

5/19

MS 1071

R 76.292

DNT
XIX
263

MEMORIA

SOBRE EL MODO DE

REDUCIR EL COMPUTO MAHOMETANO

AL DE LA ERA CRISTIANA

y hallar el dia de la semana y la letra dominical que corresponden á una fecha para cualquier dia del año de la misma Era.

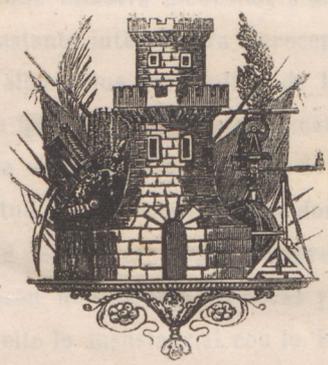
POR EL EXCELENTISIMO SEÑOR

DON MANUEL VARELA Y LIMIA,

ANTIGUO OFICIAL DE INGENIEROS, BRIGADIER DE INFANTERIA, ETC.

OBRA POSTUMA

que se redactó con destino al MEMORIAL DE INGENIEROS y que publica este Cuerpo en muestra de justo respeto á la memoria del autor.



MADRID.

IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

1854.

ADVERTENCIA.

Esta Memoria es uno de los trabajos, fruto de los ocios á que por largo tiempo pudo consagrarse en los últimos años, la infatigable laboriosidad del célebre escritor Sr. Varela y Limia. Cuando lamentablemente ha ocurrido su muerte se hallaba el manuscrito en poder de uno de sus mas cordiales y sinceros amigos, admirador de sus talentos, á quien lo habia confiado su honrosa aunque excesiva modestia, á fin de que le dijese si lo creia de bastante interés para merecer la impresión.

No hay cosa alguna que haya salido de la pluma del autor de esta Memoria que no se lea siempre con indecible gusto, por la elegancia del estilo, la claridad de los conceptos, la bondad y exactitud de las ideas y por ese don inapreciable que poseia, en virtud del cual espresaba siempre sus pensamientos sin que les faltasen ni sobrasen palabras y sin que en ellos apareciese envuelto lo insustancial con lo interesante, ni revestidos y desfigurados con las vagas é insulsas generalidades en que muy comunmente se busca darles sublimidad ó importancia.

El escrito que se publica, de grande interés para las personas que se consagren á los estudios cronológicos, será leído

además con placer, á no dudarlo, por cuantos estimen el talento del bien-decir, y gusten ver tratado con amenidad y soltura un asunto que á primera vista parece que se presta poco á semejantes cualidades. El Cuerpo de Ingenieros llena por otra parte un deber de agradecimiento al imprimirlo en obsequio á la memoria de uno de sus hijos mas ilustres, y la amistad, al promover esta impresion, recibe en ello un consuelo para la pena que no puede menos de causarle ver ya callado para siempre á un amigo inolvidable.

II.

**De la reduccion del cómputo mahometano al de la
Era cristiana.**

La cuestion que sirve de epigrafe á este artículo ha sido discutida y analizada con particular esmero en diversas épocas por muchos sábios españoles y de otros países, sobresaliendo entre los primeros el acreditado matemático P. Tosca, el célebre historiador Mariana, el erudito P. Flores y el diligente crítico Masdeu (1). Era, en efecto, de utilidad general el resolver dicha cuestion, como que de ello dependia el que no quedára vaga y oscura la memoria de los altos hechos y maravillosas conquistas de los sarracenos, que tan señalado lugar ocupan en la historia desde el siglo VII; pero interesaba con especialidad á la España, porque, como dice muy oportunamente uno de los citados autores »La reduccion de los años »mahometanos á cristianos es asunto para nuestra nacion mas »importante de lo que parece á muchos; pues sin ella no pue- »den figurar las épocas ni de los principes moros que reinaron »por tan largo tiempo en España, ni de las insignes batallas y »otras muchas acciones memorables, de cuyas fechas nos die- »ron noticias los escritores árabes siguiendo su cuenta maho- »metana.» (2)

(1) Mariana escribió sobre esta materia su libro titulado: *De annis araborum*. Masdeu consagró esclusivamente al mismo objeto todo el tomo 14 de su historia crítica de España, publicado en Madrid el año de 1794.

(2) Masdeu al principio de la Iustracion primera del tomo citado en la precedente nota,

Uno de los puntos mas controvertidos en el referido problema fué la determinacion del dia de nuestro cómputo en que se inauguró el mahometano, y aun en la actualidad no están enteramente acordes las opiniones sobre esta base cardinal; sosteniendo algunos que la primera *hegira* ó año árabe, principió el dia 16 de julio del año 622 de la E. C. mientras otros, apoyados en comprobantes históricos que ponen fuera de toda duda razonable su dictámen, anticipan un dia la enunciada coincidencia, fijándola en el 15 del mismo mes y año.

Ofrecia, además, de suyo gran dificultad la concordancia de ambos cómputos, no tanto por el diverso número de dias de que constan sus años respectivos, como porque los periodos establecidos en uno y otro para los intercalares, no guardaron igualdad, ni siquiera analogia, entre sí, como se verá mas adelante.

Esta última complicacion de datos es el fundamento en que estriba esencialmente el aserto emitido con rara unanimidad por los precitados escritores, de que no hay medio de resolver la cuestion de que se trata de una manera en que se concilien la exactitud con la sencillez, y que solo empleando conocimientos de un orden elevado, puede hallarse la verdadera correspondencia de los dos cómputos. Efectivamente al ocuparse de este asunto el entendido y laborioso autor del *Arte de comprobar las fechas* (1) se espresa testualmente en estos términos: « Los »astrónomos tienen métodos seguros y demostrados para hacer »que coincida la era mahometana con la cristiana; mas por ser »demasiado complicados y abstractos no pueden entrar en esta »disertacion, donde se ha tratado de poner las cosas principalmente al alcance del comun de los lectores. Nos contentaremos, »por tanto, con presentar sus resultados en nuestras tablas cro-

(1) L'art de verifier les dates des faits historiques, des chartes, des chroniques et autres anciens monuments, depuis la naissance de Notre Seigneur etc. (Disertacion sobre las fechas, página XVIII, Paris 1770.

»nológicas.» Por su parte nuestro P. Florez dice que «aun conociendo el verdadero principio de la hegira es *muy impertinente* el ajustar unos años con otros, por cuanto cada uno tiene curso diferente» (1) y todavía mas esplicito Masdeu, después de demostrar los errores de que adolecen los métodos de reduccion conocidos hasta su tiempo, reasume su parecer en esta forma «No habiéndose, pues, hallado hasta ahora *ninguna regla general* que pueda servir de guia para la reduccion de los años lunares ó solares, no queda absolutamente otro camino sino tener presente el sistema con que se gobernaban y gobiernan los mahometanos para sus cuentas, y luego *seguirlas malinalmente año por año, mes por mes y dia por dia*, empezando desde el 15 de julio del año de 622, en que fué el primer dia de la primera hegira (2).»

El mismo es, en fin, sustancialmente el juicio formado sobre el particular por otros escritores, y aun hay alguno (francés por cierto) que califica la reduccion de que se trata como absolutamente imposible: redoblando la admiracion que causa tan resuelta afirmativa el verla apoyada en la vulgaridad insignificante de que la barbarie de los pueblos en que está en uso el cómputo mahometano es tal, que *basta que una nube oculte á la luna*, para que se atrase el curso del mes.

Tratándose empero de una operacion á que con tanta frecuencia pueden verse en el caso de recurrir, aun las personas que no se dedican esclusivamente á las investigaciones históricas, no era posible renunciar enteramente á la idea de establecer á fin de ejecutarla con exactitud, sino perfecta, á lo menos suficiente para los usos mas comunes, una fórmula directa y despojada de aparato científico. En este concepto propusieron y emplearon varios escritores, y entre ellos algunos de los mismos cuya opinion se acaba de manifestar, diferentes

(1) España Sagrada. Tomo 2.º, página 233, 2.ª edicion. Madrid 1754.

(2) Historia critica de España. Tomo 14, Ilustracion 1.ª, página 46.

reglas, mas por desgracia, ninguna satisface su objeto, pues hasta la mas conocida de todos, «no solo no sirve para el cálculo de dias y meses de que en ella no se hace caso, pero ni aun para hallar los años en general,» como dice y lo demuestra con ejemplos prácticos Masdeu (1).

Resulta, pues, que el solo medio que tenemos en el día para averiguar la mútua correspondencia de las fechas mahometanas y cristianas, á menos de acudir á los conocimientos astronómicos, es de consultar las tablas que á favor de ellos ó comparando *dia por dia* nos dejaron calculadas algunos de los autores que quedan mencionados, entre las cuales son muy recomendables las que contiene la obra anteriormente citada; *Arte de comprobar las fechas*, por estenderse hasta el año de 1900, y las de Masdeu que, si bien terminan en el año de 1582, época de la *correccion Gregoriana*, tienen la ventaja sobre las otras de que, no solamente espresan como ellas la fecha á que corresponde en nuestro cómputo el principio de cada hegira, sino tambien el de sus respectivos meses. El recurso que nos suministran dichas tablas es preciso é inmejorable, ciertamente, por la facilidad de su aplicacion y la completa exactitud de sus resultados, por manera que podria reputarse inútil de todo punto cualquiera investigacion ulterior sobre el particular, si por otra parte no ocurriese la idea de que siendo, como son, poco comunes y demasiado voluminosas las obras en que se encuentran las referidas tablas es muy probable que no siempre puedan tenerlas á mano las personas que necesiten de su auxilio. Tal es la razon principal que nos asiste para esperar que

(1) Véase el análisis que el autor citado hizo en el tomo 14 de su *Historia critica de España*, desde las páginas 10 hasta la 45 ambas inclusive, de todos los métodos de reduccion conocidos hasta su tiempo, y en especial del que se indica en el texto y es el que parte del supuesto de considerar equivalentes para el objeto de que se trata 33 años árabes á 32 de los nuestros. Justo es, sin embargo, no omitir que el sábio Padre Florez, si bien admitió como suficiente el indicado recurso, confiesa ingenuamente que, *aunque en lo comun corresponde á la reduccion á veces falta este método.* (*España Sagrada*. Tomo 2.º, página 256, 2.ª edicion. Madrid, 1754).

no se juzgará enteramente perdido el tiempo de nuestros ocios que hemos dedicado á buscar esa *regla general* que absolutamente faltaba cuando escribia Masdeu , y que si despues se ha descubierto no ha llegado á nuestra noticia , para reducir á nuestro cómputo el mahometano , sin necesidad de tablas ni mucho menos de fórmulas astronómicas , que , por el mero hecho de ser *demasiado complicadas* y abstractas , como con razon lo observa el autor del *Arte de comprobar las fechas* en el pasage de su obra que dejamos copiado , carecen de la cualidad mas esencial para que puedan usarse comun y espeditamente . Lejos de adolecer de ese defecto el método que vamos á esponer , es además de rigorosamente exacto y seguro en todos casos y circunstancias , sencillísimo en extremo , como que para su inteligencia y aplicacion basta conocer los principios mas elementales de la aritmética , y reune , por último , la circunstancia importante de que puede retenerse fácilmente en la memoria ; pero antes de pasar á explicarlo convendrá recordar los elementos de la cuestion por mas que sean bien conocidos.

Nadie ignora , en efecto , que los años árabes son *lunares* , ni que el esceso que lleva el año astronómico al civil de dicho cómputo , se ha compensado en él aumentando , en algunos de sus años , un dia á los 354 de que ordinariamente constan , á manera que por igual causa damos en el nuestro 366 dias á los años bisiestos , en lugar de los 365 que tienen los comunes . Mas hay en esta parte , entre los dos cómputos , la gran diferencia de que , en el de la E. C. es siempre , menos en los pocos casos de que hablaremos mas adelante , bisiesto cada cuarto año , mientras que en el mahometano el órden fijo de intercalacion no tiene lugar sino por periodos de 30 años , distribuyéndose dentro de cada periodo , con intervalos desiguales , *once años* de á un dia mas que los ordinarios ó sea de á 355 dias que se denominan *embolismicos* , *irregulares* ó *abundantes* , y ocupan siempre en el respectivo periodo los lugares siguientes:

2. 5. 7. 10. 15. 16. 18. 21. 24. 26 y 29.

De aquí resulta que es algo mas embarazoso el averiguar, dado un número cualquiera de hegiras, cuántas de ellas son embolismicas, que los bisiestos contenidos en una suma tambien determinada de años de la E. C. Esto último se consigue con facilidad por medio de la regla tan vulgarizada siguiente:

Dado un número cualquiera de años de la E. C. hallar los bisiestos que contiene.

Resolucion: Dividase dicho total por 4 y el cociente de esta division, despreciando el residuo que pueda quedar al verificarla, será el número de años bisiestos que hay en el referido total propuesto.

De manera que si este fuese 50 años, los bisiestos que le corresponden serán 12, que es el cociente de su division por 4, despreciando los 2 que quedan de residuo.

Tratándose empero del otro caso es necesario emplear esta regla un poco menos espedita.

Dado un número cualquiera de hegiras ó años árabes, hallar cuantos de ellos son embolismicos.

Resolucion: Dividase por 30 (número de años del periodo ó cyclo regular mahometano arriba indicado) el total propuesto de hegiras, multiplíquese el cociente entero de esta division por 11 (número de hegiras embolismicas que hay en cada uno de dichos periodos) y agregando al producto de esta multiplicacion las hegiras embolismicas que correspondan (segun la distribucion antes expresada) al residuo que haya quedado en la division, la suma que resulte será la de hegiras embolismicas que hay en el total dado.

Así, por ejemplo, dada una suma de 854 hegiras, para saber las embolismicas que contiene, tendremos que dividir primero por 30 dicha suma, multiplicar en seguida los 28 periodos que salen del cociente por 11, número de hegiras embolismicas que hay en cada uno y añadir al producto 308 de esta multiplicacion 5 hegiras mas, que son las embolismicas que corresponden á las 14 que dejó de residuo la division, puesto que, con arreglo á la distribucion que queda indicada, para cada

período regular, en dichas 14 hegiras, solo habrán sido embolismicas las 2.^a, 5.^a, 7.^a, 10.^a y 13.^a deduciéndose definitivamente que el total de las enunciadas 854 hegiras comprende 313 embolismicas.

Por lo tocante á la division del año no es menos sabido que el mahometano consta , como el de la E. C., de doce meses por el órden y con los nombres y número respectivo de dias, iguales estos tambien á los nuestros , que á continuacion se espresan:

1. ^{er} mes.	Muharram ó Moharram, de dias.	30
2. ^o	Safer ó Safar	29
3. ^o	Rabie ó Rabiú I.	30
4. ^o	Rabie ó Rabiú II.	29
5. ^o	Guimada ó Guimadi I.	30
6. ^o	Guimada ó Guimadi II.	29
7. ^o	Regeb ó Ragiab.	30
8. ^o	Xaban ó Sahaban.	29
9. ^o	Ramazán ó Randan.	30
10. ^o . . .	Xabal ó Shabal.	29
11. ^o . . .	Duhada ó Dulcadath.	30
12. ^o . . .	Dilhagia ó Dulcagiath.	{ 29 el año comun. { 30 el embolismo.

Por último, en cuanto al dia de nuestro cómputo en que comenzó el de los árabes, adoptaremos, por parecer la mas cierta segun las pruebas aducidas en comprobacion por muchos autores y señaladamente por Masdeu, la opinion indicada al principio de este escrito, á saber: que el primer dia de la primera hegira coincidió con el 15 de julio del año 622 de la E. C., de la cual iban por consiguiente transcurridos, antes de principiar la otra, siguiendo el uso comun de contar los años *corrientes* y no los *cumplidos*, 622 años y 195 dias que eran los correspondientes á dicho año de 622 desde 1.^o de enero á 14 de julio, ambos inclusive, en razon de no haber sido bisiesto.

Partiendo de estos datos, véase el racionio sencillo y

exacto que conduce á establecer el método de reducción de fechas que proponemos.

Si dado un número cualquiera A de años de la E. C. quisiéramos saber el total de días que comprenden, es evidente que lo primero que se nos ocurriría hacer para averiguarlo, sería multiplicar por 365 y por 366 días, según su calidad respectiva, los años comunes y los bisiestos de que constase dicho número, cuya clasificación podemos hacer fácilmente aplicando la regla establecida en la página 10 y reunir después ambos productos; lo cual nos daría designando por a los enunciados años comunes, por b los bisiestos, y por D el total de días buscado, equivalente á la cantidad propuesta de años $A=a+b$.

$$D=365 a+366 b.$$

Pero hay todavía otro arbitrio para obtener el propio objeto, y lo deduciremos fácilmente de la misma ecuación anterior, por medio de las sucesivas transformaciones siguientes, que por su estremada sencillez no necesitan explicación alguna, puesto que siendo como queda dicho,

$$D=365 a+366 b.$$

es claro que tendremos

$$D=365 a+(365+1) b$$

$$D=365 a+365 b+b$$

$$D=365 (a+b)+b$$

y finalmente, poniendo en lugar de $(a+b)$ su igual A ,

$$D=365 A+b.$$

Ahora bien, observando que el primer término del segundo miembro de esta ecuación representa el producto de días á que ascendía el total propuesto A de años, si fuesen todos comunes, y que el segundo término b expresa una unidad por cada bisiesto contenido en dicho total A que aparece multiplicado por 365 días en el primero, resulta que para convertir en días cualquier número de años de nuestro cómputo, es indiferente emplear la operación expresada al principio, ó sea la de mul-

tiplicar separadamente por 365 y por 366, segun su clase, los años comunes y los bisiestos de que conste el número de años dado, y reunir despues ambos productos, ó bien la últimamente reducida, que consiste en reducir á dias el referido número de años, suponiéndolos todos comunes, ó sea multiplicándolo simplemente por 365 dias, y añadir en seguida al producto de esta multiplicacion un dia por cada año bisiesto que corresponda al mismo total, considerado como compuesto de años de dicha especie y de comunes, en la proporcion que sirve de base á nuestro cómputo; y en efecto, si nos propusiéramos, por ejemplo, saber los dias que comprenden 12 años de nuestra Era tendríamos

Por el primer método.

$$\begin{array}{r}
 \text{años } 9 \times 365 \text{ dias} \dots\dots\dots = 3285 \text{ dias.} \\
 + \quad 3 \times 366 \dots\dots\dots = 1098 \\
 \hline
 \text{años } 12 \text{ equivalentes á.} \dots\dots\dots 4383 \text{ dias.}
 \end{array}$$

Por el segundo procedimiento.

$$\begin{array}{r}
 \text{años } 12 \times 365 \text{ dias (como comunes)} = 4380 \text{ dias.} \\
 \text{bisiestos que les corresponden } 3 \times 1 = 3 \\
 \hline
 4383
 \end{array}$$

4383

cuya identidad de resultados demuestra la que hay entre ambos métodos, y por consiguiente la exactitud y generalidad con que está representada la reduccion á dias de cualquier número *A* de años de la E. C. en la última fórmula deducida, á saber:

$$(1) D = 365 A + b.$$

Del mismo modo hallaríamos que el total de dias *D* equivalente á cualquier cantidad *H* de hegriras ó años arábes será, llamando *h* las ordinarias ó de á 354 dias, y *e* las embolismicas, ó de á 355 dias de que consta dicha suma dada *H*

ecuacion que por medio de transformaciones análogas á las empleadas para el caso anterior nos dará por fórmula general para el presente, ó sea para la conversion de hegiras en dias

$$(2) D=354 H+e.$$

de manera que dado el total de hegiras sabremos el de dias que comprenden, reduciendo á estos dicho total de hegiras, consideradas como comunes ó de á 354, y añadiendo al producto que nos dé esta multiplicacion un dia por cada hegira embolística, que á tenor de las reglas prescritas en la página 10 antes citada, corresponda á dicho total como puede comprobarse fácilmente.

Al establecer las fórmulas precedentes hemos partido del supuesto de que las cantidades conocidas fuesen los años ó las hegiras, y las incógnitas los totales de dias equivalentes, pero si se nos propusiera la cuestion inversa, es decir, la de determinar las fórmulas generales que deberiamos aplicar para convertir en años ó en hegiras cualquier número dado de dias, es claro que las hallariamos solo con despojar D en las enunciadas fórmulas anteriores, lo cual nos daría

$$(3) A=\frac{D}{365}-\frac{b}{365}$$

para convertir en años de nuestro cómputo cualquier número propuesto D de dias, y

$$(4) H=\frac{D}{354}-\frac{e}{354}$$

para el caso opuesto ó para reducir á dias cualquier número de hegiras.

Así, pues, fijando la atencion en que los primeros términos de los segundos miembros de estas ecuaciones representan en la primera los años comunes de nuestra Era que nos daría el número conocido de dias y en la segunda las hegiras ordinarias que compone el mismo número de dias, y que los segundos espresan respectivamente un dia por cada año bisiesto ó he-

gira embolística que con arreglo á las bases establecidas en los cómputos correspondientes comprende un número de años ó hegiras igual al de las comunes que indican los primeros términos, resultan, traduciendo al lenguaje vulgar ambas fórmulas (3) y (4), las dos reglas siguientes:

1.^a *Para convertir en años de la E. C. cualquier número de días.*

Resolucion: «Conviértase en años comunes el total de días propuesto dividiéndolo por 365, y del cociente que resulte de esta division réstese un dia por cada bisiesto que corresponda, considerando dicho número como de años arreglados á nuestro cómputo; es decir: como compuesto de años comunes y bisiestos segun la proporcion en el mismo establecida.»

2.^a *Para reducir á hegiras cualquier número de días.*

Resolucion: «Conviértase el total de dias dado en hegiras ordinarias, dividiéndolo por 354, y del cociente que resulte quítese un dia por cada embolística que le corresponda, considerándolo como arreglado al cómputo mahometano, ó sea como compuesto de hegiras ordinarias y embolísticas segun la proporcion que sirve de base á dicho cómputo.»

Cuando al ejecutar las restas de los dias bisiestos ó embolísticos, prescritas al final de las reglas anteriores, fuese preciso emplear uno ó mas años ó hegiras del cociente por ser mayor el número de dichos dias que el de los del residuo, puestos en el indicado cociente, se considerarán los años ó las hegiras que se tomen de éste como los últimos del total de unos ú otras de que se segregan, y se les dará bajo este concepto su valor en dias, segun la calidad que les corresponda, partiendo del supuesto de que el enunciado total no constase solamente de años comunes, sino que estuviese arreglado al cómputo respectivo, como se supuso para deducir los dias bisiestos ó embolísticos que se trate de restar. Del mismo modo se ha de tener presente que los años ó hegiras que diese la

operacion por resultado definitivo son ya real y verdaderamente del cómputo correspondiente, á fin de no equivocar la calificación de los dias sueltos que además de los años se obtengan en dicho resultado.

Para esclarecer estas advertencias y poner al propio tiempo en práctica las reglas sobre que versan, supongamos que se quiere averiguar, dado un total de 5843 dias, cuantos años cristianos y árabes ó hegiras componen. La cuestion se reducirá á sustituir en lugar de D dicho número en las ecuaciones respectivas (3) y (4) y ejecutar despues por su orden las operaciones que indican los dos términos de sus segundos miembros en la forma siguiente:

<i>Conversion en años de la E. C.</i>		<i>Reduccion á hegiras.</i>	
Dias 5843	365	Dias 5843	354
365	16 años + 3 dias	354	16 hegir. + 179 dias
2193	— 4 bisiestos	2503	— 6 emb.
2190	15 años + 365 dias	2124	16 hegir. + 173 dias
3		179	

El segundo de estos ejemplos no ofrece particularidad alguna al paso que en el primero están aplicadas las dos advertencias precedentes. En efecto, no habiendo dejado la division mas que tres dias de residuo, fué preciso tomar un año para verificar la resta que debia hacerse de cuatro dias por otros tantos bisiestos que corresponden á los 16 años enteros obtenidos en el cociente bajo el supuesto de estar arreglado á nuestro cómputo, y de este modo lo hicimos reputando el año así empleado como el último de dicho total, y por consiguiente bisiesto, y dándole como á tal el valor de 366 dias, cuya suma con los 3 del residuo nos produjo 369 dias. Practicada en seguida la resta de los 4 bisiestos nos quedaron 365 dias, que hemos dejado bajo esta forma, porque debiendo ser bisiesto el año inmediato al 15 del resultado definitivo, faltaba un dia para completarlo. Estos son los casos

mas complicados que pueden ocurrir en las reducciones de que se trata, á pesar de lo cual no presentan dificultad, como queda visto y tendremos ocasion todavia de verlo en otros lugares del presente escrito. Entretanto, hé aquí las pruebas de las reducciones ejecutadas en los dos precedentes ejemplos:

De la conversion en años de la E. C.

Años comunes	12×365 dias	=	4380 dias.
	bisiestos	5×366	= 1098
	Dias sueltos.		365
Suma igual á la dada para reducir			5845

De la reduccion á hegiras.

Hegiras ordinarias	10×554 dias.	=	5540
	embolismicas	6×555	= 2130
	Dias sueltos.		175
Suma igual á la dada para convertir			5845

Por trivial que aparezca, como lo es en realidad, todo lo que acabamos de esponer, nada mas, sin embargo, se necesita para llegar á la completa solucion del problema que nos ocupa. Efectivamente, dado un número cualquiera H de hegiras sabremos tambien su valor en dias, aplicando la fórmula (2) correspondiente, y si en seguida ponemos en lugar de D dicho valor en la ecuacion (3) tendremos que la equivalencia de años A de nuestro cómputo del total de hegiras propuesto será

$$(5) A = \frac{554 H + e}{365} - \frac{b}{365}$$

Del mismo modo encontraremos que la reduccion á hegiras

de cualquier número de años de la E. C. está puntualmente expresada en la ecuacion siguiente:

$$(6) H = \frac{365 A + b}{554} \frac{e}{554}$$

de donde sacaremos estas dos reglas:

1.ª *Para convertir en años de la E. C. cualquier número de hegiras.*

Resolucion. «Redúzcase á dias el total de hegiras propuesto; conviértase en seguida el de dias que resulte en años cristianos comunes, dividiéndolo por 365, y réstese del cociente de esta division, un dia por cada bisiesto que corresponda á un número de años arreglados á nuestro cómputo, igual al que se haya obtenido en dicho cociente.»

2.ª *Para reducir á dias cualquier número años de la E. C.*

Resolucion. «Conviértase en dias el total de años propuesto; redúzcase dichos dias á hegiras ordinarias, dividiéndolo por 354, y réstese en seguida del cociente de esta division un dia por cada hegira embolismica que corresponda al total de las obtenidas en el referido cociente, suponiéndolas arregladas á su cómputo respectivo.»

Aplicaremos estas reglas antes de pasar adelante, suponiendo que se nos diesen para convertir en años de la E. C. 30 hegiras, y á estas el mismo número de años cristianos. Hé aqui las operaciones por el órden indicado en los segundos miembros de las correspondientes fórmulas (5) y (6).

Para la conversion de las 30 hegiras en años de la E. C.

354	
30	
10620	
+ 11 dias embolismicos que corresponden á las 30 hegiras.	
10631	365
730	29 años + 46 dias.
3331	— 7 por los bisiestos de 29.
3285	29 año + 39 dias.
46	

Para reducir á hegras los 30 años de la E. C.

565	
50	
10950	
+7	días bisiestos que corresponden á los 30 años.
10957	354
1062	30 hegras+357 días.
337	— 11 embolismicas.
	30 hegras+526 días.

La exactitud de estos resultados aparece en la comprobacion siguiente:

De la conversion de las 30 hegras en años cristianos.

Años comunes.	22×365 días=	8050 días.
bisiestos.	7×366. . . =	2562
Residuo.		39

10631 días.

De la reduccion de los 30 años cristianos á hegras.

Hegras ordinarias.	19×354 días=	6726 días.
embolismicas	11×355. . . =	2562
Residuo.		326

10957 días.

cuyos totales de dias son respectivamente iguales á los de las 30 hegras y 30 años que se han reducido del uno al otro cómputo.

Tenemos, pues, determinada en las dos precedentes ecuaciones (5) y (6), la mútua reduccion de los años cristianos y árabes, considerados en abstracto ó en números aislados, pero

como no es este el verdadero problema que nos ocupa, sino el de averiguar esa misma equivalencia con respecto á las fechas, ó sea al tiempo de uno y otro cómputo contado desde su respectivo origen, debemos continuar todavía nuestro análisis hasta encontrar la solución general y completa de dicho problema; trabajo ya muy fácil como vamos á verlo.

En efecto, es evidente que al terminar cualquier periodo de tiempo del cómputo mahometano expresado por una fecha dada H del mismo, le corresponderá en el nuestro otra propuesta de la parte que de él iba transcurrida cuando comenzó el primero (que eran como queda dicho en su lugar oportuno 622 años y 195 días en tiempo corriente) mas el número de años y días cristianos á que equivalga la enunciada fecha árabe propuesta; de manera que si designamos por A esta equivalencia, la fecha C que se contará en nuestro cómputo el último día de la mahometana propuesta estará con toda puntualidad expresada en la ecuación siguiente:

$$(7) C = A + 622 + \frac{125}{365} (a)$$

No es menos claro que adoptado como origen ó punto de partida del cómputo mahometano, el día 15 de julio del año 622 de nuestra Era, el primer año de esta que tuvo cabida por completo en la mahometana fué el inmediato de 623, y que al entrar en dicho año, ó por mejor decir, al espirar el anterior contaban los árabes en tiempo corriente de su primera hegira los 170 días del citado, comprendidos desde el 15 de julio al 31 de diciembre, ambos inclusive. De aquí resulta que dada cual-

(a) Designaremos en adelante, como se acaba de hacer en la ecuación á que se refiere esta nota por números enteros, sin mas calificación, los años árabes y cristianos completos, y los días sueltos por una fracción que tenga por numerador el total respectivo de ellos, y por denominador 365 ó 354, según pertenezcan á nuestro cómputo ó al mahometano, únicamente para que aparezca mas clara su referencia en los cálculos, pues por lo demás siendo como son idénticos en calidad los días en ambos cómputos, hubiera sido lo mismo emplear cualquiera otra indicación, con tal que bastase para no confundirlos con los años.

quiera fecha de nuestra Era posterior al citado año de 625, la que corresponderá á su último dia en el cómputo mahometano, será la que resulte de sumar las hegiras enteras ó fraccionarias que compongan la referida fecha cristiana, despues de rebajarle los indicados 622 años, con la que contaban los árabes al principiar este año, que era como queda explicado, una hegira y 170 dias: de modo que si designamos por C la fecha cristiana propuesta y por H la equivalencia del cómputo mahometano de dicha fecha con la rebaja espresada, ó lo que es lo mismo, de $C-622$, la fecha árabe buscada que llamaremos M , vendrá á ser:

$$(8) M = H + 1 + \frac{170}{354}$$

Solo falta, pues, para que las dos ecuaciones que acabamos de establecer puedan resolverse, y quede por consiguiente determinada la correspondencia de fechas que buscamos, hallar en hegiras ó años árabes el valor de los de nuestra Era representados por A en la primera ecuacion (7), y en años cristianos el de las hegiras espresadas por H en la segunda (8). Pero esta conversion de años en hegiras, y vice-versa es cabalmente la que dejamos establecida y comprobada de antemano en las dos ecuaciones (5) y (6), sin mas diferencia que la de que á la cantidad A contenida en esta última equivale en la ocasion presente la $C-622$, que espresa los años que quedan de la fecha cristina C que se trata de reducir al cómputo mahometano, despues de rebajar los 622 no comprendidos por entero en dicho cómputo; luego nada mas nos resta que hacer para llegar al resultado apetecido que sustituir por A y H en las dos ecuaciones de arriba (7) y (8) los segundos términos de las anteriores (5) y (6), con la modificacion indicada respecto á esta última; hecho lo cual se convertirán las citadas (7) y (8) en estas obras:

$$(9) C = \frac{554 H + e}{565} - \frac{b}{365} + 622 + \frac{195}{365}$$

que será la fórmula de reduccion del cómputo mahometano al de la E. C. y

$$(10) M = \frac{365 (C-622)+b}{354} - \frac{e}{354} + 1 + \frac{170}{354}$$

que servirá para el caso inverso, ó sea para convertir en tiempo del cómputo árabe cualquier número dado de años cristianos.

Sin mas que examinar con alguna atencion estas últimas fórmulas se notará al momento, aun cuando antes no se hubiese prevenido, que la equivalencia en ellas determinada se refiere al *último dia* de un número de años enteros, árabes ó cristianos, puesto que es la *totalidad* de los dias que respectivamente componen dichos años la que espresa el numerador del primer término en cada una de las citadas ecuaciones. En este concepto, para obtener la fecha á que corresponde cualquiera otro dia de una hegira dada H en nuestro cómputo, ó en el mahometano el de un año conocido A de la E. C., bastará restar del espresado numerador en las correspondientes fórmulas, los dias que faltan para completar el año, desde el propuesto esclusive; es decir, que si designamos por d los dias transcurridos del año corriente sobre que se opera, hasta el de la fecha dada, ambos inclusive, tendremos que rebajar cuando esta sea mahometana $354-d$ dias, y si fuese cristiana $365-d$ en los numeradores del primer término de las fórmulas respectivas (3) y (4); las cuales con esta modificacion se transformará la primera en

$$A = \frac{354 H + e - (354 - d)}{365} - \frac{b}{365} + 622 + \frac{195}{365}$$

ó sea

$$A = \frac{354 H + e - 354 + d}{365} - \frac{b}{365} + 622 + \frac{195}{365}$$

y finalmente, puesto que los 354 dias forman una hegira ordinaria

$$(5) A = \frac{354 (H-1) + e + d}{365} - \frac{b}{365} + 622 + \frac{195}{365}$$

y la segunda por medio de operaciones análogas, en

$$H = \frac{365(A-622)-1+b+d}{354} - \frac{e}{354} + 1 + \frac{170}{354}$$

y por último

$$(6) H = \frac{365(A-623)+b+d}{354} - \frac{e}{354} + 1 + \frac{170}{354}$$

Las dos ecuaciones que se acaban de establecer abrazan en toda su generalidad la resolución del problema que nos ocupa para todas las fechas posibles del uno al otro cómputo, sean ó no completos los años árabes ó de la E. C. que se quieran reducir. En efecto, cuando dichos años sean completos, se tendrá, siendo árabes, $d=354$, y si fuesen cristianos, $d=365$, cuyos valores oportunamente substituidos en las dos últimas ecuaciones, nos volverán á dar, como es fácil comprobarlo, las (3) y (4) que espresan, segun antes se ha dicho, la equivalencia de fechas reducidas al último dia de cualquiera hegira á nuestro cómputo y vice-versa. Del mismo modo, cuando la correspondencia que se busca fuese la del primer dia de una hegira ó de un año cristiano es evidente que desde ese dia esclusive hasta completar el año árabe ó cristiano que forma parte, faltará la totalidad de los dias de que conste el año respectivo, menos dicho primer dia, y por tanto será $d=1$, lo cual nos dará para este caso, que es el que suele ocurrir mas comúnmente, estas dos nuevas ecuaciones:

$$A = \frac{354(H-1)+e+1}{365} - \frac{b}{365} + 622 + \frac{195}{365}$$

y

$$H = \frac{365(A-623)+b+1}{354} - \frac{e}{354} + 1 + \frac{170}{354}$$

espresiones de las fechas que corresponden en cada cómputo al primer dia de cualquier año dado del otro, como en su lugar lo veremos.

Solo hay que advertir, y deberá tenerse muy presente en la práctica, que en la primera de las referidas ecuaciones (5),

e representa las hegiras embolismicas que contiene el número de las de esta clase y ordinarias, designando por $H-1$ y no por H solo, y del mismo modo, en la segunda (6) los bisiestos designados por b son los que comprende la cantidad de años cristianos expresada allí por $A-625$.

Estas mismas fórmulas (5) y (6) se habrían obtenido siguiendo otra marcha de que conviene hacer mérito, porque demuestra y comprueba gráficamente, por decirlo así, ó *dia por dia* como indica Masdeu, la exactitud del método propuesto. Para ello admitase por un momento que las hegiras del cómputo mahometano fuesen todas ordinarias ó de á 354 dias, y arreglándonos en lo demás á las bases anteriormente establecidas, sacaremos que bajo ese supuesto, el dia d de cada hegira se contarían en la E. C. los años y dias que manifiesta el cuadro comparativo siguiente.

Dia d de la hegira 1. ^o en la E. C. año.	$622 + \frac{195}{365} + \frac{d}{365}$
2. ^o	$622 + \frac{195}{365} + \frac{d}{365} + \frac{354}{365}$
3. ^o	$622 + \frac{195}{365} + \frac{d}{365} + 2 \times \frac{354}{365}$
4. ^o	$622 + \frac{195}{365} + \frac{d}{365} + 3 \times \frac{354}{365}$
5. ^o	$622 + \frac{195}{365} + \frac{d}{365} + 4 \times \frac{354}{365}$
6. ^o	$622 + \frac{195}{365} + \frac{d}{365} + 5 \times \frac{354}{365}$
&	&

Observando ahora la analogía ó la ley que siguen en esta comparacion las fechas de la E. C. correspondientes al dia d de las respectivas hegiras, se ve que cada término de la serie que forman las enunciadas fechas escede al anterior en 354 dias, y que todos se componen de dos partes, una constante=622 años+195+ d dias, y la otra variable, que es el pro-

ducto de los indicados 554 días multiplicados por un factor, igual al número de orden, ó calificativo de la hegira que se compara menos una unidad, puesto que esos factores son 0 para la primera hegira; 1 para la segunda; 2 para la tercera, etc.: así, pues, el término general de la correspondencia en cuestion, es decir, el primer día de cualquiera hegira H , estará expresado en la precedente comparación bajo esta forma:

Día d de la hegira H ; en la E. C. años $622 + \frac{195}{365} + \frac{d}{365} + (H-1) \frac{554}{365}$

Con igual claridad se advierte que el error producido en las anteriores equivalencias, por el falso supuesto de que todas las hegiras fuesen ordinarias, quedará subsanado solo con añadir á la respectiva fecha cristiana un día por cada hegira embolismica que corresponda al número de ellas comparado: de donde resulta con evidencia que si llamamos e las hegiras embolismicas que contiene el total que representa $H-1$, en el término general últimamente hallado, la verdadera fecha del día d de la hegira en que termina, y á que da nombre dicho total, será en años y días de nuestro cómputo

$$622 + \frac{195}{365} + \frac{d}{365} + (H-1) \frac{554}{365} + \frac{e}{365}$$

ó reduciendo también á días los 622 años

$$622 \times 365 + 195 + d + (H-1) 554 + e.$$

Conviértase ahora todo este número de días en años de la E. C. llamando a los ordinarios, b los bisiestos y A la suma de unos y otros que esta operacion produciria, y resultarán por su orden las ecuaciones siguientes:

$$622 \times 365 + 195 + d + (H-1) 554 + e = 365a + 366b$$

$$622 \times 365 + 195 + d + (H-1) 554 + e = 365a + (365+1)b$$

$$622 \times 365 + 195 + d + (H-1) 554 + e = 365a + 365b + b$$

$$622 \times 365 + 195 + d + (H-1) 554 + e = 365(a+b) + b$$

y finalmente, sustituyendo en lugar de $a+b$ su igual A , y despejando esta última cantidad,

$$622 + \frac{195}{365} + \frac{d}{365} + (H-1) \frac{354}{365} + \frac{e}{365} - \frac{b}{365} = A$$

ó sea, sin otra alteracion que en la forma y lugar de escribir los términos,

$$A = \frac{354(H-1) + e + d}{365} - \frac{b}{365} + 622 + \frac{195}{365}$$

ecuacion idéntica á la (5) anteriormente deducida.

De un modo análogo hallaríamos la fórmula de reduccion para el caso inverso; esto es: para determinar la fecha que corresponde al primer día de cualquier año *A* de nuestro cómputo en el mahometano. Al efecto supondremos por ahora, á semejanza de lo que se acaba de hacer para el otro caso, comunes todos los años de nuestra Era, en cuyo concepto, y recordando que al terminar el año 622 de esta, se contaban en la mahometana una hegira y 170 días (tiempo corriente) tendremos que el día *d* del

año 623 = 622 + 1, se contaba en hegiras $1 + \frac{170}{354} + \frac{d}{354}$

624 = 622 + 2. $1 + \frac{170}{354} + \frac{d}{354} + \frac{365}{354}$

625 = 622 + 3. $1 + \frac{170}{354} + \frac{d}{354} + 2 \times \frac{365}{354}$

626 = 622 + 4. $1 + \frac{170}{354} + \frac{d}{354} + 3 \times \frac{365}{354}$

627 = 622 + 5. $1 + \frac{170}{354} + \frac{d}{354} + 4 \times \frac{365}{354}$

628 = 622 + 6. $1 + \frac{170}{354} + \frac{d}{354} + 5 \times \frac{365}{354}$

etc.

En esta comparacion se hecha de ver igualmente que todos los términos de la serie que forman las fechas del cómputo mahometano, correspondientes á los días *d* de los años cristianos que aquella abraza, se componen de la cantidad constante, una hegira + 170 + *d* días, y de otra variable igual en cada tér-

mino al producto de 365 días que lleva de exceso al que le precede, por un factor una unidad menor que el lugar que ocupa despues del de 622, el año á que dicho término se refiere. Por consiguiente al día d de cualquier año $A=622+x$ de nuestro cómputo corresponderia en dicha comparacion, reduciendo á dias la hegira que hay en la cantidad constante, la siguiente fecha:

$$354+170+d+(x-1) \frac{365}{354}$$

ó poniendo en lugar de x su valor $A-622$, sacado de la ecuación de arriba $A=622+x$

$$354+170+d+(A-623) \frac{365}{354}$$

Añadiendo ahora á la precedente espresion una cantidad b igual al número de bisiestos que corresponda al total de años designado por $(A-623)$ con lo cual desaparecerá el error consiguiente á la suposicion admitida de que todos sus años fuesen comunes; reduciendo en seguida á hegiras la suma de dias que resulte y designando por h las ordinarias, por e las embolismicas, y por H el total de unas y otras que componga dicha suma de dias, resultará:

$$354+170+d+(A-622-1) \frac{365}{354}+e=354 h+355 e$$

cuya ecuacion, despues de practicar en ella operaciones análogas á las hechas mas arriba para el caso opuesto, se convertirá exactamente en la (6) que nos dió el otro procedimiento.

Reasumiendo, pues, todo lo dicho, tendremos que las verdaderas fórmulas de reduccion de fechas del cómputo árabe y del de la E. C. serán las (5) y (6) que quedan deducidas y demostradas; las cuales nos darán, ordenándolas segun conviene para su mas fácil uso, las que á continuacion se espresan: (a)

(a) Esta nueva forma que se ha adoptado para ordenar los términos de las ecuaciones (5) y (6) no es indiferente, porque si dichas fórmulas se aplicasen tales como estaban, resultará en ciertos casos la diferencia de un dia por razones que omitiremos en obsequio de la brevedad, y aunque seria fácil la correccion de ese error, siempre podria dar margen á equivocaciones que se evitan con la pequeña variacion que hemos hecho.

$$(7) A = \frac{354(H-1) + e + d + 195}{365} - \frac{b}{365} + 622$$

para el primer caso, ó sea para cuando se trate de averiguar la fecha que corresponde en nuestro cómputo á un dia conocido d de cualquier hegira dada H , y

$$(8) H = \frac{365(A-623) + b + d + 170}{354} - \frac{e}{354} + 1$$

para el caso inverso; es decir, para el de que se quiera hallar la fecha del cómputo mahometano equivalente á un dia d conocido de cualquier año A de la E. C.

Por consiguiente, traduciendo al lenguaje comun estas dos fórmulas, sacaremos en último análisis que para resolver los dos problemas á que se refieren, cualesquiera que fueren sus circunstancias, bastará aplicar, segun los casos, las sencillas reglas generales siguientes:

PRIMER PROBLEMA.

Dada cualquier fecha mahometana, determinar la que le corresponde en el cómputo de la E. C.

Resolucion.

1.º «Redúcense á dias las hegiras cumplidas de la fecha propuesta, es decir, las que esta espresa menos una que será la corriente, suponiéndolas todas ordinarias, y multiplicándolas en consecuencia por 354, número de dias de que consta cada hegira de dicha clase, y añádanse al producto de esa multiplicacion tantos dias como hegiras embolismicas correspondan al número de ellas que se ha multiplicado.

2.º «A la suma que resulte agréguense los dias transcurridos de la hegira corriente, desde el primero hasta el de la fecha, ambos inclusive, y la cantidad constante de 195 dias, que eran los que, segun queda dicho en su lugar correspondiente, iban transcurridos del año 622 de la E. C. cuando principió la mahometana.

3.º » Conviértase el total de días que producen las operaciones anteriores en años comunes de nuestro cómputo, dividiendo dicho total por 365, y réstese del cociente un día por cada bisiesto que corresponde al número de años enteros que en aquel haya resultado, y

4.º » Por último, á los años que quedaren despues de hecha la enunciada resta añádanse los 622 arriba indicados que se contaban en tiempo corriente en nuestro cómputo al empezar el de los árabes.»

SEGUNDO PROBLEMA.

Dada cualquier fecha de la E. C. hallar su equivalencia en el cómputo mahometano.

Resolucion.

1.º » Del milésimo ó sea del número que lleve el año de la fecha propuesta, restéense 623; redúzcanse los que quedan á días considerando comunes todos dichos años, ó sea multiplicándolos por 365, y añádase al producto de esta multiplicacion un día por cada bisiesto que corresponda al total de años $A - 623$ que se ha multiplicado.

2.º » Agréguese á la suma de días que resulte los transcurridos del año corriente, desde el primero hasta el de la fecha, ambos inclusives, y la cantidad constante de 170 días que eran los transcurridos de la primera hegira, cuando principió el año 623 de nuestro cómputo.

3.º » Conviértase el total de días que produzcan las operaciones anteriores en hegiras ordinarias, dividiéndolo por 364, y réstese del cociente un día por cada hegira embolismica que hubiere en el número entero de estas que en aquel haya resultado, y

4.º » Finalmente, añádase á lo que queda despues de practicada dicha resta, una hegira, que contaban en tiempo corriente los árabes cuando principió nuestro año de 623.»

A pesar de que podrian tal vez parecer supérfluas por lo demasiado obvias, creemos oportuno no omitir, para precaver errores ó incertidumbres en la aplicacion de las precedentes reglas, las advertencias que siguen:

1.º Habiendo sido bisiesto el año de 620 de nuestra Era, y en consecuencia, segundo despues de bisiesto el de 622, sobre el cual gira fundamentalmente el método de reduccion que dejamos propuesto, es indispensable atender á tan esencial circunstancia al determinar los años de dicha clase que se han de convertir en días para hallar la equivalencia de fechas en el cómputo mahometano, segun esplican las reglas anteriores.

Efectivamente, si solo por ellas, ó por las fórmulas correspondientes y sin tener en cuenta la anterior observacion, tratásemos de reducir al cómputo mahometano cualquier día, por ejemplo del año 629 de nuestra Era, despues de rebajar de ese total 623 años, segun la fórmula (8), solo corresponderian por la regla ordinaria á los 6 años que quedarian de residuo para el cálculo un bisiesto, siendo así que fueron dos los que hubo en los mencionados 6 años, á saber: el de 624 y el de 628, en ellos comprendidos. Así, pues, para compensar este error *deberá hacerse la indicada determinacion de los bisiestos, con referencia al citado año de 620, y no al de 622, que sirve de base á las respectivas fórmulas*; lo cual se practicará fácilmente con solo considerar aumentado el número de años sobre que recae el cálculo, en dos mas, para el solo efecto de reducir los referidos bisiestos: de manera que en el ejemplo de arriba, debéríamos suponer 8 en lugar de 6 los años del residuo, con lo cual obtendríamos los dos bisiestos que hubo realmente desde el año de 624 inclusive al de 629 que pertenece el día que se trataba de reducir al cómputo árabe.

2.º Del mismo modo y por igual razon, cuando se reduzca cualquier hegira á nuestro cómputo deberán considerarse aumentados en dos unidades los años enteros que salgan al cociente antes para sacar los bisiestos que les correspondan, y

por cada uno de los cuales hay que restar un día según la respectiva fórmula (7), pero en este caso es preciso además observar cuidadosamente la regla de que cuando el año que resulte al cociente, después del indicado aumento, sea bisiesto ó exactamente divisible por 4 no ha de considerarse como total, á menos que el residuo definitivo de días que quedase después de hechas las otras operaciones exceda de 59 que son los que componen los meses de enero y febrero de un año común de la E. C., en razón de que el día más que tienen los años bisiestos no se cuenta hasta después de cumplidos dichos 59 días, ó sea después del 28 de febrero del bisiesto respectivo.

3.º No es menos claro que, habiéndose adoptado para nuestras fórmulas el sistema del tiempo corriente, los días sueltos que resulten al convertir las fechas árabes en cristianas ó estas en aquellas, pertenecen al último año ó hegira que dieren las operaciones finales del cálculo; por manera que si se obtuviesen v. g. en el primer caso 820 años con un residuo de 60 días, y en el segundo 56 hegiras y 75 días sueltos, deberán entenderse estos resultados, y aun decirse al leerlos, 60 días del año 820 y 75 días de la hegira 56, y no 820 años y 60 días, ó 56 hegiras y 75 días como se entendería y leería si la operación fuese de otro género.

4.º De la circunstancia expresada en la advertencia anterior se infiere también desde luego, que no se debe reputar como bisiesto ningún año sobre que se opere (aunque resulte serlo después de hacer el aumento prevenido en las advertencias 1.º y 2.º) para practicar las restas del cociente que dieren las respectivas divisiones, á menos que el número de días sueltos que hubiere en ellas, y que como queda dicho, corresponden al último año obtenido con el espresado aumento, exceda de 59, que son los que componen los meses de enero y febrero del año común de la E. C., en razón de que el día más que tienen los bisiestos es ya el 60 en los mismos, como se indicó en la segunda advertencia.

5.ª Cuando al practicar las restas en los cocientes obtenidos al reducir las fechas árabes á las nuestras, fuere preciso tomar un año de los que en ellos hubieren resultado para añadir á los dias sueltos que haya en los mismos, por ser menor el número de dichos dias que el de los embolismicos que han de restarse, se deberá atender á la calidad del año que se tome para computarlo de 366 ó 365 dias, segun fuere ó no bisiesto, y la misma regla se aplicará respecto á las hegiras siempre que se reduzcan fechas de nuestro cómputo al mahometano.

6.ª Por el contrario, hay que considerar siempre como comunes los años que resulten por definitiva equivalencia de las fechas mahometanas á nuestro cómputo, y las hegiras en el caso inverso al buscar el dia de los respectivos meses á que correspondan los sueltos que resulten; de manera que si el número de estos fuese, por ejemplo, en el primer caso 59, espresará constantemente el último dia de febrero, y deberá, por tanto, entenderse que es el 28 de dicho mes, si el año á que pertenece es comun, y el 29 si fuere bisiesto, y del mismo modo representaria el residuo 354 el último dia de la hegira de equivalencia, cuando esta fuese embolismica.

7.ª Siempre que la operacion final del cálculo nos diese un número completo de años ó de hegiras, sin ningun dia suelto, el de la verdadera fecha será el último del año ó hegira que espresase dicho número entero, de lo cual es fácil convencerse con solo reflexionar que si la correspondencia buscada hubiese sido la del dia siguiente, habria resultado un dia suelto en dicha operacion que, segun la advertencia 3.ª, seria el primero del último año obtenido en la misma; de donde resulta con evidencia que el verdaderamente buscado es, como queda dicho, el último del año anterior.

8.ª Es, asimismo, muy esencial el advertir que como las fórmulas de reduccion arriba espresadas, están basadas sobre el año de 622 de nuestra Era, muy anterior á la variacion que se hizo en nuestro cómputo, conocida con el nom-

bre de *correccion gregoriana* (a) es indispensable tener presente esta circunstancia cuando se trate de aplicar las enunciadas fórmulas de reduccion á fechas posteriores al 5 de octubre del año de 1582, en que tuvo lugar aquella correccion, que substituyó los años *gregoriano*s á los *pilianos*, antes usados. La modificacion que por esta causa exigen dichas fórmulas, se reduce á aumentar su parte constante en diez dias; de modo que los 195 que se han de sumar siempre en la primera (7), y los 170 que en igual forma entran en la segunda (8), vendrian á ser 205 y 180, pero como además de esta modificacion habria que atender al cálculo de los bisiestos, no contando como tales los años de 1700, 1800 y 1900 etc. de nuestra Era, que lo serian por la regla general, y están exceptuados de ella en virtud de la mencionada correccion, será mucho mas fácil y menos espuesto á equivocaciones el aplicar sin alteracion las referidas fórmulas, y luego que se haya verificado la reduccion del cómputo mahometano al nuestro, ó antes en caso contrario, convertir el tiempo de nuestra Era sobre que recaigan dichas operaciones del estilo *antiguo* al *nuevo* ó vice-versa. Esta conversion consiste meramente, como es sabido, para el primer caso, en aumentar á las fechas del cómputo antiguo diez dias, desde el 6 de octubre de 1582 al 31 de diciembre de 1669, ambos dias inclusive; once á las que correspondan al siglo XVIII; doce á las del XIX y trece á las del XX, despues del cual ya vuelve á variar la regla. Así, por ejemplo, si despues de practicada la reduccion de una fecha dada del cómputo mahometano por cualquiera de las fórmulas establecidas al efecto, resultase en el nuestro el año de 1650 y 15 dias (tiempo corriente), la verdadera correspondencia en el *estilo nuevo* seria el mismo año y 25 dias, en razon de ser dicho año posterior á la

(a) En el segundo artículo de este escrito se encontrarán mas datos acerca de la correccion gregoriana.

corrección gregoriana, pero anterior al siglo XVIII, en el cual se habrían contado dichos 15 días como 26, como 27 en el XIX, etc., etc. Semejantemente, si se tratase de la operación inversa, como v. g., de reducir al cómputo mahometano el día 51 de marzo del año actual de 1853, deberíamos antes de nada convertir esa fecha al *estilo antiguo*, rebajándole *doce* días, con lo cual quedaría reducida al 19 del mismo mes y año; de manera que la cantidad sobre que debería recaer el cálculo sería $1853 - 623 = 1230$ años + 78 en vez de los 1230 años y 90 días que habrían sido por la regla general.

9.ª Si en lugar de admitir, según se ha hecho en este escrito, y lo está comunmente, como principio del cómputo mahometano, el 15 de julio del año 622 de la E. C., se adopta, como lo hacen algunos, el día siguiente, es claro que nada habrá que hacer en las fórmulas que quedan establecidas, mas que aumentar un día á su parte constante respectiva, ó bien, y acaso será mas sencillo, emplear tales como están dichas fórmulas y aumentar un día al resultado que definitivamente nos diesen.

10.ª Por último, si se prefiriese emplear el *tiempo cumplido* y no el *corriente* que es el adoptado, como se ha dicho varias veces, en las fórmulas de reducción que quedan establecidas, no hay que introducir en ellas mas variación que la de poner en la parte constante de las que sirven para la reducción del cómputo mahometano al de la E. C., solamente 170 días, en vez de $1 + \frac{170}{354}$, que hay en ellas, y $621 + \frac{195}{365}$, en lugar de $622 + \frac{195}{365}$ en las que corresponden al caso opuesto.

Vamos ahora á esclarecer y comprobar con esplicaciones prácticas las reglas que dejamos establecidas, pero antes pondremos las siguientes tablas que podrán facilitar mucho la ejecución de los cálculos.

Tabla primera (a).

PERIODO perpetuo de los embolismos mahometanos de 30 en 30 años.

Años mahometanos regulares.	Años mahometanos embolismicos.	Años cristianos regulares.	Años cristianos con bisiestos.
1		622 . C.	
	2	623 . B.	
3			624 . A. G.
4		625 . F.	
	5	626 . E.	
6		627 . D.	
	7		628 . C. B.
8		629 . A.	
9		630 . G.	
	10	631 . F.	
11			632 . E. D.
12		633 . C.	
	13	634 . B.	
14		635 . A.	
			636 . G. F.
15	16	637 . E.	
17		638 . D.	
	18	639 . C.	
19		639 . C.	
20			640 . B. A.
	21	641 . G.	
22		642 . F.	
23		643 . E.	
	24		644 . D. E.
25		645 . B.	
	26	646 . A.	
27		647 . G.	
28			648 . F. E.
	29	649 . D.	
30		650 . C.	
Son 19		Son 22	Son 7
Años { regulares 19 { embolismicos 11		Años { regulares 22 { bisiestos 7	
Años mahometanos. 30		Años cristianos. 29	

(a) Esta tabla es la que inserta D. Juan Francisco Masdeu, con el núm. 5, en el tomo 14 de su *Historia crítica de España* antes citada (*España Árabe*).

Esta tabla servirá para buscar, dado cualquier número de hegiras hasta 30, las que de ellas sean embolismicas, y por consiguiente, se encontrarán en ellas fácilmente las que correspondan á los residuos que deje la division por 30 cuando se trate de averiguar cuantas hegiras de dichas clases hay en cualquier total de estas propuesto, segun la regla de que se ha habla o

TABLA SEGUNDA.

Que manifiesta los productos de la multiplicacion de los dias de que consta cada hegira ordinaria y cada año comun de la E. C. por los números digitos.

HEGIRA ORDINARIA.	AÑO COMUN.
554 dias multip. por 1= 554	365 dias multip. por 1= 365
..... 2= 708 2= 730
..... 3=1.062 3=1.095
..... 4=1.416 4=1.460
..... 5=1.770 5=1.825
..... 6=2.124 6=2.190
..... 7=2.478 7=2.555
..... 8=2.832 8=2.920
..... 9=3.186 9=3.285

Con esta tabla á la vista se harán con toda facilidad y prontitud las multiplicaciones y divisiones que indican las fórmulas.

Años (regulares) 10	Años (regulares) 10
Años (bisestos) 11	Años (embolismicos) 11
Años cristianos 30	Años mahometanos 30

TABLA TERCERA.

Que espresa cuantos dias van transcurridos de una hegira ó de un año comun de la E. C. al terminar cada uno de sus meses respectivos.

HEGIRA ORDINARIA.		AÑO COMUN DE LA E. C.	
Mes 1.º Moharram, total de dias. . .	50	Mes 1.º Enero, total de dias . . .	31
2.º Safer ó Safar.	29	2.º Febrero.	29
Total por fin de este mes. . .	59	Total por fin de febrero. . .	59
3.º Rabiú ó Rabie I.	30	3.º Marzo.	51
Total por fin de dicho mes. . .	89	Total por fin de marzo. . .	90
4.º Rabiú ó Rabie II.	29	4.º Abril.	50
Total por fin del 4.º mes. . .	118	Total por fin de abril. . .	120
5.º Guimadi ó Guimada I. . .	30	5.º Mayo.	51
Total por fin del 5.º mes. . .	148	Total por fin de mayo. . .	151
6.º Guimadi ó Guimada II. . .	29	6.º Junio.	50
Total por fin del 6.º mes. . .	177	Total por fin de junio. . .	181
7.º Ragiab ó Regeb.	30	7.º Julio.	51
Total por fin del 7.º mes. . .	207	Total por fin de julio. . .	212
8.º Xaban ó Sababan.	29	8.º Agosto.	51
Total por fin del 8.º mes. . .	236	Total por fin de agosto. . .	243
9.º Ramazan ó Randan.	30	9.º Setiembre.	50
Total por fin del 9.º mes. . .	266	Total por fin de setiembre. .	273
10. Schaval.	29	10. Octubre.	51
Total por fin del 10.º mes. . .	295	Total por fin de octubre. . .	304
11. Duhada ó Dulcadath.	30	11. Noviembre.	50
Total por fin del 11.º mes. . .	325	Total por fin de noviembre. .	354
12. Delhagia ó Dulcagiath. . . .	29	12. Diciembre.	51
Total de la hegira comun. . .	534	Total por fin de diciembre. .	365

Por esta tabla se hallará fácilmente el dia que en los respectivos cómputos corresponde al residuo final numérico de dias que dieren en caso particular las fórmulas de reduccion; para lo cual bastará ver el número inmediatamente inferior al que espresa dicho residuo que se encuentre en la tabla en los totales por fin de cada mes y la diferencia que falte para

completar dicho residuo, dará la fecha del mes siguiente á que corresponde el último dia del mismo residuo. Por ejemplo, si al reducir cierto número de hegiras á nuestro cómputo, resultan despues de hechas todas las operaciones, además del número de años que diere la division un residuo de 215 dias, se buscará esta cantidad en la tabla del año comun de la E. C., y como el total inferior que mas se le aproxima en ella es de 212 que pertenece al fin de julio, la diferencia 3 será la fecha del mes de agosto de dicho año que equivale á los referidos 215 dias. Del mismo modo, si en la reduccion de años cristianos á hegiras quedase un residuo final de 520 dias, hallariamos por la respectiva tabla, que el último de ellos pertenece al 15 de Duhada ó Dulcadath, 11.º mes del año mahometano que hubiese dado el cálculo.

Pasemos ya á las aplicaciones prácticas ofrecidas en las cuales se hará uso de las advertencias y tablas precedentes.

Aplicacion de la fórmula de reduccion de fechas del cómputo mahometano al de la E. C.

«Averiguar la fecha que corresponde en el cómputo de la E. C. al primer dia de las hegiras 19, 860, 819, 517, 321 y 997.» (a)

Sustituyendo en la formula (7), que es la aplicable á este caso los totales de las hegiras que se trata de reducir en lugar de H, se ve que $H-1$, ó el número de hegiras que sucesivamente hay que convertir en dias para obtener el multiplicador, base de todo el cálculo, será por su orden 18, 859, 818, 516, 320 y 996, y respecto á la cantidad d de la fórmula tambien se conoce, desde luego, que en el problema de que se trata es $=1$, puesto

(a) Se ponen tantos ejemplos para la aplicacion de esta formula no solo porque es la de uso mas comun, sino con el objeto de manifestar en la práctica todas las precedentes advertencias.

que se busca la equivalencia en nuestro cómputo del primer día de las enunciadas hegras; así que tendremos:

Primer ejemplo.

354	
18	
2852	
354	7 días embolismicos,
1	1 transcurrido.
195	195 cantidad constante.
6575	365
365	18 años 5 días.
2925	» 4 bisiestos.
2920	18 1
622	»
641 años	1 día.

Sugundo ejemplo.

354	
859	
3186	
1770	
2852	
315	315 días embolismicos,
1	1 transcurrido.
195	195 cantidad constante.
304597	365
2920	854 años 187 días.
1259	» 209 bisiestos.
1095	833 344
1647	622 »
1460	1455 años 344 días.
187	

Tercer ejemplo.

554	
818	
2832	
554	
2832	
500 dias embolismicos.	
1	transcurrido.
195	cantidad constante.
290068	365
2555	794 años 258 dias.
3456	" 199 bisiestos.
3285	794 años 59 dias.
1718	622 "
1460	1416 años 59 dias.
258	

Cuarto ejemplo.

554	
516	
2124	
554	
1770	
189 dias embolismicos.	
1	transcurrido.
195	cantidad constante.
183049	365
1825	501 años 184 dias.
549	" 125 bisiestos.
365	501 años 95 dias.
184	622 "
1125 años 59	

Quinto ejemplo.

354	
520	
7080	
1062	
117	días embolismicos.
1	transcurrido.
195	cantidad constante.
115593	365
1095	311 años 78 días.
409	" 78 bisiestos.
365	311 "
445	622 "
365	933 años "
78	

Sesto ejemplo.

354	
996	
2124	
3186	
3186	
365	días embolismicos.
1	transcurrido.
195	cantidad constante.
553145	365
5285	967 años 190 días.
2464	" 242 bisiestos.
2190	966 años 313 días.
2745	622 "
2555	1588 años 313 días.
190	" 10 por la correccion gregoriana.
	1588 años 523 días.

En el primero de los anteriores ejemplos se ven aplicadas las advertencias 1.ª y 4.ª; porque siendo bisiesto el año 20, que componen los 18 obtenidos en el cociente, y los dos que por regla general deben aumentarse, según la citada advertencia

primera, no se consideró como tal, sino como comun, porque los dias del mismo que nos dejó de residuo la division no llegaban á 59, y en consecuencia solo se han restado cuatro bisiestos en lugar de los cinco que habrian sido si hubiese pasado de dicho número de dias el residuo. A la aplicacion de esta regla y de la prescrita en la advertencia 5.^a nos ha dado tambien motivo el ejemplo segundo, porque resultando bisiesto el último año 836 que dan los 834 del verdadero cociente con los del precitado aumento, se consideró como tal para sacar los dias de la 6.^a, en atencion á que escedieron de 59 los 187 del residuo, y con arreglo á la misma calidad se reputó como de 366 dias dicho año para restar los 209 bisiestos, como fué preciso por ser este número de dias mayor que el de los 187 que habia en el cociente, en conformidad de lo prevenido en la mencionada advertencia 5.^a En el tercero y cuarto ejemplo está demostrada la exactitud de la 6.^a advertencia, porque, habiendo resultado en ambos el mismo residuo de 59 dias, el principio de las hegiras 819 y 517 á que se refieren dichos ejemplos, coincide en una y otra con el último dia de febrero de los años respectivos, á pesar de ser bisiesto el de 1416 y comun el de 1125. Del mismo modo se observará en el quinto ejemplo prácticamente comprobada la regla establecida en la advertencia 7.^a, porque en efecto, el primer dia de la hegira 521 correspondió en nuestro cómputo al 31 de diciembre del año 952; es decir, al último dia del año anterior al que en números enteros obtuvimos, por resultado definitivo en dicho ejemplo. Por último, en el sexto se encuentra aplicada la advertencia 8.^a en el hecho de haberse añadido 10 dias al resultado final de la operacion, por ser la fecha en aquel obtenida posterior á la del 6 de octubre de 1582, de que parte la correccion gregoriana, y anterior al año de 1700, en cuyo caso habria sido mayor el aumento, como queda manifestado en la citada advertencia. Tendremos, pues, comparando con la tabla 3.^a (si no se quiere hacer directa-

mente la fácil operacion análoga) los números inferiores mas próximos á los dias respectivamente obtenidos en cada reduccion, para el primer ejemplo, el primer dia del año 640, para el segundo 354 que marca en dicha tabla el fin de noviembre, de donde se deduce que los 344 del residuo equivaldrán al 10 de diciembre; para el tercero y cuarto el último dia de febrero, marcado en dicha tabla con el número 59 igual al residuo de ambos ejemplos; para el quinto el último dia del año de 952, por la razon antes espresada y referente á la advertencia 7.ª y para el sexto y último el 29 de noviembre, por ser el número inferior de dias mas próximo en la tabla á los 323 del residuo 504, que señalan el fin de octubre, considerándose dicho año para este efecto como comun, á pesar de ser bisiesto, á tenor de la regla prefijada en la advertencia 6.ª, resultando de todo ello que las verdaderas fechas que corresponden en el cómputo de la E. C. á los primeros dias de las hegiras propuestas, 19, 860, 819, 517, 321 y 997, son el 1.º de enero del año 640, el 10 de diciembre de 1455, el 29 de febrero de 1416 (por ser bisiesto), el 28 del mismo mes (por haber sido comun), el 31 de diciembre de 932, y el 19 de noviembre de 1588.

Resta todavia aplicar el presente método de reduccion al caso de que la correspondencia que se busca no sea la del primer dia, sino de otro cualquiera de una hegira dada.

Supongamos para esto que se desea saber á que año y dia de la E. C. corresponderá el 8 del mes *Regel* de la hegira 92, época, segun los mas acreditados escritores, del desembarco de *Tarie ó Tarif* en Gibraltar, y el 17 de *Safer* de la hegira 656, fecha de la rendicion de Valencia al Rey de Aragon D. Jaime I. el Conquistador.

Hé aqui los cálculos respectivos á tenor de la misma fórmula (7).

Sétimo ejemplo.

554	
91	
554	
3186	
32214	
33	dias embolismicos.
185	de la hegira corriente.
195	constantes.
32627	565
2920	89 años 142 dias.
3427	" 22 bisiestos.
3285	89 120
142	622 "
	711 años 120 dias.

Octavo ejemplo

354	
635	
1770	
1062	
2124	
233	dias embolismicos.
47	de la hegira corriente.
195	constantes.
225265	565
2190	617 años 60 dias.
626	" 154
565	616 271
2615	622 "
2555	1238 años 271 dias.
60	

Los 185 y 47 dias sumados respectivamente en los dos anteriores ejemplos, despues del producto de las multiplicaciones respectivas, son los transcurridos de cada hegira propuesta hasta el de la misma cuya correspondencia se busca, como

puede verse en la tabla 2.ª, ó haciendo la cuenta por los meses, segun el número de días de que cada uno consta, sin que por lo demas haya que advertir cosa alguna, puesto que se han hecho las operaciones como en los demás ejemplos, resultando definitivamente que la fecha del día corresponde al 30 de abril del año 711 de la E. C. y la segunda al 28 de setiembre de 1258 exactamente iguales á las que fija Masdeu en las pruebas 1.ª y 29 de sus tablas, página 56 y 81 del tomo 14 de su *Historia crítica de España*.

Ejemplos de la reduccion del cómputo de la E. C. al mahometano.

Seguiremos al tratar de esta segunda parte del método de reduccion la misma marcha que para la precedente, averiguando primero la fecha que corresponde en el cómputo mahometano al primer día, y despues á otro cualquiera de varios años dados de la E. C. y eligiendo los ejemplos con anterioridad y posterioridad, en cada caso, á la correccion gregoriana, á fin de tomar en cuenta las modificaciones que esta exige en los cálculos respectivos.

Veamos bajo este concepto que fecha corresponde en el cómputo mahometano al primer día de los años 826 y 1704 de la E. C.

Para esto hay que recurrir á la fórmula (8), segun la cual lo primero que debe hacerse es rebajar de cada uno de dichos totales de años que en ella están representados por A , 623, con lo cual quedarán reducidos los que se han de convertir á 203 y 1081, y tendremos:

Noveno ejemplo.

365	
203	
1095	
730	
74095	
51	dias bisiestos.
4	del año corriente.
170	constantes.
74317	354
708	209 hegiras 331 dias.
3517	" 77 embolismicos.
5186	209 254
331	1 "
	210 hegiras 254 dias.

Décimo ejemplo.

365	
1081	
365	
2920	
365	
270	dias bisiestos.
4	del año corriente.
170	constantes.
395006	
41	de la correccion gregoriana.
594995	354
354	1115 hegiras 285 dias.
409	" 409 embolismicos.
354	1114 231
559	1 "
354	1115 hegiras 231 dias.
2055	
1770	
285	

El noveno ejemplo solo ofrece que notar el aumento de os dos años que se ha hecho al multiplicador, en conformidad de la advertencia 2.ª, para sacar los bisiestos, sin lo

cuál el número de ellos habria sido 50, en lugar de los 51 que se han puesto, resultando definitivamente del cálculo que el primer día del año propuesto 826 de la E. C. coincidió con el 254 de la hegira 210, que fué el 18 de su mes de *Ramazan* ó *Ramdan*, octavo de la misma, cuya fecha se hallará comprobada en las tablas de Masdeu. En cuanto al décimo ejemplo, además del espresado aumento de los dos años, que en este caso no produjo ninguno en el número de los bisiestos, debe observarse que están aplicadas las reglas de las advertencias 8.ª y 6.ª, puesto que antes de practicar la division del total de días obtenido, se rebajaron de él los *once* que correspondian, por ser el año dado de 1704 posterior al de 1582, época de la correccion gregoriana y perteneciente al siglo XVIII, y que al tomar la hegira que se necesitaba para restar del cociente de la division los 409 días embolismicos correspondientes á las 1115 hegiras obtenidas en dicha operacion, se reputó embolismica ó de 555 días la indicada hegira (como lo fué realmente) con arreglo á la precitada advertencia 6.ª; resultando en consecuencia que el primer día del espresado año de 1704 tuvo por fecha equivalente en el cómputo árabe el 24 del mes de *Xaban* ó *Sahaban* octavo de la referida hegira 1115. Esta correspondencia se halla enteramente conforme con las tablas insertas en la obra titulada *Arte de comprobar las fechas* que hemos mencionado varias veces (a), pero, á mayor abundamiento la demostraremos en la comparacion práctica siguiente:

La enunciada hegira 1115 principió el 16 de mayo del año 1705 de la E. C., como puede verse en las precitadas tablas, en las del P. Florez (b), ó haciendo la reduccion por

(a) Siempre que se consulten las tablas del *Arte de comprobar las fechas* debe tenerse presente que llevan un día adelantado á los que resulten por nuestro cómputo en razon de que los autores de dichas tablas adoptaron la opinion de fijar el principio del cómputo mahometano en el día 16 y no en el 15 de julio del año 622 de la E. C., como lo hemos hecho nosotros, siguiendo en esto á Masdeu, el P. Florez y otros autores respetables.

(b) Si se consultan estas tablas, téngase presente que no está hecha en ellas la variacion de los días correspondientes á la correccion gregoriana.

nuestro método, así que desde dicho día hasta el primero del año siguiente de 1704, sobre que versa el décimo ejemplo en cuestion, ambos días inclusive, se habrán contado

EN NUESTRO COMPUTO.	EN EL COMPUTO ARABE.
A fin del mes de mayo. 16	Mes 1.º de la heg. 1115. 30 dias
Por todo el de junio. 30	2.º 29
julio. 31	3.º 30
agosto. 31	4.º 29
setiembre. 30	5.º 30
octubre. . . 31	6.º 29
noviembre. 30	7.º 30
diciembre. 31	Del 8.º segun el cálculo 24
<hr/>	
Total de 1703. 230	Contábanse por con- siguiente en dicha he- gira el primer día de nuestro año de 1704 los mismos.) 231 dias
Primer día de 1704. 1	
<hr/>	
Suma hasta esta fecha 231 dias	

Así, pues, el primer día del año propuesto 1704 de la E. C. corresponde con perfecta exactitud al citado 24 del octavo mes de la hegira 1115.

Aunque sabido por la fórmula (8), que acabamos de aplicar la fecha á que equivale en el cómputo árabe la del principio de un año dado de la E. C., se puede asegurar fácilmente la correspondencia análoga de otro cualquier día del mismo, sin mas que añadir al resultado que diese dicha operacion un número de días igual á los transcurridos del año de que se trate hasta el de la fecha inclusive, menos el primero que es el obtenido de antemano, todavia pondremos dos ejemplos de este caso, como se hizo respecto al inverso, que se hallaba en idénticas circunstancias, á fin de no omitir tampoco ninguna de las aplicaciones que puede tener la enunciada fórmula (8).

Supongamos con este objeto que se trata de reducir al cómputo mahometano los días 5 de junio del año 756 y 16 de julio del actual de 1853. Hé aqui los cálculos despues de la re-

baja de los 625 años que debe hacerse en cada una de las expresadas cifras segun la fórmula:

Undécimo ejemplo.

365	
133	
<hr/>	
1095	
1095	
365	
<hr/>	
48545	
33	dias bisiestos.
155	transcurridos del año dado por bisiesto.
170	constantes de idem.
<hr/>	
48903	354
<hr/>	
554	138 hegriras 51 dias.
<hr/>	
1350	51 embolismicos.
<hr/>	
1062	138
<hr/>	
2883	1
<hr/>	
2832	139 hegriras
<hr/>	
51	

Duodécimo ejemplo.

365	
1250	
<hr/>	
10950	
750	
365	
508	dias bisiestos.
497	del año corriente.
170	constantes.
<hr/>	
449625	
12	por la correccion gregoriana.
<hr/>	
449613	354
<hr/>	
354	1270 hegriras 53 dias.
<hr/>	
956	466 embolismicos.
<hr/>	
708	1268
<hr/>	
2481	1
<hr/>	
2478	1269 hegriras 276 dias.
<hr/>	
53	



El ejemplo undécimo se ha elegido espresamente para poner en práctica respecto á las hegiras como se hizo en el quinto para los años cristianos la advertencia 7.^a á saber: el caso de que el resultado final de la reduccion sea un número completo de hegiras, en el cual, como allí se previno, la equivalencia buscada corresponde al último dia del año ó hegira que espresado dicho resultado. En efecto, contrayéndonos al presente ejemplo undécimo, basta para convencerse de la exactitud de dicha regla el reflexionar que si hubiese constado de un dia mas de la fecha propuesta ó lo que es lo mismo, si en vez de haber buscado la equivalencia del dia 3 de junio del año 756 de la E. C. en el cómputo mahometano, hubiéramos querido averiguar la del 4 del mismo mes y año, el número de dias transcurrido del año habria sido 156, en lugar de los 155 que pusimos en el cálculo (contando con que dicho año fué bisiesto) lo cual nos habria dado por resultado definitivo de la reduccion 139 hegiras 1 dia, y no las 139 justas que encontramos; y como aquel resultado nos indicaria que el 4 de junio de 756 de nuestra era correspondia al 1.^o de la hegira 139, es evidente que la del 3 equivale al dia precedente en el mismo cómputo, ó sea al último de la hegira 138 inmediata anterior á la obtenida por el cálculo.

En el ejemplo duodécimo debe notarse, además de la rebaja hecha en el total de dias que se debian dividir de los 12 que lleva de exceso el tiempo contado por el estilo nuevo al computado por el antiguo en el presente siglo XIX, segun se indicó en la advertencia 8.^a la circunstancia particular y poco comun de haber sido preciso tomar dos hegiras del cociente para restar los 466 dias embolismicos correspondientes á las 1270 hegiras del mismo, por no bastar una sola de estas, añadida á los 33 dias del residuo para verificar dicha operacion; en cuyo caso hemos tomado, como allí se vé, las hegiras 69 y 70, considerándolas la primera comun ó de 354 dias, y la última embolismica, ó de 355, como lo son efectivamente, y lo

exigia la observancia de la 5.ª advertencia; resultando de esta operacion que á la fecha propuesta del dia 16 de julio del presente año de 1853, coincide en el cómputo mahometano con la del dia 276 de la hegira 1269, que viene á ser, como puede verse en la tabla 3.ª, ó haciendo directamente la cuenta el dia 10 de *Xabal* ó *Shaval*, décimo mes de la espresada hegira. Comprobaremos la rigurosa puntualidad de esta correspondencia de un modo análogo al que empleamos con igual objeto para el ejemplo décimo.

Para esto bien sea consultando las tablas tantas veces citadas, bien haciendo la reduccion por nuestro método, hallaremos que la hegira 1270, que es la siguiente á la obtenida en la reduccion á que nos referimos, principiará el 3 de octubre de este mismo año de 1853, y por consiguiente se ve que faltan para esta coincidencia

EN EL COMPUTO DE LA E. C.	EN EL CÓMPUTO MAHOMETANO.
Del dia 16 de julio al 31 ambos inclusive. 16 dias.	Del 10 al fin del mes 10.º de la hegira 1269. 20 dias.
De todo el mes de agosto. 31	De todo el mes 11.º . . . 30
setiembre. 30	12.º y último. . . 29
Fecha hallada de oc- tubre. 3	1.º dia de la heg. 1270. 1
<u>TOTAL. . . . 80 dias.</u>	<u>TOTAL. . . . 80 dias.</u>

Cuya igualdad de totales demuestra la de la correspondencia obtenida por resultado final en el mencionado ejemplo duodécimo.

De propósito y en gracia de la mayor claridad hemos reservado para este lugar otra transformacion de que todavia son susceptibles las fórmulas que quedarán establecidas, y de la cual vamos ahora á hacernos cargo, mas bien para que no se crea

que ha pasado desapercibida, que porque juzguemos preferible en la práctica el método de reduccion que de ella se deduce al que dejamos anteriormente espuesto y comprobado con ejemplos.

Consiste la indicada variacion pura y simplemente en la que pueden admitir las dos espresiones $\frac{354(H-1)}{365}$, y $\frac{A-623}{354}$ que figurará la cabeza de los primeros términos de los segundos miembros respectivos en las mencionadas fórmulas (7) y (8). En efecto, siendo como es

$$\frac{354(H-1)}{365} = \frac{(365-11)(H-1)}{365} = \frac{365(H-1)}{365} - \frac{11(H-1)}{365} = (H-1) - \frac{11(H-1)}{365}$$

y semejantemente

$$\frac{365(A-623)}{354} = \frac{(354+11)(A-623)}{354} = \frac{354(A-623)+11(A-623)}{354} = A-623 + \frac{11(A-623)}{354}$$

resulta que puestas bajo esta nueva forma las enunciadas espresiones en los lugares correspondientes de ambas fórmulas, se convertirán estas en las siguientes:

$$A = H - 1 - \frac{11(H-1)}{365} + \frac{e+d+195}{365} - \frac{b}{365} + 622$$

ó bien, cambiando oportunamente los signos para escribir esta ecuacion de un modo análogo á la (7) que reemplaza,

$$(9) A = H - 1 - \frac{11(H-1) - e - d - 195}{365} - \frac{b}{365} + 622$$

y del mismo modo la ecuacion quedará transformada en la que sigue

$$(10) H = A - 623 + \frac{11(A-623) + b + d + 170}{354} - \frac{e}{354} + 1$$

que nos suministrarán las nuevas reglas que á continuacion se espresan:

PRIMER PROBLEMA.

Dada una fecha árabe hallar su equivalencia en el cómputo de la E. C.

Resolucion:

1.º «Rebájese una unidad de la cifra que espresé las he-
 »giras completas en la fecha dada; multiplíquese lo que quede
 »por 11 y réstense del producto de esta multiplicacion un dia
 »por cada hegira embolismica que hubiese en el total de las
 »multiplicadas, el número de dias de la hegira corriente que
 »comprenda la fecha propuesta y la cantidad constante 195
 »dias, esplicada al establecer el método anterior, y conviértase
 »en años comunes el resultado de estas operaciones, dividién-
 »dole por 365.

2.º «Réstese el cociente de la division anterior del total de
 »hegiras dado, considerando ya dicho total como años cristia-
 »nos, y rebájese de lo que quede despues de hecha esta última
 »operacion, un dia por cada año bisiesto que corresponda al
 »número de los obtenidos.

Y 3.º Por último, añádase á lo que resulta la cantidad cons-
 »tante de 622 años, como en el método precedente.»

SEGUNDO PROBLEMA.

Reducir cualquier fecha del cómputo árabe al de la E. C.

Resolucion:

1.º «Quitense 623 años del total de los que espresé la fecha
 »dada, multiplíquese la cantidad restante por 11 dias, y añá-
 »dandose al producto de esta multiplicacion un dia por cada
 »bisiesto que corresponda al total de años multiplicado, los
 »dias de la hegira corriente que comprenda la fecha propues-
 »ta y los 170 que como cantidad constante entran en el otro
 »método, y conviértase el resultado de las anteriores opera-
 »ciones en hegiras comunes, dividiéndolo por 354 dias.

2.º «Réstese el cociente de la indicada division del número
 »de años multiplicado; es decir, del total de los que espresé
 »la fecha menos 623, considerándolos ya como hegiras co-
 »munes, y rebájense del residuo tantos dias como hegiras
 »embolismicas hubiese en dicho número.

Duodécimo ejemplo.

$A - 625 = 1250$							
40	33	» ... 1250 × 11	1250	1250			
1270	35			13550	días.		
—466				+308	bisiestos.		
1268	276			13858			
+1	»			+197	del año cor.° 1853		
1269	276			14055			
				+170			
				14205			
				—12			
				14193		554	
				1416		40 hegir. 33 d.	
				33			

La identidad de los resultados que acabamos de obtener con los que antes nos habian dado los mismos ejemplos demuestra la que existe entre los dos métodos propuestos, pero al propio tiempo se echará de ver desde luego, comparando los cálculos ejecutados para aplicar uno y otro, que si el último reducido á la aplicacion de las fórmulas (9) y (10) tiene sobre el primero, ó sea sobre el de las fórmulas (7) y (8) las ventajas, ciertamente apreciables, de la facilidad con que se ejecuta la multiplicacion por 11 y de ser, por consiguiente, siempre menor la suma de días que se ha de dividir, resulta, sin embargo, mas embarazoso en su aplicacion por el mayor número de operaciones que exige y sobre todo por el sumo cuidado que la variedad de estas requiere para no equivocarse los signos y la naturaleza de las cantidades que entran en ellas; y por eso hemos dicho antes de aplicar este último método que, acaso seria preferible en la práctica el primero, á lo menos para los que no estén muy habituados á trabajos de esta especie.

Un caso puede ocurrir, en la comparacion de cómputos sobre que versa este escrito, del cual no hemos hecho mérito hasta ahora, y es el de que se quiera averiguar la equivalencia

no de fechas dadas, sino de un número cualquiera entero ó fraccionario de años cristianos ó de hegriras, considerados en abstracto, es decir, sin referencia á su origen, que es lo que distingue este problema del de las fechas, pero, aun sin manifestarlo seria fácil conocer que ese caso queda resuelto al principio de este escrito, en la ecuacion que dedugimos y se halla en la página 17; á saber:

$$365a+b=354H+e,$$

En efecto de ella sacaremos:

$$A' = \frac{354H+e}{365} \frac{b}{365}$$

y

$$H = \frac{365A'+b}{354} \frac{e}{354}$$

Sin que falte para abrazar en toda su generalidad el caso indicado mas que añadir á los respectivos numeradores de los primeros términos de los segundos miembros la cantidad de días d que haya de exceso sobre los años cristianos ó árabes, cuya reduccion se proponga; por manera que las fórmulas generales para dicho caso serán:

$$(11) A = \frac{354H+e+d}{365} \frac{b}{365}$$

y

$$(12) H = \frac{365A+b+d}{354} \frac{e}{354}$$

cuyas ecuaciones traducidas al lenguaje vulgar nos darán las siguientes reglas:

PRIMER PROBLEMA.

Hallar la equivalencia en el cómputo de la E. C. de un número cualquiera entero ó fraccionario de hegriras ó años árabes.

Resolucion:

1.º »Redúzcase á dias el total de hegiras enteras propuesto »considerándolas como ordinarias ó sea multiplicándolas por »354, y añádase al producto de esta multiplicacion tantos dias »como hegiras embolismicas correspondan á dicho total y los »que hubiese de esceso ó sueltos.

2.º »Conviértase en años comunes de la E. C. el resultado »de las operaciones anteriores, dividiéndolo por 365.

Y 3.º »Réstese del cociente de la indicada division un dia por »cada bisiesto que hubiere en los años enteros que aquel haya »dado, sin aumento alguno: lo que quede será la equivalencia »buscada.»

SEGUNDO PROBLEMA.

Reducir á tiempo contado, segun el cómputo mahometano, cualquier número entero ó fraccionario de años de la E. C.

Resolucion:

1.º »Redúzcase á dias el total de los años enteros propues- »to, considerándolos como comunes, ó sea, multiplicándolos »por 365, y añádase al producto un dia por cada bisiesto que »corresponde á dicho total, sin aumento alguno, y los dias »suelos que además hubiere.

2.º »Conviértase el resultado de las anteriores operaciones »en hegiras ordinarias, dividiéndolo por 354.

Y 3.º »Réstese del cociente de esta division tantos dias como »hegiras embolismicas haya en dicho cociente: lo que quede »será la equivalencia buscada.»

Aplicacion de las precedentes reglas.

Supongamos que se trata de saber á quanto equivalen en nuestro cómputo 122 hegiras y 59 dias, y en el mahometano 53 años y 100 dias de la E. C. Hé aquí los respectivos cálculos.

Primer ejemplo.

354	
122	
<hr style="width: 100%;"/>	
708	
708	
354	
45 embolismicos.	
59 de esceso.	
45292	365
<hr style="width: 100%;"/>	
365	118 años 222 dias.
679	—29 bisiestos.
<hr style="width: 100%;"/>	
365	118 años 193 dias.
<hr style="width: 100%;"/>	
3142	
2920	
<hr style="width: 100%;"/>	
222	

Segundo ejemplo.

565	
55	
<hr style="width: 100%;"/>	
4095	
1825	
43 bisiestos.	
100 de esceso.	
19458	554
<hr style="width: 100%;"/>	
1770	54 hegiras 342 dias.
1758	—19 embolismicos.
<hr style="width: 100%;"/>	
1416	54 hegiras 323 dias.
<hr style="width: 100%;"/>	
542	

Equivalen, pues, las 122 hegiras y los 59 dias del primer ejemplo á 118 años y 193 dias en nuestro cómputo , y los 53 años y 100 dias de este á 54 hegiras y 323 dias, en el mahometano, como lo comprueba la comparacion que sigue:

89 años á 365 dias. 32485 ds.	55 heg. á 554 dias. . 12390 ds.
29 á 366. 10614	19 á 355. . . . 6745
118 De esceso 193	54 De esceso 523
TOTAL. 43292	TOTAL. 19458

Cuyos totales de dias son iguales á los que respectivamente nos dieron para la reduccion los dos precedentes ejemplos.

III.

Del modo de averiguar el día de la semana á que corresponde cualquiera fecha de la Era cristiana y la letra dominical de cualquier año de la misma Era.

LA cuestión que forma el objeto de este artículo no se halla en el mismo caso que la que dejamos dilucidada en el anterior, porque existen varias fórmulas para resolverla inmediata y directamente, sin necesidad de recurrir á las tablas de las letras dominicales que se encuentran en muchas obras. Sin embargo, como las indicadas fórmulas, á lo menos las de que tenemos noticia, son algun tanto complicadas y difíciles de conservar en la memoria, hemos creído que no carecería de interés el buscar otras que las aventajen bajo ambos conceptos, sin cederles tampoco en punto á generalidad y exactitud; condiciones que, á nuestro entender, reúnen las que vamos á proponer y demostrar seguidamente.

Arreglada, como lo está en nuestro cómputo, la denominación sucesiva de los días con perfecta uniformidad por *semanas* ó periodos de á *siete días*, es evidente que dada cualquier suma de estos, y el nombre del día con que principie, esa misma denominación tendrán los días *iniciales*, ó primeros, de todos los periodos de á siete días que comprenda dicha suma, sabido lo cual queda de hecho determinada la de los días restantes de cada periodo. Y, en efecto, si tomamos por ejemplo un total de 32 días y suponemos que el primero de ellos fuese *lunes*, lo serán tambien los 8, 15 y 22 con que

principian los períodos 2.°, 3.° y 4.° enteros de á siete dias que hay en el referido total, asi como el 29 inicial del 5.° y último fraccionario, ó de solos cuatro dias, que son los que faltan para completar la suma dada, resultando por consiguiente que esta termina en *jueves*.

De tan clara y sencilla observacion se deduce que dado cualquier espacio de tiempo de nuestro cómputo y el nombre de su primer dia, para averiguar el del último, bastará dividir por 7 la suma total de dias propuesta y dar nombre á los que deje por residuo esta division, por su órden natural en la semana, desde el inicial de dicha suma hasta terminar las unidades de que conste el enunciado residuo; sin hacer cuenta para nada de la parte entera del cociente, porque solo expresará semanas completas cuya igualdad las hace inútiles para el objeto final del cálculo. Cuando no quede ningun residuo despues de hecha la division, ese mismo resultado nos hará ver que el total de dias dado está compuesto de semanas completas, de donde inferiremos facilmente que el nombre de su último dia debe ser el que corresponda al mismo de cada semana, y, por consiguiente, el anterior al inicial de la suma propuesta.

Así, pues, si designamos N un número cualquiera de dias, de los cuales el primero haya sido *lunes*, como en el anterior ejemplo, el último á que llamaremos D, será el que corresponde en la semana, contando desde dicho dia á la unidad final del residuo de $\frac{N}{7}$ lo cual podrá espresarse bajo la forma de esta ecuacion

$$D = \frac{N}{7}$$

teniendo presente al aplicarla, que debe despreciarse la parte entera del cociente de la division indicada en el segundo miembro y hacer uso tan solo del residuo en los términos que quedan enunciados.

Para resolver, pues, el problema sobre que versa el presente artículo no habia mas que sustituir en la fórmula anterior, en vez de N , el número de dias transcurrido desde el primero de la E. C. hasta el de la fecha dada, ambos inclusive, operacion que no dejaria de ser algo embarazosa sino fuese susceptible de una gran simplificacion, quedando reducida, como vamos á verlo, á una fórmula general de aplicacion sumamente espedita á que conduce el sencillo análisis siguiente.

La suma total de dias que, como se acaba de explicar, debería sustituirse en lugar de N , en la ecuacion de arriba, seria la de los á que ascendiese el número de años completos anterior al de la fecha dada, mas los del año corriente, desde el primero hasta el de la fecha, ambos inclusive; de manera que si llamamos M al milésimo ó cifra que espresa el año corriente, y n los dias que de este vayan transcurridos, el indicado total de dias será el que resulte de sumar los que comprenda un número de años igual á $M-1$, con los n dados del año corriente.

Así, pues, si designamos ahora por a los años comunes y por b los bisiestos de que conste la enunciada cantidad de $M-1$, la suma total de dias en cuestion vendrá á ser

$$365 a + 366 b + n =$$

$$365 a + (365 + 1) b + n =$$

$$365 a + 365 b + b + n =$$

$$365 (a + b) + b + n =$$

$$\text{ó bien por ser } a + b = M - 1$$

$$365 (M - 1) + b + n$$

Este valor puesto en lugar N en la ecuacion primitiva

$$D = \frac{N}{7}, \text{ nos dará por su orden en las siguientes}$$

$$D = \frac{365(M-1) + b + n}{7}$$

$$D = \frac{365(M-1)}{7} + \frac{b+n}{7}$$

$$D = 52(M-1) + \frac{(M-1)}{7} + \frac{b+n}{7}$$

$$D = 52(M-1) + \frac{(M-1) + b + n}{7}$$

pero como el primer término del segundo miembro $52(M-1)$ de esta última ecuacion es la parte entera del cociente de la division por 7 de la suma de dias contenida en $M-1$ años y representa, por tanto, un número de semanas completas, inútil para nuestro objeto, segun lo dicho al principio de este artículo, podemos y debemos suprimirlo, hecho lo cual tendremos que la verdadera fórmula buscada será

$$D = \frac{(M-1) + b + n}{7}$$

ó lo que es lo mismo, puesto que los bisiestos que hay en cualquiera número de años de la E. C. ascienden á la cuarta parte del mismo, despreciando las fracciones

$$D = \frac{(M-1) + [\frac{1}{4}(M-1)] + n}{7} (a)$$

fórmula sencillísima en su aplicacion, por cuyo medio averiguaremos el dia de la semana á que corresponde cualquier fecha de nuestro cómputo, sin mas que practicar las operaciones que indica su segundo miembro y dar nombre á los dias de residuo que deje la division (despreciando como en su lugar queda explicado) principiando por el que llevaba el 1.º de enero del primer año de la E. C.

(a) Se ha puesto entre dos corchetes el término $\frac{1}{4}(M-1)$, que representa los bisiestos, para indicar por medio de este signo, que con igual objeto se encuentra usado por muchos autores cronologistas, lo advertido en el texto; á saber: que solo debe tomarse en cuenta la parte entera del cociente que diere la division por 4 de la cantidad $M-1$ y prescindiendo enteramente del residuo.

Este último dato es conocido porque, constando como consta y lo consignan todas las tablas que contienen la série de *letras dominicales* empleadas desde el origen de nuestro cómputo, que la de su año primitivo fué *B*, es claro que principió en *sábado*. Deberia, por tanto, al emplear la precedente fórmula, comenzarse por este dia para fijar el nombre de los que deje por residuo la division del numerador de su segundo miembro por 7, pero es preferible ponerla mas en armonía con el uso comun, modificándola de manera que pueda siempre principiar aquella cuenta por el *lunes*, para lo cual basta suponer que la E. C. principió 5 dias antes de la realidad, y aumentar por consiguiente, esta cifra al numerador del quebrado que forma el segundo miembro de la precedente ecuacion, que con esta variante se convierte en

$$(1) D = \frac{M-1 + [4(M-1)] + n + 5}{7}$$

Tal seria la fórmula exacta y general, por cuyo medio se podria saber inmediatamente á qué dia de la semana corresponde cualquier fecha de nuestro cómputo, sino hubiere introducido en él una variacion muy notable la reforma conocida con el nombre de *correccion gregoriana*.

Verificóse esta el año de 1582 y se redujo, por lo tocante al punto que nos ocupa, á rebajar *diez dias* en aquel año, disponiendo que el *cinco* de octubre se contase *quinze*, y que en cada periodo de 400 años se quitasen además *tres dias*, á cuyo fin se determinó que no se considerasen bisiestos, como por el órden general establecido debian serlo, los primeros años de los siglos XVIII, XIX y XX ó sean los años de 1700, 1800 y 1900, pero si el 2000, observándose en los siglos sucesivos la misma regla de 400 en 400 años. Siguese de aquí, que tal como se halla la fórmula anterior (1) dará con perfecta exactitud la correspondencia buscada para cualquier fecha desde el primer dia de la E. C. hasta el 4 inclusive del mes de octubre de 1582, en que empezó á regir el nuevo

cómputo gregoriano, pero que, aplicada en la misma forma á tiempos posteriores, producirá la diferencia consiguiente á la correccion hecha en la época citada. En suma, la referida fórmula dará la correspondencia de que se trata con arreglo á lo que se llama *estilo antiguo* que usan todavia los rusos y otras naciones del rito griego, y no al *nuevo* que está en práctica en casi todos los pueblos cristianos. Este inconveniente, sin embargo, es de poca importancia para la aplicacion de nuestra fórmula, porque la diferencia entre ambos estilos consiste meramente en que el *nuevo* excede al *antiguo* en los diez dias rebajados del año de 1582 al hacer la *correccion*, mas los bisiestos suprimidos despues por la regla que queda indicada. Por consiguiente el error que necesariamente debe producir en el resultado de dicha fórmula cuando se aplique á fechas posteriores al citado 4 de octubre de 1582, la referida variacion de nuestro cómputo, quedará subsanado rebajando los dias que, en su virtud, correspondan á las fechas propuestas, á tenor de la siguiente tabla:

FECHAS.	REBAJAS
Desde el 5 de octubre de 1582 al 31 de diciembre de 1699, ambos inclusive.	10
Desde el primer dia de 1700 al último de 1799 id.	11
de 1800	12
de 1900	13
de 2000	15
de 2100	14
de 2200	15
de 2300	16
de 2400	16
etc.	etc.

Esta correccion puede hacerse despues de aplicada dicha fórmula, con solo restar del residuo que deje la division indicada en su segundo miembro los espresados dias, aumentando al efecto á dicho residuo, que siempre será menor que siete unidades, una ó dos semanas completas para que sea factible

la resta, ó rebajando de la cantidad que deba restarse la semana ó semanas tambien completas que contenga, con lo cual quedará reducido al verdadero que se busca, pero parece mejor por ser menos espuesto á equivocaciones, el practicar dicha correccion en la misma fórmula, verificando la resta del total de dias que representa el numerador del quebrado de dicho segundo miembro.

Prefiriendo, pues, este último método y designando por G la cantidad variable que deba rebajarse por la correccion gregoriana en la citada fórmula, resultará esta otra

$$(2) D = \frac{M-1 + [4(M-1)] + n + 5 - G}{7}$$

aplicacion general, y que traducida al lenguaje comun nos dá la regla siguiente:

Hallar el dia de la semana á que corresponde cual quier fecha dada de la E. C.

Resolucion:

1.º »Quítese una unidad al milésimo, ó sea á la cifra que espresese el año corriente de la fecha propuesta, añadáse á la cantidad que quede un dia por cada bisiesto que corresponda á una suma de años igual á dicha cantidad, el número de dias transcurridos del año corriente, hasta el de la fecha inclusive, y 5 unidades mas.

2.º »Réstense de la suma total que resultare de las operaciones anteriores los dias que deban rebajarse de ella, por la correccion gregoriana, segun el siglo á que pertenezca el año de la fecha;

Y 3.º »Por último, dividase la cantidad que quedare por 7, y despreciando la parte entera del cociente que resulte de esta division, dése nombre á las unidades que hayan quedado de residuo, llamando *lunes* á la primera, *martes* á la segunda etc. hasta la última cuya denominacion será la que se trataba de averiguar. Si el residuo fuese *cero* el dia correspondiente será *domingo*.

Comprobaremos ahora esta regla determinando por ella que dias de la semana fueron: 1.º el 31 de julio del año 711, época, segun Masdeu, de la batalla de Guadalete: 2.º el 10 de diciembre de 1710, en que tuvo lugar la batalla de Villaviciosa, y 3.º el 16 de julio de 1808, fecha de la gloriosa victoria de Bailen.

	PRIMER EJEMPLO.	SEGUNDO EJEMPLO.	TERCER EJEMPLO.
Milésimos menos una unidad. . .	710	1709	1807
Bisiestos que les corresponden .	177	427	451
Dias del año corriente.	212	344	198 { por bi-
Cantidad constante.	5	5	siestos.
<i>Sumas totales. .</i>	1104	2485	2461
Rebaja por la C. G.	»	11	12
	1104 7	2474 7	2449 7
	40 157	57 555	54 549
	54	24	69
RESIDUOS.	5	5	6

Dando, pues, nombre á las cantidades de los residuos anteriores, por el orden arriba establecido, á saber, principiando por el *lunes*, resultará que

el 31 de julio del año de 711 fué: . *viernes*.

el 10 de diciembre de 1710. *miércoles*, y

el 16 de julio de 1808.. *sábado*.

Todavía puede hacerse mas sencilla la resolucion del problema que nos ocupa, especialmente cuando es muy adelantada la fecha del año corriente, y mas prolija, por tanto, la cuenta de los dias transcurridos del mismo (como sucede en el anterior ejemplo número segundo donde ha sido preciso sumar casi todos los del año 1710) hallando previamente el nombre del dia de la semana en que principió dicho año y en seguida el de la fecha que se busca.

El primero de estos resultados nos lo dará inmediatamente la anterior fórmula (2) haciendo en ella el número de días transcurrido $n=1$, con lo cual se convertirá en esta otra

$$(3) D = \frac{M-1 + [\frac{1}{4}(M-1)] + 6 - G}{7}$$

que nos dará esta nueva regla

Hallar el día de la semana en que principió cualquier año de la E. C.

Resolucion:

1.º «Rebájese una unidad á la cifra que espese el año dado, y añádase á la cantidad que quede la parte entera del cociente que resulte de su division por 4 y 6 unidades mas.

2.º »Dividase la cantidad que quedare por 7, y despreciando la parte entera del cociente de esta division, dése nombre á las unidades del residuo, llamando á la primera *lunes*, á la segunda *martes* etc. Cuando el residuo fuese *cero* el día buscado será *domingo*.

Averiguado el nombre del primer día del año corriente de la fecha dada se sabrá el de esta, sustituyendo por N en la primera fórmula establecida en el presente escrito, el número de días transcurridos de dicho año corriente, desde el primero hasta la fecha, ambos inclusive; pero como lo que se desea evitar es cabalmente esta cuenta embarazosa, bastará tomar únicamente la suma de lo que escedan á 28 días los meses anteriores al de la fecha dada, agregarle los que esta indique del mes á que se refiera, y poner lo que resulte en lugar de N en la ecuacion citada, procediendo con el residuo en los términos espresados, sin mas diferencia que nombrar las unidades del residuo, principiando desde el día de la semana en que comenzó el año corriente. La exactitud de este procedimiento se echa de ver desde luego. En efecto tomando para demostrarlo el día 31 julio de 711 del ejemplo número primero anteriormente resuelto, es claro que los 212 días allí espresados, se compo-

nen de las cantidades parciales siguientes: 31 (de enero), 28 (de febrero), por no haber sido bisiesto aquel año, 31 (de marzo), 30 (de abril), 31 (de mayo), 30 (de junio) y los 31 de julio que dice la fecha. Seria, por tanto, hecha la oportuna sustitucion en la primera fórmula citada.

$$D = \frac{31+28+31+30+31+30}{7} + \frac{31}{7} (\text{fecha dada})$$

ó ejecutada parcialmente la division menos en el último término

$$D = 4 + \frac{3}{7} + 4 + 4 + \frac{3}{7} + 4 + \frac{2}{7} + 7 + \frac{3}{7} + 4 + \frac{2}{7} + \frac{31}{7}$$

y como, según queda explicado, las cantidades enteras son inútiles para nuestro objeto, vendrá á resultar

$$D = \frac{3+3+2+3+2+31}{7}$$

donde se vé que N, ó sea el numerador del quebrado que forma el segundo miembro de la referida ecuacion se reduce á la suma del curso sobre 28 dias que corresponde á los meses anteriores al de la fecha dada y á los transcurridos del que esta espresa y en consecuencia;

Para saber el nombre del dia de cualquier mes, conocido el del primero del año respectivo, bastará:

» Sumar el esceso que tengan sobre 28 dias los meses anteriores al de la fecha dada, con los que esta espresa; dividir el total por 7 y despreciando la parte entera del cociente, dar nombre á las unidades del residuo, principiando por el que haya tenido el primero del año corriente. Si el residuo fuese *cero*, la fecha dada corresponderá al dia de la semana anterior al en que principió el año de la misma.»

Para la mas fácil comprobacion de estas dos reglas, las aplicaremos á los mismos tres ejemplos usados para los precedentes. Al efecto determinaremos previamente el dia de la semana en que principiaron los años 711, 1710 y 1808 allí propuestos, en la forma siguiente:

	PRIMER EJEMPLO.	SEGUNDO EJEMPLO.	TERCER EJEMPLO.
Milésimos menos una unidad. . .	710	1709	1807
Bisiestos respectivos.	177	427	451
Cantidad constante.	6	6	6
TOTALES.	893	2142	2264
Baja por la C. G.	»	-11	-12
Quedan.	893 7	2131 7	2252 7
	19 127	31 304	15 321
	53		12
RESIDUOS.	4	3	5

Cuyos residuos, fijada su denominacion, nos dice que el año de 711 de la E. C. principió en *jueves*.

1710. *miércoles*.

1808. *viernes*.

Con igual facilidad encontraremos que la suma de lo que esceden á 28 dias los meses anteriores al 31 de julio del primer ejemplo es 15, que agregada á los 31 que indica la fecha, componen 44, cuya cantidad puesta en lugar de N en la primitiva fórmula, y hecha la division por 7 allí indicada dejó por residuo 2. Del mismo modo el esceso que tienen sobre 28 los meses anteriores á diciembre en el segundo ejemplo asciende á 26 que con los 10 de la fecha suman 36, cuya cantidad dividida por 7 deja de residuo 1, y por último en el tercer ejemplo, el esceso análogo en los meses anteriores á julio, por haber sido aquel año bisiesto, es 14, que con los 16 de la fecha componen 30, cuya division por 7 deja de residuo 2. Dando ahora nombre á dichos residuos á tenor de la regla últimamente establecida, es decir, desde el dia de la semana en que principió el año respectivo, averiguado anteriormente, resultará que

El 31 de julio del año de 711 fué *viernes*.

El 10 de diciembre de 1710. . . *miércoles*.

El 16 de julio de 1808. *sábado*.

que es puntualmente la correspondencia de fechas que sacariamos, empleando las precedentes ecuaciones (1) y (2).

En la práctica, luego que se sabe el nombre del primer día de un año, se deduce fácilmente de memoria el de cualquier día del mismo, tomando desde enero el exceso sobre los 28 días, y á proporcion que vayan completando 7, retener solamente los que pasen de este número para sumarlos con el exceso del mes siguiente, con lo cual se llega al fin de la operacion de una manera mas espedita.

Por último, tambien se simplifica la operacion de averiguar el nombre del día inicial de cualquier año, cuando este corresponde al presente siglo XIX, porque constando la rebaja de 12 días que corresponde á los años de este siglo por correccion gregoriana, de los 10, suprimidos al plantearla y los 2 que deben descontarse de sus bisiestos, por no haberse considerado tales los años de 1700 y 1800, resulta que si nos hacemos cargo de estas observaciones, y además descomponemos la enunciada cantidad de—10 días en sus equivalentes—7 y—3, y del mismo modo en 5+3 la constante 6, la enunciada ecuacion se transformará en

$$D = \frac{M-1 + [4(M-1)] - 2 + 3 + 5 - 7 - 3}{7}$$

ó sea $D = M + [4M - 1] - 3 + 3 + 3 - 7 - 3$

sumando la cantidad negativa que habia despues en el primer término con las dos del mismo signo que representaban la baja de los bisiestos, de cuya última ecuacion sacaremos esta otra

$$D = M + [4(M-1)] - 7$$

pero como el último término de esta—7, puede suprimirse, segun al principio esplicamos, por representar una semana completa, tendremos por fórmula definitiva para el caso en cuestion

minical de un año bisiesto sea A la segunda será G . Con igual facilidad se echa de ver desde luego el fundamento de la última regla que acabamos de indicar, porque usándose como arriba se ha dicho, las letras dominicales por su orden natural, de manera que siempre se aplica la A al primer día del año, es evidente que cuando este ocupe el lugar n en los de la semana, ese mismo lugar ocupará en las letras dominicales la que le corresponde y en consecuencia, para hallarla se deberán restar de dicho total 7, las que preceden á la que se busca que serán $n-1$. Los mismos resultados se tendrán restando simplemente de 8 los residuos, sin hacer en ellos variacion alguna, porque siendo como acabamos de ver por regla constante la letra dominical en la série ordinaria del alfabeto $L=7-(n-1)$ hacemos desaparecer el paréntesis del segundo miembro tendremos $L=7-n+1$ ó $L=8-n$.

Tal es el resultado del exámen que nos propusimos hacer de las cuestiones relativas al modo de reducir cualquier tiempo dado del cómputo árabe al de la era cristiana, y de este al primero y de determinar el día de la semana á que corresponde cualquier fecha dada de nuestra era y la letra ó letras dominicales de cualquier año de la misma. Al espresar nuestras ideas sobre dichos puntos hemos procurado, tal vez con exceso, despojarlas de todo aparato científico, ejecutando hasta las mas triviales operaciones, á fin de poner al alcance, aun de las personas menos versadas en estas materias, las correspondientes fórmulas, y en cuanto á los defectos que algunos puedan encontrar, tanto en el modo de dedicarlas como en su enunciado y aplicacion, no necesitamos disculparlos, porque es cosa demasiado sabida de todos los inteligentes que las fórmulas cronológicas están exentas por su indole especial de ciertas condiciones que son de rigor en las que pertenecen á otros ramos de la ciencia del cálculo. Por lo demás, terminaremos con la sincera protesta de que lejos de dar una importancia, que ciertamente no merece, á este pequeño trabajo,

hecho meramente por curiosidad y entretenimiento, estamos persuadidos de que podrán encontrarse, sino se han encontrado ya, para los problemas de que nos hemos ocupado, soluciones mas sencillas, y sobre todo, mas elegantes, y hasta no extrañaríamos que otros se nos hayan anticipado en descubrir las mismas reglas que dejamos propuestas, por ser tan obvias las consideraciones en que están fundadas.

FIN.



