tiempo en que los hombres no poseían otros medios para contar estos números que valerse de los pies y las manos, vemos que conocieron que les bastaba con describir en palabras lo que hacían, y que una frase, por ejemplo, *ambas manos* podía servirles de numeral para expresar diez. Luego conservaron estos numerales aun después de haberse perdido su significación original, como los negros *Veí* que llamaban al número veinte *no bande*, pero olvidándose de que esta frase había significado *una persona completa*.

Hace observar igualmente Tylor que las lenguas de las naciones que cuentan larga cultura rara vez manifiestan un sen-

tido tan claro en sus numerales, quizás porque siendo tan antiguos han sufrido cambios y modificaciones, empero, el estudio de las lenguas del mundo salvaje, así como de las naciones civilizadas; prueba, con ligeras excepciones, que los numerales se han derivado de la primitiva cuenta de los dedos de los pies y las manos, lo cual ha llevado á los hombres á contar, como aún lo siguen haciendo, por quinas, decenas y veintenas. Los negros del Senegal emplean para contar el sistema quinario: uno, dos, tres, cuatro, cinco, cinco y uno, cinco y dos, etc.; nosotros no contamos de esta manera en palabras, pero lo escribimos con los numerales romanos (1)

95.—Por lo dicho anteriormente se comprende que el sistema de numeración decimal sea el más usado en el mundo (2) y á él ajustamos nuestros cálculos. La cuenta vigesimal, hace observar Tylor (3), usada como método regular en muchas lenguas, ha dejado sus huellas en la enumeración decimal de la Europa civilizada, como en inglés *fours core and three*, francés *quatre vingt trois*, esto es, cuatro veintenas y tres.

En vista de esto, apenas cabe duda de que el mundo moderno ha heredado directamente del hombre primitivo la primera aritmética, la cual utilizaba como abacos naturales las manos y los pies (4), y esto explica también por qué el mundo civilizado emplea un sistema numeral fundado sobre la base nada conveniente del número diez, el cual no es divisible por

(1) Merece consultarse el excelente trabajo de Tylor denominado *El arte de contar*, en que se ocupa de la idea del número derivada de la experiencia, estado de la aritmética entre las razas no civilizadas.—Pobreza de la numeración en las tribus inferiores.—Manera de contar con los dedos de los pies y de las manos.—La formación de expresiones numerales con las manos muestra la numeración verbal derivando del cálculo mímico.—Etimología de la numeración.—Las numeraciones quinaria, decimal y vigesimal derivan de la manera de contar con los dedos de los pies y manos.—Adopción de expresiones numéricas extranjeras y pruebas que demuestran que el desenvolvimiento y perfeccionamiento de la aritmética parte de un grado de cultura inferior.—*Civilisation primitive*, tomo I, págs. 277 á 311.

(2) Sobre este punto véase John Lubbock, *Los orígenes de la civilización*, edición española, págs. 376 á 382.

(3) *Antropología*, edición española, pág. 362.

(4) En Cataluña, cuando uno cuenta con los dedos, se dice: *que fa el compte de la vella*; es decir, que saca las cuentas como las viejas, como las abuelas que representan la tradición, lo antiguo transmitido de palabra.

tres ni por cuatro. Si estuviésemos ahora reconstituyendo nuestra aritmética, dice Tylor (1), podríamos aceptar la anotación duodecimal y usar docenas y gruesas, esto es, docenas de docenas, en vez de decenas y centenas.

Es indudable que se adelantó muchísimo en el orden de los conocimientos humanos dando nombre á los números; pero las palabras sólo sirven para una aritmética muy rudimentaria, siendo indispensable el uso de figuras ó signos numéricos. ¿Y cómo han llegado los hombres al uso de las figuras numéricas? La bárbara escritura pictórica suministra una idea que da el camino para contestar á esta pregunta. Un guerrero norte-americano indica con cuatro líneas inclinadas, iguales, que se ha apoderado de cuatro cabelleras. Este procedimiento que puede servir para los pequeños números resulta muy grosero para mayores cantidades. Desde la infancia de la escritura, los antiguos idearon expresar por determinados signos sus quinas, decenas y centenas, dejando únicamente los simples palotes para indicar las unidades sobrantes. Así los egipcios tenían un signo que expresaba *mil unidades*, otro que indicaba *cien unidades*, otro que expresaba *diez* y un palote que expresaba *uno*, y cuando querían expresar la cantidad de 4.359, ponían de lado cuatro signos que expresasen *mil*, tres de los que significan *ciento*, cinco de los de á *diez* y nueve palotes á continuación. Algo parecido se encuentra en Asiria, bien que se nota un adelanto considerable sobre la numeración egipcia en la composición de las cantidades, debido al gran tráfico comercial y al gran movimiento bancario de los asirios y babilonios que les llevó á idear un modo de simplificar su numeración; así mientras los egipcios para expresar *cuatro mil* habían de juntar cuatro veces el signo mil, es decir, tantas veces el signo mil como unidades de millar debían expresarse, en cambio los asirios ponían el signo mil y delante el signo cuatro, lo cual significaba cuatro veces mil; si luego debían expresar *ochocientos*, no ponían como los egipcios ocho veces el signo ciento, sino un ciento con un ocho delante, y á fuerza de usar esta combinación en caracteres

(1) *Antropología*, edic. esp., pág. 362.

cuneiformes que tanto se prestan á la combinación, acabaron por hacer un signo especial para expresar unidades, decenas, centenas, unidades de millar, etc. Es indudable, y por la simple composición de sus cantidades y signos empleados, que los pueblos comerciales de la antigüedad podían contar por millones, y que conocían perfectamente la adición y la multiplicación.

96.—El antiguo método en la numeración de los egipcios y asirios no ha desaparecido, pues los números romanos I, V, X, L, todavía en uso común entre nosotros, están basados sobre el mismo principio. Otro recurso que surgió del alfabeto fué tomar letras por su orden á fin de utilizarlas como números. Así las secciones del Salmo 119 están numeradas con letras del alfabeto hebreo y los libros de la Iliada por letras del alfabeto griego. Merced á estos procedimientos, la aritmética de las antiguas naciones civilizadas hizo grandes adelantos, pero aun resulta su numeración muy enredada comparada con la del mundo moderno. Pongamos MMDCLXIX y multipliquemos por CCCXLVIII, y en seguida nos convenceremos de la superioridad de nuestras cifras (1).

Comprenderá el lector cómo es imposible la contabilidad y el crédito cuando el hombre de negocios ha de contar con los dedos, y que han de ser inmensas las dificultades de su tráfico si ha de echar sus cuentas debiéndolas ajustar por medio de geroglíficos ó por las combinaciones de hilos de colores y nudos de los antiguos peruvianos (2), ó como los negros de las

(1) Puede consultarse *Histoire des mathématiques depuis leurs origines jusque au commencement du dix-neuvième siècle*, par Ferdinand Hocfer, 2.<sup>a</sup> edición; Paris, Hachette, 1879. En el capítulo que trata del origen de las matemáticas hay observaciones muy curiosas y datos que completan los trabajos de Tylor, Lubbock y otros autores que se han ocupado de los orígenes del arte de contar, así como también explica cómo se han formado y combinado los problemas y reglas de las matemáticas (desde el principio hasta la pág. 44). Al tratar de las matemáticas en la antigüedad, se ocupa de los chinos (en este punto puede completarse con los datos de Hellwald, *Historia de la civilización*, edic. esp., pág. 161 y notas), de los indios, caldeos, babilonios, fenicios, hebreos, egipcios y griegos. Desde esta época en adelante es muy completa la obra; pero por lo que respecta á la antigüedad deja mucho que desear. Se ocupa especialmente del *abaco* (pág. 322 y siguientes de la edición citada).

(2) Los antiguos peruvianos, ó mejor dicho peruanos, por medio de hilos y cintas de colores y nudos llevaban un verdadero registro de las imposicio-

costas de Juida (1), según Tylor (2); para entender cómo llegó á inventarse el arte de las cifras, es necesario remontarse á un estado de cosas más rudo. En Africa, dice, vemos los traficantes negros contando con piedras, y cuando llegan á cinco forman un montoncito con ellas y las separan. Se ha observado también que en las islas del mar del Sur, cuando las gentes contando llegan á diez no separan un montón de cosas, sino sólo un cabo de coco, que indica diez, y luego otro cabo más grande que significa diez decenas ó un ciento. Ahora bien; para nosotros resulta claro que esta clase de contadores son innecesarios, pues todo lo que tiene que hacer el que cuenta con piedrecillas ó cabos de coco, es tener que separar un montón que represente las unidades, otro las decenas, otro las centenas, etc. Este método de contar por medio de cosas, tales como habas, piedras, etc., que aun subsiste en Inglaterra entre el vulgo, fué tan común en el mundo antiguo, que los griegos emplearon para expresar la idea de contar una palabra que se deriva de piedrecilla, á la cual corresponde el vocablo latino *calcularre*, de *calculus*, piedra, de donde resulta que nuestras palabras *calcular* y *cálculo* son verdaderas reliquias de la aritmética primitiva. Ahora bien; para operar con piedrecillas de una manera ordenada, lo que se necesita es una especie de abaco ó tablero con casillas. Estos tableros ó instrumentos de contabilidad prestaron un gran servicio al comercio en época en que no se conocían los signos ó números ni habían adelantado gran cosa las matemáticas (3). El abaco ó swan-pan chino es antiquísimo, y

nes y reparticiones de cantidades (*Histoire des Incas*), y lo propio sucede entre los negros de la costa de Juida (*Histoire général des voyages*, tomo IV). En cuanto á los antiguos mejicanos, sus geroglíficos suplían la escritura alfabética y los caracteres numéricos (Acosta, *Hist. natur. des Indes occid.*); véase Goguet, *Orig. des lois*, etc., tomo I, pág. 244.

(1) Id. id.

(2) *Antropología*, edición española, pág. 364.

(3) Según Hellwald (*Historia de la civilización*, edic. esp., pág. 161), los chinos son los inventores del abaco. Tylor supone que los traficantes rusos aprendieron en China el abaco de bolas, y se dice que un francés que lo observó en Rusia en tiempo de Napoleón I se le ocurrió la idea de aprovecharlo para enseñar á los niños pequeños la aritmética, introduciéndolo en Francia, desde donde pasó á las clases de párvulos de Inglaterra. Sin embargo, en Rusia, donde le llaman *tchotu*, es conocido desde fines de la Edad Media, de donde

con ellos los calculadores indígenas en las casas de banca operan con una celeridad y exactitud pasmosa, tanto que aventajan muchas veces al europeo con su papel y su lápiz.

Hoy los calculistas pueden hacer sus operaciones sin necesidad de tablero (1) ni más que echar líneas en un papel escribiendo en columnas separadas las unidades, las decenas y las centenas. Puede observarse que no es esencial del abaco que cada columna represente un valor de diez unidades de la anterior, pudiendo ser doce, veinte ó cualquier otro número de veces mayor, y en efecto las columnas de los libros de contabilidad inglesa están dispuestas para libras, chelines y peniques. El abaco tiene el inconveniente de que los números no pueden sacarse de las columnas, pues aunque cada número desde el uno hasta el nueve, tiene una figura que lo representa, debe haber de cuando en cuando una columna vacía, lo cual puede producir confusión en la suma total. De ahí que haya sido un gran adelanto la introducción del cero. La invención de un signo representativo de *nada* ha sido uno de los grandes adelantos introducidos en la ciencia, constituyendo en cierto modo la línea divisoria entre la aritmética antigua y nuestro fácil sistema de cifras. Sean los inventores de nuestro actual sistema de numeración los indios, los árabes ó los griegos, ello es que el progreso realizado en los últimos siglos por la aritmética y el álgebra ha aprovechado extraordinariamente á la navegación y al comercio (2), permitiendo plantear y reducir todas las combina-

lo importaron los conquistadores mogoles. Se conocen varios sistemas de abacos ó aparatos para contar, de los cuales se han utilizado la ciencia y el comercio, como el abaco romano, abaco rubdológico ó neperiano, abaco pitagórico, etc. En todos los abacos el principio es el mismo y consiste en dividir el tablero en columnas, de modo que en una estén las piedras ó bolas que representan las unidades, en las siguientes las que representan las decenas, en las siguientes las relativas á las centenas, y así sucesivamente. El gran adelanto consistió en prescindir de las piedras ó bolas y anotar los números en las columnas, como se indica en las cifras griegas y romanas.

(1) Úsanse otros instrumentos y aparatos de cálculo, reglas, círculos, cuadrantes, aritmómetros, etc.; aparecen descritos en Joseph Garnier, *Traité complet d'arithmétique théorique et appliquée*, 3.ª edición; París, Guillaumin, págs. 622 y siguientes.

(2) Sobre el progreso de las matemáticas, véase Humboldt, *Cosmos*, tomo II, edic. esp., artículos *Abaco* y *Aritmética* del *Diccionario enciclopédico hispano-ame-*

ciones mercantiles en términos matemáticos, con lo cual se suple en los negocios humanos el azar y la suerte ó la eventualidad con la seguridad y la fijeza de los acontecimientos previstos por el cálculo (1). Es de suponer que desde la más remota antigüedad los chinos y los indios conocían el uso de las cifras, el cálculo y el sistema decimal; empero las cifras y el cálculo ideados y perfeccionados por los árabes (2) se introdujeron en Europa en tiempo de Carlo Magno, aprovechándose principalmente los pueblos comerciantes que extendieron su uso por el mundo civilizado.

97.—La coexistencia de la invención ó empleo de monedas con el uso de las primeras reglas de la aritmética debió ser de grandísima utilidad al comercio, así como el crédito y la banca no pudieron desarrollarse sino con el progreso de las matemáticas, especialmente de la aritmética aplicada al comercio, denominada comunmente cálculo mercantil. Con la diversidad de monedas, valores asignados á las mercancías, pesas y medidas y demás elementos de cálculo, las grandes casas de comercio y de banca debieron usar en todos los tiempos y en todas las nacionalidades sistemas de contar y de hacer constar lo contado y calculado, cuya historia llenaría muchos volúmenes y cuyos datos constituyen un inmenso material, propio más bien de la curiosidad que de la verdadera historia. A partir de las Cruzadas, de la invasión árabe y del Renacimiento, las casas de comercio de las ciudades del Mediterráneo adoptaron los más variados sistemas de cálculo y las más extrañas combinaciones numéricas para sus negocios mercantiles, como en Oriente las grandes civilizaciones china, persa, árabe, etc., hicieron otro tanto, según á la altura en que se encontraban sus conoci-

ricano; Barcelona, Montaner y Simón, tomos I y II, año 1887; Hocfer, *Historia de las matemáticas*, edic. cit., y Garnier, *Tratado de aritmética* (véase la nota siguiente).

(1) Sobre la aritmética aplicada á los negocios puede consultarse el libro de Mr. Joseph Garnier, *Traité complet d'arithmétique théorique et appliquée au commerce, à la banque, aux finances et à l'industrie*, 3.ª edición; París, Guillaumin, 1880. En la pág. 586 y siguientes hay un estudio curioso acerca de la historia de la aritmética y el origen de las cifras.

(2) Sobre este punto véase Humboldt, *Cosmos*, tomo II, edic. esp., páginas 223 y siguientes.

mientos matemáticos, hasta que con la gran comunicación de todos los pueblos entre sí en los siglos XVI, XVII, XVIII, y muy especialmente en el XIX, se ha unificado el cálculo mercantil y el sistema de contabilidad en beneficio de la simplificación y claridad de las operaciones.

98.—Hemos hablado de los pesos y medidas, y á reserva de ocuparnos más adelante del cálculo y de la contabilidad debemos decir algo de los medios de que se ha valido el hombre para apreciar la cantidad de los objetos y de la influencia que los progresos de la medición y ponderación han ejercido en el comercio. La invención de las medidas, observa Durán y Bas (1), por ser más fácil, debió preceder á la de los pesos, y como el hombre cuando no puede partir de principios procede por imitación, las primeras medidas lineales hubieron de ser relativas á la extensión del cuerpo humano ó á alguna de sus partes. En efecto, como dice Tylor (2), fácil es de adivinar que el hombre midió al principio lo mismo que contó; esto es, valiéndose de su propio cuerpo. Cuando los bárbaros determinaban por la anchura de sus dedos el exceso de longitud de una lanza respecto de otra, ó cuando al construir sus chozas se enteraban, poniendo un pie delante de otro, de la distancia en línea recta que existía entre dos estacas, empleaban el arte de medir en su primer estado. Aun nosotros empleamos á veces este método para los trabajos toscos, ó sea el medir por palmos la altura de un caballo, ó por pasos el largo de una alfombra. Cuidando de elegir para medidores á individuos de un tamaño medio se obtienen medidas muy aproximadas. No cabe duda de que éste fué el procedimiento primitivo, pues las naciones civilizadas que poseen medios más exactos aún emplean los nombres de las medidas tomadas de las partes del cuerpo. Además del vocablo *codo*, palmo, pie, pulgada y otros, poseen los inglés el vocablo *ell* (la vara), cuyo primitivo significado de brazo y antebrazo se ve en la palabra *el-bow* (el brazo combado), y también *the fathom*, la braza, ó sea la longitud de una cuerda

(1) *Instituciones de Derecho mercantil de España*, 8.<sup>a</sup> edición, pág. 23, y Goguet, *Origine des lois*, tomo I, edic. cit., páginas 297 y siguientes.

(2) *Antropología*, edic. esp., pág. 369.

extendida por un hombre con los brazos abiertos al modo que la emplean los marineros; y el paso, latín *passus*, un millar de los cuales forman la milla. Estos nombres, aunque conservan la memoria de las primitivas medidas corporales, sólo se usan ya como nombres adecuados para designar los modelos establecidos, pues es muy difícil hallar un pie que tenga el tamaño medio que se calculaba ó se calcula que tiene el pie humano. Las medidas modernas se hacen con arreglo á las longitudes determinadas por los antiguos y cuyos nombres hemos heredado.

99.—La invención de la balanza debió ser posterior, no por que dejaran de llamar la atención los casos particulares en que se manifiesta la ley del equilibrio de los cuerpos, sino porque no es tan fácil concebir que el peso guarde relación con la masa del cuerpo. Goguet (1) supone que la invención de la balanza remonta á la época de Abraham. La invención de las medidas y de la balanza ha contribuido eficazmente al progreso del comercio, y ocasionó algún cambio en la antigua manera de traficar. Se reconocieron los inconvenientes de comerciar por trueques, no pudiendo precisarse los valores exactos de las mercancías, y eran difíciles las equivalencias. Con las medidas empezó á fijarse el valor en cada transacción y los cálculos tuvieron una base fija. La civilización dió un gran paso cuando naciones tales como Egipto y Babilonia constituyeron piezas de madera y metal de longitudes exactas para que sirvieran de tipos de medida. Los codos egipcios con sus divisiones interiores pueden verse aún, y la Cámara regia de la gran Pirámide tiene unos 20 codos por 10, teniendo el codo 20,63 pulgadas inglesas.

Nuestro pie apenas ha tenido alteración en algunos siglos y no difiere mucho de los antiguos pies griegos y romanos (2). Del procedimiento de medir longitudes por medio de los pies, los hombres llegaron pronto á calcular la superficie y á determinar la de un pavimento oblongo en pies cuadrados, siendo más difícil la medición de otras figuras. Los griegos reconocieron á los egipcios como los inventores de la geometría, esto es, me-

(1) *Origine des lois*, tomo I, pág. 300.

(2) Tylor, *Antropología*, edic. esp., págs. 368 y siguientes.