



COLOCACIÓN Y TOMA DE MEDIDAS CON EL GNOMON

Descripción

Esta ficha presenta un conjunto de indicaciones sobre la manera más adecuada de preparar el gnomon y de realizar el registro de los datos.

La puesta en estación del gnomon y la atención a todos los detalles aquí señalados deberá ser especialmente cuidadosa cuando el objetivo sea la toma de medidas para su posterior comunicación, contribuyendo a la medida conjunta del radio de la Tierra., deberán extremarse las precauciones. Se recomienda, si es posible, la realización de algún ensayo y la comparación de los resultados esperados (calculados a partir de datos de Anuario Astronómico) y los obtenidos para darse cuenta de la repercusión de los detalles en la exactitud del resultado final

Material

El gnomon

Se define como un palo o estilete vertical que proyecta su sombra sobre una superficie horizontal.

En la mayoría de los casos utilizará un gnomon de quita y pon. En algunas imágenes relacionadas con el proyecto aparece un recogedor de barreduras usado como gnomon. Es una posibilidad, pero no la única. Los participantes que encuentren el recogedor excesivamente simple (tal vez un poco cutre) sabrán combinar la imaginación y habilidad manual para construir un instrumento sustituto.

Es importante que proyecte una sombra bien definida, que el extremo de la sombra no se desdibuje excesivamente en la penumbra, sobre la superficie horizontal. Esta condición está relacionada con las medidas del gnomon. Un gnomon de entre 60 cm y un metro de altura y un diámetro mínimo de 3 o 4 cm da buenos resultados.

Si se repitiera la experiencia en invierno debería acortarse la altura del gnomon. La zona de penumbra es más extensa cuando es grande la distancia entre el punto que proyecta la sombra y este punto de sombra.

Papel de embalaje (Papel Kraft)

Se aconseja disponer un lienzo de papel de embalaje sobre el suelo (o superficie donde se proyecte la sombra). Sobre este papel se marcará la posición del gnomon y se irá marcando la posición del extremo de la sombra a lo largo de la experiencia.

La ventaja de esta forma de proceder es la conservación de un registro que permitirá repetir las medidas y cálculos cuantas veces sea necesario, tal vez por distintos grupos de personas.

Para esta forma de operar es ventajoso el gnomon de quita y pon.



En el caso de gnomon fijo se aconseja dejar un sobrante de papel y tomar las notas necesarias para marcar la posición del gnomon una vez se haya retirado el papel y que el gnomon deje de ser un obstáculo.

Nivel (para el control de horizontalidad y verticalidad)

Cinta adhesiva tipo precinto

Brújula

Reloj o cronómetro con precisión del segundo.

Montaje del material

Es aconsejable que la persona responsable del experimento observe unos pocos días antes la evolución de la sombra en el lugar previsto para la experiencia para asegurarse de que no hay obstáculos que se vayan a interponer a lo largo de la misma y para ver la orientación más adecuada del lienzo de papel y decidir su tamaño y orientación.

Deberá elegirse un lugar de suelo perfectamente horizontal.

Una superficie con pendiente para escupir las aguas pluviales (terrazas, balcones, etc.) no dará medidas correctas de la longitud de la sombra.

Es recomendable el suelo de una cancha deportiva de suelo de hormigón.

Si fuese imposible encontrar una superficie con el suelo completamente horizontal, podría ser una solución utilizar una mesa un poco grande. En este caso se deberían calzar adecuadamente las patas para conseguir la horizontalidad de la superficie y trabajar con un gnomon de dimensiones adecuadas (reducidas) para que la sombra no salga de la superficie de la mesa.

El día de la experiencia se empieza por extender el papel sobre la superficie de proyección, sujetándolo firmemente en el suelo (tiras adhesivas, unos pesos en los extremos). Se debe ser especialmente cuidadoso en días de viento.

Se coloca a continuación el gnomon.

Es importante la verticalidad del gnomon; en caso necesario se conseguirá mediante unas pequeñas cuñas en el lugar adecuado.

Otra condición importante es la estabilidad del gnomon. En el caso del recogedor esta estabilidad se logra con un peso (caja, garrafa de agua, ladrillo, etc.) sobre la pala del mismo.

Se aconseja, como medida de seguridad, ajustar la verticalidad y estabilidad del gnomon y, acto seguido, marcar el perfil del mismo sobre el lienzo de papel.

La Figura 1 indica la orientación aproximada del conjunto, al inicio de la experiencia, una o dos horas antes del mediodía solar local. Para un observador en el hemisferio Norte, que se sitúe mirando el gnomon desde el sur, la sombra ha de quedar a su izquierda, teniendo suficiente espacio el papel a la derecha del observador para ir describiendo su recorrido.

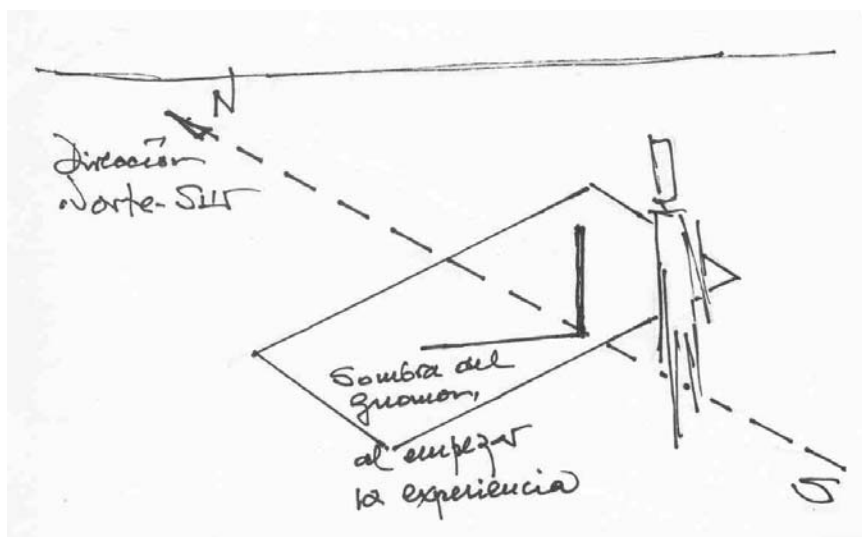


Figura 1

Es una buena práctica anotar en una esquina del papel las informaciones siguientes:

Fecha y lugar de la toma de medidas

Altura del gnomon

Indicación de la hora usada (Hora civil –preferible- o tiempo universal).

Registro de las posiciones de la sombra

Para participar en la Medida del Radio de la Tierra deberá medirse la sombra en un intervalo de tiempo alrededor del mediodía solar local. Este intervalo debería ser de unas tres o cuatro horas, desde hora y media o dos horas antes hasta hora y media o dos horas después del mediodía solar local. Debe tenerse presente que este intervalo coincide, al menos parcialmente, con el tiempo de descanso entre las sesiones escolares de mañana y de tarde.

El mediodía solar local tiene lugar alrededor de las 13 horas (hora civil) en las ciudades al Este de la Península y alrededor de las 13h 40 m (hora civil) en las ciudades al Oeste de la Península.

La duración del intervalo no es crítica. Pero debe ser suficientemente largo como para que se pueda observar bien el mínimo de la longitud de la sombra, el tránsito del Sol por el meridiano del lugar o mediodía solar local.

A lo largo de la experiencia el observador (los observadores) han de ir marcando (con rotulador no demasiado grueso) el punto extremo de la sombra. Al lado de cada marca debe anotarse la hora en que se realizó la medida. Los intervalos entre dos marcas pueden ser entre cinco y diez minutos.

Se aconseja medir los tiempos con un solo cronómetro o reloj, con la hora ajustada poco antes de la experiencia.

El registro de las horas debe hacerse con precisión del minuto, haciendo la marca en los instantes de cambio de minuto, en los que el número de



segundos es cero. Esta precisión es especialmente importante en las medidas cercanas al mediodía solar local. Una buena práctica es el trabajo conjunto de dos observadores: uno va leyendo en voz alta los segundos y el otro traza la marca en el instante en que la lectura sea cero.

En el conjunto de actividades con el gnomon esta es la que puede dar lugar a la participación de un número más grande de alumnos. Pueden participar alumnos de diferentes clases y edades, si bien es conveniente el control de una sola persona a lo largo de toda la experiencia para unificar criterios y evitar medidas discordantes.

Si un centro tiene varias clases que van a participar en la experiencia, podrían ponerse más de un gnomon.

Permitiría comparar las medidas de varios grupos de observadores.

Quedaría a criterio del centro ver qué resultados comunica para el cálculo conjunto.

Otros recursos

Puede haber centros escolares o determinados profesores que deseen contrastar los datos obtenidos con los valores previstos a partir de los datos de un Anuario Astronómico.

Las efemérides del Sol se pueden encontrar en numerosas páginas de Internet.

En la ficha Creación del Anuario se da una de estas direcciones y se suministra un libro Excel CreaAnuario que puede facilitar la manipulación de estos datos.