

UN MISTERIO SOBRE EL METRO, UNIDAD DE LONGITUD UNIVERSAL

Unos trabajos sobre la historia social del Sistema Métrico Decimal y su escolarización¹, reavivaron unas dudas, unos hechos inexplicados que, a pesar de someterlos a nuevas reflexiones, no he conseguido resolver. Tampoco encontré las respuestas en los libros (por ahora). Planteo el asunto aquí, dirigiéndome a los que esto lleguen a leer, con el viejo y mejor espíritu de los que buscan intercambio de ideas, correspondencia interesante. Exponer dudas y un problema abierto para el que realmente no tenemos solución y emplazar a los demás a dar su respuesta tiene un interés para todas las partes y resulta estimulante. Aunque solo sea porque no es un ejercicio frecuente. Y, por otro lado, cuando se plantean las dudas ocultando las propias respuestas o claves conocidas, como un examinador (“A ver si sabes tu...”) puede llegar a bordear la mala educación.

Planteamiento

La famosa y oficial definición de metro nos dice que es una medida de longitud equivalente a la *diezmillonésima parte de un cuadrante de meridiano terrestre comprendido entre el polo norte y el ecuador*. Ahí no sobra ni una palabra. Efectivamente, con una grandísima precisión, esa cuarta parte del meridiano tiene 10.000.000 de lo que un notabilísimo grupo de sabios franceses llamaron *metro* en tiempos de la Revolución. Atención: es un número redondo, con la unidad seguida de ceros, para un sistema que se pensaba asentado en divisiones decimales.

Tan redonda equivalencia solo puede entenderse si se parte del siguiente razonamiento: midamos la longitud del meridiano² dividámosla en tantas

¹ Dieron lugar un artículo: “Idea de progreso y enseñanza. El Sistema Métrico Decimal”. *Con-Ciencia Social*, 18. (2014). En prensa.

² Como es sabido esa proeza la hicieron los astrónomos y geógrafos franceses Méchain y Delambre, durante siete años, cogiendo el arco de meridiano comprendido entre Barcelona y Dunkerque. Es posible que en un libro muy conocido sobre esta aventura científica (*La medida de todas las cosas*, de Ken Alder)

partes y nos dará una longitud que será adoptada como unidad para el nuevo sistema. Diez millones de particiones es un número adecuado ya que tanto si se piensa en hacer millonésimas o cien millonésimas partes nos daría una longitud poco manejable en relación a las manipulaciones del cuerpo humano. Pero es muy difícil entender que si partimos de una longitud determinada previamente se de la coincidencia de que esa medida esté contenida 10.000.000 de veces en el cuadrante de meridiano. Eso es enormemente improbable. Se trataría de una “casualidad” increíble.

Pero es el caso que cuando los sabios de la Academia de Ciencias de París se metieron a determinar la universal medida uniformadora ya partían de una referencia que es la longitud del péndulo que bate un segundo. Es decir la longitud de un hilo inextensible desde el punto de suspensión hasta el centro de la masa suspendida y que tiene una oscilación completa de 2 segundos, una **semioscilación de 1 segundo**.

Como sabemos el semiperiodo del péndulo se puede calcular con la famosa fórmula del péndulo simple que prescindiendo de mayores complejidades es: $T = \pi \sqrt{l/g}$, donde **T** es un semiperiodo, **l** es la longitud del péndulo y **g** la constante de la aceleración de la gravedad (9,8 m/seg²). Profundizar en el desarrollo histórico de los cálculos de la aceleración de la gravedad, al igual que otros procedimientos matemáticos y geométricos implicados en la determinación del metro, es un asunto complejo que supera los conocimientos medios del “gran público”. Sin embargo no creo que el dominio de esos entresijos científicos sea necesario para la comprensión de nuestro problema ni tampoco para dar con la solución. Yo no he encontrado relación ninguna entre la ley del péndulo y la dimensión de la tierra.

Históricamente la casualidad puede presentarse (vulgarizarse) de forma aún más extraña. Los promotores del SMD querían establecer una medida universal basada en leyes naturales y tenían ya como referencia la longitud del péndulo que oscila en un (1) segundo. Esos ilustrados eran conocedores de que no era el tiempo de oscilación el mismo en un lugar o en otro y

venga la solución al problema planteado. No lo he leído completo y prefiero no leerlo por ahora. A estas alturas deseo continuar con mis pesquisas entre amigos. Para ver el misterio resuelto en un libro siempre hay tiempo.

variaba según la latitud³. Así las cosas se decidió comparar la unidad fundamental con algo menos mutable, más fijo y “eterno” y –por ello– inequívoco: las dimensiones de la tierra⁴. El resultado fue que tras el titánico esfuerzo de medir la tierra volvieron a una unidad de longitud que provenía de la unidad de tiempo (el **segundo**)⁵.

En fin, el planteamiento del problema puede resumirse así: **El hecho de que la longitud del péndulo que bate un segundo sea prácticamente la misma que resulta de dividir el cuarto de meridiano en 10^6 partes, ¿se trata o no de una asombrosa coincidencia, de una sospechosa casualidad? Si no es casualidad ¿Cuál es la explicación que relaciona los dos métodos para la determinación de la longitud del *metro*?**

Espero haber dado con una comprensible formulación del problema. Y espero respuestas que me saquen de dudas.

Julio Mateos

jmateosmontero@usal.es

³ Ya se sospechaba desde Newton que la Tierra era achatada por los polos y ensanchada por el ecuador. Distintas distancias al centro implicaban pequeñas variaciones en la atracción gravitatoria. Para determinar la forma exacta del planeta se promovió la citada expedición a Quito capitaneada con los franceses P.Bouguer y Ch. M. de La Condamine y la participación de los españoles Antonio de Ulloa y Jorge Juan.

⁴ Tal vez es oportuno decir aquí que Mechain y Delambre midieron el arco de meridiano Dunkerque – Barcelona en “Toesas del Perú” (unidad inventada en la mencionada expedición geodésica a Quito de La Condamine, Jorge Juan, etc... para establecer, en acuerdo con otras mediciones en Laponia, las dimensiones de un grado de meridiano y, por tanto, la forma de la Tierra. El arco entre Dunkerque y Barcelona era de $9^{\circ} 40'$ y $25,40''$ y medía 551.584, 72 toesas. La toesa peruana equivale a 1,94909 metros. Con esos datos ya es suficiente para calcular con facilidad que un cuarto de meridiano terrestre equivale a 10.000.274 metros. Es decir unos ridículos 274 metros de desviación en la enorme distancia que separa el ecuador del polo norte.

⁵ Haciendo, desde luego, abstracción de todos los problemas científicos y tecnológicos que rodean a la determinación del tiempo astronómico, físico, atómico,...