

DETERMINACIÓN DE LAS ALTURAS Y ORIENTACIONES EN LAS PLAZAS DE LA CAPITAL DE MENDOZA

Carla La Fuente

NASE, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Cuyo, Argentina

Resumen

En la ciudad de Mendoza, Argentina, se llevaron a cabo dos actividades en las principales plazas de la Capital de Mendoza: Plaza Independencia, Plaza Chile y Plaza San Martín. Estas se basaron en la aplicación de los conocimientos adquiridos en el Taller de Astronomía y Astrofísica.

Introducción

Este trabajo se realizó para promover la observación y hacer comprender a la sociedad que los conocimientos astronómicos son muy importantes y que se pueden aplicar a la vida cotidiana.

Por ello, el trabajo se divide en dos partes: la primera, se basa en el uso del cuadrante para medir alturas de objetos, en este caso de los monumentos de las principales plazas de la Capital de Mendoza, y la segunda se basa en determinar la dirección en que se encuentra el "Monumento al General San Martín".

Objetivos

- Comprender la importancia de realizar observaciones cuidadosas.
- Comprender el uso de instrumentos astronómicos como el cuadrante y la brújula.
- Determinar si la precisión de los instrumentos utilizados se adapta a la realidad.

Marco teórico

Para fomentar la observación en la sociedad es necesario disponer de un conjunto de sencillos instrumentos de fácil construcción. Para ello se necesita de conocimientos astronómicos, habilidad para construirlos y destreza para tomar medidas o hacer las observaciones correspondientes. Gracias a estos instrumentos se puede adquirir práctica en la medida del tiempo y las posiciones de los cuerpos seleccionados.

De esta manera se confecciona un maletín con el equipo indispensable para las observaciones. Para este trabajo, constará principalmente de un cuadrante simplificado, una brújula, una libreta de anotaciones, lápiz, una cinta métrica y la cámara fotográfica del celular.

El cuadrante será utilizado para obtener la altura de un objeto, en este caso de monumentos. Al observar un objeto por el visor, la cuerda indica la posición angular referida al 0° del horizonte, como se indica en la Figura 1.

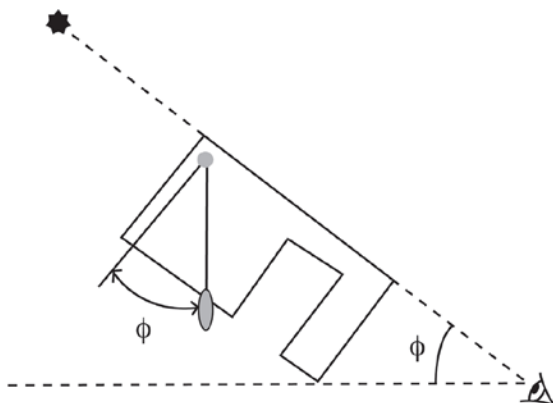


Figura 1



Figura 2: cuadrante

Para obtener el ángulo respecto del horizonte del observador se debe mirar por la pajita el punto más alto del objeto a medir, dejar que el peso quede en reposo y rotar 90° el cuadrante para que la cuerda indique el ángulo medido.

Una vez obtenido, se procede a calcular la altura resolviendo un triángulo rectángulo sin olvidar que hay que sumar la altura del observador ya que el horizonte del observador no es el mismo que el horizonte del monumento, sino paralelo (Figura 3). Usaremos así las siguientes fórmulas:

Figura 3

Fórmula 1:

$$\tan \alpha = \frac{h_2}{d}$$

$$h_2 = d \cdot \tan \alpha$$

Fórmula 2:

$$H = h_1 + h_2$$

Donde:

- h_1 : altura del observador.
- h_2 : altura derivada de la tangente.
- H: altura del monumento medido.
- α : ángulo medido con el cuadrante.
- d: distancia observador-monumento.

La cinta métrica será utilizada para medir la distancia entre el observador y la base del monumento elegido.

Además, la brújula servirá tanto para orientar los instrumentos que lo requieran y para determinar la orientación de un monumento en particular.

Metodología

1. Uso del cuadrante para medir la altura de los monumentos de las plazas.

En esta actividad práctica, se utilizó el cuadrante construido durante el Taller “El maletín del joven astrónomo” y una cinta métrica para medir las alturas de los monumentos.

El procedimiento consistió en:

1. Determinación de la altura angular del monumento a partir de varias observaciones con el cuadrante. Se tomaron 4 datos de ángulos y se utilizó para los cálculos el valor medio de las mediciones.
2. Determinación de la distancia monumento-observador midiendo desde la posición del observador hasta la base del monumento con la cinta métrica.
3. A partir de la medida angular y la distancia se procedió a calcular la altura del monumento, aplicando la resolución de un triángulo rectángulo como mencionamos anteriormente.
4. Como no se puede medir la altura del monumento con cinta métrica, se realizó una búsqueda de esos datos en internet para verificar los cálculos realizados.

2. Ubicación en el espacio del Monumento al General San Martín en la Plaza San Martín

A partir de lo investigado en internet, se pudo observar que la estatua ecuestre que representa al General San Martín (Figura 6) se encuentra con el dedo índice señalando hacia la Cordillera de Los Andes, es decir, hacia el oeste, en alusión al cruce de la cordillera de los Andes para libertar a Chile y Perú.

Así, con esta actividad se pretende verificar si esta información es correcta, por lo cual se hizo uso de la aplicación “Brújula Acero 3D” del celular (Figura 8). Una vez abierta la aplicación, se procedió a ubicarse de forma paralela al monumento tal que el observador se encuentra mirando hacia el mismo punto que la estatua. Finalmente se observa la brújula para determinar hacia qué punto cardinal está apuntando la estatua.

Adquisición de datos

1. Uso del cuadrante para medir alturas de monumentos.

- “Monumento a la Hermandad Hispano-Argentina” (Plaza España):

α	α medio	d	h_2	h_1	H calculado	H real
40°	40°	8,4m	7,05m	1,57m	8,62m	Dato no encontrado
39°						
40°						
41°						



Figura 4

- **Monumento “Amistad Inmortal” o “Monumento a los libertadores de Chile y Argentina”(Plaza Chile):**

α	α medio	d	h_2	h_1	H calculado	H real
31°	31°	5,72m	3,44m	1,57m	5,01m	Dato no encontrado
30°						
32°						
31°						



Figura 5

- **“Monumento al General San Martín”(Plaza San Martín):**

α	α medio	d	h_2	h_1	H calculado	H real
39°	40°	6,7m	5,62m	1,57m	7,19m	Dato no encontrado
40°						
40°						
41°						



Figura 6

- “Escudo de la Provincia de Mendoza” (Plaza Independencia):

α	α medio	d	h_2	h_1	H calculado	H real
49°	49°	12,6m	14,5m	1,57m	16,07m	16m
48°						
49°						
50°						



Figura 7

2. Ubicación en el espacio de la estatua del General San Martín.

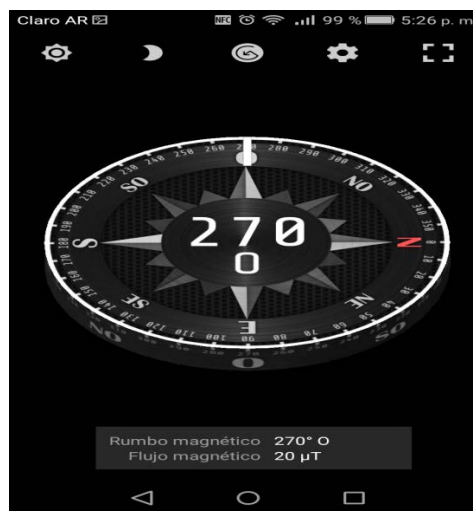


Figura 8: Dirección (oeste) en que apunta el dedo índice de la estatua del General San Martín.

Conclusiones

Si bien cabe destacar que no fue posible reunir los datos reales de las alturas de todos los monumentos medidos ya que esos datos no están disponibles en vías públicas, si se pudo comparar la altura real del escudo provincial con la altura calculada y se obtuvo una diferencia de 7 cm por lo cual se puede concluir que los instrumentos construidos y utilizados en el taller tienen muy buena precisión así como el método utilizado para hallar la incógnita a partir de la resolución de triángulos rectángulos.

También se pudo verificar que el dato hallado sobre la estatua ecuestre del General San Martín se encuentra, efectivamente, apuntando hacia el punto cardinal oeste.

Bibliografía

- Ros M. R., García B. (2015). Maletín del joven astrónomo. *14 pasos hacia el Universo*
- Plaza San Martín. Tripin Argentina. URL <http://www.tripin.travel/mendoza/plaza-san-martin/>
- Bolcatto, M. (2010). Sobre las estatuas ecuestres del Libertador San Martín. URL <http://www.ellitoral.com/index.php/diarios/2010/08/16/opinion/OPIN-03.html>
- Circuito Capital & alrededores. Argentina viajera. URL <http://www.argentinaviajera.com.ar/mendoza/capital.html>