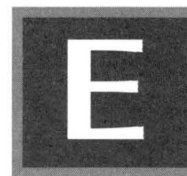


JULIO GARAVITO Y LA APLICACIÓN DE LA ASTRONOMÍA A LOS INTERESES DEL PAÍS (1892-1919)

EL DEBATE ENTRE TEORÍA Y PRÁCTICA HA SIDO TEMA DE DISCUSIÓN EN LA MAYOR PARTE DE LAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS DE PAÍSES MENOS DESARROLLADOS, SIEMPRE EN ESTRECHA RELACIÓN CON LA PROBLEMÁTICA DE LA PRODUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO.

EL PRESENTE ARTÍCULO SE SITÚA EN LA ÚLTIMA DÉCADA DEL SIGLO XIX, CON EL PROPÓSITO DE RETOMAR ESE DEBATE Y ANALIZARLO A LA LUZ DE UN ESTUDIO DE CASO: CUANDO JOSÉ MARÍA GONZÁLEZ BENITO ES REMPLAZADO POR EL INGENIERO JULIO GARAVITO ARMERO, QUIEN CON RESPECTO A ESTE DEBATE ASUMIRÍA UNA POSICIÓN ESTRATÉGICA: LA DE UN ENFOQUE PRÁCTICO ESTRECHAMENTE LIGADO A UN ENFOQUE TEÓRICO.

Por: **Camilo Quintero**
Historiador.
Universidad de los Andes



En 1892 José María González Benito sería remplazado por Julio Garavito Armero en la direc-

ción del Observatorio Astronómico Nacional. González Benito, quien había desempeñado ese cargo desde 1868 enfocando el estudio de la astronomía en Colombia hacia la teoría, había logrado, entre otras cosas, renovar de manera radical el instrumental del observatorio, publicar algunos artículos de astronomía teórica en algunas revistas especializadas europeas y obtener cierto reconocimiento por parte de la comunidad astronómica francesa. A pesar de esto, y de que a los ojos de algunos de sus contemporáneos había realizado una excelente labor, en 1892 se pondría fin a su contrato y se nombraría a Garavito como el nuevo artífice de la astronomía nacional. ¿Por qué se tomaría esta decisión si al parecer la labor de González Benito había dado grandes frutos? Encontramos la respuesta en un debate que se ha presentado un sinnúmero de veces en las comunidades científicas de los países periféricos y que en el caso de la astronomía en Colombia se haría realidad en la última década del siglo XIX: el debate entre teoría y práctica.

El cambio en los transportes

A lo largo de la segunda mitad del siglo XIX, Colombia sufrió un cambio considerable en su estructura de transportes. Para mediados del siglo XIX, como lo expresa Marco Palacios, “Por los caminos, que poco habían mejorado desde la Colonia, las mercancías circu-

laban a lomo de burro, mula, caballo y en algunos lugares se empleaba el buey. El tiempo valía poco y se lo medía por días y acaso por semanas.”¹ En efecto, una economía baja en exportaciones e importaciones, así como un país en donde tres cuartas partes de su territorio se encontraban despobladas, no necesitaban de manera urgente un complejo sistema de comunicaciones. Sin embargo, a partir de 1870, el panorama empezaría a cambiar.

Poco a poco las élites empezarían a darse cuenta de la importancia que tenían tanto las importaciones como las exportaciones en la economía nacional. Mientras que en el ámbito europeo y norteamericano el proceso de industrialización ya era una realidad para esta época, Colombia apenas hacía sus pinitos y con gran dificultad. El principal problema eran las precarias formas de transporte de carga con las que se contaba. Varios empresarios buscarían llevar a tierras altas los instrumentos necesarios para iniciar una industria, pero por lo general el gran peso de las calderas y otros elementos industriales los obligaría a dejarlos en los puertos del Magdalena.² Así mismo, la apertura de las fronteras agrarias originaría, entre varias formas de colonización, la llamada colonización del café en gran parte del occidente colombiano. En las últimas dos décadas del siglo XIX el país encontraría una nueva forma de economía con tendencias muy claras hacia la producción, y sobre todo hacia la exportación masiva del café.³

Frente a esta situación, en donde por un lado se limitaban de manera grande las posibilidades de instalar maquinarias avanzadas que permitieran la

creación de industrias en las zonas altas, y donde el volumen creciente de exportaciones hacía necesario el abaratamiento de costos para obtener un mejor beneficio, las élites del país empezarían a pensar seriamente en la posibilidad de mejorar el sistema de transportes del país, mejorando no sólo el sistema de vapores a escala fluvial, sino llevando la locomotora y el ferrocarril a las montañas. A comienzos de la década de los setenta, una fuerte corriente de opinión empezaría a considerar al ferrocarril como el camino más adecuado hacia el progreso y hasta la década del treinta en el siglo XX, cuando la llegada del automóvil lo desbancó, se lo seguiría viendo como tal.

Sin embargo, este construir ferrocarriles requería una elaboración sofisticada de mapas así como de técnicas precisas para la ubicación de puntos geográficos específicos. El país necesitaba entonces de profesiones técnicas que pudieran suplir estas necesidades y la astronomía jugaba un papel importante en todo este proceso. Desde esta perspectiva podemos empezar a entender la salida de González del Observatorio y la entrada de Garavito. Un país con necesidades técnicas no se podía dar el lujo de fomentar estudios teóricos en astronomía, cuyo único objetivo era obtener reconocimiento internacional, tal y como lo venía haciendo hasta el momento González. Por el contrario, se necesitaba de una astronomía práctica que ayudara a levantar los planos y mapas que necesitaba el país.

La destitución de González tendría su origen en el centro de la comunidad de ingenieros. Desde la creación de la Sociedad Colombiana de Ingenieros en

1887, la comunidad de ingenieros había entrado en un proceso de consolidación y el estudio de la ingeniería, junto al de la medicina, se convertiría en una de las pocas actividades científicas con reconocimiento y tradición a escala nacional.⁴ Desde la editorial de los “Anales de Ingeniería”, la revista de la Sociedad, su director Abelardo Ramos comenzaría a opinar fuertemente sobre las necesidades educativas y técnicas del país. Hablando de la astronomía en la educación el ingeniero Ramos argumentaba —luego de afirmar que la elaboración de las cartas geográficas del país era casi tan importante como la elaboración de su Constitución—, que cualquier ingeniero debería ser capaz de tomar la posición geográfica de cualquier lugar y que por tanto la enseñanza de la astronomía práctica era algo indispensable.⁵ Obviamente el enfoque teórico que venía trabajando González no se adaptaba a las ideas prácticas que quería introducir Ramos y ya para el año de 1891 las críticas hacia el direc-

¹ Marco Palacios, *Entre la legitimidad y la violencia: Colombia 1875-1994*, Santafé de Bogotá, Editorial Norma, 1995, p. 33.

² Jorge Orlando Melo, “La evolución económica de Colombia 1830-1900”, en: J. Jaramillo (ed.), *Manual de Historia de Colombia*, Tomo II, Procultura, Bogotá, 1984, p. 151.

³ *Ibid*, p. 172.

⁴ Diana Obregón, *Sociedades científicas en Colombia. La invención de una tradición*. Banco de la República, Santafé de Bogotá, 1992, p.130.

⁵ *Anales de Ingeniería 1887-1936*, Órgano de la Sociedad Colombiana de Ingenieros, Bogotá, No. 7, 1988, p. 226.



Tomado de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
Vol II. No. 6. Abril, mayo, junio y julio. Año 1938. pp. 185.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO (DETALLES ARQUITECTÓNICOS DEL CUERPO DEL EDIFICIO Y DE LA TORRE DE LA ESCALERA)

tor del Observatorio se hicieron más directas que nunca.

Bajo estas circunstancias, era de esperarse que para 1892 cuando se venía el contrato de González como director, se decidiera nombrar a un personaje que estuviera más acorde con las nuevas necesidades del país. Como lo afirma Arias de Greiff, para esta comunidad de ingenieros pragmáticos que estaba surgiendo, González era un personaje incómodo que no se ajustaba al uso

de la astronomía con fines prácticos exclusivamente. La medición de cabelleras cometarias, el dibujo de manchas solares o el precisar radiantes de lluvias de estrellas fugaces no cabían dentro del utilitarismo de este nuevo gremio.⁶ Los *Anales de Ingeniería* en su número 57, anunciaban el nombramiento del ingeniero Julio Garavito Armero como nuevo director del Observatorio, afirmando que con él, éste pasaría a ser de nuevo un elemento útil para la comunidad.

Con la llegada de Garavito, la astronomía colombiana entraba en uno de los temas más comunes y más difíciles de tratar cuando se está hablando de producción de ciencia en la periferia: el debate teoría-práctica. Este debate ha sido tema de discusión en la mayor parte de las comunidades científicas de países con menos desarrollo relativo, y tiene una estrecha relación con la problemática de la producción de conocimiento científico. En términos generales, el enfoque que le dio González a la astronomía en Colombia respondía directamente a una búsqueda de la innovación teórica, en donde el objetivo es el reconocimiento internacional. Hoy día, la mayoría de los científicos, periféricos o no, creen ciegamente en la objetividad del conocimiento científico y, bajo esta perspectiva, en teoría cualquier persona en cualquier lugar del mundo podría desarrollar teorías incuestionables sobre el mundo que nos rodea.

Por el contrario, existe una perspectiva práctica en donde la investigación científica se ve como algo necesario sólo en la medida en que tenga un uso específico para la sociedad. Abelardo Ramos sería uno de los mejores representantes de este enfoque en el caso de la astronomía colombiana. Para Ramos, el estudio de los cometas, las fases venusinas, o la composición de la atmósfera de Marte son temas poco relevantes y el uso de la astronomía debe tener un fin ne-

⁶ Jorge Arias de Greiff, *La astronomía en Colombia*, Academia Colombiana de Ciencia Exactas, Físicas y Naturales, Santafé de Bogotá, 1993, p. 102.

tamente pragmático. Aunque este debate entre teoría y práctica también se ha presentado en los países desarrollados, en los países periféricos tiene un aspecto un poco más fuerte. Para personajes como Ramos, el estudio teórico de cualquier ciencia exacta es un lujo que sólo se pueden dar aquellos países que tienen los medios económicos para hacerlo; el conocimiento científico en los países menos desarrollados debe ser usado para suplir necesidades y sacar un provecho económico de éste. Una de las diferencias más importantes entre el enfoque práctico y el teórico, es que en el primero el científico sólo está apuntando a un reconocimiento en la comunidad científica local, mientras que el científico teórico depende en gran parte del reconocimiento que logre obtener a nivel internacional.

El panorama en el mundo académico nacional es una fiel muestra de este debate. Los departamentos de ciencias exactas en las universidades nacionales son vistos, por lo general, con respeto pero con poca aplicabilidad a la realidad del país. Un administrador o un ingeniero no entiende porqué los departamentos de física o matemáticas hacen investigación no útil en términos prácticos. El debate entre teoría y práctica sigue más vigente que nunca y debe ser estudiado de manera cuidadosa si queremos entender las políticas científicas que ha desarrollado el país a lo largo de su historia.

Julio Garavito sería un personaje especial ya que asumiría una posición estratégica frente a estas dos posiciones: para Garavito, el enfoque práctico estaba vinculado estrechamente con el enfoque teórico.

...olando a cero separadamente la parte real y la imaginaria, tendremos

$$\frac{d^2r}{dt^2} - r \left[\frac{d\theta}{dt} \right]^2 + \frac{p}{r^2} = 0 \quad (a) \quad \text{y} \quad 2 \frac{dr}{dt} \frac{d\theta}{dt} = 0 \quad (b)$$

Consideremos primero la ecuación (b). Pongamos $\theta' = \frac{d\theta}{dt}$

... donde $\frac{2}{r} \frac{dr}{dt} + \frac{1}{\theta'} \frac{d\theta'}{dt} = d \log r^2 + d \log \theta' = 0$ y por tanto

... donde $r^2 \theta' = K$... $r^2 d\theta = K dt$ (c) que es la integral de

... el valor K es la constante α que hemos hallado atrás. En efecto

... llamando p la perpendicular bajada del origen de coordenadas

... tenemos: $p = r \sin(r, \theta)$ De donde $p \theta' = \frac{d\theta}{dt} = \alpha$ o bien

... el doble del área descrita en la unidad de tiempo, se tendrá:

$$2 d\theta = p ds = r^2 d\theta \quad \text{Y por tanto} \quad K dt = \alpha dt$$

Consideremos ahora la ecuación (a). Eliminando en ella a

$$\frac{K^2}{r^2} + \frac{\alpha^2}{r^2} = 0 \quad \text{Multiplicando por } dr \text{ e integrado, se tendrá:}$$

... usual H es una nueva constante de integración. La integral (d)

... reemplazar el valor de K sacado de la integral de las áreas.

Multiplicando por r^2 se tendrá:

$$r^2 \left[\frac{dr}{dt} \right]^2 = -H \left[r^2 - \frac{p^2}{r^2} \right]$$

Vamos a demostrar que H no puede tomar nunca un valor mi

H Y sustituyendo los valores de las constantes H y K a su

tendrá: $\alpha = \frac{p^2}{r^2 \sin^2(r, \theta)} - \frac{2\alpha}{r} + \alpha^2 = \frac{p^2}{r^2 \sin^2(r, \theta)} \cot^2(r, \theta) + \left[\frac{\alpha}{r} - \alpha \right]$

... la suma de dos cuadrados. La diferencia α de H y $\frac{p^2}{K^2} p$

... a la vez: $\text{ángulo}(r, \theta) = \frac{\pi}{2} \quad \theta^2 = \frac{p^2}{r^2}$

La velocidad radial $\frac{dr}{dt}$ se anula para los valores de r que

... no puede tomar sino valores positivos. Llamemos r' y r'' los

$\frac{2\alpha}{r} + \frac{K^2}{H}$ es decir, las raíces de la ecuación $r^2 - \frac{2p}{r}$

$$\frac{2\alpha}{H} \left[1 + \sqrt{1 - \frac{K^2 H}{p^2}} \right] \quad \text{y} \quad r'' = \frac{p}{H} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{K^2 H}{p^2}} \right] \quad \text{Y}$$

$$\left[\frac{dr}{dt} \right]^2 = -H(r-r')(r-r'')$$

(e)

En efecto, pongamos:

$$\frac{2\alpha}{r} - \alpha^2 = K = r \theta' \sin(r, \theta)$$

... esencialmente positiva

... a ser nula cuando se tie

segundo miembro de (e)

r que anulen al trinomio

Estas raíces son:

(e) podrá escribirse así:

(e')

FACSIMIL DE FÓRMULAS DE GARAVITO.

La astronomía aplicada a los nuevos intereses del país

El período de Garavito en la astronomía en Colombia nos lleva a pensar fuertemente en la posición teórica que ha intentado exponer Juan José Saldaña desde hace algunos años. Para Saldaña, el estudio del desarrollo científico en los países menos desarrollados no debe detenerse en el estudio de las relaciones centro-periferia. Es clave entender que la actividad científica de estos países en muchos casos no se ha reducido a repetir o imitar las ideas del centro, es decir a tener una actitud pasiva, sino que por el contrario se presenta una dinámica y una creatividad muy propias, en donde se adapta la ciencia importada a las condiciones locales.⁷

Desde que Garavito asumió la dirección del Observatorio, la idea de usar la astronomía al servicio de unos nuevos intereses se hizo presente. En el mismo número de *Anales de Ingeniería* donde se anunciaba su nombramiento como director, Garavito empezaría a publicar una serie de artículos titulados "Determinación Astronómica de Coordenadas Geográficas". Garavito expondría en ellos los métodos más útiles para determinar la latitud y la longitud de cualquier lugar en el país. Sin embargo, como la mayoría de estos méto-

⁷ Juan José Saldaña, "Science et pouvoir au XIXe siècle: la France et le Mexique en perspective", en: P. Petitjean et al., *Science and Empire*, Kluwer Academic Publishers, Boston, 1992, pp. 153-164.

dos tenían su aplicación para la determinación de coordenadas en países septentrionales, la verdadera labor creativa de Garavito se vería en las transformaciones que les haría para que se adaptaran a las necesidades y a los instrumentos que existían en el país.⁸ La medida de la latitud, que se realizaba generalmente usando el llamado método de Talcott, necesitaba un teodolito especial que tuviera un pequeño hilo horizontal en el ocular, que se pudiera desplazar y un tornillo micrométrico que pudiera medir la magnitud de este desplazamiento. El proceso de medir la latitud de un lugar específico se hacía calculando el desplazamiento relativo de una estrella frente al cenit, ayudándose del hilo horizontal y el micrómetro. En Colombia eran muy pocos los teodolitos que tenían dichas especificaciones; en vez de tener el micrómetro, los teodolitos tenían varios hilos horizontales que permitían hacer la misma medida pero con menos exactitud.

Garavito, siguiendo de cerca una modificación hecha por el mexicano Díaz Covarrubias, excluiría la necesidad del micrómetro calculando y promediando las diferencias de las distancias cenitales de varias estrellas que se encontrarán a diferentes lados del cenit. Aparte de la transformación hecha al método de Talcott, Garavito también facilitaría los métodos para obtener los datos astronómicos necesarios en las latitudes cercanas al Ecuador terrestre, es decir a los países situados en la zona del trópico. Las efemérides astronómicas que *Anales de Ingeniería* venía publicando desde 1888 facilitarían la labor astronómica que el ingeniero necesitaba para levantar mapas, trazar fe-

rocarriles y cumplir con las nuevas leyes sobre adjudicación de terrenos baldíos.⁹

Aunque la necesidad de levantar una carta geográfica de mayor exactitud que la de la Comisión Corográfica respondió en un principio al trazado de ferrocarriles y otras vías de comunicación, para finales del siglo XIX el Estado tendría que afrontar otro problema en términos geográficos: la delimitación de fronteras. Desde la época de Núñez el Estado colombiano se negaría a manejar el territorio con la entrega de casi la mitad de éste al cuidado de misiones católicas. La presencia del gobierno se sentiría exclusivamente en las regiones en donde se encontraban las poblaciones más importantes, mientras que las regiones orientales y sureñas jamás se tuvieron en cuenta. El levantamiento de mapas respondió, en parte, a una necesidad práctica de un país que apenas estaba empezando a formarse y en el cual sus fronteras, geográficamente, eran tan ambiguas como la presencia del Estado allí.

En mayo de 1899, *Anales de Ingeniería* dedicaría su ejemplar número 129 al problema de la delimitación de fronteras. Uno de los artículos era la transcripción de una carta escrita por Garavito, M. Garcés y D. Sánchez, los directores científicos del proyecto, al gobierno, con una breve explicación de los tres métodos que comúnmente se usaban para hacer este tipo de deslindamientos, así como una breve reflexión sobre cuál consideraban ellos era el más adecuado para el caso colombiano. De los métodos mencionados, el geodésico o trigonométrico, el topográfico y el astronómico, sería este últi-

mo el que más recomendarían, en especial por ser el más barato y el que más se acomodaba a la infraestructura del país.¹⁰ El método astronómico, en términos generales, consistía en la determinación de la latitud y la longitud de puntos claves a lo largo de la línea fronteriza. La latitud, como se explicó anteriormente, se hallaría mediante el método de Talcott con las modificaciones de Garavito. La longitud es un problema que no hemos tratado aún y que merece que lo miremos con un poco más de cuidado.

Para finales del siglo XIX, hallar la longitud de un punto específico requería dos cosas en particular: conocimientos astronómicos bastante sofisticados, y una infraestructura adecuada de telégrafos. De manera general, el método consiste en lo siguiente: la longitud de un punto geográfico cualquiera no es otra cosa que la diferencia horaria (o su equivalente en grados) entre la hora local de un meridiano central y la hora local del dicho punto. Por ejemplo, hoy día se calcula que el Observatorio se encuentra a 4h 56m y 19s oeste del meridiano de Greenwich. Así mismo, se puede argumentar que Bucaramanga se encuentra en la longitud 2m y 31s este del meridiano del Observatorio Nacional. De esta manera, lo primero que se necesita es saber la hora local tanto del meridiano central, como del lugar a determinar; esto se hace mediante el uso de técnicas astronómicas. Sin embargo,

⁸ Arias de Greiff, 1993, p.106.

⁹ *Ibíd*, 1993, pp. 105-106, 108.

¹⁰ *Anales de Ingeniería*, No.129, 1900, pp. 154-157

lo importante es poder encontrar la diferencia horaria entre los dos lugares, con una precisión grande. Para esto, en el caso terrestre, el uso del telégrafo se presentaría en el siglo XIX como la herramienta más adecuada. Mediante la red de telégrafos, que había crecido rápidamente en Colombia desde 1865 cuando se había iniciado su construcción,¹¹ se enviaría la hora local del meridiano, la cual se podría restar de la hora del lugar a determinar.¹²

El gobierno decidiría finalmente en 1902, institucionalizar una Oficina de Longitudes cuyo propósito sería suplir las necesidades del país en materia de cartografía y delimitación de fronteras. La Ley 118 del 11 de junio del mismo año dictó que el Observatorio Nacional, de donde se transmitirían señales horarias por vía telegráfica, se tomaría como origen de las longitudes y que la latitud se mediría mediante el método de Talcott con las modificaciones hechas por Garavito. Durante treinta años aproximadamente, la Oficina de Longitudes tendría a su cargo marcar el territorio colombiano y estudiaría principalmente el caso de las fronteras con Panamá, Brasil y Perú. La astronomía, como ya se ha mencionado, jugaría un papel fundamental y sólo hasta la llegada de la fotografía aérea en la década de 1930, perdería importancia.

Garavito y la astronomía teórica

Aunque Garavito apoyó el uso de la astronomía para suplir de manera práctica algunas necesidades del país, tuvo una posición muy interesante frente a

la problemática teoría-práctica. El ideal estaba en obtener un punto intermedio entre ambas posiciones. Para Garavito la ciencia aplicada, sin lugar a dudas, traía la prosperidad a los pueblos; sin embargo, ésta no era nada sin la ayuda que le brindaba la investigación y la inversión que se hacía en la ciencia teórica. A continuación miraremos un poco más de cerca los estudios de Garavito en astronomía teórica y haremos una breve reflexión sobre éstos.

La obra teórica de Garavito se conservó en gran parte gracias a la difusión que buscaría darle Jorge Álvarez Lleras después de su muerte. Ya fuera desde los *Anales de Ingeniería* o desde la *Revista Colombiana de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, Álvarez buscaría recopilar sus escritos matemáticos, astronómicos y físicos que, según decía, “en nuestro concepto... pueden condensarse en varios volúmenes de octavo, de 400 a 500 páginas...”¹³. En términos generales, aparte de sus trabajos en lo referente a la modificación del método de Talcott y el cálculo de la longitud y algunas constantes físicas del Observatorio (gravedad, campo magnético, entre otros), la investigación de Garavito estaría dirigida a seis temas principalmente: el estudio de problemas de mecánica celeste y su influencia en la variación de las órbitas planetarias, una crítica matemática a las geometrías no-euclidianas, estudios sobre óptica matemática para resolver la aparente contradicción que existía en su época entre la teoría ondulatoria de propagación de la luz y el fenómeno de la aberración en la astronomía, las tablas para la corrección de la irregularidad de la órbita lunar y por

último una pequeña crítica a las teorías relativistas de principios del siglo XX.

Entre todos estos, son los últimos dos los que más nos interesan, en especial por el eco que han tenido en la comunidad científica colombiana hasta el día de hoy.

Las tablas sobre el movimiento lunar desarrolladas por Garavito sería una de las obras que más buscaría difundir Álvarez Lleras en el momento de su muerte. La órbita de la luna presenta ciertas irregularidades que desde el siglo XVIII se empezaron a estudiar, en especial por la dificultad que traían para determinar fenómenos como eclipses o algunos cálculos sobre su ocultación. El propósito de Garavito era construir unas tablas, como complemento a las que ya había desarrollado Simon Newcomb hacia mediados del siglo XIX, que le permitieran a cualquier astrónomo formular con suficiente precisión los diferentes ciclos lunares. Para Álvarez Lleras, estas tablas no sólo demostraban la genialidad de Garavito y el gran aporte que había hecho a la astronomía universal, sino que le merecían un reco-

¹¹ Gabriel Poveda Ramos, *Ingeniería e historia de las técnicas*, en: Carlos Eduardo Vasco, et al. (Eds.), *La historia social de la ciencia en Colombia*, Tomo IV, Colciencias, Bogotá, 1993, pp. 161-162.

¹² Garzón Nieto, “Determinación de las Coordenadas Geográficas de un lugar”, en *Anales de Ingeniería* Tomo XXXIX, Nos. 545-463, pp. 628, 715, 804.

¹³ Álvarez Lleras citado en: Daniel (1970), p. 572. Jorge Álvarez Lleras, *Reseña Histórica del Observatorio Astronómico y Meteorológico de Bogotá, desde el año de 1803 hasta el presente*, Bogotá, Águila Negra Editorial, 1931.

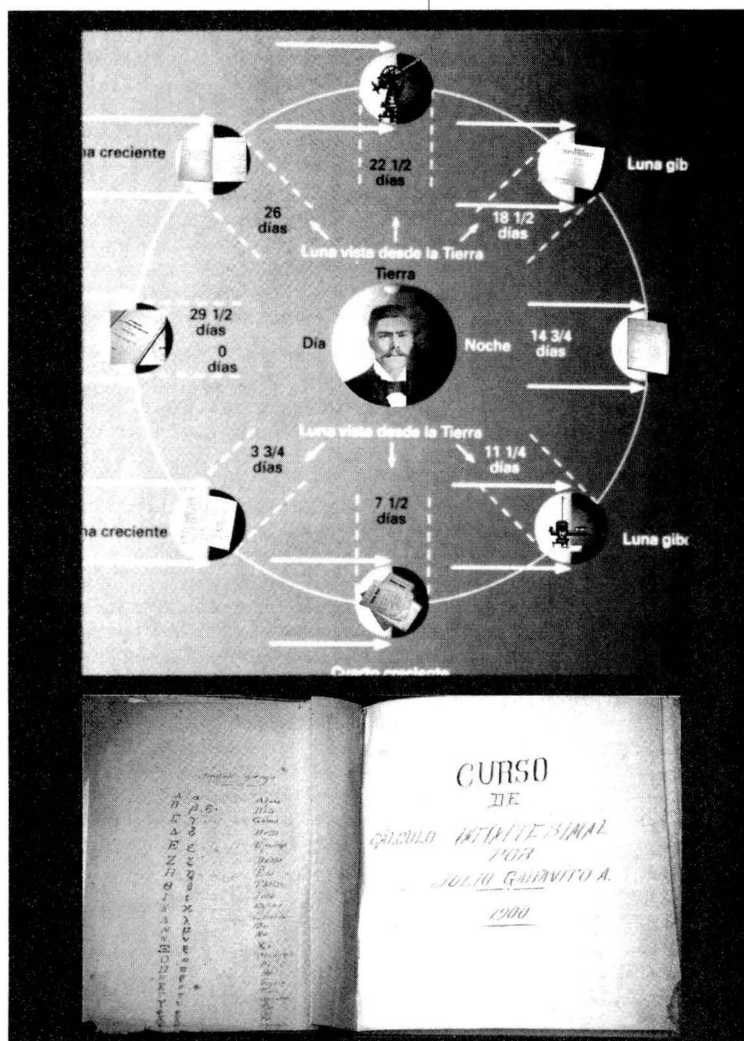
CON LA LLEGADA DE
GARAVITO, LA ASTRONOMÍA
COLOMBIANA ENTRABA EN UNO
DE LOS TEMAS MÁS COMUNES
Y MÁS DIFÍCILES DE TRATAR
CUANDO SE ESTÁ HABLANDO
DE PRODUCCIÓN DE CIENCIA
EN LA PERIFERIA: EL DEBATE
TEORÍA-PRÁCTICA.

nocimiento internacional al lado de nombres como Halley o Hubble.¹⁴

Sin embargo, hay que mirar con cuidado este tipo de argumentos y darle una medida más justa y seguramente más acorde con las ideas del mismo Garavito. La búsqueda de un mejoramiento en las tablas lunares y planetarias era una preocupación importante para finales del siglo XIX en países como Estados Unidos o Inglaterra. Sin embargo, como nos lo hace caer en cuenta John North, su uso sería estrictamente práctico. Es decir, aunque se partía de una reflexión teórica, su uso final sería la práctica. Como lo expresa North hablando de Newcomb, "En el Observatorio Naval de Washington, Simon Newcomb tenía como propósito mejorar la teoría lunar y planetaria. Ésta sería utilizada con el fin de servir al Estado, supliendo tablas y constantes astronómicas como una utilidad pública con fines puramente prácticos."¹⁵ Afirmar que las tablas de Garavito eran un gran aporte a la astronomía teórica internacional es sacar de perspectiva su verdadero aporte. Las preocupaciones teóricas de la astronomía para finales del siglo XIX en los países centrales eran totalmente distintas. El aporte de Garavito, como seguramente él mismo lo vería, fue un aporte práctico que surgió desde la teoría misma.

El otro gran tema que se ha relacionado con Garavito hasta el día de hoy es su posición frente a la Teoría de la Relatividad de Einstein, que surgiría hacia principios del siglo XX. Garavito, ya hacia el final de su vida, desarrolló una posición antagónica frente a la relatividad y quiso defender la física clásica. Esta posición, como lo expresa Arias de Greiff "ha motivado recientemente que se le considere culpable del atraso de la ciencia en Colombia..."¹⁶ Arias de Greiff criticaría fuertemente este tipo de afirmaciones basándose en dos argumentos. En primer lugar, para

Tomado del libro Julio Garavito, de Colombia a la luna. Serie Juvenil Colciencias. pp.42. 1998.



¹⁴ Álvarez Lleras, 1931, p. 21

¹⁵ John North, *Astronomy and Cosmology*, W. W. Norton and Company, New York, 1995, p. 449.

¹⁶ Arias de Greiff, 1993, p. 117.

1920, año en el que moriría Garavito, la relatividad aún no era una certeza dentro de la comunidad científica internacional y por tanto dentro de esta misma había dudas y críticas. Que Garavito asumiera una posición de duda científica era algo perfectamente aceptable. En segundo lugar, para Arias de Greiff, lo que llegó a Colombia de la relatividad fue apenas un eco; llegaban las recepciones por parte del prensa científica internacional pero nunca llegarían las ideas directas de Einstein.¹⁷

Sin embargo, aunque la posición de Arias de Greiff tiene argumentos válidos, queremos mirar esta problemática desde otra perspectiva. Sin importar si lo que se quiere es resaltar la labor de Garavito o criticar su posición frente a la relatividad, en el fondo ambas posiciones parten de un supuesto: la ciencia es objetiva y cualquier persona podría ayudar en su progreso. Pensar que el solo hecho de que Garavito rechazara la relatividad, puede explicar en parte la falta de progreso científico de un país, o que por el contrario sus tablas lunares hicieron un aporte a la astronomía internacional, olvida que la producción de conocimiento científico depende de aspectos un poco más complejos. Si entendemos, como lo han querido resaltar autores como Steven Shapin o Barry Barnes, que ese hacer ciencia hace parte de un proceso social que depende del consenso y la aprobación de una comunidad científica, comprenderemos que afirmar que Garavito trajo o no el progreso científico al país es una afirmación vacía. El papel de la periferia en la producción de conocimiento científico debe ser mirado con otros ojos y si realmente queremos en-

tenderlo tenemos que estudiar y aceptar las complejas reglas que enmarcan la ciencia en los países del centro.

Garavito, el cráter y el billete

En octubre de 1970, por iniciativa de la Academia Colombiana de Ciencias de la Universidad Nacional y del Observatorio Astronómico Nacional, La Unión Astronómica Internacional le asignó el nombre de Julio Garavito Armero a un cráter situado en el lado oscuro de la luna.¹⁸ En la época, este honor ponía para muchos el nombre de Garavito al lado de los dos grandes héroes de la ciencia nacional: Caldas y Mutis.¹⁹ Por otro lado, en 1997 el Banco de la República buscaría rendirle homenaje a “uno de los científicos más importantes del país” emitiendo el billete de \$20.000 con su nombre, su figura y con una referencia a sus más importantes trabajos sobre la luna y las matemáticas. El boletín oficial del Banco diría lo siguiente: “El reconocimiento que hace la Unión Astronómica Internacional al bautizar con su nombre un conjunto de cráteres selenitas en el lado oculto de la luna, da cuenta de su importancia”.²⁰ Estos dos acontecimientos merecen una serie de reflexiones que no podríamos pasar por alto en una investigación sobre astronomía en Colombia y en especial en un artículo dedicado al período Garavito.

En primer lugar, surge la pregunta de ¿por qué es Garavito, y no uno de los astrónomos que lo antecedieron en la dirección del Observatorio, el que obtendría este reconocimiento? ¿Por qué Garavito y no González Benito si este último recibió un reconocimiento por parte de la Sociedad Astronómica de Francia y gozaría de una amistad cercana con uno de los astrónomos franceses más reconocidos en su época? La respuesta parecería ser fácil: la obra de Garavito es la única que realmente tuvo una calidad que pudiera compararse con la labor de los grandes astrónomos internacionales. Sin embargo, si miramos un poco más de cerca este problema, descubriremos otros aspectos que sin lugar a duda nos ayudan a entender quiénes sí y quiénes no se convierten en héroes de la ciencia en los países periféricos.

La diferencia radical entre un personaje como González Benito y Garavito no está en la calidad o la importancia teórica de su obra. Al fin y al cabo González Benito lograría publicar algunos de sus trabajos en revistas francesas. La diferencia radical estaría en la aceptación, la acogida y el reconocimiento que cada uno obtuvo de la comunidad científica local. En efecto, como vimos al principio del artículo, Gon-

¹⁷ Arias de Greiff, 1993, pp. 118-124

¹⁸ *Ibid*, 1993, p. 115

¹⁹ Daniel H. Daniel, “Julio Garavito Armero y el cráter lunar”, en: *Revista de la Universidad de Antioquia*, No. 179, Oct./Dic., 1970, pp. 571-581. p. 575.

²⁰ Banco de la República. *Billete de \$20.000. Homenaje al científico Julio Garavito Armero*, Santafé de Bogotá, 1996, p. 5.

zález buscaría más el reconocimiento de la comunidad científica internacional que el de la incipiente comunidad científica nacional. Las condiciones en las que salió del Observatorio y la acogida que tendría Garavito al interior de la comunidad de ingenieros, son factores que deben tenerse en cuenta al analizar cómo vemos hoy día a cada uno de estos astrónomos colombianos. Entre finales del siglo XIX y principios del XX la comunidad de ingenieros sería, junto con la de medicina, las dos profesiones científicas que lograrían consolidarse y ser reconocidas en la comunidad en general. Al respecto, Diana Obregón diría lo siguiente:

Hacia el tercer decenio de este siglo, existían, como hecho inversible, dos profesiones consolidadas y con un amplio programa por desarrollar. Ya en 1907, Diodoro Sánchez, en un informe sobre los veinte años de trabajo de la Sociedad Colombiana de Ingenieros, afirmaba que la *Revista Médica* y los *Anales de Ingeniería* eran las publicaciones científicas más antiguas del país... la permanencia de estas publicaciones significaba que ya existía un público al cual dirigirse y que las sociedades respectivas estaban en condiciones de reconstruirse a pesar de los avatares de la guerra reciente.²¹

Como cualquier comunidad científica, la de ingenieros también necesitaba un héroe que le ayudara a consolidar una tradición. Garavito sería el personaje ideal. ¿Por qué? Por una sencilla razón. Garavito no sólo se preocupó por la aplicación de la astronomía a los principales intereses de la in-

geniería y del país en el momento, sino que también decidió darle un enfoque teórico a sus trabajos. Es decir, con unos intereses locales fuertes, Garavito lograría el apoyo incondicional de la comunidad científica nacional; pero al desarrollar trabajos teóricos en astronomía esa comunidad lo empezaría a ver como un personaje digno de la ciencia universal. Lo mismo se puede decir de Caldas quien se convertiría en el otro gran héroe del gremio. Para los dos, ese balance entre lo práctico y lo teórico les daría el apoyo y el reconocimiento de la comunidad local, que a su vez los consideraría grandes científicos internacionales.

Pero el reconocimiento no es suficiente para convertirse en héroe científico. El siguiente paso es obtener la divulgación adecuada. A la cabeza de los "Anales" en los 20 y tiempo después desde la *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, Jorge Álvarez Lleras publicó casi la totalidad de la obra de Garavito, incluyendo sus escritos sobre economía política. Sin embargo, es interesante el enfoque que desde un principio buscaría darle a su obra: "Debo exponer que, de la obra de Garavito, el sabio astrónomo que me antecedió en la Dirección del Observatorio y, que de una vez por todas me apresuro a declarar SIN SEGUNDO, no sólo de Colombia, sino de toda la América Latina, sólo se conoce por los ingenieros parte mínima y precisamente la menos importante..."²² (Mayúsculas originales).

Lo interesante de este enfoque es que la problemática entre teoría y práctica se hace presente de nuevo. Desde

EN 1997 EL BANCO DE LA REPÚBLICA BUSCARÍA RENDIRLE HOMENAJE A "UNO DE LOS CIENTÍFICOS MÁS IMPORTANTES DEL PAÍS" EMITIENDO EL BILLETE DE \$20.000 CON SU NOMBRE, SU FIGURA Y CON UNA REFERENCIA A SUS MÁS IMPORTANTES TRABAJOS SOBRE LA LUNA Y LAS MATEMÁTICAS.

la época de Álvarez, se ha querido resaltar la parte teórica de Garavito hasta olvidar incluso, en algunos casos, su vínculo con la astronomía aplicada. Sin ir muy lejos, el billete de \$20.000 es un claro ejemplo de esto. En el reverso del billete aparecen dibujos de la luna, la fachada del Observatorio y varios cuadros con diferentes figuras geométricas, los cuales claramente resaltan su labor teórica en la astronomía y en las matemáticas. El porqué de esto es fácil de resolver. Da mucho más prestigio asumir que Garavito fue un gran científico cuyos aportes fueron reconocidos internacionalmente. El hecho de que en el billete de \$20.000 no se hayan incluido el dibujo de un mapa de Colombia o el trazado de algún ferrocarril, es un claro ejemplo de cómo nos gusta ver, desde un país periférico, a nuestros grandes héroes científicos nacionales. ■

²¹ Obregón, 1992, p. 130.

²² Álvarez Lleras citado en: Daniel, 1970, p. 575.