



*INSERTO  
ESPECIAL*

*Nuevo billete de  
\$20.000  
Homenaje a  
Julio Garavito Armero*



***E**l Banco de la República puso en circulación el billete de \$ 20000, constituyéndose en la más alta denominación actualmente en circulación.*

*El diseño general del billete estuvo a cargo del maestro Juan Cárdenas y con este nuevo signo monetario, se rinde homenaje a uno de los científicos más importantes del país: Julio Garavito Armero.*

# BILLETE DE \$20.000 HOMENAJE A JULIO GARAVITO ARMERO

Por: Alfredo Sánchez Vargas



## I. DESCRIPCIÓN DEL BILLETE

### Anverso

Se presenta un grabado que corresponde al retrato del científico colombiano. El doctor Garavito nació en Bogotá en 1865 y murió

en 1920, fue geómetra, astrónomo, matemático, ingeniero, economista y filósofo. A la edad de 10 años ingresó al Colegio de San Bartolomé, a los 19 obtuvo el grado de bachiller en filosofía y letras, a los 25 hizo sus primeras publicaciones y a los 26 se graduó como maestro de matemáticas e ingeniería.

---

En el centro del billete se aprecia en alto relieve una representación de la Luna en dos tonalidades de color, sobrepuesta a las imágenes en forma de cuadrícula de aspectos de su superficie, las cuales forman parte del fondo del billete. Cabe resaltar que sobre el lado oculto de la Luna se encuentra un conjunto de cráteres bautizados con el nombre del ilustre científico por la Unión Astronómica Internacional en 1970, en reconocimiento a la contribución de sus estudios en la astronomía dinámica y en especial en lo referente al movimiento de la Luna. El profesor Garavito hizo una crítica rigurosa de la geometría no euclidiana que lo llevó a plantear un importante trabajo sobre las ecuaciones finales para la construcción de unas nuevas tablas que hacen posible prever las irregularidades que se observan en la órbita lunar.

Hacia la izquierda de la imagen de la Luna se encuentra un círculo en el cual se ha incluido una leyenda oculta: las letras "BRC", visibles cuando se observa el billete en dirección oblicua. El carácter geométrico de esta figura evoca tanto los cuerpos celestes que el profesor Garavito estudió toda su vida, como también una de las formas básicas de la geometría euclidiana con la cual el científico estudió los astros.

Hacia el centro del billete y a la izquierda del retrato, aparece el grabado de una estrella enmarcada en un hexágono, impreso con tinta ópticamente variable, la cual cambia de color oro a verde cuando se observa oblicuamente la superficie del billete.

Bordeando el lado derecho del retrato de Julio Garavito, se aprecia un diseño de segu-

ridad contra fotocopiado a color y escáner.

La tonalidad predominante del anverso es azul. La numeración del billete, con dos localizaciones, consta de ocho dígitos en cada una, con tamaño, tipo y color diferentes.

### *Reverso*

Como motivo principal, se aprecia un grabado de la imagen de la Tierra observada desde la superficie lunar, estas figuras aluden de nuevo a la labor científica de Garavito en el campo de la astronomía. Debido a que carecía de elementos adecuados en sus labores profesionales, se valió de su ingenio y recursos personales para obtener interpretaciones correctas de los valores obtenidos en sus experimentos. En 1901 observó un cometa con tan solo un teodolito y un cronómetro de bolsillo, alcanzando resultados superiores a los de observatorios bien dotados. En 1916 viajó a Puerto Berrío a estudiar un eclipse total de sol y sus informes sobre el fenómeno ayudaron a fijar el meridiano de Bogotá y aportaron datos importantes para el mundo científico de su época. La ilustración de la Tierra fue basada en fotografías tomadas por el Apolo 8 en diciembre de 1968 y la de la Luna en fotos tomadas por los astronautas del Apolo 10 en 1969.

Como fondo del billete se aprecian diferentes figuras de la geometría euclidiana utilizada por el profesor Garavito para resolver problemas astronómicos y matemáticos.

En el borde superior izquierdo aparece una vista del Observatorio Astronómico de Santa Fe de Bogotá del cual Julio Garavito fue nombrado director en 1892 y por espacio de 27



años. Garavito le propuso al gobierno levantar la carta de Colombia con métodos astronómicos rigurosos, partiendo de la latitud de Bogotá, idea que fue puesta en práctica y dio origen a la Oficina de Longitudes (semilla del hoy Instituto Agustín Codazzi), entidad que se encargó de delimitar las fronteras del país.

La tonalidad predominante de esta cara del billete es violeta.

Para la fabricación de este y de todos los demás billetes que requiere la economía del país, el Banco de la República cuenta con las instalaciones de la Imprenta de Billetes, dotada de los equipos y tecnología apropiados

para la elaboración de los billetes mediante la aplicación de los últimos avances en materia de dispositivos de seguridad.

## II. ELEMENTOS DE SEGURIDAD

A continuación se describen las principales características del billete. Estas se dividen en tres categorías:

- Las que se pueden observar directamente o a simple vista.
- Las que se pueden apreciar al trasluz.
- Las que para observarlas, es necesario usar lente de aumento o utilizar una lámpara de luz ultravioleta.

---

### III. OBSERVACIÓN DIRECTA O A SIMPLE VISTA

1. PAPEL: El papel utilizado es de alta seguridad, elaborado exclusivamente para esta denominación. Posee elevada resistencia y durabilidad. Cuando el billete es nuevo, el papel es fuerte y firme. Aunque tenga bastante uso, el papel sigue siendo resistente y las impresiones tales como el

retrato, los textos y números que caracterizan la denominación, continúan siendo muy nítidas.

2. TINTA QUE CAMBIA DE COLOR: Si se mira el billete de frente por el anverso, el motivo hexagonal aparece de color oro, pero se convierte en color verde, cuando se le observa oblicuamente.



3. IMPRESIONES EN ALTO RELIEVE : Son perceptibles al tacto y corresponden a las áreas de tonalidades fuertes, cuyas imágenes aun en el billete con bastante uso, se aprecian nítidas, con colores firmes y compuestas por líneas finas de contornos bien definidos.

4. IMAGEN OCULTA : Impresión en alto relieve que al colocar el billete oblicuamente hacia la luz, casi acostado, a la altura de los ojos, permite leer las letras "BRC".



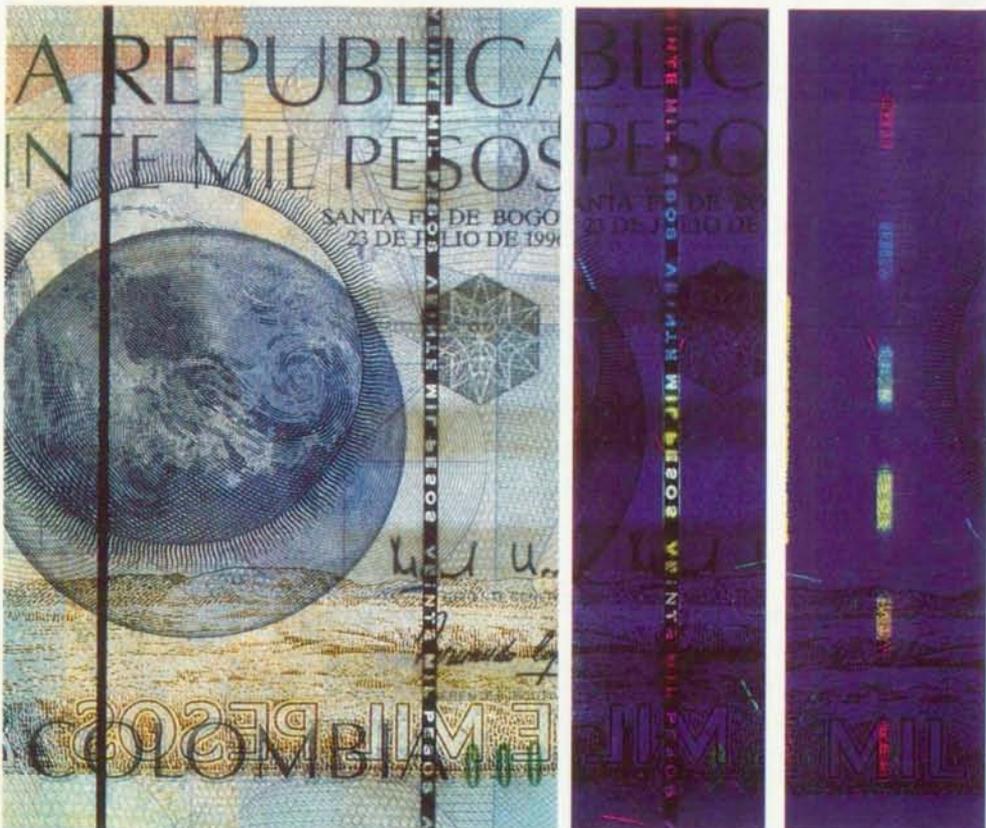
---

#### IV. OBSERVACIÓN AL TRASLUZ

1. MARCA DE AGUA: Es un efecto producido por la diferencia de espesor del papel en esa área. No se trata de una impresión con tinta. Por cualquiera de los dos lados del billete, se observa una imagen con los mismos rasgos del retrato del científico colombiano JULIO GARAVITO ARMERO. A su izquierda aparece una línea entrelazada que se observa más clara.
2. HILOS DE SEGURIDAD: El billete contiene dos hilos de seguridad. Uno es opaco y se aprecia como una banda oscura. El otro, permite leer repetidamente "VEINTE MIL PESOS", por cualquier lado del



billete. Visto por el reverso, el hilo que tiene leyenda es continuo y sobresale del papel en seis segmentos, mostrando su color plateado.



---

**REGISTRO PERFECTO:** En ambos lados del billete existe una imagen con áreas en blanco. Dichas áreas se llenan de color

coincidiendo en forma perfecta, con las correspondientes que aparecen exactamente en el otro lado del billete.



## ***V. OBSERVACIÓN CON LA AYUDA DE UNALENTE DE AUMENTO***

1. **MICROIMPRESION:** Se lee claramente en forma repetida la leyenda impresa en alto relieve, "BRC 20 000", ubicada por el

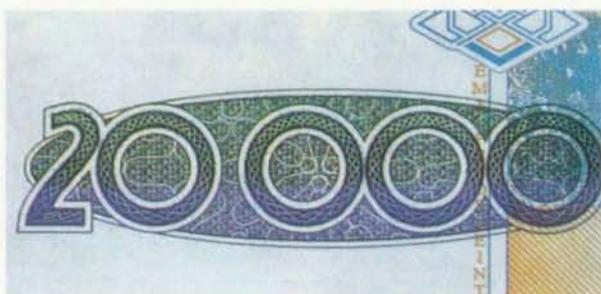
anverso en la parte superior del texto "VEINTE MIL PESOS" y por el reverso, en el borde inferior del paisaje lunar y la ci-

fra "20 000". Por el anverso, se aprecia el texto "BRC" micrograbado en alto relieve, ubicado alrededor de la cifra "20 000",

en el extremo inferior izquierdo debajo de la marca de agua.



Textos microimpresos para ser leídos con lente de aumento



## **VI. OBSERVACIÓN CON LA AYUDA DE UNA LAMPARA DE LUZ ULTRAVIOLETA**

1. IMPRESION INVISIBLE: Visto el billete por el reverso, aparecen con tonalidad amarilla, dos sellos con la cifra "20 000" y el texto "VEINTE MIL PESOS", así como en sentido vertical la cifra "20 000".

2. HILO DE SEGURIDAD : Por ambos lados del billete, el hilo que tiene leyenda, puede apreciarse con tonalidades en secuencia, amarilla, azul y roja, con mayor nitidez por el reverso.

3. FIBRILLAS INVISIBLES : Por ambos lados del billete, se aprecian en el papel, fibrillas de colores naranja, verde y azul, las cuales son invisibles bajo la luz normal.

---

4. IMAGENES IMPRESAS : Por el anverso, en tonalidad amarilla, en el centro del billete, se observan aspectos de la superficie lunar. Los dos números de la serie del billete, de colores negro en la parte superior izquierda y verde en la inferior derecha, fluorescen en tonalidades verde y azul verdosa, respectivamente.

Por el reverso, en tonalidad verde se aprecian en el extremo inferior izquierdo, el logotipo del Banco y una sección del paisaje lunar, impresos en alto relieve. En tonalidad amarilla se observa el microtexto "BANCO DE LA REPUBLICA", en forma repetida, en el extremo superior derecho.



---



## JULIO GARAVITO ARMERO



En 1970, a escasos meses de concluida la hazaña que llevó al hombre por primera vez a la Luna, la Unión Astronómica Internacional bautizaba con el nombre del colombiano Julio Garavito Armero un conjunto de cráteres selenitas en el lado oculto de la Luna. Tal vez sea esta la razón por la que todavía la obra de Garavito Armero no sea visible para sus compatriotas. De otro lado, si es cierta la apreciación que hace uno de sus colegas de que la ciencia en Colombia se sustenta en el trípode constituido por Mutis, Caldas y Garavito, resulta pues, que la ciencia que se hace en el país se encuentra todavía en un peligroso punto inestable -por lo menos en el inconsciente colectivo-, ya que muchos de los colombianos ni siquiera han oído mencionar su nombre, ni mucho menos conocen sus contribuciones a la ciencia.

El reconocimiento de la Unión Astronómica Internacional no es casual que haya recaído en la Luna, pues al satélite natural de nuestro planeta le consagró Julio Garavito muchos de sus desvelos científicos.

Una de las cosas que más lo preocupaba era la determinación de unas tablas que permitieran formular con precisión los diferentes ciclos que se observan en la órbita lunar. Desde finales del siglo XVII el fenómeno de la irregularidad de la órbita lunar venía siendo estudiado en el primer observatorio astronómico moderno erigido por los ingleses en Greenwich, donde el astrónomo Edmund Halley dedicó 18 años a seguirle los pasos a la Luna. De esta irregularidad ya tenían noticia, desde luego, las antiguas civilizaciones numéricas como la babilónica: la periodicidad cambiante de lunación a lunación, es decir, del tiempo que va de una luna nueva a la siguiente, es lo que da lugar a la existencia de unos meses más largos que otros, alternándose su duración por los perigeos y apogeos respectivos, esto es, por los períodos de mayor cercanía o lejanía a la Tierra.

Julio Garavito nació en Bogotá el 5 de enero de 1865 y demostró una precoz inclinación hacia las matemáticas y las ciencias que lo llevó a ade-



lantar estudios de ingeniería. En 1891 recibe los títulos de profesor de matemáticas y de ingeniero civil en la Escuela de Ingeniería. El mismo año ingresa como catedrático en esta institución, al tiempo que se desempeña, desde 1892, como director del Observatorio Astronómico Nacional. Como director del Observatorio, Julio Garavito adelantó sus trabajos más importantes: organiza el plan de observaciones meteorológicas, inicia el cálculo de efemérides, emprende el cálculo de la latitud de Bogotá, inventa su método para calcularla, idea la organización de la Oficina de Latitudes y emprende la construcción de unas tablas de la Luna.

Una vez finalizada la guerra que recibió al siglo XX entre nosotros, un grupo de personas agrupadas alrededor de Julio Garavito quiso reorganizar la Escuela de Ingeniería. Las labores se iniciaron en las instalaciones del Observatorio Astronómico bajo su dirección, cuyos discípulos echaron a andar la Oficina de Longitudes en 1903. Ese año, estando en el poder el general Rafael Reyes, se celebró el primer centenario de la

fundación del Observatorio de Bogotá. En esa ocasión se empezó a hablar de Julio Garavito vinculado con los nombres de Mutis y Caldas como los pilares de la ciencia en Colombia. De esta época es igualmente, la creación de la Sociedad Geográfica (el actual Instituto Geográfico Agustín Codazzi) bajo los auspicios de la Oficina de Longitudes, con el propósito de continuar la tarea de Acosta, Codazzi, Ponce de León y Manuel María Paz.

A partir de 1906, una vez consolidada la Escuela de Ingeniería, Julio Garavito se dio de lleno a sus estudios favoritos: la óptica matemática, dando lugar a su obra monumental que quedó inconclusa a la hora de su muerte, las *Fórmulas definitivas para el movimiento de la Luna*. También se dedicó con entusiasmo patriótico a estudiar la economía política, campo en el que hizo propuestas interesantes relacionadas con los conceptos de riqueza social y de moneda. El desarrollo de las vías de comunicación, en especial el trazado de los ferrocarriles, evidenció hacia el último cuarto del siglo XIX la necesidad de disponer de una car-



ta geográfica de mayor exactitud que la que había resultado de la actividad de la Comisión Corográfica. Un paso importante para la ejecución de este proyecto lo dio la creación de la Oficina de Longitudes, que asumió entre sus funciones una de las cuestiones políticas más urgentes del momento: la determinación de la frontera con Venezuela. De esta manera la astronomía demostró no ser un lujo capitalino, como el pragmatismo de algunos ciudadanos de provincia lo manifestara, sirviendo a la demarcación de los límites de la nación. Julio Garavito integró la comisión colombiana encargada de trazar los límites con Venezuela. En el levantamiento de la nueva carta geográfica del país el Observatorio Astronómico se convirtió en el punto de referencia para la determinación de las coordenadas geográficas de las principales poblaciones del país.

Una circunstancia que tal vez pueda explicar el relativo olvido y el desconocimiento de la obra de Julio Garavito en Colombia fue su rechazo de la teoría de la relatividad de Einstein, la cual se proponía refutar

experimentalmente cuando le sobrevino la muerte, el 11 de marzo de 1920. Según lo han puesto de presente estudios recientes, en verdad Garavito no conoció los postulados de dicha teoría sino por versiones divulgativas de los contenidos y alcances de la misma en publicaciones periódicas del extranjero, reproducidas en la prensa local de la época. Es decir, que no conocía en propiedad la teoría de la relatividad pero sí intuía el peligro que se cernía sobre la imagen del mundo que habían construido la física y la astronomía clásicas. Considerar los otrora absolutos conceptos de espacio y tiempo como meras convenciones era atrabiliario para nuestros científicos y demoledor para toda la idea del mundo que la humanidad había venido construyendo del universo que habitamos.

Hijos de su época o esclavos de las ideologías, que para el caso colombiano viene a ser lo mismo, el hecho es que el aferrarse al ideario científico heredado cerró el camino a nuestros hombres de ciencia para entender uno de los atisbos más geniales

---



del hombre. Pero no por ello se justifican las críticas hechas a Julio Garavito de ser el responsable del atraso de la ciencia en Colombia. Con la perspectiva que deparan los años su labor en varios terrenos es rescatable y su ejemplo debe servir como guía para el adelanto de trabajos científicos y profesionales que bus-



quen soluciones a los problemas planteados por la existencia sin confundir la ciencia con la ideología. Tal vez así la obra de hombres y mujeres colombianos deje de estar para sus conciudadanos en el lado oculto de la Luna y permita iluminar el camino que significa construir nación.