

solares, el principio del año árabe pasa por las cuatro estaciones y se iguala con corta diferencia al nuestro.

A pesar de esto, los mahometanos se sirven en la astronomía del año solar, y dan nombre á los meses segun los signos del zodiaco. Los *takuin* de los turcos señalan los grados de longitud de todas las provincias y ciudades para hallar la hora precisa de las oraciones canónicas.

ARTICULO OCTAVO.

CALENDARIO HEBRAICO.

Al principio comenzaban los hebreos el año civil en el solsticio del verano, ó en el equinoccio del otoño; pero habiéndose libertado de la esclavitud de Egipto, hácia el equinoccio de la primavera, en el mes de Nizan, empezaron entonces su año religioso. Pero su año no se fundaba en ningun cálculo astronómico; cuando veían la luna nueva contaban un mes nuevo (neomenia); y por consiguiente los meses eran ya de veintinueve ya de treinta días. Para poner luego en concordancia aquellas imperfectas lunaciones con el año solar, añadían un mes intercalar (Ve-Adar.) A esto se veían obligados por la naturaleza de sus fiestas, pues en Pascua tenían que ofrecer los corderos recién nacidos y las primicias de la cebada; en la de Pentecostés las primicias del trigo; en la fiesta de los tabernáculos la vendimia y la recoleccion de la aceituna. Parece que hácia el año 300 antes de Cristo, introdujeron un ciclo de veinticuatro años.

Los hebreos hacen sus cómputos desde la creación del mundo y desde las principales épocas de su historia, por lo que el año corriente de 1868 es:

De la creacion del mundo.....	5,628
Del diluvio.....	3,972
Del nacimiento de Abraham.....	3,680

Del nacimiento de Isaac.....	3,580
” ” de Jacob.....	3,520
De la emigracion á Egipto....	3,790
De la salida de Egipto y promulgacion de la ley.....	3,180
De la construccion del primer templo....	2,700
De su destruccion.....	2,290
De la construccion del segundo templo..	2,220
De su destruccion.....	1,800
De la compilacion de la Misná.....	1,727
” ” del Talmud.....	1,364

En sus calendarios todos los sábados están señalados con la palabra inicial de la leccion del Pentateuco que debe leerse en aquel dia.

ARTICULO NOVENO.

CALENDARIO REPUBLICANO FRANCES.

Aunque el calendario de la república francesa duró poco tiempo, se han indicado con él grandiosos acontecimientos de nuestra época y muchas actas, instrumentos, fees de defuncion ó nacimiento de personas notables. Merece, pues, que se haga mencion de él.

En 22 de Setiembre de 1792 en que se proclamó la república, se promulgó una nueva era, que despues fué abolida en 1.º de Enero de 1806. Se contaban los años desde el de 1792, principiándolos á media noche del dia que sigue al verdadero equinoccio de otoño en el observatorio de Paris. Tambien en esto se quiso reproducir la uniformidad y la eurtmia hasta en la desinencia de las denominaciones. Por consiguiente, los meses eran:

De Otoño.....	} Vendimiario. } Brumario. } Glacial.

De Invierno.....	{ Nivoso.
	{ Pluvioso.
	{ Ventoso.
De Primavera.....	{ Germinal.
	{ Floreal.
	{ Pradial.
De Verano.....	{ Mesidor.
	{ Termidor.
	{ Fructidor.

Cada mes tenia 30 dias, divididos en tres décadas; y al fin del año se añadan 5 ó 6 *complementarios*. Los dias se denominaban *primidi*, *duodi*, *tridi*, *cuartidi*, etc: el *decadi* debia ser de descanso.

El año VII debió ser comun segun el órden gregoriano; pero habiéndolo hecho bisiesto, se alteró la correspondencia con nuestro año.

ARTÍCULO DIEZ.

DE LOS RELOJES.

Nos pareceria incompleto un tratado de Cronologia en que no se hablase de los medios é instrumentos empleados para medir el tiempo, esto es, para medir su duracion en intervalos iguales. La primera medida fué la sucesion periódica de los fenómenos naturales; y como las noches y dias varian segun las estaciones, se vió que era necesario partir de un punto fijo, cual es el medio dia, y de uno á otro se contó el dia astronómico. Parece que los egipcios fueron los primeros que dividieron este espacio en veinticuatro horas, pero no se introdujo su uso en la vida civil, tanto que los griegos y romanos empleaban el dia natural dividiendo en doce horas el tiempo que trascurre entre la salida y la puesta del sol; horas que necesariamente no podrian ser iguales en invierno y verano.

Es muy antiguo el uso del gnomón solar ó meridiana, que consiste en una línea recta que traza la seccion del meridiano celeste con un plano inclinado de cualquier modo, pero dirigido hacia el Mediodia, y que con la sombra de su punta ó de su rayo de luz que pasa al través de un agujero, señala el medio dia *verdadero*. La escritura en la historia de Ezequías, hace mencion del gnomon: las historias chinas nos manifiestan que se empleaba en observaciones celestes: en Grecia dicen que lo llevó Anaximandro, quien aprendió á construirlo de los Caldeos: en la toma de Catania los Romanos encontraron uno y lo llevaron á su ciudad, llegando á tal punto su ignorancia que no comprendieron que no podia servir colocado bajo otra longitud; pero la meridiana queda sin uso en los dias nublados, ó cuando el sol está bajo el horizonte.

Para tener, pues, la subdivision del tiempo era preciso recurrir á medios artificiales y el primero fué la clepsidra, esto es, una cantidad de agua ó de arena que en un tiempo dado pasa de un vaso á otro que está colocado bajo de él. Si en el que está debajo se pone un objeto que sobrenade y que se comunique con una rueda exterior, en la cual haya un indicador y un cuadrante, puede obtenerse la subdivision que se desea y la indicacion de ella.

Sin embargo, se equivocaban los antiguos creyendo que el agua bajaba con una celeridad uniforme, porque á proporcion que descendia disminuia la presion y fluia mas lentamente; y fué necesario buscar medios complicadísimos para reducirla á un movimiento regular. Tales debieron ser los relojes de agua descritos por Vitruvio, y que parece se debieron é Ctesibio y Heron, géometras alejandrinos al fin del siglo II antes de Jesucristo. Ya Arquímedes y tal vez Aristóteles habian inventado las ruedas dentadas, pero entonces se aplicaron á los relojes, añadiéndoles despues movimientos y juegos caprichosos, de modo que el que los construia adquiria fama de gran mecánico. Por esta razon, son tan nombrados Boecio y Casiodoro. Despues Paulo I, papa

regaló uno de estos relojes á Pepino el Breve; y Harum-al Raschid, califa árabe, otro á Carlo-Magno con figuras que salian á cerrar las ventanas, mientras que doce bolas de bronce daban sobre un vaso que habia debajo de ellas y le hacian resonar.

En los siglos modernós aun se há perfeccionado la clepsidra y Amontóns la adaptó á los usos de la navegación para conocer la longitud, así como Tycho-Brahé para las observaciones astronómicas. Se pretende que en este último uso la emplearon los chinos desde muy antiguo; y algunos quieren que estos conociesen tambien los verdaderos relojes de nuestro tiempo.

Algunas veces se substituyó al agua la arena y se formaron los relojes de arena, en los que se medía la hora por el que pasaba de una copa á otra. Tenemos el epitafio de Pacifico Arcediano de Verona que murió en el año de 846, el cual dice:

Horologium nocturnum nullus ante viderat.

Pero los relojes nocturnos se habian conocido antes, como el que Paulo I envió á Pepino (*diraximus excellentia vestra..... horologium nocturnum*); y si el de Pacifico era de nueva invencion, no sabremos decir cuál fuese. Verdadero reloj nocturno podia llamarse aquel con el que medía sus noches Alfredo el Grande de Inglaterra, esto es, una vela dividida en tres partes.

Lo cierto es que cerca del año 1000, se pensó en recurrir á otro medio que no fuese el agua ó la arena para medir el tiempo. Un cuerpo grave, que descendiendo arrastrase tras sí una cuerda atada á alguna rueda, dió la idea de un nuevo modo de medir el tiempo, invencion sencilla y que sin embargo se habia escapado á la sagacidad de todos los antiguos, hasta que iluminó al monge Gerberto [Silvestre II], si no fué mas tarde, porque descripciones de relojes de contrapeso solo los tenemos del siglo XIV, y Dante en el canto XXIV del *Paraiso* habla de ellas claramente diciendo:

Y como quien contempla el movimiento
De los relojes, ve la primer rueda,
Descansando, y á la última que vuela.

El mismo menciona relojes mas antiguos colocados en Florencia:

El antiguo cerco

Y de allí toma

la hora de sexta y aun la nona.

Lo que Benvenuto de Imola comenta: *Abbatia sancti Benedicti, ubi certius et ordinatius pulsabantur horæ quam in aliqua alia ecclesia civitatis.*

Pero un peso unido á una cuerda rollada á un cilindro, bajará haciendo rodar el cilindro con un movimiento acelerado segun la ley de la caída de los cuerpos graves. Era preciso, pues, remediar de cualquier modo esta variacion de movimiento, lo que se obtuvo colocándole un volante que con oscilaciones alternadas regulase el movimiento de descenso del cuerpo grave, y de este modo se consiguió la admirable máquina que se llamó escape de corona, de ruedas ó de encuentro. Estos perfeccionamientos no fueron reclamados á la mecánica por las necesidades del geógrafo y del astrónomo, como sucede en el dia, sino por las reglas monacales que prescribian la hora de levantarse é ir por el dia á cantar las alabanzas del Señor.

Aun cuando fuesen groseros los medios entonces empleados, si se comparan con los refinadísimos con que hoy se superan las dificultades, son sin embargo mas admirables, porque es mas fácil perfeccionar que inventar; y probablemente no solo un hombre, sino muchos y sucesivamente llegaron á construir un reloj de volante, pero sin espiral.

El primer reloj que se elevó sobre una torre, fué el que Juan Dondi colocó en 1344 por orden de Hubertino de Carrara sobre la torre del palacio público de Padua, que ade-

mas de las horas indicaba el curso del sol, de la luna, de los planetas, y los meses, días y fiestas. Poco despues se colocó otro en la de San Eustorgio de Milan; y tres años despues otro en Monza; luego el de Génova en 1353, y el de Boloña en 1356. Galvano Fiamma describiendo el de San Gotardo dice en su rústico latin: *Est ibi unum horologium admirabile, quia est unum tintinnabulum grossum, valde, quod percutit unam campanam 24 visibus, secundum numerum 24 horarum diei et noctis, ita quod in prima hora noctis dat unum tonum, in secunda duos ictus, in tertia tres, et in quarta quatuor, et sic distinguit horas ab horis, quod est summe necessarium pro omni statu hominum.* Tenia, pues, tambien el mecanismo necesario para dar las horas.

Otros relojes construyeron por aquel tiempo el benedictino Wallingford en Inglaterra, Wik, en Alemania, etc., y todos unian á la indicacion de las horas, la de los días, meses, fases de la luna y fiestas movibles. El de Wik puesto en 1370 por orden de Carlos V en el palacio de Paris, parece que tenia unido un aparato para tocar las horas, cosa nueva fuera de Italia, porque en muchos paises habia un hombre que desde lo alto de la torre gritaba las horas. Son muy nombrados el reloj de Enrique II, en el que un siervo daba las horas con sus piés y una manada de perros le seguian ladrando; el de Strasburgo concluido en 1580 por Conrado Dasipodio, el mas maravilloso de Europa; el de Lion de Nicolás Lippio, y el de Basilea, sin omitir el admirable de Venecia, obra de Juan Pablo y Juan Carlos Rinaldi de Regio.

Pronto se conoció cuán útil seria construir relojes portátiles. El volante hasta entonces suspendido horizontalmente, podia operar, aun en diferente posicion, siempre que se le colocase convenientemente; pero cómo hacerlo con el contrapeso? El ingenio sugirió el medio de suplirlo con el muelle, reducido á una laminita de acero flecsible y elástica

rollada á la fuerza en un tamborcillo, la cual tendiendo á desarrollarse, obraba continuamente como el peso.

Y véase aquí inventado el reloj de bolsillo, pudiéndose reducir á un pequeño volúmen y adaptarse á cualquiera posicion. No se sabe quien, ni cuando se efectuó tan feliz descubrimiento; pero las primeras muestras de estos relojes aparecen á principios del siglo XVI que ya los habia en las cortes de Carlos IX y de Enrique III: todavia se conservan algunos que pueden andar muchos dias. Se dice que tenia Enrique VIII uno, lo que daria la precedencia á Inglaterra. Se llamaban *huevos de Nuremberg*, por su figura y por el lugar en que primeramente, y con mas frecuencia se fabricaron, los cuales por ser muy grandes se llevaban colgados al cuello; pero se refiere que en 1540, regalaron uno á Carlos V que no era mayor que una avellana.

Hasta aquí el perfeccionamiento no se habia dirigido al servicio de las ciencias sino á la comodidad; y en manos de príncipes y de cortesanos se embellecian los relojes con frívolos adornos sin que mejorasen en gran manera; de modo que el volante carecia todavia de espiral, y no se habia puesto ningun remedio á la disminucion que experimentaba la fuerza motriz del muelle al desarrollarse; así es que el tambor comunicaba el movimiento á las demas ruedas por medio de una cuerda de tripa de cordero, que todos saben cuántas alteraciones experimenta por los cambios atmosféricos, hasta el punto de elegirse para las indicaciones higrométricas. A fines del siglo XVI, se remediaron estos inconvenientes, sustituyendo una cadena metálica, é inventando la pirámide por medio de la cual el muelle obra sobre una palanca mas larga en tanto mas disminuye su fuerza. Tambien se ignoran los nombres de los que introdujeron estas mejoras.

Cuando se aumentó el amor á las ciencias, se comprendió que el reloj, no solo podia servir á la curiosidad, sino tambien á la astronomía. Por esto los Alemanes construyeron algunos, que ademas de las horas, señalaban los minutos y