

## Observatorios a ojo desnudo. “El Solar de las Miradas” [1]

Horacio Tignanelli\*

Universidad de La Punta - San Luis, Argentina

htignanelli@ulp.edu.ar

*El cielo es una idea que se observa, un concepto virtuoso que se construye con la mirada. Los astrónomos antiguos se las ingenieron para materializar esa mirada en artefactos, construyendo así observatorios donde el principal instrumento eran sus ojos. En este artículo se describe la construcción de un observatorio a “ojo desnudo”, es decir, con instrumentos pre-telescopios, denominado “El Solar de las Miradas”. Se dan también algunos detalles sobre los dispositivos montados y su utilización para la enseñanza y la divulgación de la astronomía.*

**Palabras clave:** astronomía, enseñanza, observatorio, instrumentos antiguos

*The sky is an observable idea. It is a virtuous concept developed with eyes. The ancient astronomers materialize his vision through artifacts. Thus, built observatories, in which the principal instrument were his eyes. This article describes the construction of an observatory to “naked eye”, developed with previous instruments at the telescope, known as “El Solar de las Miradas”. Also, there are some features of the devices mounted and its use for teaching and popularization of astronomy.*

**Keywords:** astronomy, teaching, observatory, antique instruments

### Introducción

*La sabiduría suprema es tener sueños bastante grandes, para no perderlos de vista mientras se persiguen.*

William Faulkner (1897-1962)

La astronomía, como ciencia, llegó al país cuando el telescopio ya dominaba la observación de los astros. A diferencia de otras zonas del mundo, en nuestro territorio no hubo observatorios astronómicos “pre-telescopios”, es decir, dotados con instrumentos no ópticos. Se trata de artefactos, aún útiles para observar una gran variedad de fenómenos celestes.

Por otra parte, en la enseñanza y divulga-

ción de la astronomía muchas de las nociones básicas relacionadas con muchos de esos mismos fenómenos, presentan serias dificultades de apropiación por individuos de todas las edades.

Con la intención de rescatarlos del olvido y resignificarlos como instrumentos didácticos, a pocos kilómetros de la ciudad de San Luis, en la provincia homónima, montamos el “Solar de las Miradas”, una instalación que ofrece una colección de aquellos ingenios que antecedieron al telescopio en la observación celeste, junto a una serie de dispositivos sensibles, de neto corte educativo.

Para quien llegue hasta el Campus de la Universidad de La Punta<sup>2</sup> será una grata sorpresa acceder a pasear por un espacio abierto a la educación y divulgación de la astronomía

\* Horacio Tignanelli. Astrónomo. Profesor de Astronomía de los Institutos de Formación Docente “Mariano Acosta”, “Alicia Moreau de Justo” y “Joaquín V. González” de la Secretaría de Educación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Profesor de Astronomía y Coordinador Pedagógico de la Universidad de La Punta (San Luis). Especialista del Área de Ciencias Naturales de la Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente, del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de Argentina.



Figura 1: Imagen del Sextante Astronómico Triangular, original de Tycho Brahe, tal como está montado en el Solar de las Miradas.

denominado “Parque Astronómico La Punta” [PALP]<sup>3</sup>, el cual consta de las siguientes secciones:

- *Dos planetarios*: uno, itinerante y electromecánico, con el que se dan funciones en escuelas y entidades culturales cumpliendo una gira permanente que abarca todo el territorio de San Luis, además de presentaciones especiales fuera la provincia (ha visitado la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y Comodoro Rivadavia, por ejemplo). Está provisto de un domo metálico de 5m de diámetro en el que caben 60 espectadores, y que suele montarse tanto en plazas como en lugares cerrados. El otro planetario, fijo y digital, está ubicado en un edificio coronado con una cúpula de 7m de diámetro, al que concurren colegios de la ciudad de San Luis y de su área de influencia.

- *Un telescopio MEADE de 18 pulgadas*: está ubicado dentro de un observatorio provisto de una cúpula de 6m de diámetro. Este instrumento está equipado para su uso a distancia. Es decir, a través de la *Autopista de la Información*, que une informáticamente a todas las escuelas de la provincia<sup>4</sup>, cualquier docente está en condiciones de solicitar un “turno de observación” para contemplar el cielo junto a sus alumnos, comandando el telescopio en forma remota. De esta manera, además, concretamos el objetivo de dotar a todas las escuelas primarias y secundarias (como así también a los institutos de enseñanza superior) de un instrumento astronómico profesional para su uso didáctico, mostrando, además, el procedimiento habitual de observación celeste.

No obstante, estas secciones del PALP se unieron como una segunda etapa a un primer módulo consistente en un auténtico observatorio astronómico a “ojo desnudo”, el ya mencionado *Solar de las Miradas*.

El *Solar...* se trata de un predio de algo más de media hectárea de superficie, con un trazado elíptico; sus ejes tienen una longitud de 62m y 124m, en cuyo interior montamos decenas aparatos, diferenciados en instrumentos de medida, artefactos sensibles y dispositivos didácticos.

### Instrumentos de medida

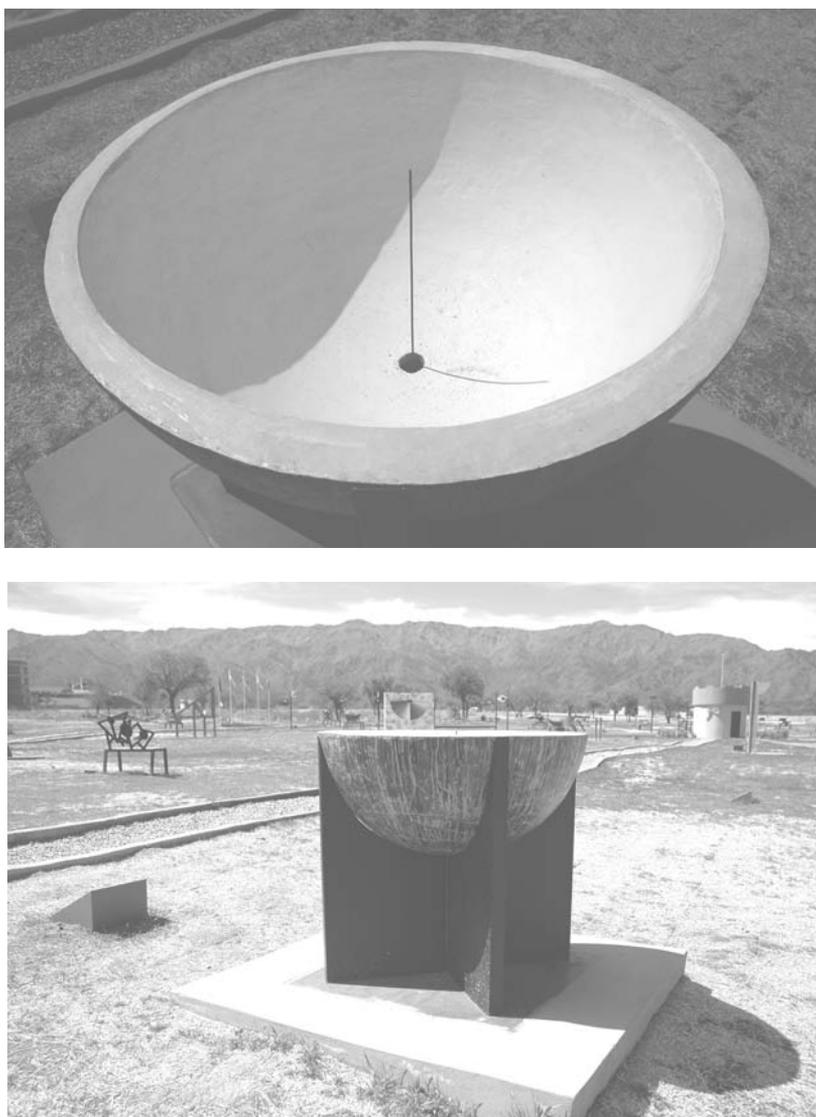
Entre los instrumentos de medida destacamos:

- Un primer grupo formado por instrumentos “históricos”, que también denominamos “máquinas clásicas”, como una *Armillas Equinoccial* que permite identificar la fecha en que ocurre un equinoccio, un *Gnomón* y un *Polos* (ambos funcionan registrando la posición de la sombra de un estilete provocada por el Sol), un *Plinto de Ptolomeo*, un *Instrumento de Pasos*<sup>5</sup>, un *Nefoscopio*, un *Triquetrum* (para medir la distancia cenital de la Luna<sup>6</sup>) y tres *Relojes de Sol* de diferentes formatos y tamaños. También incluimos otros artefactos, recreados por nosotros mismos, como el “*Filum Sidereum*”, que permite estimar el día sidéreo, todos con la característica de materia-

lizar aspectos de la observación astronómica tal como se concebía y realizaba antes de la invención del telescopio.

- Un segundo grupo formado por cuatro réplicas de sendos instrumentos de Tycho

Brahe (1546-1601) montados en sus célebres observatorios Uraniburg y Stjerneborg, en la isla Hven (Dinamarca). Ellos son: *Armillar Ecuatorial Máxima*, *Gran Semicírculo Azimutal*, *el Sextante Astronómico Triangular* y el



*Figura 2: Dos perspectivas del Polos. La sombra del estilete central, producida por el Sol, permite trazar su trayectoria aparente sobre la esfera celeste, sobre la superficie interna del instrumento.*

*Registrador de Ángulos Pequeños*, todos diseñados y construidos por Brahe para medir diferentes coordenadas celestes y, también, para estimar la distancia aparente entre dos astros, sobre la esfera celeste. Con estos instrumentos, fue como Brahe obtuvo la mayor precisión en una medida angular astronómica de la época pre-telescópica<sup>7</sup>.

- Un tercer grupo de instrumentos que denominamos “manuales” ya que no se hallan montados sobre una plataforma como los de los grupos anteriores. Está formado por una *Ballestilla*, un *Rectangulus*<sup>8</sup>, una *Esfera Armilar*, un par de *Tubos para mirar* y, para medir el distanciamiento de los levantes y ponientes solares del Este y el Oeste respectivamente, una simple *Regla Solsticial*.

### Dispositivos didácticos

Los dispositivos didácticos son artefactos que nos auxilian en la tarea de enseñanza de

la astronomía y, además de su utilidad, ofrecen una singular belleza estética. Entre ellos destacamos<sup>9</sup> una *Cúpula de Cristal*, cuya estructura simula los principales círculos de referencia celeste; un *Globo Terráqueo Paralelo* que representa homotéticamente la esfera terrestre que modeliza a nuestro planeta; un *Mirador Circumpolar* que, mediante una estructura tubular, permite visualizar la zona de estrellas circumpolares del hemisferio sur celeste; dos artefactos para registrar los puntos de salida y puesta del Sol día tras días, denominados *Modelos de levante y poniente*; dos representaciones tridimensionales de la distribución de estrellas que conforma una constelación, denominadas *Constelaciones Dinámicas* y que ejemplifican el conjunto estelar que forma a la Cruz del Sur y a Orión.

### Artefactos sensibles

Los artefactos sensibles, por último, son



Figura 3: Un observador utiliza el Gran Semicírculo Azimutal, con el que determina la altura de un astro respecto del horizonte y lo ubica también respecto de las direcciones cardinales.

construcciones que permiten un acercamiento a conceptos y a la experiencia de observación, a través de las diferentes sensaciones que incluyen la visión, pero que no están sostenidas únicamente por ella. Entre estos artefactos destacamos: la *Rampa Celeste* (que permite experimentar en el cuerpo la inclinación del ecuador celeste), una particular *Rosa de los Vientos* que permite al visitante que se incorpore a su estructura, una sector poblado de *Veletas* (que reproducen a las primeras construidas, esto es, sin los puntos cardinales incorporados), un artefacto para circunscribir la mirada celeste llamado *Ventana al Cielo*, diversos *Postes de Direcciones* que materializan el vínculo espacial de localidades a diferente latitud con la propia de La Punta, donde está localizado el *Solar...* y una *Torre de Observación*, cuya azotea puede visitarse para contemplar todo el predio.

Junto a estos elementos, hemos incorporado 27 *Bancos Temáticos*. Doce de ellos se ubican en el contorno elíptico del predio y su estructura representa a cada una de las constelaciones del Zodíaco clásico; el resto de los bancos tiene formas y dibujos que evocan diversos temas astronómicos. Por último, debemos mencionar a una escultura denominada *Sol Móvil*, único de los artefactos del *Solar...* que puede trasladarse<sup>10</sup>.

El *Solar...* se inauguró en junio de 2006 y desde entonces recibe contingentes de estudiantes de todos los niveles educativos; se cuenta en decenas de miles, los visitantes del predio. Al arribar, un grupo de operadores de turismo especialmente preparados guían a los visitantes, orientando sus miradas ante los instrumentos, contando sus orígenes, sus principios de funcionamiento y algunos de sus propósitos astronómicos. Las posibilidades de circulación del *Solar...* son varias y diversas, tan sólo señalamos algunos de los trayectos posibles:

**Histórico:** comenzando por los artefactos más antiguos (como el *Gnomón*) hasta alguno de los más sofisticados instrumentos de Tycho Brahe;

**Tecnológico:** para apreciar algunos cambios de concepción en la estructura y función de los artefactos de observación celeste; y

**Astronómico:** en el cual el visitante va identificando y construyendo los principales conceptos implicados en los resultados esperables de la observación para la que fue concebido cada instrumento.

Por otra parte, el *Solar...* no se trata sólo de una instalación astronómica sino *artística*, ya que si bien los objetos reproducen las formas y dimensiones de los instrumentos originales [incluso el tipo de materiales con que fueron confeccionados] su estética y diseño llevan la marca subjetiva y emocional de los artistas plásticos que los construyeron: Bettina Tarquini y Juan Cruz Borra, ambos de San Luis. De esta manera, el *Solar...* se concibe también en un conjunto escultórico-astronómico, un parque donde se han reunido un conjunto de objetos producto de la más refinada tecnología de observación celeste, anterior al telescopio.

Este observatorio a ojo desnudo, como el resto del PALP, es considerado un recurso más en el programa de capacitación docente llevado adelante desde la ULP<sup>11</sup>. Además, resulta una visita útil para todos los chicos y chicas que participan de las “Olimpiadas de Astronomía” organizadas por la ULP, que en 2006 se orientaron a equipos de estudiantes de los ciclos EGB 1 y EGB 2, y en 2007 se sumaron las instancias para estudiantes de EGB 3 y Polimodal.

## A modo de cierre

Antes del telescopio, durante milenios, los astrónomos se encargaron de encapsular el cielo en múltiples modelos geométricos, engarzar los astros en esferas transparentes y asociar diversos impulsos para justificar sus movimientos aparentes. Paralelamente, dominados por la razón pero motivados por las emociones que les despertó el cielo, otorgaron a los astros medidas de toda clase, muchas de las cuales aún perduran, como también perdura, aunque inconmensurable, el cielo. En esa empresa, los astrónomos transformaron el brazo extendido que señalaba una estrella, en una vara graduada de metal que pretendía materializar esa dirección. Los ademanes que

daban cuenta de una trayectoria celeste se convirtieron en ángulos subtendidos sobre finos arcos de bronce labrado.

Pero entonces, surgió un punto de inflexión tecnológico. A fines de 1609, cuando el telescopio irrumpe como herramienta astronómica de la mano de Galileo Galilei, se produce el envejecimiento repentino de todos los instrumentos anteriores de los astrónomos y origen temporal de una nueva epopeya científica. El centro de atracción pasó del cielo a los astros y de los astros a los modelos que dan cuenta de sus propiedades. El cielo, extraviado entre leyes físicas y datos aeroespaciales, hoy parpadea únicamente bajo un sueño místico o mágico, o surge, intempestivo y subjetivado, como un objeto artístico.

Probablemente varios de los instrumentos que montamos en el *Solar...* se erigen por primera vez en nuestro país. Por otra parte, dado que la mayoría de esos artefactos fueron creados por culturas del hemisferio norte, para gran parte de esos artefactos es su primer uso bajo el cielo austral. Por último, independientemente de la fecha en que se fundó el último observatorio astronómico *a ojo desnudo*, podemos asegurar que el *Solar de las Miradas* puede considerarse el primero del siglo XXI. Quizás ya no tenga el sentido de los antiguos observatorios a los cuales imita, pero tampoco debe pensarse que su objetivo es únicamente favorecer la enseñanza y propiciar la popularización de la astronomía, sino sobre todo recuperar la mirada y, con ella, al menos una

## Notas

- 1 Este artículo fue elaborado a partir del libro “El Solar de las Miradas” de Horacio Tignanelli (2007).
- 2 Se trata de una universidad provincial, ubicada en la ciudad de La Punta, a pocos kilómetros de la ciudad de San Luis.
- 3 Para obtener más información sobre el Parque Astronómico La Punta o tomar contacto con sus referentes, visitar el sitio <http://www.palp.edu.ar>
- 4 Como así también a todas las instituciones oficiales, gubernamentales.
- 5 Se trata de un artefacto visual, es decir, no óptico. Vale la aclaración porque existe un instrumento similar, provisto de un pequeño antejo, que tiene la misma denominación.
- 6 El triquetrum es el único instrumento utilizado por Nicolás Copérnico en sus observaciones.
- 7 Cuando el telescopio irrumpió en los observatorios astronómicos, estos instrumentos siguieron utilizándose hasta que los nuevos constructores los adaptaron incorporándoles un antejo.
- 8 El Rectangulus es una versión simplificada del “Torquetrum”, un instrumento habitual entre los astrónomos medievales, usado para estimar diferentes coordenadas celestes simultáneamente.
- 9 Además de los mencionados, en el *Solar...* se incluyen dos relojes lunares, un modelo para trazar eclipses sobre una base de arena, un sencillo artefacto para determinar el número de estrellas visibles y un modelo a escala del sistema Tierra-Luna.
- 10 El Sol Móvil se ubica cerca del banco temático “zodiacal” que corresponde a la ubicación aparente del Sol en cada época; de esta manera, el visitante puede obtener ese dato astronómico, históricamente relevante, con sólo identificar en qué zona del contorno del predio se ha colocado el Sol Móvil en la fecha de su visita.
- 11 La ULP ha desarrollado un programa de capacitación docente, para el cual se han dictado una serie de seminarios sobre enseñanza de la astronomía, a los cuales, a noviembre de 2007, participaron cerca de dos mil docentes de todos los niveles del sistema educativo provincial: Inicial, EGB 1, 2 y 3, y Polimodal. Docentes de escuelas normales como rurales. Estos cursos se desarrollaron en la ciudad de La Punta y en las diferentes localidades del interior de la provincia de San Luis.