

nuo, como sucede con las grasas fluidas. Todas las esperiencias han dado resultados idénticos, y por lo tanto bastará referir las que se han ejecutado en las estaciones de Manchester y Crewe de *London and north Western railway*. Se han empleado dos máquinas correos, una señalada con el número 15, y otra igual con el número 3, sujetas á verificar el mismo servicio diario; en la primera se ha usado como grasa la composicion citada. y en la segunda aceite y grasas. Estas esperiencias han durado muchas semanas, y hé aqui los resultados obtenidos:

La distancia corrida por cada una de estas máquinas, ha sido de unas 2.540 millas (3.765 kilómetros), y el gasto de aceite y grasa ha subido á cerca de 0.^{rs} 40 por gorrón de eje, por cada 1.000 millas (1609 kilómetros), mientras que con la nueva composicion no ha llegado á 0.^{rs} 10 para el mismo trabajo, y hoy dia no pasará de 0.^{rs} 05 por efecto de la disminucion de su precio. Se ha reconocido que esta nueva composicion posee propiedades untuosas superiores á las de todas las sustancias de engrasado naturales ó artificiales empleadas hasta el dia; y que reúne ademas á una eficacia notable, una considerable economia en los gastos; posee tambien la propiedad de no tener que renovarla tan amenudo como las demas grasas, con lo que se evita toda posibilidad de accidente que pueda provenir por el consumo de la provision empleada en el trabajo de todo un dia.

Esta composicion tiene un color negro debido al *caoutchouc*, y se prepara á diferentes grados de consistencia para poder adaptarse á toda clase de piezas, variando las proporciones de albayalde y minio. Cuando se fabrica no disuelve el aceite mas que una cantidad limitada de *caoutchouc* que se pone en él cuando está en ebullicion. El albayalde y minio se añaden simplemente por via mecánica, y espesan la composicion al grado que se desee. No se endurece aun cuando pasen muchos meses despues de fabricada. La composicion mas fluida corre por las mechas tan bien como el aceite, y la mas espesa se adapta mejor á las fuertes presiones, conservando frios los gorrónes aun en el caso de que para esto fuese preciso emplear agua fresca. Funciona lo mismo en las diferentes temperaturas atmosféricas.

En Inglaterra, se vende la libra de siete á ocho peniques (1.^{rs} 60 á 1.^{rs} 80 la kilóg.); pero se emplea mucha menor cantidad que de aceite ó grasa para obtener el mismo resultado.

Esta composicion fue propuesta por M. Borlan en 1843, pero hasta hace poco tiempo no ha sido empleada.

REMITIDO.

SEGUNDA CONTESTACION Á LAS OBSERVACIONES SOBRE EL SISTEMA MÉTRICO-DECIMAL.

Segunda parte.

Habiendo probado en la primera parte de esta segunda contestacion, que no tienen fundamento alguno las *observaciones* hecha contra el sistema métrico-decimal, y puesto en evidencia «que este sistema es preferible á todos los

sistemas de medidas por su carácter de universalidad, y por su perfecta armonia con el sistema de numeracion que se usa por todo el mundo civilizado,» pasaré á examinar las razones aducidas por el autor de aquellas *observaciones* en contra de mi segunda conclusion que era relativa esclusivamente á las medidas llamadas castellanas.

Los defectos mas principales que tienen estas medidas, segun probé en mi artículo anterior, se reducen á los siguientes:

1.^o Que las dichas medidas llamadas castellanas, son todas arbitrarias y de origen incierto, sin estar aun legalmente determinadas las magnitudes de ninguna de ellas; por esto les apliqué los mismos epítetos que tan justamente les habia aplicado el Sr. Ciscar y otros autores respetables.

2.^o Que esta coleccion de medidas arbitrarias no forma sistema alguno, y que no pueden hacerse ciertos cálculos cuando las cantidades se representan mediante la comparacion con esas unidades; siendo por otra parte los cálculos que con ellas puedan hacerse, sumamente complicados, engorrosos y pesados.

3.^o Que estos defectos capitales, que tienen las medidas llamadas castellanas, son los que hacen que no se usen dichas medidas ni en una sola provincia, á pesar de estar mandado por muchos decretos y reales órdenes que sean las únicas que rijan en todas las provincias y posesiones españolas.

Y 4.^o Que con el nombre de vara castellana conocia, cuando menos, tres tipos de diferente magnitud, y naturalmente pregunté al articulista de las *observaciones* del *Memorial de ingenieros* á cual se referia en su peroracion.

De aqui deduje «que es una asercion completamente aventurada y temeraria, la de que las medidas llamadas castellanas formen un sistema digno de ser aceptado por todas las provincias.»

Y como quiera que para demostrar las proposiciones que servian de fundamento á esta mi segunda conclusion, tenia precisamente que citar hechos, tuve necesidad de apoyarlos para que no se me creyese bajo mi palabra, en autoridades competentes y suficientemente respetables; estas fueron: la del Sr. Ciscar, diputado que fue por España en el congreso científico que formó el sistema métrico-decimal; la del Sr. Pedrayes comisionado por el gobierno español para la construccion de los tipos de las medidas usadas en España que habian de servir en Paris, como sirvieron, para compararlas con los de las medidas del nuevo sistema; tambien citaba las leyes que existen sobre la materia en la Novísima Recopilacion, siendo la última la Real Pragmática de 1801, que es la que el autor de las *observaciones* cree equivocadamente que está en uso y quiere continúe en observancia; y tambien varias reales órdenes sobre el asunto, y especialmente la de 9 de diciembre último, por la que se ve no hay una sola provincia que use el sistema de medidas llamadas castellanas.

El autor de las *observaciones* manifiesta en su réplica que no han sido de su agrado semejantes citas; y no solo las considera innecesarias, sino que las cree inconvenientes, y, lo que es mas, hasta dice «que no venia á cuento hacer mencion de los citados decretos.»

Acerca de las citas que hice de Ciscar, dice asi:

«Por bueno y altamente conveniente que haya parecido al Sr. Suarez copiar este trozo de la memoria del Sr. Ciscar, escrita en el año de 1800, y cuyo espíritu se observa notablemente modificado en sus apuntes de 1821, no parece igualmente oportuno al autor de las *observaciones*.»

Ya se ve, para hacer aparecer á los autores con opiniones distintas de las que profesan, no es conveniente ni oportuno el copiar trozos de sus escritos: algo perplejo se veria el autor de las *observaciones* si se le obligase á copiar los trozos de los apuntes de Ciscar de 1821 que modifican el espíritu de la memoria que publicó en 1800, segun asegura tan terminantemente en el párrafo transcrito; empero cuando se trata de manifestar las verdaderas opiniones de algun autor, es altamente conveniente, no lo dude el articulista, el copiar algunos trozos de sus escritos, máxime cuando estos escritos son algo raros, como acontece justamente con los del Sr. Ciscar: aun así y todo, ha tenido el articulista la debilidad, por no decir otra cosa, de atribuirme sin fundamento alguno las palabras con que Ciscar califica á las medidas castellanas, y despues de

dar consejos de sumision y respeto á quien no los ha menester, dice, y esto lo repite en el artículo remitido á la *Revista*, «que es risible oír llamar monstruoso á un sistema de medidas porque no es uniforme la subdivision de sus unidades.»

Aparte de que no considero al articulista anónimo ni á nadie con derecho á reirse de los escritos del sabio marino y profundo matemático D. Gabriel Ciscar, á quien respetaron y veneraron los sabios de Europa, debo advertirle, que no es solo por la falta de uniformidad en la subdivision de sus unidades por lo que Ciscar, lo mismo que nuestro Antillon, califican de monstruoso un sistema, sino por los defectos capitales que tienen las medidas llamadas castellanas, y tenían tambien las que se usaban en Francia antes de establecerse allí el sistema métrico: recuerde el lector las palabras de Ciscar que copié en mi contestacion anterior, y verá con cuánto fundamento califica á los tipos de las medidas castellanas de *monuments de la barbarie é ignorancia del tiempo en que se construyeron*; y esto que dijo en su memoria de 1800 (páginas 4 y 5) lo repite testualmente en la de 1821 (página 31) copiando el párrafo en que tal dijo, y advirtiéndole que las diferencias á que se refiere le fueron comunicadas por el mismo D. Juan Peñalver, después de haber examinado dichos patrones y construido los nuevos modelos, de los cuales dice en sus citados apuntes lo siguiente:

«Yo comparé en París dichos modelos remitidos de real orden, y me arreglé á ellos en las reducciones y tablas de la memoria citada, pero sin pretender por esto que fuesen los mas exactos ó mas convenientes; porque el objeto del escrito era persuadir se adoptase en España el metro, y cuando menos una vara científica.»

(Apuntes de Ciscar, 1821, página 31.)

Acerca del origen de las medidas españolas, dije en mi artículo anterior, que si la vara castellana tiene algun origen reconocido, este es la toesa de París, pues que la vara de que usan los cuerpos facultativos, que es una de las varas que se llaman castellanas, está fundada sobre la relacion de 6 á 7 entre los pies de la toesa de París y los de la citada vara; pues bien, á esto replica muy formalmente el articulista:

«Nada importa que el origen de una medida esté en Francia ó en otra parte, pero la historia de nuestra vara, segun la refiere CISCAR al final de su memoria, hace ver que NO ES CERTO.»

Me encuentro obligado, aunque moleste al lector, y aunque no parezca conveniente ni oportuno al autor de las observaciones, á copiar lo que dice Ciscar sobre la historia de las medidas castellanas, y así se verá la ligereza con que suelen hacerse citas, cuando no se copian testualmente las palabras del autor á que se refieren. La parte de la historia que se encuentra en toda la memoria de Ciscar, dice así:

«En el informe de la imperial ciudad de Toledo al real y supremo consejo de Castilla sobre igualacion de pesos y medidas, etc., impreso en Madrid en 1758, se encuentran muchísimas noticias curiosas é importantes.

«En dicho escrito se manifiesta que nuestras unidades actuales de peso, son las onzas romanas, que la vara burgalesa (de incierto origen) no recibió el noble carácter de vara castellana hasta la Pragmática de D. Felipe II (despachada en junio de 1568), y que algunas de las medidas de capacidad nos vienen probablemente de los moros. Estos son los motivos de la discordancia que se nota entre las unidades de las clases espresadas.

«Tambien se prueba que todas nuestras leyes antiguas sobre medidas lineales, son referentes al pie romano; que la ciudad de Toledo recibió de D. Alfonso el Sabio la vara primitiva castellana, compuesta de tres de dichos pies; que conserva aun en su archivo el patron del estadal para la medida de los campos, y que dicho estadal es la *decempeda romana*.

«Uno de los reyes mas sabios de la corona de Aragon (D. Jaime el Conquistador) dió á la provincia de Valencia la vara de tres pies romanos, que está aun en uso para todos los asuntos de comercio.

«La suma imperfeccion del patron original de Burgos, y la gran variedad que se notaba entre sus copias ó modelos autorizados, dió motivo á la real resolucion de S. M. don Fernando VI, para que en las dependencias de guerra y

marina se usase la vara burgalesa, suponiendo que siete de sus tercias ó pies eran iguales á la toesa de París. Esto es equivalente á tomar dicha medida extranjera como patron de las medidas españolas.

«Por estas razones no debe extrañarse el que la provincia de Valencia desechase con repugnancia una vara de origen tan antiguo, que fue la legitima vara de Toledo, y que ambos reinos recibieron de dos monarcas famosos por su sabiduria, para sustituirle, otra de origen incierto y para cuya determinacion exacta se hace preciso recurrir á una medida francesa que ha dejado de estar en uso desde la adopcion de las nuevas unidades decimales.»

Que las medidas castellanas no forman sistema, es cosa tan evidente, que está al alcance de todos. La misma real Pragmática de 26 de enero de 1801 que ordena el uso de esas medidas, comienza diciendo que carecen del «orden y enlace sistemático que se podría desear» (ley 5.^a título 4.^o de la Novísima Recopilacion). Es muy extraño, por tanto, que el articulista no reconozca esa falta de sistema de las medidas castellanas ó españolas, y diga que forman un sistema tan completo como el métrico-decimal, y que «otros se contentarian con llamar *variedad*» á la arbitrariedad y falta de sistema que nota el Sr. Ciscar; y mas extraño es todavía, el que compare (como hace el articulista en las notas que puso á mi artículo y suprimió en la sustancia que de ellas remitió á la *Revista*), la arbitrariedad y falta de sistema que hay en las medidas castellanas con los verbos irregulares que hay en todas las lenguas, que dice: *se harian desaparecer al crear un sistema ó al inventar una lengua nueva*. No alcanzo á comprender, en verdad, el simil que establece el articulista entre los verbos irregulares de las lenguas y la arbitrariedad y falta de sistema de las medidas castellanas: juzgo que los verbos irregulares no desaparecerian, como cree el articulista, al *inventar una lengua nueva*, porque mal podrian desaparecer ciertas irregularidades (las del verbo llover por ejemplo) por mas nueva que fuera la lengua que se inventase; y respecto de la gracia que aprovechando estas anomalías *suelen darle los buenos escritores*, segun asegura el articulista en la misma nota que no aparece en el artículo de la *Revista*, ignoro tambien la relacion que tenga con la arbitrariedad y falta de sistema de las medidas castellanas, pues tampoco alcanzo á comprender qué clase de gracia pueda tener esa arbitrariedad y falta de sistema, ni cuál sea la gracia que esto pueda hacer al que tenga que pesar ó medir alguna cosa, ó bien recibir cosas medidas ó pesadas.

Lo que sí comprendo, y juzgo está al alcance de todos, es la razon tan justa que hay para clamar contra esa arbitrariedad y falta de sistema: son tan graves y tan generales los inconvenientes que ofrece, que dudo haya muchas personas que no los hayan tocado y reconocido.

Concretándome, por ahora, á la indeterminacion legal de la magnitud de las medidas llamadas españolas, veamos lo que dice la real Pragmática de Carlos IV.

Después de reconocer, como ya he dicho, que falta en estas medidas «el orden y enlace sistemático que seria de desear» continúa:

«Estas normas son el patron de la vara que se conserva en el archivo de la ciudad de Burgos; el patron de la media fanega que se conserva en el archivo de la ciudad de Avila; los patrones de medidas de líquidos que se custodian en el archivo de la ciudad de Toledo, y el marco de las pesas que existe en el archivo del Consejo.»

Ni una palabra mas hay en la ley acerca de los tipos de las medidas, que la misma ley quiere se llamen españolas. ¿Dónde está, pues, marcada la magnitud de estas medidas? ¿Cuál es la relacion que hay entre ellas? Se ignora completamente.

¡Solo dice la ley respecto de las medidas longitudinales... «que el patron de la vara se conserva en el archivo de la ciudad de Burgos!» y este patron es el que, «está torcido y tan mal escuadrado por sus estremidades, que entre las longitudes de una y otra cara, y la distancia entre dos piezas apoyadas contra sus estremidades, se encuentran diferencias de mas de un cuarto de linea»; ya conocerá el lector que no deja de conservarse el patron en buen estado para servir de modelo!!!

Continúa la ley... «que el patron de la media fanega se conserva en el archivo de la ciudad de Avila.» allí

puede conservarse; ni aun la misma provincia de Avila, donde se conserva el patron, usa de semejante medida: cuarenta y nueve provincias hay en España, y pasan de cuarenta y nueve las fanegas diferentes que hay declaradas en las tablas que acompañan á la real orden de 9 de diciembre último; y cuenta que solo se hace mencion en dichas tablas de las medidas mas generalmente usadas en las respectivas provincias, cosa muy difícil de determinar en algunas de ellas. ¡En la provincia de Alicante (decia el Sr. Olivan en la sesion del Congreso de diputados del 7 de mayo de 1849) que tiene 138 pueblos, no hay dos en que se tenga la misma medida...!!!

Respecto de las medidas para líquidos, solo dice la ley... «*q e se custodian en el archivo de la ciudad de Toledo.*» Bien estarán; pero nadie las necesita, porque nad e absolutamente las usa. No hay una sola provincia; ni aun la misma de Toledo, que haya adoptado tales patrones para medir los líquidos; cada una de las cuarenta y nueve provincias tienen los suyos particulares, muchas tienen varios; algunas tienen muchos; se ignora completamente cuales sean las relaciones que tengan entre sí; pero todas se usan, menos los patrones que se custodian en el archivo de la ciudad de Toledo.

Ultimamente, dice la ley... «*que el marco de las pesas existe en el archivo del Consejo.*» Verdad será; pero casi puede decirse de las pesas lo mismo que de las medidas anteriores: tales su variedad, que ya dijo Ciscar con relacion á ellas; «*que los mismos naturales del pais ignoran muchas veces la verdadera significacion de la palabra libra, por no saber de cual de ellas se hace uso en las pesadas del género de que se trata.*» En otra ocasion ya he dicho, escribiendo sobre este mismo asunto, que si Bravo Murillo en la sesion del Congreso del 8 de mayo de 1849, dijo: «*no es bien sabido, que es tal la confusion que existe en este punto, que en Madrid puede haber en una misma casa tres sistemas diferentes bajo un mismo tipo; como por ejemplo, en un portal de la casa hay una tienda de comestibles, y por la libra se dan 16 onzas; en otro portal hay una botica, y por la libra dan 12 onzas; y en un tercer portal hay una carniceria, y por la libra dan 32 onzas?*» En provincias puede decirse mas todavia: casa podria haber en Val ncia (donde se escribe este artículo), y de hecho hay plaza donde se venden frutas, verduras y pescado fresco, dando 16 onzas valencianas por una libra; tienda de comestibles donde se vende por libretas de 12 onzas, y por libras gordas de á 16 onzas, á voluntad del vendedor ó del comprador; almacen donde se vende suela y becerros con libra de 18 onzas, y arrobas de 32 libras; confiterias y cererías donde se despacha por arrobas de 36 libras; tiendas de anís, goma arábiga, piñones, etc., y tambien de aceite, en las que se dan 30 libras por arroba; carniceria donde dan 36 onzas por la libra de carne; botica donde se confeccionan los medicamentos por onzas castellanas y libras de 12 onzas: ¿para qué mas, si á todo esto no hay quien venda legalmente por libras de 16 onzas y arrobas de 25 libras castellanas? ¡Sin embargo, el marco de las pesas legales existe en el archivo del consejo de Castilla!... allí se puede quedar para perpétua memoria.

Atendiendo, pues, á la indeterminacion legal de las mismas medidas castellanas, se ve que las cantidades representadas mediante la comparacion con esas medidas que, segun la ley se deben llamar españolas, resultan tambien indeterminadas; y respecto de los cálculos que hubieran de hacerse, como falta la relacion legal que las una entre sí, habra muchos que presentarán, no solo dificultades y complicaciones en su ejecucion, sino que hasta será imposible el poderlos verificar; entendiéndose bien el articulista anónimo de las *observaciones*. Ya puse algunos ejemplos en mi contestacion anterior, cuyos ejemplos espresados como estaban, por las unidades del sistema métrico, hasta de memoria podria cualquiera resolverlos, y agregué: «*por cualquier otro sistema, la resolucio de ejemplos analogos requiere conocimientos matemáticos; poseer datos e-peciales y verificar ciertos cálculos; y lo que es mas, por algunos sistemas, por el llamado sistema castellano, casi puede decirse que problemas analogos no pueden resolverse porque la relacion entre algunas de las diversas medidas no está legalmente determinada.*»

Siempre con las mismas formas magistrales que usó el articulista en sus *observaciones*, me dice respecto de esto en la réplica: *yo me limitaré á contestar, que no hay necesidad de mas ni de menos conocimientos matemáticos para resolver iguales ejemplos con nuestros medidas* sin dar para ello razon alguna; y mas adelante continua... «*En lo que hace un grande hincapie el señor Suarez, es en que las relaciones de que se trata, no están legalmente determinadas en España, sin duda porque nuestros sabios, al calcularlas, no estaban autorizados para erigirlas en ley;*» (¡pues les faltaba poca cosa!)

Ya ha visto el lector lo que dicen las leyes sobre los tipos de las medidas castellanas, ó sean españolas: que la vara está en Burgos, la media fanega en Avila, las medidas para líquidos en Toledo, y el marco de las pesas en el archivo del Consejo; pero nada absolutamente dicen acerca de la magnitud de estas medidas, ni de las relaciones que deban tener entre sí; por tanto, no estando legalmente determinadas las magnitudes de esas medidas, repito que siempre quedan indeterminadas las cantidades que se representen mediante la comparacion con esas unidades; y que hay completa imposibilidad de ejecutar con ellas ciertos cálculos como los que puse en los ejemplos de mi primera contestacion, que con tanta facilidad se ejecutaban por estar representadas las cantidades á que se referian, por unidades del sistema métrico decimal. Y además de la indeterminacion que, rigurosamente hablando, existe en general, y de la imposibilidad de efectuar ciertos cálculos, resulta que los cálculos posibles con las cantidades así representadas, siempre serán mas complicados, engorrosos y pesados, que si se ejecutasen con números enteros y decimales, como puede cualquiera convencerse de ello, haciendo por sí lo mismo que recomendé al articulista de las *observaciones* en la primera parte de esta segunda contestacion, á saber: que legalmente establezca comparaciones entre los procedimientos que deben seguirse para operar con números que se refieran á unas y otras unidades, y quedará completamente convencido de la verdad de mi proposicion.

Pero el articulista, que no podrá menos de convenir al fin en que tales son los principales inconvenientes de las medidas llamadas castellanas, quizás se obstine en sostener «*que la sola consecracion del patron lineal español basta para tener asegurados los patrones de peso, de capacidad, etc.*» y ademas como dice tambien en su réplica que, «*aunque en la Pragmática de 29 de enero de 1801 se omitan las relaciones que ligan entre sí las medidas españolas, es facilísimo deducirlas de las que tienen con las francesas con toda la exactitud que razonablemente se desee.*»

Las relaciones que tengan nuestras medidas con las francesas, legalmente se ignoran. Tan solo la relacion entre la toesa francesa y una de las varas castellanas, la fundada sobre ella por real orden de 22 de julio de 1752, es la que está determinada; mal se pueden, pues, deducir *facilísimamente* las relaciones que ligan entre sí las medidas españolas de las que puedan tener con las francesas, cuando nos son desconocidas.

Si es que el articulista ha querido referirse á las relaciones que tienen nuestras medidas con las del sistema métrico decimal, á las que llama tambien medidas francesas, entonces debo decirle: que si bien es cierto, que Ciscar comparó en París con las medidas del sistema métrico decimal los patrones que le remitieron como aproximados á los prototipos de las medidas castellanas, y se arregló á ellos en las reducciones y tablas que publicó en 1800, fué sin pretender por esto (como él mismo lo declara) que fuesen los *mas exactos*, ó mas convenientes: por tanto las relaciones aproximadas que el articulista, lo mismo que cualquiera que sepa los elementos de la aritmética, pueda deducir de aquellas comparaciones hechas con patrones que no eran los que marca la ley, nunca, jamas pueden servir de datos para los cálculos numéricos. Y el decir luego como dice el articulista de aquellas comparaciones que, «*no es posible desear mas autenticidad*» y que *ninguna ley puede inspirar mayor confianza sobre asuntos de esta naturaleza*» es ciertamente una ofuscacion del articulista anónimo. Tanto vale, como decir que basta haya jueces que entiendan en las

causas, aunque no existan leyes á que deban sujetarse para aplicar las penas.

Por las leyes españolas se ignora completamente la relacion que haya entre las medidas llamadas castellanas ó españolas; es imposible por tanto el verificar ciertos cálculos con ellas. Y aunque aproximadamente pudieran hacerse valiéndose para ello de las unidades del sistema métrico, y de las comparaciones hechas en París por Ciscar ó por alguno de los que se han ocupado de estos asuntos, no pueden inspirar confianza alguna legal; tan solo serán relaciones aproximadas que inspirarán la confianza que pueda inspirar el calculador. Y hasta qué grado de confianza deben inspirar aquellas comparaciones hechas con tipos ya diferentes de los que marca la ley, puede juzgar el lector, no tan solo por lo que he copiado de el mismo Ciscar que hizo las comparaciones, sino por lo que han dicho posteriormente otros autores que se han ocupado de estos asuntos. Oigase lo que dice Altés en su excelente *Tratado comparativo de las medidas, pesas, y monedas*, etc., cuyas palabras no quiero desvirtuar con la traduccion:

«La vara de Castille que j'ai reçue de Burgos, certifiée par D. Juan Ruiz, inspecteur des poids et mesures de ladite ville (pièce justificative, n.º 2), a été vérifiée à la prefecture des Bouches-du-Rhône. Elle a rendu 833 millimètres. Ce rapport est presque égal à celui qui nous à été indiqué par Antillon, auteur espagnol qui alloue 133,070 varas de Castille au degré moyen du méridien. Nous savons que le quart du méridien a été évalué par les géomètres de France à 5.130,740 toises; donc, le degré; ou la quatre-vingt dixième partie du quart du méridien = 57.008 $\frac{2}{9}$ toises, soit 111111, met. 111112. Divisons ce nombre de mètres par les 133.070 varas de Castille indiquées par Antillon, et nous trouverons un quotient de 834 $\frac{982}{1000}$ millimèt. pour la vara de Castille. Ciscar, Vasalli, Pedrayes et Ramirez, comparèrent en 1799 à Paris une vara de Burgos en laiton avec la toise, et ils établirent le rapport de 600.434 pieds de Paris pour 700.000 pieds de Castille. Suivant ce rapport, et comptant le mètre pour 3 pieds, 41 lignes, $\frac{293}{1000}$, la vara de Castille équivaldrait à 835 $\frac{9}{10}$ millimèt, mais ces Messieurs comparèrent la vara avec la toise, ce qui causa peut être la petite différence. Le mathématicien espagnol D. Jorje Juan compara aussi la vara de Burgos avec plusieurs mesures étrangères, il supposa la vara divisée en 3.710 parties, et il assura que le pied de Paris en contenait 1.440. D'après cette donnée, le pied de Paris garderait avec le pied de Castille le rapport de 1.236 $\frac{2}{5}$ à 1.440 et la vara équivaldrait à 836 $\frac{91}{100}$ millim., mais cette comparaison fut faite entre la vara de Castille et le pied de Paris dont nous ne connaissons pas l'authenticité; une petite erreur dans l'équivalence du pied serait triple dans la vara: y casi otro tanto dice este autor respecto de las demas medidas.

Y el decir el articulista, como dice en sus notas y por nota tambien en el remitido á la *Revista*, que «en 1845 tuvo el gusto de ver una coleccion completa de patrones españoles que para la república de Chile construía el célebre Mr. Gambey, valiéndose de sus relaciones con los franceses» permítame que le diga que considero no viene á cuento semejante recuerdo, porque nadie ha puesto en duda la posibilidad de construir aproximadamente las medidas llamadas castellanas, mediante la relacion aproximada que dedujo Ciscar al comparar con los del sistema métrico los que de aquellas le remitieron á París, ó por alguna otra relacion. Además, si el tiempo que dice empleó en París en ver construir la coleccion completa, (cabal, perfecta, segun el Diccionario) para la República de Chile, lo hubiera empleado en ver los patrones de medidas que existen en nuestros pueblos y usan los fieles contrastes, de seguro que serian muy diferentes las ideas que tendria de las medidas españolas; y hubiera podido decir el constructor Mr. Gambey, el célebre, que en vez de coleccion completa, (cabal, perfecta) de medidas españolas, lo que construía en realidad era una coleccion de medidas que quizás tendrian la misma magnitud que unos tipos groseros (monumentos de la barbarie é ignorancia del tiempo en que se construyeron) que existen desde lo antiguo en los archivos de Burgos, Toledo, Avila y Consejo de Castilla; pero cuya coleccion

de medidas, ni se ha usado ni se usa en España, aunque hay una ley de 29 de enero de 1801 que mande sean las únicas medidas españolas; que cada provincia tiene un sistema particular de medidas; que estos 49 sistemas son los que se usan en España, aparte de otros varios sistemas que hay por los pueblos de una misma provincia, y de otros que rijen aun en un mismo pueblo; todos los cuales son cuando menos, tan completos, cabales y perfectos, como el llamado sistema de medidas españolas: esto hubiera dicho, porque esta es la verdad, que acaso no sabria el célebre Mr. Gambey. Y que Mr. Gambey ignorase que tales cosas acontecian en España, nada tiene de particular, puesto que aqui mismo casi puede decirse que hasta ahora, con motivo de ir á plantear el sistema métrico, no se han averiguado: provincias hay, que no remitieron los tipos de sus medidas al gobierno cuando se pidieron, por estar en la firme creencia de que usaban las medidas llamadas castellanas; y cuando se llegaron á hacer las comparaciones en Madrid, se vió que no habia tal cosa: me consta que así ha acontecido en la provincia de Cádiz: respecto de las comparaciones hechas oficialmente con los tipos de las medidas usadas en Valencia, he tenido que advertir al secretario de la comision nombrada por S. M. para hacer aquellas comparaciones, que en las tablas oficiales últimamente publicadas, lo mismo que en las anteriores, aparece el *cuartillo* valenciano en vez de una medida llamada *micheta*, dúplo del cuartillo; y como estas, deberian tambien hacerse otras rectificaciones.

Pasemos á otro punto: el articulista me acusa de atribuirle cosas diferentes á las que dijo en las *observaciones*; y aunque las espresiones de que se vale al manifestarlo en la réplica, son de aquellas en que, segun dije al comenzar esta segunda contestacion, ni entiendo ni quiero entender, sin embargo, envuelven una acusacion de tal magnitud, que no puedo menos de hacerme cargo, siquiera de lo que dice en un párrafo del remitido á la *Revista*, puesto con mas moderacion, calma y templanza, que el que aparece en las notas; dice así:

«No es mas excusable la otra frase, no muy comedida de *prurito* de contrariar toda idea favorable al sistema métrico, atribuyéndome la voluntad de hacer creer que las medidas castellanas forman un sistema perfecto cuando nunca he pensado tal cosa, ni en parte alguna de las observaciones aparece.»

Dos palabras tan solo para justificarme: si empleé y empleo la palabra *prurito* es porque segun el Diccionario de la Academia equivale á *demasiado ó excesivo deseo*, y con esto no creo que se falta al comedimiento debido: respecto de lo restante del párrafo trascrito, solo debo confesar, y es hasta donde puedo llevar mi franqueza y veracidad, que efectivamente le atribuí «olvido de la historia ó voluntad de hacer creer que las medidas llamadas castellanas forman un sistema perfecto» cuando lo único que el autor anónimo manifestó en las *observaciones* para que pudiera yo sospechar que olvidaba la historia ó que aquella fuera su voluntad, fue que las medidas castellanas forman un sistema completo, usado constantemente por el pueblo, y que hasta habia sido preciso reponerlo en todos los ramos dependientes del gobierno, despues de suprimido durante cien años. Pero esto al parecer no eran datos suficientes segun el articulista, para atribuirle la voluntad de hacer creer que las medidas castellanas forman un sistema perfecto; á pesar de que el Diccionario de la Academia dice, que es lo mismo completo que *cabal y perfecto*; pero sin duda el Diccionario no es autoridad suficiente para el articulista en materia de lenguaje.

Por último, en las *observaciones* se citaba un hecho histórico, que en parte, dice, hemos alcanzado, para probar que habiéndose introducido en España las medidas francesas (las verdaderas medidas francesas, no las del sistema métrico-decimal, á las cuales llama tambien francesas para mayor confusion), *desaparecieron de real orden á los cien años de usarse por los diversos ramos dependientes del gobierno para ponerlas en armonia con las constantemente usadas por el pueblo*.

En mi contestacion anterior despues de advertir, como de paso, que lo de los cien años no era cierto, y mucho menos lo de que volvieran á usarse por los diversos ramos dependientes del gobierno, las medidas usadas constantemente por el pueblo, puesto que ni entonces, ni antes ni

después ha usado el pueblo las medidas llamadas castellanas, aproveché esa cita del articulista para manifestarle que por las reales órdenes que habían mediado en el espacio de tiempo á que se refería, lo que se deduce es, que hay cuando menos tres varas diferentes que se llaman todas castellanas.

En la réplica, viene ahora el articulista con varios subterfugios para eludir mis argumentos, que son incontables: voy á esplanarlos para que vea el lector con cuánta razón los califico así.

Del embrollo que hay acerca del origen de las pesas y medidas que se llaman castellanas ó españolas, lo único que merece completa confianza es lo que consta en las cinco leyes que sobre el asunto hay en la Novísima Recopilación. La primera es de D. Alonso en Segovia, año de 1347 y en Alcalá, año de 1348; y de D. Felipe II en el Escorial, año de 1568. La segunda es de D. Juan II en Toledo año de 1436 y en Madrigal año de 1438; y de D. Fernando y Doña Isabel en Tortosa año de 1496, incluyendo otras de D. Enrique II en Toro año de 1369 y en Burgos año de 1363; de D. Enrique IV en Toledo año de 1462 y de Don Juan II en Madrid año de 1435. La tercera es de Don Juan II en Madrigal año de 1438, y D. Felipe II en las cortes de Madrid de 1563. La cuarta es de D. Carlos I y Doña Juana en Madrid año de 1534. Y la quinta es de D. Carlos IV de 26 de enero de 1801.

Con estas leyes se prueba con toda evidencia, que muchos años antes de constituida la monarquía española por los reyes católicos, ya los reyes de Aragón y de Castilla mandaron repetidas veces que se pesara y midiese por las medidas y pesas que hay depositadas en Burgos, Toledo, Avila y en el consejo de Castilla, siendo la última Pragmática la de Carlos IV á principios de este siglo, insistiendo en lo mandado por las Pragmáticas anteriores; pues bien, lo mas notable de todo esto es, que después de tantos siglos trascurridos, todavía usa el pueblo sus antiguas medidas, á pesar de estar espresamente dispuesto que *«qualquiera que con otra medida midiere, salvo por las dichas medidas, que por la primera vez que lo fuere probado, caya é incurra en pena de mil maravedis, y que le quiebren públicamente la tal medida, y se ponga en la picota; y por la segunda caya é incurra en pena de tres mil maravedis, y este diez dias en la cadena; y por la tercera vez le sea dada pena de falso, etc., y de que sean obligatorias las dichas medidas en todos los contratos «so pena, que las personas que por otra manera contrataren, pague cada una lo que montare la quantia del contrato ó deuda con el doble; y demas que la tal obligacion y contrato sea en si ninguna y de ningun valor y efecto, y por tal le damos desde agora, no embargante que sea robado por juramento, ó por otras cualesquier penas y firmezas; y demas, que el escribano que tal contrato ó obligacion hiciere, pierda el oficio de escribania, y sea inhabil para lo usar dende en adelante, y pague por cada vez diez mil maravedis de pena, etc.»* pues á pesar, repito, de todo esto, todavía no hay ni una sola provincia que use todas las medidas llamadas castellanas ó españolas, habiendo algunas de estas medidas que no se usan ni en un solo pueblo, como se ve por la real orden de 19 de diciembre último.

El articulista reconocerá ahora que venia á cuento el hacer mención de las citadas leyes, y conocerá tambien cuánta razón tuve para decir acerca de lo que ellas disponen. «Tarea inútil. A mediados del siglo xix no hay siquiera una sola provincia que haya adoptado el llamado sistema castellano. ¿Qué sistema es este que ningún pueblo lo ha querido aceptar? ¿Y cómo sin estar rigiendo por completo en un solo pueblo se quiere imponer á todas las provincias? Pues que, por defectuosos que sean los que tengan algunas de ellas ¿pueden serlo mas que el sistema llamado castellano? Ciertamente que no. El que rige en todo el antiguo reino de Valencia desde los tiempos de la conquista, y que autores nacionales y extranjeros están conformes con considerarlo como de origen romano, es mil veces preferible.»

A esto pone una nota el articulista en la que con la mayor candidez se espresa así:

«Los que han presenciado en España los acontecimientos del siglo actual, la inseguridad de los gobiernos que se han sucedido, nuestras guerras y nuestras luchas po-

líticas, atribuirán indudablemente la no ejecucion de la Pragmática de 1801 á otras causas que los defectos del sistema de medidas que ella estableció. (Pues ¿y en los tiempos anteriores? ¿Y en los siglos que se publicaron las otras Pragmáticas análogas?) Debe tenerse presente (continúa) que eligió por unidades las mas generalmente usadas en España, que lo mismo observó respecto de sus múltiplos y submúltiplos (¿por qué no cita el articulista siquiera un pueblo en el que se usen las medidas para líquidos que se hallan en Toledo segun dispone la Pragmática de 1801 lo mismo que las anteriores?) Si á pesar de esta mira tan juiciosa como conciliadora (¿cuál?) no se ha llegado á la uniformidad por todos deseada, fuerza es atribuirlo no solamente á las causas arriba mencionadas (¿las guerras de este siglo?) sino tambien á que ningún gobierno se ha dedicado seriamente á plantearle (pues que ignoraba el autor de las observaciones lo que disponen las citadas leyes y las graves penas que marcan á los contraventores? Esta ignorancia del autor explica suficientemente por qué calificaba de no venir á cuento las citas de dichas leyes; ahora puede ya haber visto el contenido de ellas por el párrafo transcrito de la Pragmática de Don Juan II en Madrid año de 1435 y en su consecuencia debo preguntarle: ¿lo de la picota, la cadena, la pena de falso, y demas que imponen las citadas leyes, le parecen cosas de broma al articulista? ¿Se habian dedicado seriamente los gobiernos á plantear el llamado sistema de medidas castellanas? De seguro que ningún gobierno se dedicará mas seriamente á plantear el sistema métrico decimal). No obstante, (continúa) al recorrer las tablas anexas á la ley de 1849 (la ley es la que manda se adopte el sistema métrico-decimal en España, y las tablas son las publicadas en 9 de diciembre último) se observa respecto de las medidas de longitud (¿por qué no observa tambien respecto de las demas?) que veinte y cinco de las cuarenta y nueve provincias usan la misma vara de Castilla (¿cuál es la vara de Castilla? ¿Es la que está en Burgos, es la construida sobre la toesa de Paris, es la de Peñalver, ó cuál es?) y que hay ocho cuya vara difiere de ella en tres ó en menos de tres milímetros, pudiendo atribuirse esta diferencia á la falta de arte en el arreglo de dichas varas por medio del patron (si es el de Burgos en buen estado se encuentra) ó de unas por otras, (quien sabe).»

«Por lo demas en ninguna parte de las observaciones aparece la menor indicacion de preferencia provincial (nadie ha supuesto tampoco tal cosa). Lo que se prefiere es lo establecido á lo nuevo (tambien preferiria yo lo establecido á lo nuevo si hubiera algo establecido) porque está intimamente convencido el autor (pues es preciso que se desengañe) de que nada se ganaria en el cambio aun cuando fuera posible realizarle, (que si lo será, Dios mediante).»

Ahora debo preguntar formalmente al articulista ¿qué es lo que cree que hay establecido? El sistema de medidas españolas que señala la Pragmática de 1801, lo mismo que las Pragmáticas anteriores, ya ha visto que nadie lo observa: que tan solo la vara es la que parece está en uso en la mitad de las provincias, pero que se ignora cuál sea esa vara, pues hay tres tipos diferentes con el nombre de vara castellana, y el mismo articulista se ha visto perplejo al contestarme á cuál se referia cuando hablaba de la vara en sus observaciones. Oigase lo que contesta; en las notas dice así:

«El autor de las observaciones no se propuso en ellas decidir nada de lo que pone á discusion el Sr. Suarez (lo que hice fue preguntar porque no sabia, ni se, lo que es la vara castellana). Su predileccion no tendria valor (pero há lugar á la predileccion?) La tendencia de todo su escrito es que no se introduzca novedad alguna en el sistema de medidas ordenado por el gobierno á principios de este siglo (ya queda analizado anteriormente y se ha visto lo que es este sistema) empleado por las dependencias de la administracion (eso nada dice; tambien usaba la administracion las medidas francesas en el siglo pasado, y en seguida las cambió por las castellanas; como dependiente del gobierno obedece lo que este dispone y nada mas) practicado en varias provincias (no citará ni una sola), usado por los que han escrito con tal numero desde la publicacion de la real Pragmática. Ignora

«que ex'sta incertidumbre alguna (pues la hay, ya lo sabe) acerca de la magnitud absoluta de los patrones que establecē, ó de su relacion con los franceses. incertidumbre que solo podria recaer sobre las partecillas mínimas (no las conozco) solamente apreciables por los sabios (se rá por eso) y cuya influencia no alcanza al uso comun. (Pues ¿y aquel puritanismo que manifestaba el articulista cuando trataba del metro y de los meridianos á que se referia que eran curvas de doble curvatura? ¿Y aquella exactitud que reclamaba como indispensable para el metro? ¡Oh tempora! Si por ventura existiese (si existe; no lo dude) fácil seria hacerla desaparecer por una simple decision del gobierno despues de oir á las corporaciones científicas.» (Que en otras palabras quiere decir que seria preciso formar todavia el sistema de medidas castellanas).

Mas lacónico el articulista en el remitido de la *Revista*, solo dice respecto de mi citada pregunta que «la respuesta está ya dada al proponer se llevase á efecto dicha Pragmática.» Aquí parece que han desaparecido ya las dudas; quiere lo que dice la Pragmática de 1801, y nada mas. Y esta Pragmática, dice respecto de la vara lo que ya sabemos; ¡que se conserva en el archivo de la ciudad de Burgos, cuyo modelo conocemos por lo torcido, mal escuadrado, etc., y que deja indeterminada su longitud en un cuarto de línea!

Respecto de los demas patrones nada hay que decir, porque apenas los usa el pueblo, y seria preciso obligarle de nuevo á que abandone por las castellanas sus antiguas medidas; mas, como ya he dicho en otra ocasion, los pueblos que no advierten ventaja alguna en el cambio, que tanta arbitrariedad ven en las bases de sus antiguas medidas como en las de las llamadas castellanas, tan incoherentes las relaciones que unen entre sí á las unas como á las otras, tan variados los múltiplos y submúltiplos que de unas y otras han de formarse sin el orden y enlace sistemático que seria de desear, como dice la última Pragmática, continúan y continuarán sin cuidarse para nada de las medidas castellanas, á pesar de todas las Pragmáticas publicadas y del rigor de las penas en ellas establecidas.

Con lo espuesto puede ya juzgar el lector del fundamento que tiene el aserto del articulista, cuando, discutiendo sobre la universalidad de uso que confunde con la universalidad de origen, segun dejo ya probado en la primera parte de esta segunda contestacion, dice que «despues de las medidas inglesas son las españolas las mas generalmente usadas por la superficie terrestre» y que «al adoptar el sistema métrico decimal nos apartaremos en vez de acercarnos á esta útil y verdadera generalidad de medidas» siendo así que por una parte, no hay en la España misma ni una sola provincia que use el llamado sistema de medidas españolas, y por otra, que aparte de las naciones que usan exclusivamente el sistema métrico decimal, hay otras que lo usan al mismo tiempo que el de sus respectivas medidas antiguas, y en general puede decirse que de seguro no habrá en toda la superficie terrestre ni persona alguna medianamente científica que desconozca tal sistema de medidas, ni tampoco habrá casa alguna de comercio de alguna importancia, en la que no se use el sistema métrico decimal para alguna de sus transacciones mercantiles, cualquiera que sea la nacion á que pertenezca. ¿Qué sistema tiene, pues, ni la universalidad de origen ni la universalidad de uso que el sistema métrico decimal? Absolutamente ninguno.

Ahora bien; si se ha de salir del estado de anarquía en que nos hallamos respecto á medidas, si se han de abandonar esos cuarenta y nueve sistemas de medidas, así llamados, que rigen desde lo antiguo en las cuarenta y nueve provincias, ¿qué recurso queda, despues de los siglos de esperiencia que van trascurridos sin adoptar ni una provincia el llamado sistema de medidas castellanas, á pesar de tanta pragmática, tanto decreto, tanta real orden, y tantas penas impuestas á los contraventores? ¿Qué recurso queda mas que adoptar el sistema métrico-decimal? Es casi seguro, como dice Ciscar, que «seria menos violento el desecher los pesos y medidas que están en uso en los respectivos pueblos, si se tratase de sustituirles otros que tienen su fundamento en la naturaleza y la razon, y no en el capricho de los hombres; que traen consigo unas ventajas

conocidas, y que no perteneciendo á una provincia mas que á otra, las igualan á todas, sin dar lugar á las parcialidades y celos que tanto han perjudicado hasta el presente á la deseada uniformidad.» Por esto considero ya como evidente la verdad que encierra la deducción con que terminaba mi artículo primero; á saber:

«Que si la nacion española ha de salir del estado de anarquía en que se halla respecto de sus medidas, solo y únicamente el sistema métrico-decimal que formaron los sábios de muchas naciones en el concilio celebrado á fines del siglo próximo pasado, puede sacarla de tan vergonzoso estado.»

ANTONIO SUAREZ.

BIBLIOGRAFIA.

Todos los ingenieros reconocen la necesidad de facilitar las operaciones de campo propias de los trazados de toda clase de vias de comunicacion, y por consiguiente la utilidad de los medios que tratan de alcanzar aquel objeto. Esta verdad nos dispensa de entrar en mas esplicaciones del elogio que merece la obrita que con el título de *Tablas para proyectos y nivelaciones de caminos* acaba de publicar el celador facultativo D. Jacinto de la Rúa. Comprende: 1.º Tablas para la reduccion al horizonte de las distancias medidas sobre el terreno: 2.º Tablas para el trazado de curvas sobre el terreno: 3.º Tablas de senos y cosenos naturales: 4.º Tablas para hallar en tanto por ciento, por mil, etc., las inclinaciones conocidas, en grados, minutos, etc.; y 5.º Tablas de reduccion de medidas métricas á las castellanas. Termina la obra con un modelo de registro para las libretas de tanteos y ante-proyectos.

La simple enunciaci6n de las materias que abraza este volúmen, da á conocer su utilidad para facilitar y abreviar las operaciones de campo, contribuyendo al mismo tiempo á obtener mas exactitud en los resultados de las mismas.

Felicitemos al Sr. Rúa por su laboriosidad, y deseamos que el buen éxito que á no dudarlo tendrá su publicacion, sirva de estímulo para que vean entre nosotros la luz pública otras obras de igual ó mayor interes.

Se halla de venta al precio de 20 rs. vn., en la administraci6n de la *Revista de Obras públicas*; en la de *Minas*, calle de la Espada, número 11, cuarto segundo; en la portería de la Escuela preparatoria, y en la librería de Moñier.

Los pedidos de provincia se dirigirán, francos de porte, á la administraci6n de la *Revista de Obras públicas*.

NOTICIAS VARIAS.

De los *Anales franceses de puentes y calzadas* copiamos los siguientes renglones:

«BIBLIOGRAFIA.—Anunciamos con satisfacci6n la publicaci6n en Madrid de una *Revista de Obras públicas*, cuyos primeros números tenemos á la vista, viendo en ellos muchos y muy interesantes artículos. Los eminentes ingenieros que se ocupan de este trabajo, le aseguran un buen éxito en España y en el extranjero. La crónica de los *Anales* se propone tomar mucho de esta publicaci6n; es el mejor elogio que puede hacer de ella.»

Otro periódico frances, titulado *El Ingeniero*, dice tambien en su parte bibliográfica:

«Una sociedad de ingenieros españoles acaba de