

Caldas, inventó el hipsómetro, no el octante ni el sextante

Por Pepo Toledo - *Mythbuster* a la Tortrix 40C2020

Puedes descargar este artículo sin costo en el siguiente enlace:

[//toledopepo.academia.edu](http://toledopepo.academia.edu)



Fotos del hipsómetro ¹

En enero de 2018, mi esposa Regina y yo fuimos invitados por nuestros queridos amigos Fernando Bellido y Alicia Belletti a Popayán, Colombia, a la boda de su hijo Gino con la linda Angélica Perdomo. En la víspera, fuimos a recorrer el centro de Popayán, una ciudad que al igual que La Antigua Guatemala conserva la tradición por las procesiones en Semana Santa. Nuestra simpática guía Patricia en el tour, frente al monumento de Caldas, hizo las siguientes afirmaciones:

1. Caldas inventó el octante al mismo tiempo que John Hadley.
2. Alejandro Humboldt conoció a Calas y lo invitó a acompañarlo en sus viajes, pero Calas rehusó.
3. La placa redonda en el piso abajo del monumento de Calas es una marca de posicionamiento.

Francisco José de Caldas y Tenorio nació en 1768 en Popayán y murió en 1816 en Bogotá. Después de una pequeña investigación hice algunos hallazgos que pueden ayudar a enriquecer el las explicaciones del tour.

1. Afirmación: Caldas inventó el octante al mismo tiempo que John Hadley.

Caldas no había nacido cuando se inventó el octante. Sir Isaac Newton (1643-1727) inventó un instrumento de navegación de doble reflexión, pero nunca se publicó. Más tarde, dos hombres desarrollaron de manera independiente el octante alrededor de 1730: el matemático inglés John Hadley (1682-1744) y el óptico de Filadelfia Thomas Godfrey (1704-1749). El octante, y el sextante más tarde, sustituyeron el cuadrante de Davis como el principal instrumento para la navegación.ⁱⁱ

Cuando Caldas nació ya estaba difundido el uso del sextante. Alrededor de 1750 se inventó el sextante que permitía una observación mucho más precisa de la altura de los astros que con el astrolabio o el cuadrante. El sextante ha sido durante varios siglos de gran importancia en la navegación marítima, e incluso en la navegación aérea también, hasta la aparición de sistemas más modernos, como el de la determinación de la posición mediante satélites: GPS.ⁱⁱⁱ El sextante es un instrumento que permite medir ángulos entre dos objetos tales como dos puntos de una costa o un astro, generalmente el Sol, y el horizonte. Conociendo la elevación del Sol y la hora del día se puede determinar la latitud a la que se encuentra el observador. Esta determinación se efectúa con bastante precisión mediante cálculos matemáticos sencillos a partir de las lecturas obtenidas con el sextante. Este instrumento, que reemplazó al astrolabio por tener mayor precisión, ha sido durante varios siglos de gran importancia en la navegación marítima y también en la navegación aérea, hasta que, en los últimos decenios del siglo XX, se han impuesto sistemas más modernos como la determinación de la posición mediante satélites. El nombre sextante proviene de la escala del instrumento, que abarca un ángulo de 60 grados, o sea, un sexto de un círculo completo.

Realidad: Lo que Caldas inventó fue el hipsómetro hacia 1793, que sirve para medir la altura. Vamos al libro titulado *El hipsómetro del sabio Caldas* de Luis Fernando Múnera, 2008.^{iv}

Allá por el año 1793 Caldas viaja al volcán de Puracé. Allí rompe un termómetro; ante la dificultad de reponerlo, decide repararlo. Gracias al accidente sumado a sus dotes de inventor, confirmó un principio físico: La presión de la atmósfera influye en la temperatura de ebullición del agua. Con este razonamiento inventó el hipsómetro. “El hipsómetro es un instrumento que permite medir la diferencia de presión atmosférica y por tanto la diferencia de alturas entre dos lugares, mediante la diferencia de la temperatura de ebullición del agua”.

Analicemos ahora el monumento a Caldas en Popayán, su tierra natal. La composición al pie de la estatua contiene un bastón o varilla, un termómetro y dos ángulos de circunferencia: uno de 180 grados y otro que parece ser de 60 grados. El termómetro puede ser referencia al hipsómetro, ya que Calder lo inventó al romper un termómetro por accidente. Los ángulos parecen aludir a un sextante. El hipsómetro, importante invento de Calder, no aparece, a menos que se haya querido representar en ese raquíptico bastón.



Foto: Pepo Toledo

2. Afirmación: Alejandro Humboldt conoció a Caldas y lo invitó a acompañarlo en sus viajes, pero Caldas rehusó.

Realidad: La invención del hipsómetro por Caldas terminó en rivalidad con Humboldt. Vamos ahora al libro *Caldas y la matematización de la naturaleza. La querrela con Humboldt sobre el hipsómetro*, por Luis Carlos Arboleda. ^v

“En este trabajo tomaremos el caso de las relaciones entre Caldas y Humboldt para ilustrar las delicadas negociaciones de intereses cognitivos, académicos y personales que tuvieron lugar entre el viajero prusiano y un miembro destacado de la élite criolla de talante nacionalista...”

Humboldt en un principio supo valorar el mérito de las investigaciones de Caldas, especialmente sobre la hipsometría. Al mismo tiempo, cuestionó la originalidad de su invento, su valor explicativo y la practicidad de su uso. Esto dio origen a conflictos personales y profesionales entre ambos y rivalidad ante la creatividad científica, que de alguna forma afectó el programa de exploración del

territorio. Aunque no se reflejó en sus escritos, el hecho de enfrentarse a una misma realidad natural los hizo reconocer la parte esencial y tratarse al mismo nivel.

3. Afirmación: La placa redonda en el piso abajo del monumento de Calas es una marca de posicionamiento.

Realidad: es un banco de marca. Estos forman parte de un programa de cooperación que estableció el Departamento de Guerra de los Estados Unidos con Latinoamérica después de la Segunda Guerra Mundial en 1946. El objetivo fue hacer mapeo, graficado y geodésicos.



Foto: Pepo Toledo

Los bancos de marca (BM) son placas redondas de material ferroso con un diámetro de 15 centímetros. Se encuentran en diferentes países de Latinoamérica en las poblaciones, la vera de los caminos y las alcantarillas. Se distribuyen en líneas y normalmente se colocan cada kilómetro o kilómetro y medio. Tienen como único propósito hacer registros de elevación diferencial. No tienen absolutamente nada que ver con el geoposicionamiento o georreferenciación como se le ha dado en llamar al Sistema de Posicionamiento Global (GPS) que no existía entonces.



Fotos: Pepo Toledo

Algunos están inscritos en español y otros en inglés. Arriba dos ejemplos en Guatemala. El que está frente al edificio del IGN (foto lado izquierdo) dice: “Inter American Geodetic Survey, Do not disturb, 1963, Cartografía”.

Le envié a Gino un correo con todas estas aclaraciones, esperando que las leyera y las pudiera hacer llegar a la agradable guía Patricia. Jamás me contestó, lo cual es comprensible debido a que los chicos que andan de luna de miel tienen otros intereses. Están más interesados en sexo y asuntos relacionados y no en los sextantes, mucho menos los octantes y los hipsómetros.

Escribo estas explicaciones con la esperanza de que a alguien le interesen. Quizás las lean en Popayán los padres de Angélica, mis apreciados amigos Fanery Erazo y Wenceslao Perdomo. Por cierto, me sorprendió conocer a otro Wenceslao. Mi amigo de años, Wenceslao Becerra, es oriundo de Tamaulipas, México. Le atribuyo ser el desconocido personaje cuyos dichos y anécdotas de sabiduría popular sirvieron de materia prima para el ameno libro *El filósofo de Güémez* de Ramón Durón Ruiz. También me vino a la mente la monumental estatua de San Wenceslao en la Plaza de Wenceslao en Praga, realizada por Josef Václav Myslbek. Cuando llegamos a admirarla con mi esposa Regina una fría y persistente lluvia nos privó de obtener las explicaciones de algún guía para tener la oportunidad posteriormente de verificar su veracidad histórica. No se confundan con otra estatua de San Wenceslao hecha por David Cerny, que se encuentra dentro del Palacio de Lucerna, muy cerca de la plaza de Wenceslao. Esta estrafalaria creación presenta a San Wenceslao montado a horcajadas sobre la tripa de un caballo muerto boca abajo, una obra que parece inspirada por el mismo filósofo de Güémez. Hasta la próxima.



Foto: estatua de San Wenceslao hecha por David Cerny ^{vi}

Pepo Toledo, *Mythbuster* a la Tortrix

ⁱ <http://www.elmundo.com/portal/resultados/detalles/?idx=98546>

ⁱⁱ <https://es.wikipedia.org/wiki/Sextante>

ⁱⁱⁱ <http://boletinpatron.com/el-sextante-su-historia-que-es-y-para-que-sirve/>

^{iv} <https://www.elmundo.com/portal/resultados/detalles/?idx=98546>

^v http://www.academia.edu/7325306/Caldas_y_la_Querella_con_Humboldt_sobre_el_Hips%C3%B3metro

^{vi} <https://viajar.elperiodico.com/galerias/destinos/los-monumentos-mas-extranos-del-mundo?foto=2#galeria-12580-1017565>