

Apuntes sobre Alta Vista en Chalchihuites, Zacatecas

Ismael Arturo Montero García
Universidad del Tepeyac

Ipan tepeme ihuan oztome

RESUMEN: *El Trópico de Cáncer es un paralelo situado en la latitud 23° 26' 15"; esta línea imaginaria cruza el norte de México desde el extremo sur de la Península de Baja California hasta el Golfo de México, pasando por los estados de Baja California Sur, Sinaloa, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Nuevo León y Tamaulipas. El Trópico de Cáncer delimita el punto más septentrional en el que el Sol puede ocupar el cenit al mediodía, lo cual ocurre durante el solsticio de verano. En este día los rayos solares caen verticalmente sobre la superficie terrestre a lo largo de esta latitud, lo cual se supone fue significativo para los sacerdotes/astrónomos de la antigüedad dedicados a observar el aparente movimiento del Sol. Sucede que Alta Vista, en Zacatecas, corresponde al punto extremo septentrional donde este fenómeno puede suceder, la fecha del paso cenital difiere según la latitud de cada emplazamiento, y diferentes especialistas en arqueoastronomía destacan cómo las culturas indígenas de la antigüedad, al menos desde el periodo Clásico, valoraban esta apreciación para la elaboración de sus calendarios. Por otra parte, la investigación aporta nuevos elementos para la discusión ya que presenta un calendario de horizonte a través de las simas conspicuas de la Sierra Prieta desde los emplazamientos arqueológicos de Cerro El Chapín y Cerro Pedregoso, además de la prospección arqueológica del picacho El Pelón.*

PALABRAS CLAVE: *Alta Vista, arqueoastronomía, Trópico de Cáncer, paso cenital del Sol, solsticio de verano, marcadores de horizonte*

ABSTRACT: *The Tropic of Cancer is a parallel located at the latitude of 23° 26' 16". This imaginary line extends across northern Mexico from the southernmost point of the Baja California Peninsula, to the Gulf of Mexico, passing through the states of Baja California Sur, Sinaloa, Durango,*

¹ Agradezco a la revista *Cuicuilco* la oportunidad para presentar este trabajo; a la arqueóloga Patricia Monreal Martínez, de Alta Vista, por su apoyo en campo, y a la arqueóloga Adriana Medina Vidal por sus oportunos comentarios para esta entrega.

Zacatecas, San Luis Potosí, Nuevo León and Tamaulipas. The Tropic of Cancer marks the northernmost position of the sun at its midday zenith, which takes place in the summer solstice. On this day, the sun's rays hit the earth's surface vertically along the entire length of this latitude, which was supposed to hold meaning for the priest/astronomers of ancient times, who dedicated themselves to observing the apparent movements of the sun. It so happens that Alta Vista in Zacatecas, corresponds to the westernmost point where this phenomenon can occur, although the date of the zenith's course differs depending on the latitude of each position and so various archaeoastronomical specialists stress how the ancient indigenous cultures, at least those dating from Mexico's Classical period, valued this finding in developing their calendars. On the other hand, the research contributes new elements for discussion because it presents a calendar of the horizon, based on of the highest peaks of the Sierra Prieta mountain range ranging from the archeological sites of El Chapín, Cerro Pedrogoso, to the excavations at El Picacho Pelón.

KEYWORDS: *Alta Vista site, archaeoastronomy, Tropic of Cancer, zenith passage of the sun, winter solstice, horizon markers*

INTRODUCCIÓN

Con motivo de la xxvi Reunión de Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología, visité Zacatecas en julio del año 2001; lo que tenía por premisa para ese viaje era conocer el sitio arqueológico de Alta Vista en Chalchihuites. Las lecturas en Broda [1983] y Aveni [1991] me invitaban a llegar hasta el Trópico de Cáncer² donde se levantó un centro ceremonial prehispánico dispuesto en alineamientos de astronomía solar.

El Trópico de Cáncer, es un paralelo situado actualmente (2012) en la latitud 23° 26' 15.7" al norte del ecuador terrestre, esta línea imaginaria delimita el punto más septentrional en el que el Sol puede ocupar el cenit al mediodía, lo cual ocurre durante el solsticio de verano, en este día los rayos solares caen verticalmente sobre el suelo a lo largo del Trópico de Cáncer, lo cual se supone que fue significativo para los sacerdotes/astrónomos de la antigüedad dedicados a observar el aparente movimiento del Sol. Sucede que Alta Vista corresponde al punto extremo septentrional donde este fenómeno puede suceder (fig. 1), pues más al norte es imposible apreciar durante el año un paso cenital. Caso contrario que sucede al sur del Trópico de Cáncer, donde el paso cenital sucede dos días al año; la fecha del paso cenital difiere según la latitud de cada emplazamiento y diferentes especia-

² Se denomina "de Cáncer" porque en la antigüedad, cuando sucedía el solsticio de verano en el hemisferio norte, el Sol estaba en la constelación de Cáncer. En la actualidad está en la de Géminis.

listas en arqueoastronomía destacan cómo las culturas indígenas de la antigüedad valoraban esta apreciación para la elaboración de sus calendarios [Véase Broda, 2000 y 2004].

En el año 2008, invitado por colegas del Seminario de Arqueoastronomía (ENAH / UNAM)³ visité de nueva cuenta Alta Vista, pero ahora durante el solsticio de verano; posteriormente, para el equinoccio de primavera de 2009 se realizó la prospección de diferentes emplazamientos de la región;⁴ de estas dos últimas visitas se desprende este apunte.

Figura 1.
Ubicación del sitio arqueológico Alta Vista, Zacatecas,
destacando la trayectoria del Trópico de Cáncer para el año 2012



³ Además de la agradable compañía de los colegas Jesús Galindo, Julieta Medina, Enrique Aguilar y Víctor Torres, reconozco los trascendentales diálogos con ellos en campo que permitieron la elaboración de este trabajo.

⁴ Durante esta temporada de campo fue relevante la colaboración del arqueólogo Osvaldo Murillo y el pasante de arqueología de la ENAH, Jesús Martínez.

En el valle del río Colorado, Alta Vista fue el centro ceremonial más importante de la tradición arqueológica chalchihuites;⁵ esta cultura ocupó el noroeste de Zacatecas, el sur de Durango y la parte inferior de la ladera oriental de la Sierra Madre Occidental, durante los años 200 al 1 100 dC. Alta Vista, como urbe con una detallada orientación, se levantó del 450 al 470 dC. y alcanzó su esplendor entre el 700 y el 750 dC. La zona quizá fue un punto de adquisición y distribución de recursos minerales, así como de avanzada para el comercio mesoamericano en ruta hacia el norte, conectando sociedades de áreas tan lejanas como el centro de México y el llamado Suroeste Americano [Medina y García, 2008]. Se conocen casi 800 minas (*ibid.*) de las que se extrajeron diversos tipos de rocas y minerales como la hematita, el cinabrio, la riolita, el pedernal, la limonita, una gama de piedras semipreciosas azul-verdes (*chalchihuitl*) y, tal vez aún de mayor importancia, pigmentos de piedras suaves; esta actividad minera fue prominente entre los años 300 al 800 dC. [Schiavetti, 1994:49]. Se considera que entre los años 850 al 900 dC. Alta Vista se alejó de la interacción con otras culturas mesoamericanas y comenzó una época de constantes guerras entre los grupos vecinos, esto se deduce por el incremento en las evidencias de sacrificios humanos e incendios que posiblemente provocaron el abandono del centro ceremonial durante el mismo lapso, aunque la ocupación perduró en algunas aldeas de la comarca [Medina y García, 2008].

La primera noticia⁶ de este sitio arqueológico apareció en *El Imparcial*, el domingo 25 de octubre de 1908:

El señor Manuel Gamio, ayudante del Departamento de Arqueología del Museo Nacional, ha comunicado por telégrafo a la Secretaría de Instrucción Pública que, en la localidad denominada Chalchihuites, se han hecho descubrimientos arqueológicos importantes, encontrándose monumentos enteramente desconocidos que comprenden salones, sepulcros, escalinatas, pasillos, todo lo cual ocupa un área de más de un kilómetro. Estos descubrimientos serán explorados y estudiados con la atención que reclaman.

Entre los investigadores más entusiastas de Alta Vista encontramos a John Charles Kelley, quien exploró la región desde la década de 1950 [Medina y García, 2010:55]. Planteó la tesis de que la fundación de Alta Vista sucedió alrededor del año 450 dC como resultado de la presencia de grupos

⁵ Un estudio detallado sobre la cultura chalchihuiteña puede consultarse en Berrojalbiz, 2006.

⁶ Para más detalle, véanse los trabajos de Manuel Gamio, en García, 1998.

venidos de Teotihuacán. Kelley definió a Alta Vista como *El lugar donde el Sol da la vuelta*, por tratarse del sitio extremo de Mesoamérica en el que el Sol puede ocupar el cenit al mediodía; este término lo retomó de su experiencia con los indios pueblo y navajo [Kelley *et al.*, 1975]. Kelley se percató de cómo la sierra de Chalchihuites⁷ servía como calendario solar de horizonte. Para él, la importancia de Alta Vista radicaba en su ubicación en el Trópico de Cáncer, donde el mismo día del solsticio de verano ocurre el paso cenital del Sol, como ya fue mencionado; por esto Kelley sospechó que los teotihuacanos estuvieron en busca de este sitio [Medina y García, 2010:207].

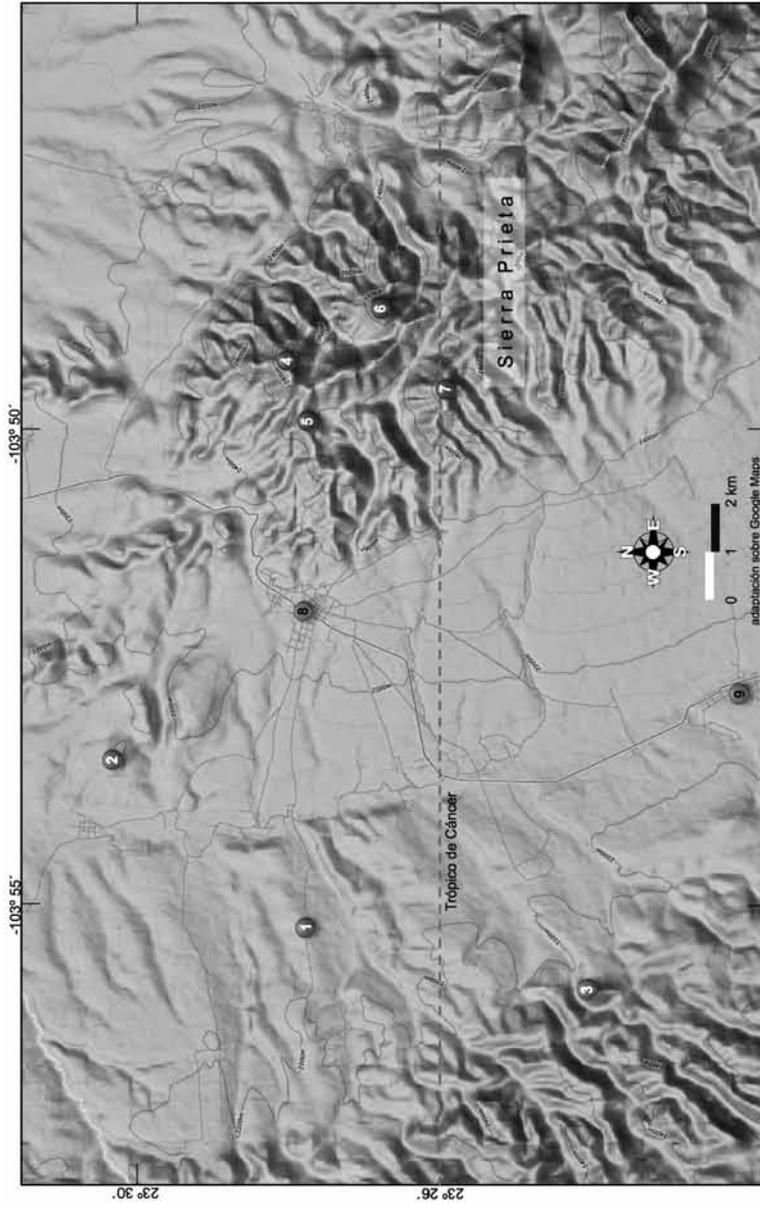
ALTA VISTA, UN SITIO EXCEPCIONAL

En toda Mesoamérica, los dos días de paso cenital del Sol se distribuyen a través del año entre los meses de abril, mayo, junio, julio y agosto, según la latitud geográfica en que se encuentre el observador; dentro de este rango tenemos al solsticio de verano para el 21 de junio. Para observar el paso cenital del Sol durante un equinoccio, habría que ubicarse sobre la línea del Ecuador, y para el solsticio de invierno, en el Trópico de Capricornio en el Hemisferio Sur. Esto nos lleva a la relevancia del caso que nos ocupa: la articulación del solsticio de verano y el paso cenital para un mismo día en una latitud.

Sorprende que si apostamos a que el emplazamiento arquitectónico prehispánico de Alta Vista corresponde al fenómeno cenital/solsticial descrito, no se encuentre un elemento de cultura material relevante que destaque este hecho dentro de la traza urbana, y, por lo tanto, se tenga como punto primordial para enfatizar este fenómeno un petrograbado 6.4 km al SO (195° Z) de Alta Vista en la cima del cerro El Chapín. Se trata de una cruz punteada, que, tipológicamente en la literatura especializada, se asocia con Teotihuacán; aunque estos diseños no han sido interpretados, se les concede asociación astronómica. Así pues, según Aveni, Hartung y Kelley [1982], un observador apostado en este sitio verá salir el Sol sobre el picacho El Pelón, la misma cima que sirve como marcador para el equinoccio si el observador se ubica en el Templo del Sol de Alta Vista (v., para más detalle del área, la fig. 2).

⁷ Como Sierra Prieta para este trabajo, pues así aparece en la carta F13B34 del INEGI. El lector tomará las precauciones pertinentes, ya que el nombre asignado para lugares y cimas es indistinto en cada publicación, lo cual puede acarrear confusiones.

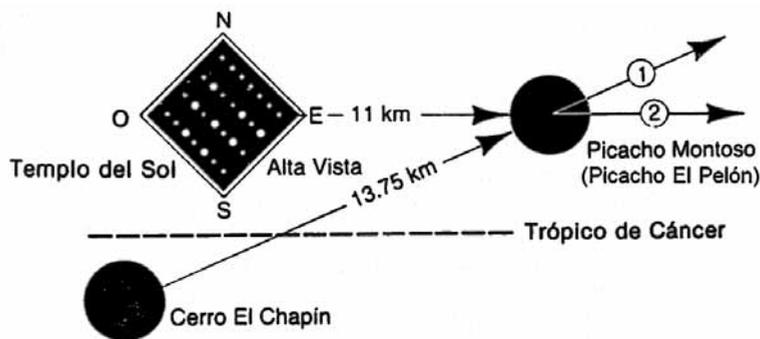
Figura 2.
La región próxima a Alta Vista



- 1) sitio arqueológico Alta Vista; 2) sitio arqueológico Cerro Pedregoso; 3) sitio arqueológico Cerro El Chapín;
- 4) cima del cerro La Gloria (2875 m /_{nm}); 5) cima del picacho El Pelón (2790 m /_{nm}); 6) cima del picacho Montoso (2955 m /_{nm}); 7) cima del cerro Alto (2885 m /_{nm}); 8) poblado de Chalchihuites, Zacatecas, y 9) poblado José María Morelos, Zacatecas.

Charles Kelley [1975, citado por Aveni 1991:259] sugiere que los sacerdotes/astrónomos de Teotihuacán en su búsqueda del lugar “en que el Sol da vuelta” localizaron el área aproximada, y luego observaron la posición de Alta Vista desde el cerro El Chapín, situándola de tal modo que el calendario de montaña permitiera la fácil determinación del solsticio de verano para usarlo en la comprobación del Trópico de Cáncer. Entonces en Alta Vista dispusieron la unidad arquitectónica inicial, incorporando en su arquitectura características calendáricas simbólicas, de tal suerte que orientaron sus esquinas hacia los puntos cardinales gracias al alineamiento equinoccial con el picacho El Pelón, orientación que por cierto es poco común en Mesoamérica (fig. 3). Esta hipótesis se ha retomado y, hoy en día, es una de las propuestas fundamentales que se ofrece al visitante de Alta Vista que recorre el museo de sitio, destacando paralelamente la importancia del mismo para la explotación minera que se realizó en la región [Schiavetti, 1994].

Figura 3.
Vista esquemática de Alta Vista y sus alrededores, donde se muestra el singular doble alineamiento solar



1) desde las cruces punteadas del cerro El Chapín a la salida del Sol durante el solsticio de verano, y 2) desde el Templo del Sol en Alta Vista a la salida del astro para el equinoccio, diagrama de P. Durban, en Aveni [1991:261]. En este diagrama se confunde el picacho Montoso con el picacho El Pelón, que hemos puesto entre paréntesis, por lo cual el lector deberá guardar precauciones.

Insistiendo que en Alta Vista no se destaca el fenómeno cenital/solsticial, sino el equinoccial, tenemos al edificio conocido como El Laberinto, que se localiza a un lado del Templo del Sol o Salón de las Columnas, comprende un largo pasillo de muros de mampostería; está compuesto por una serie de vueltas y pilares con ángulos diversos; inspecciones más detalladas han demostrado varias añadiduras y correcciones que fueron realizadas a lo largo del pasillo. Se ha demostrado que la prolongación de este pasillo con la cima del picacho El Pelón permite alinearse con la salida del Sol equinoccial. Sucede que el Sol sobre el horizonte, detrás del picacho El Pelón, ilumina el laberinto con un rayo de luz directo, por eso se le llama el “camino solar”, lo cual es motivo para la visita de miles de personas durante el equinoccio de primavera. En la guía oficial del INAH se destaca la precisión con que fue trazada y edificada esta estructura para que pudiera funcionar como instrumento calendárico. No obstante estos aportes, en campo optamos por realizar los cálculos pertinentes para el año 2010 dC y el año 500 dC, pues cabe la pregunta si corresponde el alineamiento al equinoccio astronómico o al equinoccio medio. La siguiente tabla nos conduce a la posibilidad de que el equinoccio medio fue el fenómeno que determinó esta traza.

El equinoccio medio resulta de dividir por la mitad el número de días entre ambos solsticios; este modelo difiere en dos días del equinoccio astronómico [Montero, 2005:82]. Si el eje de referencia geográfico para hacer coincidir el equinoccio con Alta Vista es el picacho El Pelón, nos preguntamos si la cima guardaba evidencias arqueológicas que sustentaran su prominencia en la cosmovisión de antaño. Conducidos por guías del INAH en Alta Vista,⁸ ascendimos al picacho, donde hallamos en superficie restos de cerámica y obsidiana bastante fragmentados y erosionados, por lo que no se consideran materiales diagnósticos, pero que, por encontrarse en la cima y ser de temporalidad prehispánica, comprueban la trascendencia del sitio, que por cierto hasta la fecha mantiene su relevancia con la instalación de un camino con escaleras que es rematado con una cruz de más de 4 metros de altura; esta cruz es venerada anualmente en diversas fechas y destaca la misa que ahí se celebra el día 3 de mayo. Estando en la cumbre se pudo apreciar cómo para el día del equinoccio la sombra del picacho se proyecta sobre el valle de Chalchihuites, tocando con su punta el sitio de Alta Vista (fig. 4). ¿Acaso esta cima también estaría habilitada para celebrar al Sol en su correlación con los sitios del somonte en un simbólico manejo de sombras?

⁸ Salvador Rodríguez Ríos y Federico Rodríguez Ríos.

Sitio de observación

Alta Vista (centro ceremonial)

Ubicación	ϕ 23°28'43.6" λ 103°56'44.5"	13 Q 607685 m E 2596841 m N	Altitud	2160 m / _{nm}	Datum	wgs84
-----------	--	--------------------------------	---------	------------------------	-------	-------

Lugar conspicuo

Cima del picacho El Pelón

Ubicación	ϕ 23°28'34.7" λ -103°50'19.0"	13 Q 618604 m E - 2596728 m N	Datum	wgs84	
Altitud	2790 m / _{nm}	Distancia	10,950 metros	Z = 90° 45'	h = 3° 17'

Posición del Sol desde Alta Vista

Fecha	20 / marzo / 2010 (equinoccio astronómico)	Z = 91° 30'	Diferencia 45'
Fecha	22 / marzo / 2010 (equinoccio medio)	Z = 90° 38'	Diferencia 07'
Fecha	21 / septiembre / 2010 (equinoccio medio)	Z = 90° 45'	Diferencia 0'
Fecha	18 / marzo / 500 (equinoccio astronómico)	Z = 91° 32'	Diferencia 47'
Fecha	20 / marzo / 500 (equinoccio medio)	Z = 90° 41'	Diferencia 04'
Suceso	Las variaciones mínimas en la coincidencia del centro del disco solar con la cima del picacho El Pelón apuntan a la relevancia del equinoccio medio.		

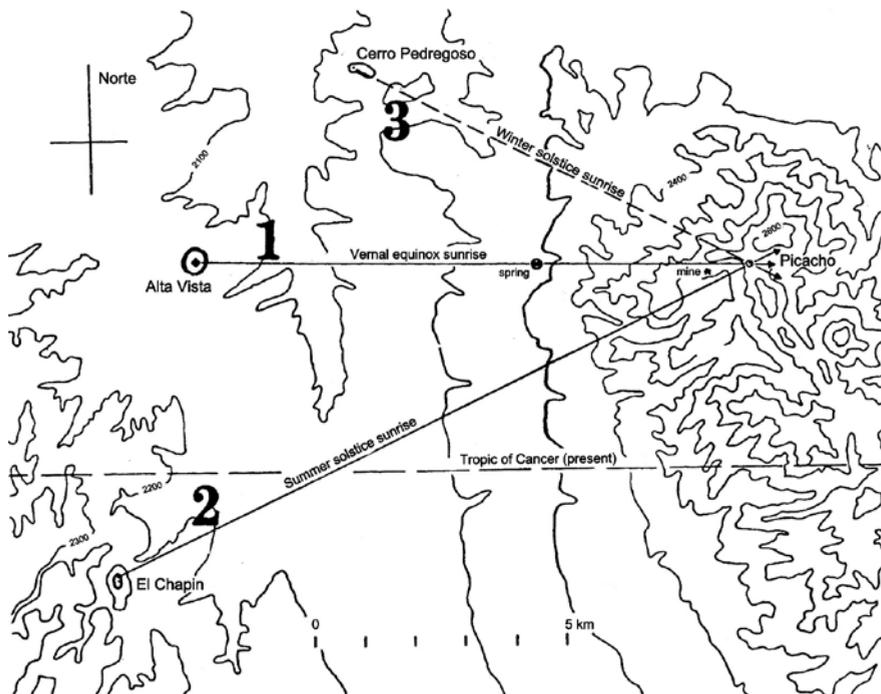
Figura 4.
La sombra del picacho El Pelón



Picacho El Pelón se proyecta en el valle de Chalchihuites y apunta sobre Alta Vista durante el equinoccio de primavera. Fotografía cortesía de Jesús Martínez, 2009.

Además del equinoccio, el picacho El Pelón también señala el solsticio de invierno, y para registrarlo hay que situarse fuera de Alta Vista y trasladarse a la cima del sitio Cerro Pedregoso, donde se encuentran montículos y plazas prehispánicas. Es así como congregando los sitios de Alta Vista, Cerro Pedregoso y Cerro El Chapín, los investigadores Aveni, Hartung y Kelley [1982] presentan una geometría precisa que reúne solsticios y equinoccios en una cima (fig. 5).

Figura 5.
Alineamientos al picacho El Pelón



El Pelón propuestos por Aveni, Hartung y Kelley [1982: fig. 5]: 1) desde El Laberinto la salida del Sol para los equinoccios, pasando por un ojo de agua y una mina de turquesa; 2) salida del Sol en el solsticio de verano observada desde el sitio arqueológico Cerro El Chapín, y 3) alineamiento hipotético hacia la salida del Sol en el solsticio de invierno desde el sitio arqueológico Cerro Pedregoso. Se resalta la posición del Trópico de Cáncer.

Observando la figura anterior, resulta interesante considerar Alta Vista como un modelo diferente de lo que hemos considerado ordinariamente para Mesoamérica con referencia a los marcadores calendáricos de horizonte. Generalmente asignamos a un emplazamiento o edificio el sitio ideal y único de observación, aceptando que desde el mismo se mira con detenimiento un horizonte conspicuo sobre el que se percibe el movimiento del

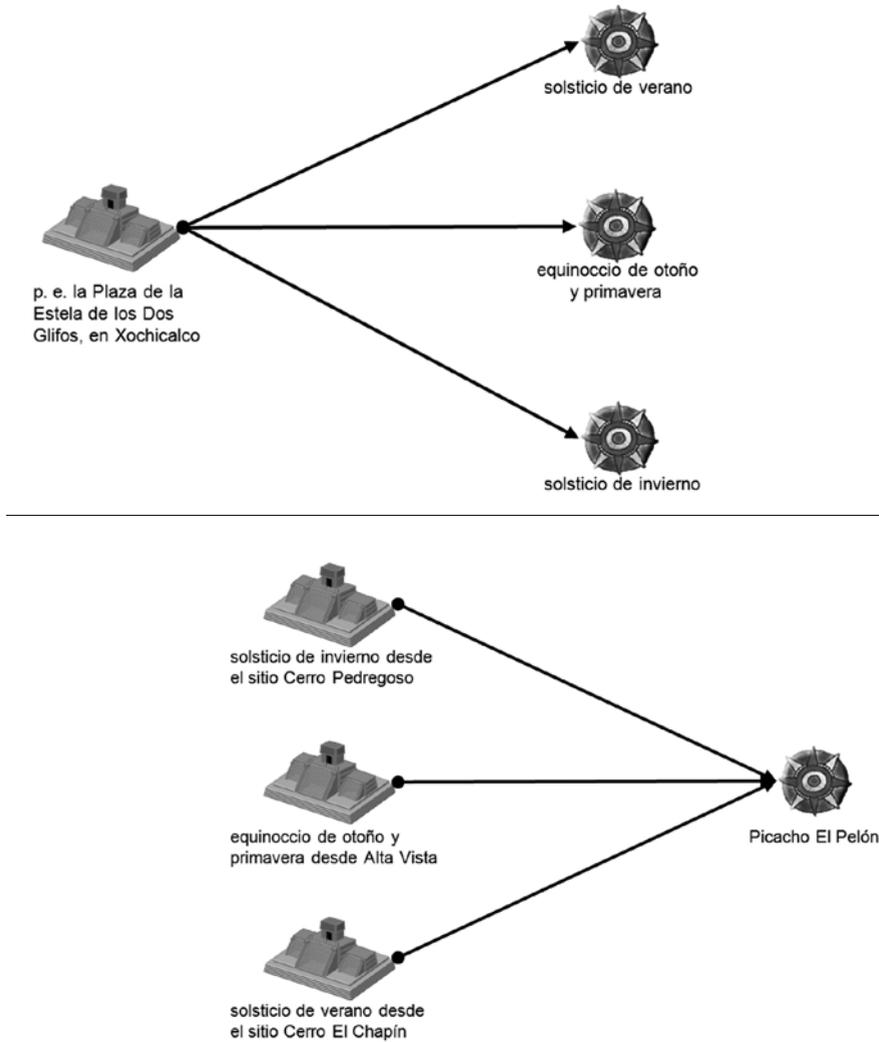
Sol y otros cuerpos celestes durante el año.⁹ Se acepta entonces un punto fijo, un observatorio ideal desde el cual se despliega una astronomía de horizonte empírica. A este modelo lo podemos denominar “un sitio como observatorio” (fig. 6, izquierda) que se contrapone al modelo Alta Vista, donde funcionan “varios sitios como observatorio”; se trata de tres emplazamientos (fig. 6, derecha): el primero al norte, con el Cerro Pedregoso para mirar la salida del Sol sobre el picacho El Pelón durante el solsticio de invierno; el segundo, para la salida del Sol durante los equinoccios de primavera y otoño, estamos en Alta Vista 5.0 km al SO de Cerro Pedregoso; finalmente, para la salida del Sol para el solsticio de verano, consideremos 6.4 km al SO de Alta Vista; es el sitio Cerro El Chapín. Resulta interesante en este modelo cómo una cima prominente del paisaje adquiere relevancia simbólica al personificar el *axis mundi* de una cosmovisión donde una cumbre y no el espacio urbano es el eje de atención y reverencia que obliga a la construcción de emplazamientos perimetrales según el suceso astronómico que se pretende destacar. Cabe la pregunta de si este patrón se repite en Mesoamérica o es distintivo únicamente de Alta Vista.

La traza urbana de Alta Vista invita a revisar todo el horizonte de la Sierra Prieta, y no sólo enfocar la atención en el picacho El Pelón, según el modelo de la figura anterior. En la primera revisión se ha prestado especial atención a las fechas calendáricas que son relevantes para Mesoamérica; los resultados preliminares son alentadores alcanzando un registro para el Templo de los Cráneos. Consideremos que un observador alineado detrás del acceso al templo apreciará que sobre una columna de la Plaza Principal se alinea el cerro Alto (por donde hoy pasa el Trópico de Cáncer), por el cual aparece el Sol durante el amanecer del 12 de febrero y 29 de octubre,¹⁰ creando sin duda un interesante efecto con la sombra de la columna que se introduce al templo. La figura 7 y la siguiente tabla ilustran el suceso.

⁹ Véase en el libro *Observadores del cielo en el México antiguo* de Anthony Aveni [1991:282-357], con ejemplos detallados de observatorios mesoamericanos.

¹⁰ La fecha del 12 de febrero es significativa, pues corresponde al inicio del año mexica, según fray Bernardino de Sahagún [1985:77], una vez hecha la corrección gregoriana del calendario occidental. Para mayores referencias sobre el caso del Templo Mayor, véase Galindo, 2001.

Figura 6.
Modelos invertidos



Arriba, ordenamiento usual con un sitio para realizar la observación de un horizonte como sucede en Xochicalco [Morante, 1990]; abajo, el caso de Alta Vista, varios sitios como observatorio alineados astronómicamente a un punto específico del horizonte.

Figura 7.
Vista al SE desde el Templo de los Cráneos



Sitio de observación

Templo de los Cráneos, Alta Vista

Ubicación	ϕ 23°28'43.6" λ 103°56'44.5"	13 Q 607685 m E 2596841 m N	Altitud	2160 ^m / _{nm}	Datum
-----------	--	--------------------------------	---------	-----------------------------------	-------

Lugar conspicuo
Cima de Cerro Alto

Ubicación	ϕ 23°27'02.8" λ 103°50'12.2"	13 Q 618821 m E 2593901 m N	Datum	wgs84
Altitud	2885 m / _{nm}	Distancia	11560 metros	Z = 105° 30' h = 3° 35'

		Posición del Sol desde Alta Vista	
Fecha	12 / febrero / 500 dC	Z = 106° 05'	Diferencia 35'

Otras dos cimas llaman la atención: el picacho Montoso y el cerro La Gloria; para el primero también hay una fecha calendárica significativa que difiere por un día del 4 de marzo y su regreso el 9 de octubre, y estas fechas en el Altiplano central nos han servido para dividir el año en cinco secciones de 73 días [véase Montero, 2009]; para el segundo caso, las fechas 27 de marzo y 16 de septiembre no parecen coincidir con algún registro relevante.

Sitio de observación
Plaza Principal, Alta Vista

Ubicación	ϕ 23°28'43.6" λ 103°56'44.5"	13 Q 607685 m E 2596841 m N	Altitud	2160 m / _{nm}	Datum	wgs84
-----------	--	--------------------------------	---------	------------------------	-------	-------

Lugar conspicuo
Cima de Picacho Montoso

Ubicación	ϕ 23°27'02.8" λ -103°50'12.2"	13 Q 618821 m E - 2593901 m N	Datum	wgs84
Altitud	2955 m / _{nm}	Distancia	12,800 metros	Z = 97° 49' h = 3° 14'

		Posición del Sol desde Alta Vista	
Fecha	5 / marzo / 2010 - 10 / octubre / 2010	Z = 97° 55'	Diferencia 06'

Lugar conspicuo					
Cima del cerro La Gloria					
Ubicación	ϕ 23°28'49.8" λ -103°50'00.4"		13 Q 619130 m E 2597195 m N	Datum	wgs84
Altitud	2875 m / _{nm}	Distancia	11460 metros	Z = 88° 48'	h = 3° 36'
				Posición del Sol desde Alta Vista	
Fecha	27 / marzo / 2010 - 16 / septiembre / 2010		Z = 88° 38'	Diferencia 10'	

En estas líneas se ha revisado parcialmente el horizonte oriente de Alta Vista (fig. 8); se distingue que el potencial del emplazamiento es extenso y, sin duda, un estudio sistemático ofrecerá datos que permitirán ampliar el conocimiento sobre la cosmovisión de antaño. Aún queda por investigar el perfil orográfico poniente, los alineamientos internos de la traza urbana y la integración de otros cuerpos celestes como Venus y la Luna.

Figura 8.
El perfil de la Sierra Prieta como marcador de horizonte para Alta Vista

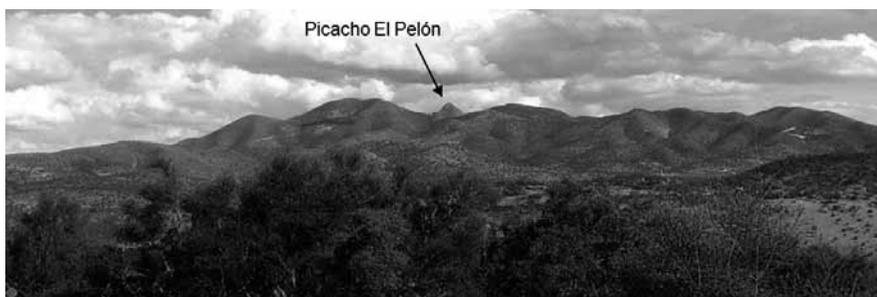


CERRO PEDREGOSO

Los informes obtenidos sobre el sitio arqueológico Cerro Pedregoso hacían indispensable su recorrido de superficie. En marzo de 2009, guiados por vecinos de San José de Buenavista,¹¹ recorrimos el área. Se trata de una estrecha cima rocosa y arbustiva, donde las evidencias de muros, plazas, lítica y cerámica se encuentran por todas partes. Mi desconocimiento de las tradiciones arqueológicas de la región me impide apuntar detalles sobre la temporalidad y cultura de la ocupación del sitio, pero por trabajos desprendidos del *Proyecto Arqueológico Valle del Río Suchil* [Córdoba, 2007] entendemos que fue un centro cívico y/o religioso de la cultura Chalchihuites ocupado desde el Periodo Clásico.

El motivo de nuestra prospección era registrar cartográficamente el emplazamiento para realizar los estudios pertinentes en gabinete y corroborar el horizonte por el cual el Sol se levanta para el solsticio de invierno sobre el picacho El Pelón (fig. 9).

Figura 9.
Cima de Cerro Pedregoso



Desde la cima de Cerro Pedregoso destaca al este la prominencia del picacho El Pelón. Según los trabajos de Aveni, Hartung y Kelley [1982] esta cima funciona como marcador de horizonte para el solsticio de invierno.

¹¹ Agradezco a Ramón Sánchez Pérez y colaboradores habernos guiado por la región.

Al realizar los cálculos encontramos que la cima del picacho El Pelón corresponde parcialmente al solsticio de invierno, como se muestra en la siguiente memoria de cálculo:

Sitio de observación
Cerro Pedregoso (estructura principal de la ladera sur)

Ubicación	ϕ 23°30'45.8" λ 103°54'51.7"	13 Q 610838 m E 2600697 m N	Altitud	2200 m/ _{nm}	Datum	wgs84
-----------	--	--------------------------------	---------	-----------------------	-------	-------

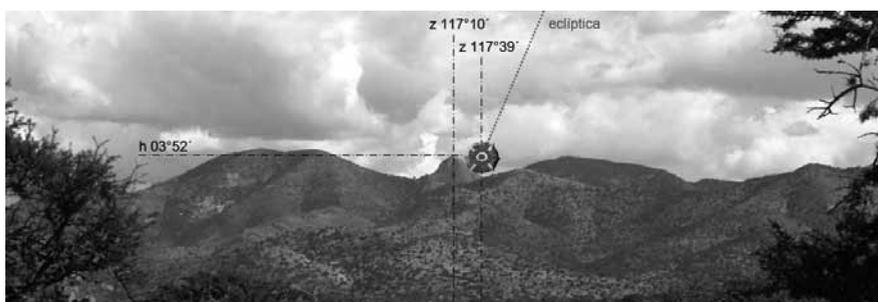
Lugar conspicuo
Cima del picacho El Pelón

Ubicación	ϕ 23°28'34.7" λ -103°50'19.0"	13 Q 618604 m E 2596728 m N	Datum	wgs84
Altitud	2790 m/ _{nm}	Distancia	8730 metros	Z = 117° 10' h = 3° 52'

		Posición del Sol desde el Cerro Pedregoso	
Fecha	21 / diciembre / 2010 (solsticio de invierno)	Z = 117° 39'	Diferencia 29'
Fecha	19 / diciembre / 500 dC (solsticio de invierno)	Z = 117° 53'	Diferencia 43'
Suceso	El día del solsticio de invierno el Sol aparece al sur del picacho El Pelón, pero no alcanza su cumbre; eso lo hace 9 días antes, cuando el centro del disco solar pasa justamente por detrás de la cima del picacho.		

Presentando los datos de la memoria de cálculo sobre una fotografía, vemos en la fig. 10 la trayectoria hipotética del ascenso solar para el solsticio de invierno visto desde la estructura más grande del sitio, que se ubica por debajo de la cima en su ladera sur.¹² Así pues, según nuestros cálculos, el Sol levanta sobre la cima del picacho El Pelón para el 12 de diciembre y no durante el solsticio de invierno, pero si se cambia el punto de observación a la cima del Cerro Pedregoso, la salida del Sol es coincidente con el solsticio de invierno.

¹² Esperamos en su oportunidad comprobar esta propuesta en campo.

Figura 10.

Desde el sitio arqueológico Cerro Pedregoso, el hipotético levante solar para el solsticio de invierno en relación con el picacho El Pelón.

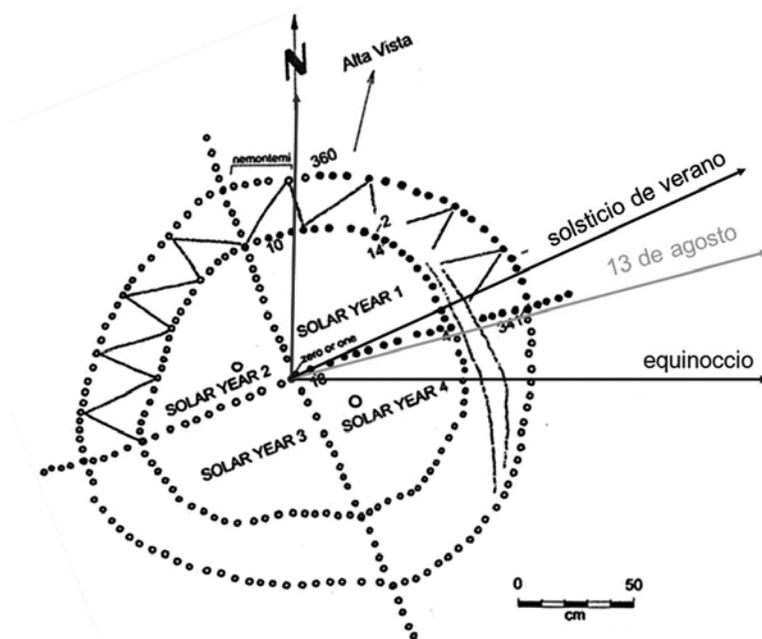
CERRO EL CHAPÍN

La mañana del 22 de junio de 2008, solsticio de verano, emocionados por ser testigos de la geométrica precisión ancestral, ascendimos al cerro El Chapín, porque desde Alta Vista, para este día, el Sol asciende sobre un terreno llano que no es prominente, y, por otra parte, en Alta Vista no queda vestigio arquitectónico alguno que destaque al solsticio de verano.

Pues bien, desde Cerro El Chapín, el picacho El Pelón apenas sobresale; es necesario buscarlo entre las cimas de la serranía porque no es la prominencia más relevante del perfil orográfico (v. fig. 12). Por otra parte, ninguno de los ejes de la cruz punteada que sustenta la literatura arqueoastronómica apunta al picacho El Pelón, ni los ejes de la misma cruz concuerdan con los puntos cardinales, como se manifiesta para el Templo del Sol de Alta Vista. Más aún, en el área que comprende la cima del cerro El Chapín, las evidencias arqueológicas, excepto algunos petrograbados, son escasas en cerámica y arquitectura, no obstante lo simbólico que podría ser el acceso a la cima por una estrecha grieta ascendente en su ladera meridional y una cueva en la vertiente oriental con desarrollo de la entrada al este.

Realizando en gabinete un análisis del perfil orográfico, y relacionándolo con una de las cruces punteadas de El Chapín, resalta la orientación del eje oriental al 13 de agosto. Esta alineación es relevante ante la importancia que recientemente se ha demostrado en la traza de Teotihuacán [Jesús Galindo, 2001:34, y Enrique Aguilar, comunicación oral 2010] y su articulación con los calendarios mesoamericanos con la separación del año en dos grupos: uno de 105 días, y otro de 260 (fig. 11).

Figura 11.



Adaptación a la ilustración de J. Charles Kelley y Ellen Abbott Kelley [2000:192] para resaltar los alineamientos al solsticio de verano y al 13 de agosto con acimut de $75^{\circ} 03'$.

Este alineamiento en la cruz punteada saltó a la vista después de calcular la salida del Sol sobre cerro Alto, una de las más prominentes cimas de la Sierra Prieta. En Alta Vista, como ya lo hemos apuntado, el Sol sale sobre este cerro para el 12 de febrero, pero visto desde el sitio Cerro El Chapín levanta el 13 de agosto. Esto hace de cerro Alto un verdadero *axis mundi* calendárico que no se había considerado, pues registra dos fechas primordiales desde sitios diferentes, adquiriendo una funcionalidad similar al del picacho El Pelón, aunque no de índole astronómica, pero sí calendárica. Obviamente, cabe la pregunta de si estos alineamientos no resultan de una mera casualidad o bien son producto de una práctica ancestral de ajuste y búsqueda para enfatizar en el paisaje una construcción simbólica del universo (Cfr. la fig. 12 y la siguiente tabla).

Figura 12.



El perfil septentrional de la Sierra Prieta desde el sitio arqueológico Cerro El Chapín como marcador de horizonte. Actualmente el Trópico de Cáncer cruza cercano a la cima del Cerro Alto. Fotografía cortesía de Enrique Aguilar, 2008.

Sitio de observación
Cerro El Chapín (cruz punteada)

Ubicación	ϕ 23°25'22.4" λ 103°57'42.5"	13 Q 606065 m E 2590716 m N	Altitud	2370 m _{nm}	Datum	wgs84
-----------	--	--------------------------------	---------	----------------------	-------	-------

Lugar conspicuo
Cima picacho El Pelón

Ubicación	ϕ 23°28'34.7" λ -103°50'19.0"	13 Q 618604 m E 2596728 m N	Datum	wgs84	
Altitud	2790 m _{nm}	Distancia	13860 metros	Z = 64° 48'	h = 1° 44'

		Posición del Sol desde El Chapín	
Fecha	21 / junio / 2010 (solsticio de verano y paso cenital)	Z = 65° 08'	Diferencia 20'
Fecha	20 / junio / 500 (solsticio de verano y paso cenital)	Z = 64° 55'	Diferencia 07'
Suceso	Sorprende la precisión, la cual es más certera conforme nos remontamos al pasado.		

Lugar conspicuo

Cima cerro Alto

Ubicación	ϕ 23°27'02.8" λ -103°50'12.2"	13 Q 618821 m E 2593901 m N	Datum	wgs84
Altitud	2885 m / _{nm}	Distancia	13130 metros	Z = 76° 18' h = 2° 15'

Posición del Sol desde El Chapín

Fecha	13 / agosto / 2010 - 29 / abril / 2010	Z = 75° 03'	Diferencia 45'
Suceso	Sorprende la coincidencia con el punteado de la cruz en alineamiento con esta dirección. Cfr. fig. 10.		

Lugar conspicuo

Cima picacho Montoso

Ubicación	ϕ 23°27'45.5" λ -103°49'17.3"	13 Q 620367 m E 2595228 m N	Datum	wgs84
Altitud	2955 m / _{nm}	Distancia	14,990 metros	Z = 72° 48' h = 2° 24'

Posición del Sol desde El Chapín

Fecha	06 / mayo / 2010 - 06 / agosto / 2010	Z = 72° 56'	Diferencia 08'
Suceso	Ninguno en particular, solamente buscar la fecha para esta prominencia del horizonte.		

EL TRÓPICO DE CÁNCER

Si los teotihuacanos viajaron desde el centro de México, siguiendo la hipótesis de Kelley, más de 700 km al norte para encontrar "la vuelta del sol" en lo que hoy definimos como el Trópico de Cáncer, y lo marcaron dejando una cruz punteada en la cima del cerro El Chapín, ¿es esta cruz, acaso, la más septentrional de todas las registradas en el país?

Pero esto no es así, hay, al menos, una más al norte,¹³ y otra en la región de La Breña, cerca del poblado de Tuitán, Durango [Ganot *et al.*, 1997:272, fig. 144], petrograbado hoy tema de controversia en su interpretación entre quienes aceptan y cuestionan que junto a la cruz punteada se registró la explosión de una estrella Supernova en el año 1054.¹⁴

Ahora bien, surge una pregunta más: ¿es Alta Vista, por estar situado sobre el Trópico de Cáncer, el más septentrional de los observatorios solares de la región? Pero, al igual que con la pregunta anterior, encontramos un emplazamiento más al norte también con elementos culturales mesoamericanos, y se trata de El Zape [Ganot *et al.*, 1991]. Las evidencias arqueológicas demuestran la complejidad alcanzada en este lugar para registrar los equinoccios y los días de solsticio en que el Sol se encuentra en su máximo desplazamiento, tanto al sur como hacia el norte, valiéndose de la proyección del astro a través de grietas que iluminan petroglifos y paredes con una precisión destacada:

La parte del observatorio que señala el día en que el sol se encuentra en su máximo desplazamiento hacia el norte (solsticio de verano), se muestra en la grieta número 2; en su interior, en la pared posterior, se encuentran varios grabados, tres son líneas verticales y uno circular con un diámetro casi vertical que rebasa la circunferencia. La de mayor dimensión, marca con exactitud el límite de la roca iluminada por los rayos solares dentro de la grieta durante el ocaso. El grabado circular y la segunda cuña están alineados verticalmente y fueron utilizados como una “mira” para que un observador colocado en la parte inferior de la grieta viendo hacia arriba, al mediodía, en esa misma fecha, pueda ver pasar el sol casi por el centro del círculo. La posibilidad de tener dos formas para determinar un mismo acontecimiento, pudiera explicarse tomando en cuenta que en este tiempo ya se inició la época de lluvias y con frecuencia, por las tardes, el horizonte se encuentra cubierto de nubes, lo que no permitiría la observación del ocaso [Ganot, *et al.*, 1997:241].

¹³ Hay una referencia interesante en la obra de principios del siglo xx, *México a través de los siglos*, donde se menciona una cruz punteada en Chihuahua, cerca de la frontera con los Estados Unidos. Sin embargo, este grabado no ha sido encontrado en la actualidad.

¹⁴ El evento fue visible en la Tierra aún a la luz del día en el año 1054 [véase el estudio en Flores *et al.*, 2008] cfr. también la discusión en la revista *Arqueología Mexicana*, núms. 89:14 y 91:6.

El registro de una cruz punteada más al norte en Tuitán, y la presencia de otro observatorio solar en El Zape nos demuestran que las variables adjudicadas a Alta Vista no son necesariamente una singularidad, sino posiblemente una constante cultural en la región. Así pues, más allá de registrar marcadores que señalen solsticios y equinoccios, es el paso cenital asociado al solsticio de verano y el calendario los fenómenos en que debemos centrar nuestra atención para atender la propuesta de Kelley en la particularidad de Alta Vista.

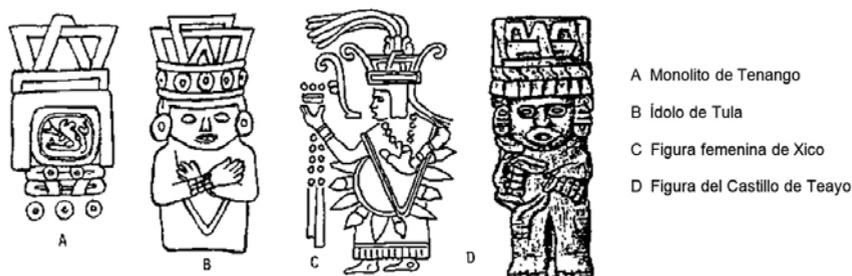
Sin embargo, no encontramos arqueológicamente hasta el momento alguna evidencia que destaque el paso cenital en Alta Vista. Bien podría ser una estela para comprobar la ausencia de sombra, o una cámara oscura como en Xochicalco, Monte Albán, y en el mismo Teotihuacán. Por otra parte, a lo largo de la Sierra Prieta, que es donde se alza el picacho El Pelón, carecemos de un marcador de precisión para el solsticio de verano, esto es, un “horizonte crítico” que por su proximidad al punto de observación permita ajustar la observación del Sol;¹⁵ de esta manera, se obtendría que una variación de unos cuantos metros desde el punto de observación resultaría al menos en un grado de diferencia, lo que permitiría a los sacerdotes/astrónomos una práctica de ajuste para acomodar el Sol de forma precisa dentro de un horizonte crítico, como se ha demostrado para el Nevado de Toluca para el Epiclásico [Montero, 2005:245 y ss]. Al tener una distancia de 11 km entre el Templo del Sol y la cima del picacho El Pelón, el “perfil ideal” como estructura fiel para la observación se tuvo que complementar con los muros de El Laberinto, pero lamentablemente éstos apuntan al equinoccio y no al solsticio de verano, y si apostamos a que los muros de El Laberinto demuestran la ausencia de sombra durante el paso cenital, encontramos que éstos no guardan la vertical ni orientación requerida para un ajuste de exactitud.

El carecer de evidencia arqueológica no significa necesariamente que un registro cenital no se pudiera realizar, pues bien pudieron utilizar un gnomon,¹⁶ el cual podía tratarse de un madero o un sofisticado poliedro similar al símbolo de año [Digby, 1974] como el que portan en la cabeza sacerdotes/astrónomos (fig. 13); de la sombra de estos instrumentos se podría desprender un factor matemático a partir de la medición de las sombras para fechas extremas (Pérez-Enríquez, 2001).

¹⁵ Una distancia entre el punto de observación y el horizonte conspicuo de al menos 2 km, permite ajustes muy precisos.

¹⁶ Prefiero el término *gnomon*, y no el de *nomon*, por ser el primero el más apegado a la etimología latina y al uso en la astronomía antigua.

Figura 13.



Símbolo de año interpretado como un gnomon según Digby [1974].

El posible uso de un gnomon me permite regresar a la hipótesis de Kelley, y no adoptar la perspicacia de una mera coincidencia de variables. Así pues, otorguemos al emplazamiento en el cerro El Chapín el eje de observación para el solsticio de verano y adoptemos el uso de un gnomon, con lo cual podrían haber comprobado durante el mismo día el solsticio de verano y el paso cenital del Sol; esta articulación les permitió encontrar lo que hoy denominamos Trópico de Cáncer con una diferencia de 1.53 kilómetros. Bien apunta Aveni [1991:257] al mencionar que desde el punto de vista de la astronomía posicional:

a simple vista no debe sorprendernos encontrar un error de 10 a 20 kilómetros en la determinación del punto más septentrional en que el Sol puede alcanzar el cenit. Dos kilómetros en la superficie terrestre equivalen a un minuto de arco ($1/30$ del diámetro angular del Sol). Más aún: como el Sol es un objeto extendido, no proyectará una sombra fuerte. Finalmente, aunque para resolver el problema se emplee alguna técnica de proyección de sombra o una visión directa de la imagen solar a través de un tubo, se necesita determinar la vertical de manera muy precisa para encontrar el punto exacto.

Ahora bien, la cruz punteada que mejor mira al perfil de la Sierra Prieta en la cima del cerro El Chapín está ubicada en la latitud $23^{\circ}25'22.4''$ (fig. 14), pero su posición no es coincidente con el Trópico de Cáncer, ni hoy ni en la antigüedad.

Figura 14.

La cruz punteada del Cerro El Chapín se ubica a $\phi 23^{\circ}25'22.4''$ - $\lambda -103^{\circ}57'42.5''$ (datum NAD 27 Méx, EPE de 5 m) y altitud de 2370 ^m/_{nm}

A pesar de nuestro asombro por la precisión, el dato es una quimera, pues históricamente el Trópico de Cáncer ha cambiado de posición. En efecto, a través de los siglos ha ocupado una latitud diferente,¹⁷ como lo apreciamos en la siguiente tabla, con intervalos de 50 años para un segmento del Periodo Clásico; agregamos, además, las fechas para su posición en Alta Vista, en la actualidad, y el sitio Cerro El Chapín.

¹⁷ Cálculo realizado con el *software* Epoch_2000 para hoja de cálculo Excel de la suite Office de Microsoft.

Año	Latitud Norte	Distancia a Alta Vista Templo del Sol	Distancia a la cruz punteada en el cerro El Chapín
300 dC	23°39'26.6"	19.7 km al sur	25.8 km al sur
350 dC	23°39'04.0"	19.0 km al sur	25.1 km al sur
400 dC	23°38'41.6"	18.4 km al sur	24.4 km al sur
450 dC	23°38'19.0"	17.7 km al sur	23.7 km al sur
500 dC	23°37'56.3"	17.0 km al sur	23.0 km al sur
550 dC	23°37'33.6"	16.3 km al sur	22.3 km al sur
600 dC	23°37'10.6"	15.6 km al sur	21.6 km al sur
1 690 dC	23°28'46.6"	0 m	6.1 km al sur
2 010 dC	23°26'16.8"	4.6 km al norte	1.5 km al sur
2 114 dC	23°25'28.1"	6.1 km al norte	0 m

Esta variación es ampliamente conocida en México. En la figura 15 apreciamos, en la Carretera 83 (vía corta) Zaragoza-Victoria, km 27.8 (Tamaulipas), en detalle dicho desplazamiento anual para los años de 2005 a 2010.

Figura 15.



Cruce del Trópico de Cáncer y la Carretera 83 (vía corta) Zaragoza-Victoria, km 27.8, señalando el desplazamiento anual del Trópico entre los años 2005 y 2010.¹⁸

¹⁸ Imagen y datos obtenidos en línea (febrero de 2010), de la página <http://bbs.keyhole.com/ubb/ubbthreads.php?ubb=showflat&Number=1157795&site_id=1#import>.

Pensemos en un momento cercano a la fundación de Alta Vista, según la propuesta de Kelley: el año 500 d.C. Para esta fecha, encontramos una discrepancia de 23 km entre la cruz punteada de El Chapín y el Trópico, distancia fuera del rango propuesto por Aveni en la cita anterior [1991:257]. Busquemos entonces un emplazamiento más al norte que permita hacer coincidir la ubicación del Trópico con alguna cima conspicua que admita un alineamiento preciso al solsticio de verano. La posibilidad se encuentra en los alrededores del poblado de Súchil, Durango, con el cerro El Papantón de $3\ 100\ \text{m}/_{\text{nm}}$, posibilidad que vale la pena tomar en cuenta, porque en el valle del río Súchil se han registrado al menos 23 sitios arqueológicos que corresponden a la tradición cultural Chalchihuites [Córdoba, 2007].

Como nota final, creo pertinente mencionar que para los habitantes de Chalchihuites, Alta Vista ha adquirido un nuevo significado. La aportación cultural de la arqueoastronomía promovida por el museo de sitio y la zona arqueológica ha sido incorporada en la construcción de una nueva identidad. Variadas son las expresiones de este sentimiento de singularidad; pero, sin duda, el que más se muestra al visitante se encuentra en las principales calles del poblado con murales realizados en bardas y paredes (fig. 16); en estas expresiones promovidas por el comercio local, la montaña, el Sol, la zona arqueológica, la historia y el pueblo adquieren tal relevancia en el paisaje, que le permite a la comunidad dibujarse en el espacio. En ese espacio, que es la Sierra Prieta, la naturaleza se socializa, y los elementos conspicuos como el picacho El Pelón pasan a ser puntos clave y de referencia. Es así como montañas y astros, desde el pasado y hasta el presente, permiten una percepción donde las imágenes del mundo encuentran un significado, un modelo de representación espiritual: una teoría del universo cultural.

CONCLUSIONES

En la literatura arqueológica, Alta Vista y los sitios Cerro El Chapín, al sur, y Cerro Pedregoso, al norte, destacan por su relevancia astronómica para señalar solsticios y equinoccios, teniendo como hito el picacho El Pelón. Es necesario advertir que pueden surgir discrepancias en las fechas, sobre todo para el equinoccio, pues en un calendario promedio de 365.25 días no siempre aparece el Sol en el mismo lugar porque hay una oscilación anual de 20 minutos, o sea $2/3$ de disco solar.¹⁹ A simple vista, $1/3$ de disco solar es

¹⁹ El disco solar tiene 32 minutos de diámetro.

Figura 16.
Anuncio en la vía pública: arqueología, historia y paisaje en la construcción identitaria de Chalchihuites, Zacatecas



perceptible con una “luneta”, porque menos de 10 minutos de arco es muy difícil de valorar.²⁰ De cualquier forma, las lecturas de horizonte presentadas nos llevan a ampliar nuestra atención más allá del picacho El Pelón, y a asumir que todo el perfil orográfico de la Sierra Prieta guardó relevancia como un complejo marcador de horizonte que no sólo destacó los momentos de solsticios y equinoccios, sino que también hizo relevantes fechas calendáricas que son determinantes en la cosmovisión mesoamericana, como el 13 de agosto, el 12 de febrero, el 4 de marzo y el 9 de octubre.

Si bien es cierto que la coincidencia de Alta Vista con el Trópico de Cáncer es sugestiva, no es precisa, y no queda plenamente demostrada su relación, pues en la traza del centro ceremonial no se destaca orientación alguna con el solsticio de verano, ni queda evidencia arquitectónica que

²⁰ Posiblemente en la antigüedad apreciaban el Sol a través de un vidrio de obsidiana o de una mica.

destaque el paso cenital del Sol, como en Xochicalco, Teotihuacán o Monte Albán, con cámaras oscuras. Cierto es que tales evidencias pudieron haber desaparecido o que simplemente no se hayan descubierto o, más aún, que esa civilización se valió de alguna técnica que desconocemos para tales observaciones. De todas formas, la investigación y continuidad de estudios arqueoastronómicos se hacen necesarios no sólo en Alta Vista y sus alrededores, sino en toda la Sierra Prieta. No cabe duda de que la suma de esfuerzos con más investigadores dedicados a nuestra área de interés permitirá en un futuro incrementar el acervo y nuestra admiración por Alta Vista.

BIBLIOGRAFÍA

Aveni, Anthony

1991 *Observadores del cielo en el México antiguo*, México, editado por el FCE,

Aveni, A. F., H. Hartung y B. Buckingham

1982 "Alta Vista Chalchihuites: Astronomical implications of a Mesoamerican Ceremonial Outpost at the Tropic of Cancer", *American Antiquity*, vol. 47, núm. 2, pp. 316-355.

Berrojalbiz, Fernando

2006 "Arte rupestre y paisaje simbólico mesoamericano en el norte de Durango", en *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, núm. 89, pp. 135-181.

Broda, Johanna

1983 "Arqueoastronomía y desarrollo de las ciencias en el México Prehispánico", en Arturo Moreno (coord.), *Historia de la Astronomía en México*, editado por el Instituto de Astronomía, México, pp. 69-118.

2000 "Mesoamerican astronomy and the ritual calendar", en Helaine Selin y Sun Xiaochun (coords.), *Astronomy across cultures. The History of Non-Western Astronomy*, pp. 225-267. EE. UU., Pennsylvania.

2004 "La percepción de la latitud geográfica y el estudio del calendario mesoamericano", *Estudios de Cultura Náhuatl*, vol. 35, pp. 16-43.

Córdoba Tello, Guillermo

2007 Proyecto Arqueológico Valle del Río Suchil, Zacatecas y Durango, temporada 2005. Mecanuscrito auspiciado por FAMSI en línea, julio de 2012 <<http://www.famsi.org/reports/05049es/05049esCordovaTello01.pdf>>

Digby, A.

1974 "Crossed trapezes: A pre-Columbian astronomical instrument", en N. Hammond (coord.), *Mesoamerican archaeology: New approaches*, pp. 271-281, EE. UU., University of Texas.

Flores, Daniel, Marie-Areti Hers y Antonio Porcayo

2008 "Sobre el trópico en un mar de lava: análisis arqueológico e iconográfico en el septentrión mesoamericano", en Carlo Bonfiglio, Arturo Gutiérrez,

Marie-Areti Hers, María Eugenia Olavarría (coords.), *Las vías del noroeste II: propuesta para una perspectiva sistémica e interdisciplinaria*, pp. 241-286, editado por el Instituto de Investigaciones Antropológicas, México, UNAM.

Galindo, Jesús

2001 "La observación celeste en el pensamiento prehispánico", *Arqueología Mexicana*, núm. 47, vol. VIII, pp. 29-35.

Ganot, Jaime, Alejandro Peschard y Jesús Lazalde

1991 "Petroglifos de El Zape, Durango: un calendario solar en el norte de México", en Johanna Broda, Stanislaw Iwaniszewski y Lucrecia Maupomé (coords.), *Arqueoastronomía y etnoastronomía en Mesoamérica*, pp. 529-536, editado por el IIAH-UNAM, México, D. F.

Ganot Rodríguez, Jaime y Alejandro Alberto Peschard Fernández

1997 *Azatlán: apuntes para la historia y arqueología de Durango*, México, editado por el Gobierno del Estado de Durango.

García Uranga, Baudelina

1998 "Chalchihuites", *Arqueología Mexicana*, núm. 30, vol. V, pp. 30-33.

Kelley, J. Charles

1975 *Alta Vista: Outpost of Mesoamerican empire on the Tropic of Cancer*, como ponencia durante la Primera reunión de antropólogos e historiadores de Centroamérica y México, Tegucigalpa, Honduras.

Kelley, J. Charles y Ellen Abbott Kelley

2000 "The Archaeoastronomical System in the Río Colorado Chalchihuites Polity, Zacatecas: An Interpretation of the Chapín I Pecked Cross Circle", en Michael S. Foster y Shirley Gorenstein (comps.), *Greater Mesoamerica*, EE. UU., The University of Utah Press.

Kelley, J., Charles, Ellen Abbott Kelley et al.

1975 *Preliminary report on excavations and related studies carried out at the archaeological site of Alta Vista (LCB3-1), Chalchihuites, Zacatecas, and in adjacent areas*, Volume III: Description of investigations carried out, Materials recovered, and preliminary conclusions, AK.

Medina González, José Humberto y Baudelina L. García Uranga

2008 *Alta Vista - Chalchihuites, Zacatecas*, México, INAH, guía oficial del sitio arqueológico.

2010 *A 100 años de su descubrimiento Alta Vista*, México, editado por el INAH y el Gobierno del Estado de Zacatecas.

Montero García, Ismael Arturo

2005 *Los símbolos de las alturas*, tesis de doctorado en antropología, México, Escuela Nacional de Antropología e Historia.

2009 "Arqueoastronomía", en Pilar Luna, Arturo Montero y Roberto Junco (coords.), *Las aguas celestiales. Nevado de Toluca*, pp. 68-79, editado por el INAH, México, Subdirección de Arqueología Subacuática.

Morante López, Rubén B.

1990 "En Xochicalco, el Popocatepetl marca el tiempo", *México Desconocido*, año XIII, núm. 164, pp. 28-32.

Pérez-Enríquez, Raúl

2001 "Uso del gnomon para la posible interpretación del año de 260 días", en *V Congreso Internacional de Mayistas*, (mecanuscrito).

Sahagún, Fray Bernardino de

1985 *Historia general de las cosas de la Nueva España*, México, Editorial Porrúa.

Schiavetti, Vincent

1994 "La minería prehispánica de Chalchihuites", *Arqueología Mexicana*, núm. 6, vol. I, pp. 48-51.