Diseña tu manzana urbana

El plano respectivo	Groma- Herramienta de medición romana
Descripción	Los alumnos conocerán la historia de la Groma y aprenderán a utilizarla con fines topográficos. Esto incluye cómo crear una línea recta y un ángulo de 90 grados, para que luego puedan diseñar una manzana urbana con varios elementos, como calles transversales, un nuevo edificio, etc.
Objetivos de aprendizaje	1. Conocer la historia, los orígenes y el uso del Groma. 2. Aprender a crear una línea recta y un ángulo de 90 grados a distancia (en espacios exteriores grandes) para diseñar diferentes elementos en un espacio abierto.

Asignatura(s) curricular(es) relacionada(s)	Historia, Geometría, Estudios Ambientales

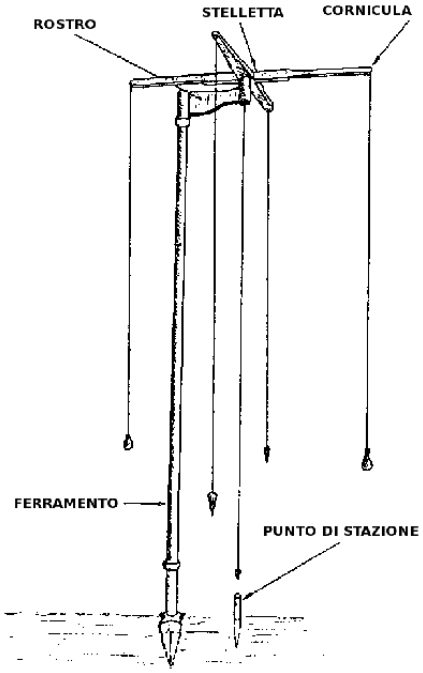
Requisitos previos / acciones preparatorias para los profesores	Mínima investigación sobre el Groma (enlaces proporcionados + investigación adicional si lo deseas). Los profesores también deben reunir materiales para el plano correspondiente (Groma). Materiales adicionales necesarios para la secuencia: Si es en una zona de hierba: • Varios rollos grandes de cinta de agrimensor (o cinta de precaución, cinta u otro material de medición flexible que venga en gran cantidad) de diferentes colores (si es posible) para denotar diferentes áreas. • Varillas o palos de madera para colocar en el suelo y marcar los límites de los elementos encuestados.

	Si se encuentra en un área pavimentada/patio: • Tiza, en varios colores • (Opcional) Conos para marcar diferentes puntos donde se habrían colocado palos de madera en el suelo. • Un poste de madera para el avistamiento
Requisitos previos / acciones preparatorias para los estudiantes	Conocimientos básicos de geometría (diferentes tipos de ángulos y otra terminología).
Edad de los estudiantes	10-18 años
Duración	3-3,5 horas
Nivel de dificultad	De fácil a medio, dependiendo de la edad y los niveles de habilidad de los estudiantes, y de la amplitud con la que decidan planear su manzana urbana.

Descripción de las tareas, paso a paso

Paso 1. Introducción histórica al Groma (aula, 30 minutos)

La groma era una herramienta utilizada por los antiguos romanos para medir el terreno en líneas rectas y ángulos rectos. Por lo tanto, era especialmente útil para topografiar la construcción de nuevos pueblos o ciudades, caminos entre asentamientos, terrenos agrícolas, fortalezas militares, servicios públicos, etc.

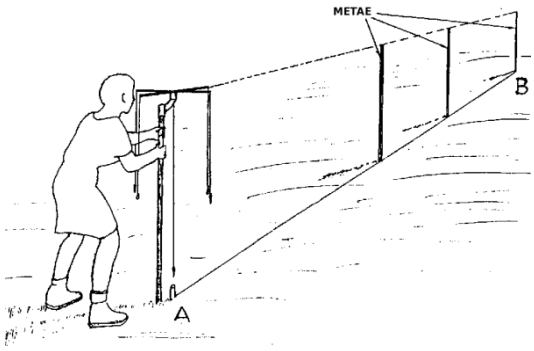


Fuente: Rainiero, 2006.

El Groma se compone de las siguientes piezas (como se ve en la foto arriba):

- **El *ferramento*:** es un bastón vertical de 1,5-2 m, con una punta metálica en la parte inferior, para clavarlo en el suelo.
- **El Rostro**: una extensión en ángulo recto fijada a la parte superior del ferramento con un soporte giratorio, capaz de girar horizontalmente 360 grados. El punto central del Groma se fijó en la parte superior del Rostro, y una plomada (una línea con un peso) se fijó debajo del punto de montaje del Groma.
- **La Groma *(Stelleta)*:** una cruz de madera hecha con brazos de igual longitud. De cada uno de los cuatro brazos de la Groma (*cornicula)* colgaban cuatro plomadas de igual longitud.
- **La clavija de señalización (*Punto di stazione*)**: una clavija de madera clavada en el suelo bajo el punto central de la Groma, para marcar el punto de partida de la medición.

Uso del Groma

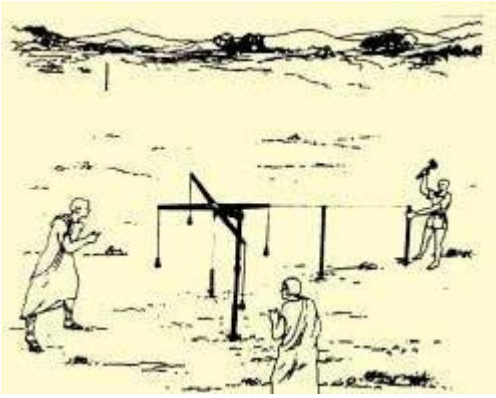


Fuente: Rainiero, 2006.

Para utilizar la Groma, el topógrafo debía encontrar un punto de partida adecuado (normalmente en un terreno más alto) y clavar el Rostro en el

suelo para estabilizar la herramienta. A continuación, se hacía girar el Rostro y el Groma y se apuntaba en la dirección en la que se iba a utilizar la herramienta. Un ayudante recorría una buena distancia (normalmente entre 100 y 125 pasos) y colocaba un poste provisionalmente. A continuación, el topógrafo guiaba al ayudante para que moviera su pértiga a la izquierda o a la derecha, según fuera necesario, de modo que la pértiga estuviera alineada con las 3 cuerdas de la Groma: las líneas de plomada norte y sur y la línea de plomada del medio. Cuando la pértiga estaba finalmente alineada con estas tres cuerdas, el ayudante clavaba la pértiga en el suelo.

Este proceso podía repetirse tantas veces como fuera necesario para obtener líneas rectas en distancias largas, aunque a menudo había un margen de error debido a la observación que suponía.



Fuente: Rainiero, 2006.

Para medir un ángulo recto, un segundo ayudante podría situarse a una distancia en línea con el eje Este-Oeste de la Groma, y el topógrafo podría señalar esta línea recta después de fijar la línea recta Norte-Sur.

Fuentes y más información:

(H2G2, 2016), (Rainiero, 2006), (Wikipedia, 2021)

Paso 2. Construir el Groma (aula, 100 minutos)

Utilizando el correspondiente plano del Groma, puedes dedicar de 1 a 1,5 sesiones de clase a construir el Groma con tus alumnos.

Tardará aproximadamente entre 1,5 y 2 horas en construirse.

Paso 3. Diseñar tu ciudad (actividad al aire libre, 60 minutos)

Una vez construido el Groma, los alumnos pueden poner en práctica su creación estudiando el comienzo de su propia ciudad en una zona exterior cercana al colegio.

Si puedes acceder a un parque o a otra zona exterior espaciosa y con hierba, asegúrate de llevar los siguientes materiales para este paso:

- Varios rollos de cinta métrica de colores (que se suele vender en las ferreterías) u otro tipo de material flexible para medir
- Varillas u otros palos de madera que puedan estar clavados en el suelo y tener la cinta atada a ellos

Si vas a realizar esta actividad en el patio del colegio o en otra superficie pavimentada, puedes optar por utilizar cinta adhesiva y

lastrarla con piedras u otros materiales convenientemente pesados, o puedes traer los siguientes materiales

- Tiza, en varios colores
- (Opcional): Conos para marcar diferentes puntos donde se habrían colocado palos de madera en el suelo.
- Un poste de madera para el avistamiento

En primer lugar, tú (el educador) debes demostrar a la clase cómo se utiliza el Groma, con la ayuda de varios alumnos.

Puedes empezar por modelar **cómo utilizar el Groma para medir una línea recta:**

- Selecciona a un alumno para que coloque el montante en el suelo (o lo mantenga en su sitio sobre el pavimento) y a un segundo alumno para que coloque la clavija.
- Selecciona a un tercer estudiante para que sea el ayudante, que caminará aproximadamente 100 pasos (o tantos pasos como tengas espacio para caminar) y llevará un palo para avistar.
- El primer estudiante que haya colocado el ferramento debe hacer girar el Rostro de manera que apunte en la dirección de la línea recta que quiere medir.
- A continuación, deben alinear un brazo del Groma con el Rostro, de modo que los tres hilos de las líneas de plomada Norte, Sur y central formen una línea recta.

- Deben indicar los ajustes al ayudante, quien puede moverse de un lado a otro hasta que el palo que lleva esté alineado con las tres cuerdas.
- Una vez fijada la línea recta, el ayudante clava el poste en el suelo o marca su posición con tiza.
- El alumno que colocó la estaca de señalización o un cuarto alumno puede encargarse de pasar una línea de cinta o dibujar una línea de tiza desde la estaca de señalización original hasta el nuevo poste colocado.

Una vez que los alumnos hayan comprendido este procedimiento, puedes modelar **cómo se mide un ángulo de 90 grados.**

- Con el Ferramento todavía en su sitio y el Rostro y el Groma todavía orientados hacia la línea recta que acabas de encontrar que va de Norte a Sur, pide a otro alumno que actúe como ayudante a lo largo del eje Este-Oeste.
- Este alumno también debe dar unos 100 pasos (o lo que tenga de espacio para caminar) hacia el Este o el Oeste de la herramienta.
- Sin mover la posición de la Groma, el estudiante con el Ferramento debe posicionarse de manera que vea las tres cuerdas de las líneas de plomada Este, Oeste y medio en línea recta.
- A continuación, deberán dar instrucciones al ayudante, que se moverá con el poste hasta que esté directamente alineado con las tres cuerdas del eje Este-Oeste, y entonces colocará el poste en el suelo o marcará la posición con tiza.

- Otro alumno puede pasar una línea de cinta adhesiva o tiza desde la clavija del marcador hasta este nuevo punto.
- Por último, puedes señalar a tus alumnos la forma del ángulo de 90 grados y preguntarles si creen que es más o menos eficiente hacer la encuesta utilizando el ángulo de 90 grados (en lugar de configurar el Groma dos veces para hacer dos líneas rectas). ¿En qué casos?

Una vez que estés seguro de que los alumnos dominan los aspectos básicos, pueden empezar a **planificar su manzana con mayor profundidad.**

Bajo tu supervisión, los alumnos deben dividirse en grupos de cuatro o cinco y turnarse para completar el cuadrado o rectángulo que forma la manzana de la ciudad y, a continuación, estudiar los diferentes elementos que podrían incluirse en una manzana real.

Esta "planificación de la ciudad" dependerá en gran medida de los materiales, el tiempo y el espacio disponible. Sin embargo, sería útil medir y marcar toda la manzana y las calles transversales que la rodean, teniendo cuidado de marcar estas áreas para que sea fácil ver dónde están sus límites. Si puedes marcar estos elementos con diferentes colores para diferenciar sus usos, aún mejor.

Después, según el tiempo y el espacio disponibles, los alumnos pueden empezar a medir y señalizar los espacios donde irán uno o varios edificios en su manzana, inventando los nombres y usos de estos edificios para hacerlo más divertido y creativo. Si disponen de más

tiempo, pueden pensar en otros elementos de una manzana que les gustaría medir y señalizar, como callejones, plazas de aparcamiento, parques públicos, jardines privados, etc.

Asegúrate de hacer fotos durante el ejercicio y cuando los alumnos hayan terminado de inspeccionar su manzana, para que puedan recordar la experiencia.

Actividades de evaluación

Tras completar la parte de la lección que se realiza al aire libre, los alumnos pueden seguir pensando en cómo inspeccionar una manzana de la ciudad, ya sea en otra sesión de clase o como deberes.

Pida a los alumnos que recuerden su experiencia de crear la manzana de la ciudad utilizando el Groma. Teniendo en cuenta este procedimiento, deberán **dibujar sus propios mapas 2D que incorporen al menos 2 manzanas**.

En esta tarea, deben pensar en cómo se distribuirá el espacio (en cada manzana y entre las dos manzanas), qué tipo de edificios se colocarán en él y qué otro tipo de elementos urbanos les gustaría incluir (por ejemplo: calles, callejones, aparcamientos, parques públicos, jardines privados, aceras, etc.). También deben reflexionar sobre qué tipos de espacios pueden ser medidos por el Groma (por ejemplo, en ángulos rectos y rectas), y cuáles no.

Si realizas esta actividad en clase, puedes reservar un tiempo para que los alumnos compartan sus mapas y mantengan un debate general sobre el trabajo que conlleva el diseño, la topografía y la construcción de una ciudad. Este debate es una buena oportunidad para procesar su experiencia de topografía en grupo utilizando el Groma, así como sus experiencias individuales de planificación de sus mapas.

- ¿Creen que es fácil planificar para dar vida a nuevos edificios y espacios públicos?

- ¿Experimentaron algún conflicto en la forma de utilizar o medir el espacio?
- ¿Qué precisión creen que tenía el Groma?
- ¿Cómo creen que los topógrafos y planificadores podrían planificar espacios que utilizan ángulos agudos u obtusos de diferentes grados?
- ¿Saben qué herramientas se utilizan hoy en día para la topografía?

Referencias

H2G2. (2016). La Groma: La herramienta que construyó un imperio. *La guía del autoestopista galáctico: Edición Tierra*. Extraído de: https://web.archive.org/web/20161220231445/http:/h2g2.com/edited_entry/A24591099

Rainiero, N. (2006). Cómo usar la groma romana. *De Legione Romana*. Extraído de: https://legioneromana.altervista.org/content/how-use-roman-groma?language=en

Wikipedia. (2021). Groma (topografía). *Wikipedia*. Extraído de: https://en.wikipedia.org/wiki/Groma_(surveying)