

# Aproximaciones al observatorio solar de Bacatá-Bogotá-Colombia

## Approaches to solar observatory Bacatá-Bogotá-Colombia

JULIO H. BONILLA ROMERO<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Docente Universidad Distrital Francisco José de Caldas, programa de tecnología en topografía. Grupo de investigación geotopo y semillero en arqueoastronomía.  
Correspondencia: \*jbonilla@udistrital.edu.co

RECIBIDO: marzo 1/2011 MODIFICADO: julio 7/2011 ACEPTADO: Agosto 10/2011

### RESUMEN

Este artículo ofrece una aproximación al Observatorio Solar de Bacatá del pueblo muisca ubicado en la actual Plaza de Bolívar y sobre el que posiblemente fue construida la Catedral Primada. También presenta los ángulos o azimuts con la salida del sol en los solsticios de diciembre y junio sobre las montañas de Guadalupe y Monserrate, observados desde la esquina nororiental de la Plaza de Bolívar y cómo estos alineamientos se relacionan con el estudio del calendario muisca.

Bacatá o Muequetá fue el nombre con que el pueblo muisca designó, en su lengua chibcha, a los territorios comprendidos entre los márgenes de lo que hoy se conoce como la ciudad de Bogotá. A la llegada de los españoles, dichos territorios eran gobernados por el zipa Tisquesusa.

**Palabras clave:** Bacatá, solsticio, equinoccio, azimut, arqueoastronomía.

### ABSTRACT

This article offers an approach to the Solar Observatory of the people Bacatá Muisca located in the current Plaza de Bolivar and that was probably built the Cathedral. It also shows the angles or azimuths with the sunrise at the solstices in December and June on the Guadalupe and Monserrate mountains, seen from the northeast corner of the Plaza de Bolivar and how they relate to these alignments with the study calendar Muisca.

Bacata or Muequeta was the name that people appointed Muisca –in their language of Chibcha root– the area between the margins of what is now known as the city of Bogota. Upon arrival of the Spanish territories were those ruled by Zipa Tisquesusa.

**Keywords:** Bacata, solstice, equinox, azimuth, toponymy, archaeoastronomy.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos seis años (2004-2010) se han realizado rigurosas observaciones desde la esquina nororiental de la Plaza de Bolívar y frente a la catedral de Bogotá el 21 de diciembre, de marzo, de junio y de septiembre, es decir, cada vez que hubo solsticios o equinoccios. Un observador ubicado frente a la catedral (vista al oriente) registra el punto de salida del sol entre las montañas que bordean el sitio, en las fechas mencionadas. Lo importante de estas observaciones es que las dos montañas emblemáticas de la ciudad, Guadalupe y Monserrate, presentan un punto de convergencia que coincide con las salidas del sol en estos puntos máximos, marcando y referenciando así los ciclos de tiempo en este desplazamiento cada amanecer, en este movimiento aparente del sol sobre el horizonte.

## DESARROLLO

Un observador ubicado cada amanecer del año en este sitio, y tomando un punto de referencia sobre la montaña, puede ver cómo en cada amanecer el sol se desplaza unos grados sobre el oriente. A lo largo de este período de observaciones se ha encontrado que en el solsticio de diciembre la salida del sol se produce tras la montaña de Guadalupe, mientras que en la del solsticio de junio se da tras la montaña de Monserrate. Los amaneceres correspondientes a los equinoccios de marzo y septiembre se observan en el punto medio que forman ambas montañas. El ángulo tomado con brújula desde la esquina de la plaza a los puntos de equinoccio registra aproximadamente 90°. Los azimuts del solsticio de diciembre han marcado como promedio 113°20' y los de junio 66° 30', todos tomados magnéticamente. Estos datos no están muy lejos de los cálculos teóricos, según los cuales para calcular los azimuts de las puestas y salidas del sol en los solsticios, se puede utilizar la siguiente fórmula:

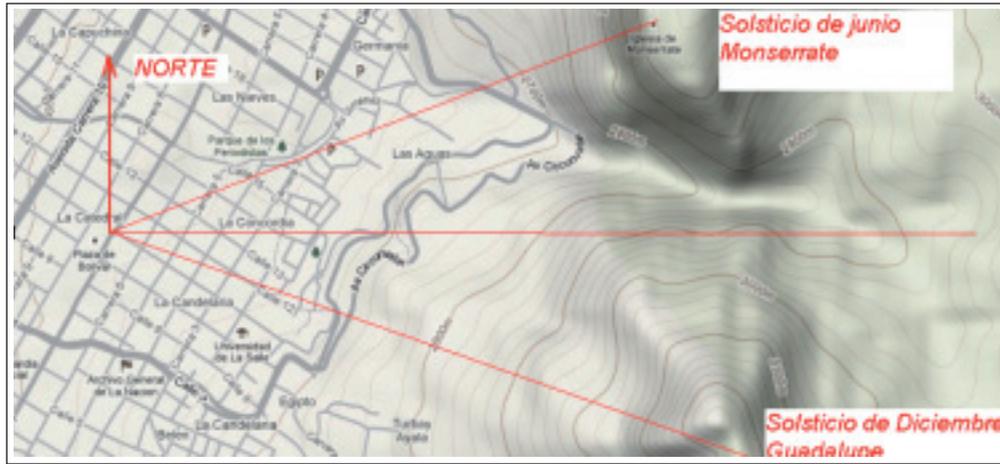
$$\text{Cos Az.} = \text{Sen } \sigma / \text{Cos } \varphi$$

Donde Az es el azimut a calcular,  $\sigma$  es la declinación del sol, en los solsticios vale para junio + 23°30' y para diciembre -23°30' y  $\varphi$  es la latitud del lugar. Se tomó la latitud de 4° 35' 54" con un GPS navegador con precisión de más o menos 6 m.

Para el solsticio del 21 diciembre el cálculo del azimut dio 113°34'50' y para el 21 de junio 66°25'10", datos que se pueden mejorar con equipo de precisión. La distancia medida sobre cartografía digital tomando como punto de observación la plaza de Bolívar es 2,34 km al cerro de Guadalupe y 2,26 km a Monserrate.

Por haber realizado estas observaciones y mediciones en un punto muy cercano, diagonal a la catedral, se puede pensar que el sitio donde se construyó la iglesia no fue escogido de manera arbitraria sino que obedece a un punto estratégico en donde la topografía de las montañas del oriente referencia las posiciones extremas e intermedias de la salida del sol a lo largo del año, y que ese lugar, como punto de observación y medición, permitía la lectura del calendario solar muisca. Quizá los pueblos muiscas escogieron este sitio conociendo el fenómeno que se observa, y no al azar, sabiendo lo que las montañas (gua, en lengua chibcha) representaba para su cosmovisión. El arqueoastrónomo Arturo Izquierdo propone que "es posible que la escogencia del sitio fundacional de la ciudad hubiese tenido como base la preexistencia de una importancia geomántico-astronómica que los habitantes muiscas pudieron dar a este lugar de la sabana" (2001).

En la fotografía se observa que el sol sale en la mitad de las dos montañas en el equinoccio del 21 de septiembre en la mitad del recorrido, y marca un ángulo de 90° aproximados en la brújula.



**Figura 1.** Mapa con los alineamientos de la salida del sol sobre las montañas de Guadalupe y Monserrate durante los solsticios y equinoccios. Fuente: Google Earth (15/enero/2011). Base Cartográfica para alineamientos



**Figura 2.** Fotografía del Equinoccio del 21 de septiembre de 2009. Tomada por Julio Bonilla

## CALENDARIOS MUISCAS, TOPONIMIA E HISTORIA

Como muchos pueblos del mundo, los muisca elaboraron calendarios con base en los ciclos solares, por ser el astro más fácil de observar. En las zonas templadas del norte y sur de la Tierra, los tiempos se pueden observar más fácilmente por el alargamiento y acortamiento de los días. En cambio, el recorrido del sol cada amanecer iniciando en el solsticio de junio por el nororiente, en el equinoc-

cio por el oriente y en el solsticio de diciembre por el suroriente, no es muy notorio en los trópicos porque el sol pasa muy próximo al cenit. No hay estaciones, la duración de los días varía de forma casi imperceptible y la agricultura es influenciada por el régimen de lluvias.

La humanidad siempre se inquietó por la medida del tiempo y por determinar los ciclos de vida, “porque la memoria necesita de ciclos dilatados, repetitivos y exactos para funcionar” (Fonseca, 1989). Los habitantes de los Andes bogotanos también contaban con calendarios lunares, pues “Tenían dos especies de año; el uno vulgar de veinte lunas y el otro de treinta y siete, al que por ahora llamaremos astronómico, pero de tal suerte mezclados entre sí, que no solo se turbaban ni confundían, sino que se ayudaban sirviendo el uno a dirigir, conservar y facilitar el uso y la perpetuidad del otro” (Disertación del Calendario de los Chibchas en el año 1800, hecha por el padre Fray José Domingo Duquesne).

A la llegada de Gonzalo Jiménez de Quesada y el resto de europeos en 1538, la comunidad muisca de Bacatá estaba conformada por una numerosa

## REPORTE DE CASO

población, organizada políticamente. Gran satisfacción experimentaron los invasores españoles cuando arribaron a la sabana de Bogotá, como lo cuenta el cronista don Juan de Castellanos: "...por aquella parte descubrían grandes y espaciosas llanadas y en ellas grandiosas poblaciones, soberbios y vistosos edificios, mayormente las cercas de señores con tanta majestad autorizada, que parecían viéndolas de lejos, todas inexpugnables fortaleza y por este respecto nuestra gente valle de los alcázares le puso" (Castellanos 1997). Alcázares significa castillo o palacio fortificado.

La ingeniería y arquitectura desarrollada en esa época para las construcciones que servían como observatorios solares, por medio del sistema de sombras, muestra construcciones de "...planta circular, techo cónico, pajizo y paredes hechas de ma-

deros hincados a trechos en la tierra (...) la parte inferior, enterrada de los pilares, era parcialmente quemada. De esta manera se aseguraba larga duración a la construcción" (Silva, 1967). Es así como fue reconstruido el templo del Sol en Sogamoso por el antropólogo boyacense Eliecer Silva Célis. Dada la importancia de estos sitios de reunión y de observación del cosmos, se sabe que eran profusamente adornados con piezas de oro, tal como lo narra Fray Pedro Simón, en su *Noticias* cuando cuenta que ante "las puertas de las casas estaban por parte de afuera colgadas planchas de oro fino que por acá llaman chagualas, que son de tamaño de una patena, más o menos, las cuales tenían por el gusto que les daba ver que al salir o ponerse el sol, daba en ellos y causaba resplandores, y también de oír el son que hacían (Simón, 1953).



**Figura 3.** Fotografía al amanecer del equinoccio de 21 de septiembre 2005, visto desde la esquina nororiental de la plaza de Bolívar en Bogotá. Tomada por Julio Bonilla

En el territorio muisca, que se extiende a lo largo de los actuales departamentos de Cundinamarca, Boyacá y parte del oriente de Santander, se encontraban dos importantes centros políticos poblados desde donde se administraba el resto de poblaciones. Hunza, hoy llamado Tunja, era la comarca en donde regía el Zaque; Bacatá, en donde el Zipa era jefe administrativo. En Suamox, hoy Sogamoso, se encontraba el centro espiritual y de paz de esta comunidad que, ubicado en el valle de Iraca, era también importante por su connotación sacra, pues no en vano allí se erigió el fastuoso templo del Sol.

Los docentes de la Arqueoastronomía del programa de Tecnología en Topografía de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas investigan en tres sitios –Tunja, Sogamoso y Bogotá–, haciendo uso de herramientas metodológicas de disciplinas como la topografía, la geodesia, la cartografía y la astronomía para poder georreferenciar la ubicación y orientación de estos emplazamientos en donde se han hallado vestigios de posibles observatorios solares de la cultura muisca. Una característica común de las primeras observaciones en dichos sitios es que los tres están orientados al solsticio de diciembre, cuando el sol proyecta sus rayos de forma perpendicular en el trópico de capricornio a  $23^{\circ} 30'$  de latitud sur, por cuanto un observador ubicado al frente de la catedral de Bogotá lo verá salir en su punto extremo, al suroriente, sobre la montaña de Guadalupe.

La ubicación de los símbolos religiosos de las montañas de Guadalupe y Monserrate tampoco es casual, pues al llegar a un territorio por dominar, las culturas invasoras suelen eliminar como primera medida la simbología de los pueblos vencidos y sobre su ruina superponer la propia. En América se encuentran ejemplos de este hábito, en muchos de los cuales se ha comprobado que ermitas e iglesias cristianas fueron edificadas sobre antiguos templos de los pueblos nativos. La catedral de México, construida sobre las bases del principal templo azteca de Tenochtitlán; la iglesia de Coricancha en el Cusco incaico, donde todavía se observa buena

parte de los muros de piedra andesita del recinto original y la iglesia de Santo Domingo esta sobre los cimientos ella; en la ciudad de La Paz, la iglesia de San Francisco construida sobre un templo solar del pueblo aymara, como lo registra la placa frente a la iglesia, son solo algunos ejemplos de esta práctica de amplia difusión durante los periodos de conquista y colonia en el continente.

Según la historia oficial, Bogotá fue fundada el 6 de agosto de 1538 (sobre la ciudad que ya existía). Subiendo a la montaña sobre la que se encuentra la iglesia de Guadalupe, en una de sus paredes se puede leer una placa que reza: “EN 1538 DOS ESPAÑOLES BAUTIZARON ESTE CERRO CON EL NOMBRE DE GUADALUPE Y CLAVARON UNA CRUZ”.



**Figura 4.** Fotografía de la inscripción en la iglesia sobre la montaña de Guadalupe. Tomada por Julio Bonilla

## CONCLUSIONES

Mi hipótesis consiste en que los españoles notaron que el templo solar, ubicado posiblemente en la actual catedral, alineaba con la montaña de Guadalupe, sobre la que habría un elemento que a manera de instrumento servía de referencia a dicha alineación con la salida del sol en el solsticio de diciembre, motivo por el cual el mismo año de su llegada destruyeron lo existente reemplazándolo por su nueva simbología para empezar a borrar la identidad, memoria y conocimientos astronómicos del pueblo sometido.

Las montañas eran los principales sitios de referencia para el uso de los calendarios solares, tal como lo muestran los pétreos encontrados en di-

ferentes sitios de América, como en la región de Cusco, donde “las evidencias históricas más tangibles de la observación astronómica incaica aluden al uso de pilares para marcar el movimiento del sol a lo largo del horizonte del Cusco” (Bauer & Dearborn, 2003). En la plaza de Haukaypata, hoy Plaza de Armas, durante el período incaico se erigieron columnas de piedra que marcaban los puntos de salida y ocaso del sol en los diferentes puntos de las posiciones máximas de este astro en oriente y occidente.

Con el paso del tiempo, de los soles y las lunas, fue construida sobre la montaña que respalda el extenso altiplano de Bacatá la iglesia de nuestra señora de Monserrat. No obstante, su nombre debió ser cambiado, ya que el desequilibrio que para el pueblo muisca significaba tener dos símbolos femeninos en las montañas no permitía que se arraigase su culto, pues no operaba así la concepción dual del universo. Fue así que se instauró allí una figura masculina; “El Señor de Monserrate”, garante del equilibrio entre las fuerzas femeninas y masculinas. Y es que los habitantes ancestrales de este territorio designaban en su lengua a la actual montaña de Guadalupe *Quijicha Guexica*, lo que vendría a significar “pie de abuelo”, mientras que a la de Monserrate la llamaban *Quijicha caca*, “pie de abuela”. Existe otra versión sobre la toponimia de estos lugares, según testimonio de la investigadora Marina Escribano, que nombra a Monserrate *Tensaq* y a Guadalupe *Guafa* (Escribano, 2005).

Los calendarios solares orientados al solsticio de diciembre marcaban el inicio del tiempo cíclico del sol, ya que para los pueblos nativos el concepto de tiempo no operaba de forma lineal, pues observaban en el horizonte, tomando un punto de referencia, cómo el sol empezaba a desplazarse cada amanecer, lentamente, desde la montaña de Guadalupe hasta llegar a la iglesia de Nuestra Señora de Monserrat seis meses después, donde aparentemente se detenía por tres días, saliendo por el

mismo punto, para empezar su retorno o ciclo que tomaría otros seis meses hasta llegar a su punto de partida en Guadalupe.

El área urbana de Bacatá había sido levantada muy cerca de las montañas porque el resto de la sabana presentaba muchos humedales. Dice el padre Simón que al Sol no lo adoraban en templos, “porque decían era imposible meter tanta majestad entre paredes”; pero él mismo habla de templos dedicados al Sol en Guachetá, así como del que construyó Garanchacha en Hunza; además de estos, los cronistas citan el de Bacatá, que era de los principales, y el de Fúquene. El hecho de que se empezara a contar el nuevo ciclo de tiempo desde finales de diciembre en el solsticio, acierta en que los meses del año de los muisca, según algunos cronistas, coincidían con el enero de los españoles.

Se espera aplicar las técnicas, el análisis y las herramientas de la geomática para comprobar este posible observatorio solar muisca y darles a nuestros ancestros el lugar en la historia que verdaderamente se merecen por los conocimientos astronómicos y topográficos que alcanzaron.

Otro aspecto por analizar es la posición de la mayoría de las iglesias en este territorio, pues no pocas están ubicadas dándole la espalda a la salida del sol, como la catedral, queriendo con ello contradecir el uso habitual de los pueblos nativos de este territorio, ya que sus templos recibían ese primer rayo de energía cada vez que comenzaba un nuevo día, pues por las condiciones climáticas del altiplano necesitaban luz y calor para iniciar sus labores diarias. El calendario de los muisca marcaba el inicio de un nuevo tiempo o año que llamaban *Zocam*, según el calendario lunar, veinte años eran un siglo (Duquesne & Acosta, 1938).

La imposición cultural nunca ha contado cómo los antiguos habitantes muisca de los andes que

abarca Cundinamarca, Boyacá y parte de Santander registraban sus calendarios, pues solo ha mostrado la posición conveniente de los vencedores, desconociendo la técnica de la medida del tiempo de este pueblo. Trabajos técnicos a nivel de arqueoastronomía han comprobado la existencia de calendarios precisos, como la investigación realizada en Saquenzipa Villa de Leyva (Niño *et al.* 2008). La comprobación del calendario solar de Bacatá será un aporte al estudio de todo el calendario muisca y al reconocimiento de la sabiduría de nuestros abuelos.

## BIBLIOGRAFÍA

- BAUER, B. & D. (2003). Dearborn. Astronomía e imperio en los Andes. Cuzco. Perú: Centro de Estudios Bartolomé de Las Casas.
- CASTELLANOS, J. DE. (1997). Elegías de varones ilustres de Indias. Cali: Fundación FICA.
- DUQUESNE, J. D. & J. ACOSTA (1938). Disertación del calendario de los chibchas. El idioma chibcha o aborígen de Cundinamarca. Bogotá: Imprenta del Departamento.
- ESCRIBANO, M. (2005). La simbólica del paleoteografía Mhuysqa. Bogotá. Produmedios, 1.
- FONSECA-TRUQUE, G. (1989). El calendario solar de Tunja. Bogotá: Editorial Nuestra Historia. 4-11 p.
- GOOGLE EARTH. 2011. Imágenes zona Bogotá. Versión en línea: <<http://www.google.es/intl/es/earth/index.html>>. Fecha de consulta: 15 de enero de 2011.
- IZQUIERDO, A. (2001). “La arqueoastronomía en el mundo”. Astronomía para todos. 2.ª Edición. Bogotá: Unibiblos. 45-80 p.
- NIÑO, E., J. BONILLA & W. VARGAS. (2008). Comprobación topográfica y astronómica del posible observatorio solar muisca de Saquenzipa en Villa de Leyva –Boyaca– Colombia. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- SILVA, E. (1967). El templo del Sol. Estudios sobre la cultura chibcha. Tunja: Investigaciones Científicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. 156 p.
- SIMÓN, F. P. (1953). Noticias históricas de las conquistas de Tierra Firme en las Indias occidentales. Ediciones de la Revista Bolívar.