

# M A T E M Á T I C A

## Secuencia didáctica<sup>1</sup>: SEGURIDAD EN EL MUSEO

Claudia R. Kemerer

Ana M. Schamle

### **Propósitos**

La obtención y el estudio de la mediatriz y sus aplicaciones a partir de un trabajo exploratorio utilizando recursos informáticos.

### **Objetivos**

Que los estudiantes obtengan la mediatriz como el lugar geométrico determinado por puntos equidistantes de otros dos.

Que conozcan sus propiedades.

Que utilicen las propiedades para resolver problemas.

### **Destinatarios**

Alumnos de los primeros años de la escuela secundaria

### **Tiempo**

Tres clases de 80 minutos (aprox)

### **Recursos**

Netbooks con software de geometría dinámica (GeoGebra)

---

1 Las actividades que componen esta secuencia han sido tomadas o adaptadas de las que se encuentran en libros de textos para el Nivel Secundario.

## Contenidos

Mediatriz de un segmento como lugar geométrico. Propiedades. Distancia entre dos puntos. Circuncentro.

## Saberes previos

Se parte del supuesto que en la escuela primaria los estudiantes han realizado el trazado de mediatrices. Y que posiblemente, desconocen la propiedad de todos sus puntos. Esta propuesta se puede llevar al aula aún cuando para los estudiantes se tratara de un objeto de estudio desconocido.

Por otra parte, en relación al uso de netbooks y especialmente al uso de un software de geometría, se espera que los alumnos conozcan las herramientas básicas que este recurso ofrece (trazado de puntos, trazado de segmentos, medición de longitudes). De no ser así, también es posible llevar a cabo la secuencia porque el docente podría presentar las herramientas necesarias antes de realizar la actividad.

## Introducción

A partir de nuestra experiencia de trabajo con docentes y de observaciones y análisis de actividades que se desarrollan en el aula, decimos que generalmente, la enseñanza de la mediatriz consiste en presentar su definición e inmediatamente comenzar a realizar construcciones<sup>2</sup>.

La definición más usual se basa en la perpendicularidad de la mediatriz respecto del segmento, por ejemplo:

*Mediatriz de un segmento es la recta perpendicular a dicho segmento por su punto medio.*

Observamos que rara vez se define a la mediatriz de un segmento como lugar geométrico, por ejemplo:

---

2 Esto también ocurre con la enseñanza de la bisectriz y de otros conceptos de la geometría, pero no lo mencionamos porque no es el objeto sobre el que estamos trabajando.

**Recursos para la Enseñanza de las Ciencias y la Matemática**

Convocatoria para Docentes Formadores de Enseñanza Superior de Profesorados de Biología, Física, Química y Matemática.

2014

---

*Mediatriz es el lugar geométrico de todos los puntos del plano que equidistan de dos puntos fijos.*

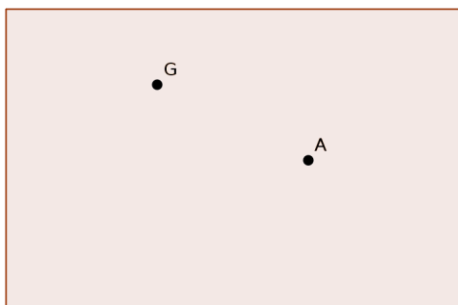
---

Creemos que esto condiciona el trabajo que pueda hacerse en el aula. Cuando se pide a los alumnos que realicen tareas mecanizadas, que consisten en seguir instrucciones para hacer una determinada construcción, en vez de tareas en las que tengan que poner en juego las propiedades del objeto matemático en cuestión, se limitan las posibilidades de conceptualizar dicho objeto y de aplicarlo a otras situaciones. En síntesis, la tarea carece de significatividad.

Al diseñar esta secuencia para la enseñanza hemos partido de las consideraciones antes expuestas. Además, la propuesta está pensada para utilizar las netbooks en el marco de la didáctica de la matemática. Esto quiere decir que nos proponemos realizar con las computadoras un trabajo diferente al que se hace con los recursos tradicionales (pizarrón, lápiz, papel).

### **Actividad 1**

En el museo hay una sala donde se exhiben joyas. El próximo mes van a presentar una gargantilla y un anillo de diamantes que pertenecieron a Sofía, esposa de Guillermo III de Holanda, ambas joyas están valuadas en millones de dólares.



Por razones de seguridad quieren colocar cámaras de vigilancia para proteger las joyas.

La empresa encargada de instalar las cámaras trabaja con un plano de la sala como el de la figura. Han decidido poner dos cámaras sobre las paredes más largas, de modo tal que ambas cámaras estén a la misma distancia de las joyas.

¿Dónde tendrán que ubicar las cámaras?

**Recursos para la Enseñanza de las Ciencias y la Matemática**

Convocatoria para Docentes Formadores de Enseñanza Superior de Profesorados de Biología, Física, Química y Matemática.

2014

Comenten con sus compañeros cómo lo hicieron.

¿Es posible encontrar sobre esas paredes otros puntos que cumplan con las mismas condiciones? ¿Por qué?

Comentarios a la actividad 1

Esta actividad está pensada para que los alumnos “descubran” –a partir de un trabajo exploratorio– la propiedad de los puntos que pertenecen a una mediatriz.

La idea es que todos los alumnos dispongan del mismo dibujo para facilitar el intercambio de ideas entre ellos, por lo que se sugiere que el profesor presente en las netbooks un esquema como el del dibujo.

La actividad consiste en ubicar dos puntos que equidisten de otros dos, G (gargantilla) y A (anillo).

Suponemos que si los alumnos no han tenido experiencias previas y desconocen la condición que deben cumplir los puntos de la mediatriz, podrían hacer la tarea explorando. Por ejemplo, ubicarían un punto sobre la pared más larga (una de las cámaras de seguridad), medirían las distancias a los puntos A y G (las joyas) –para ello podrían usar la herramienta para medir distancias que provee el software– y arrastrarían ese punto hasta lograr que esté a la misma distancia de A y de G. Luego harían lo mismo con otro punto sobre la pared opuesta.

Es necesario permitirles esta etapa de exploración.

Finalmente, cuando se les pregunta si es posible encontrar otros puntos sobre esas paredes se espera que continúen explorando hasta comprobar que no es posible.

**Actividad 2**

¿Será posible encontrar otros puntos que estén a la misma distancia de G y de A aunque no estén sobre las paredes? ¿Cuántos se podrían encontrar?

Expliquen cómo lo hicieron.

¿Qué observan respecto de esos puntos?

### Comentarios a la actividad 2

En la actividad anterior los alumnos llegaron a la conclusión que sobre cada una de las paredes más largas es posible ubicar solamente un punto (una cámara sobre cada pared) equidistante de A y de G.

Con la segunda actividad se espera que sigan buscando, sin salir del contexto que plantea la primera actividad.

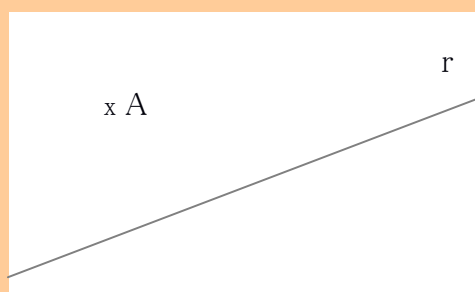
El docente los anima a seguir explorando hasta que se den cuenta de que en tales condiciones pueden ubicar infinitos puntos equidistantes de A y de G y que los mismos están sobre una recta.

Recién ahora el profesor les dice que esa recta es la *mediatriz del segmento determinado por los puntos A y G* y presenta su definición.

Como se ve, la definición no es el punto de partida sino el de llegada. En este momento el docente le da el estatus de objeto matemático a “esa recta” que cumple con la condición de que todos sus puntos están a la misma distancia de otros dos puntos fijos.

### **Actividad 3**

En el dibujo se observan una recta y un punto. El punto A es uno de los extremos de un segmento AB –que no está dibujado–, y la recta r es la mediatriz de ese segmento. ¿Dónde ubicarían el extremo B del segmento AB? ¿Por qué?



### Comentarios a la actividad 3

Instituto Nacional de Formación Docente

**Recursos para la Enseñanza de las Ciencias y la Matemática**

Convocatoria para Docentes Formadores de Enseñanza Superior de Profesorados de Biología, Física,  
Química y Matemática.

2014

Se presenta una actividad en un contexto matemático y para resolverla deben reutilizar lo aprendido, es decir tendrán que analizar que el segmento AB debe ser perpendicular a la recta  $r$  y a la vez, debe estar a la misma distancia que A de dicha recta. Esto también implica aplicar el concepto de simetría axial y cada docente verá la oportunidad de ponerlo en juego, o no.

Para aprender más sobre las mediatrices

#### Actividad 4

Si trazan la mediatriz de un segmento AC y marcan sobre ella un punto cualquiera B, de modo que se forme el triángulo ABC, ¿qué clase de triángulo es ABC? ¿Es único? ¿Por qué? Expliquen.

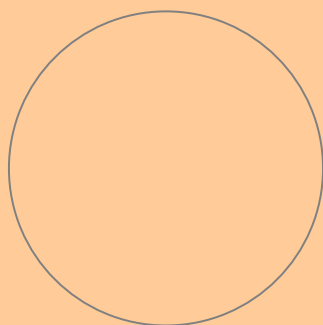
#### Actividad 5

Marquen un punto y tracen una circunferencia con centro en dicho punto.

Tracen una cuerda cualquiera, que no sea diámetro, y luego construyan la mediatriz de dicha cuerda. ¿Qué sucede?

#### Actividad 6

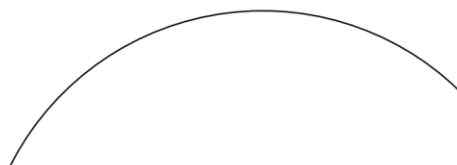
Determinen el centro de la circunferencia. Piensen si les sirve lo que observaron en la actividad anterior.



### Actividad 7

En el dibujo se observa un arco de circunferencia.

Construyan la circunferencia completa.



#### Comentarios a las actividades 4 a 7

Estas actividades permiten avanzar en las propiedades y aplicaciones de la mediatriz.

A partir de la actividad 4 se puede relacionar la mediatriz de un segmento con triángulos y analizar las propiedades que se cumplen en los triángulos isósceles y equiláteros.

La actividad 5 está pensada para que “descubran” que la mediatriz pasa por el centro de la circunferencia y así puedan resolver la actividad 6.

Para resolver la actividad 7 será necesario reutilizar lo aprendido. A diferencia de la actividad anterior en la que tenían la circunferencia completa, ahora solo se les presenta una parte de ella, pero la estrategia para resolverla es la misma.

Luego de estas actividades el profesor podría trabajar la circunferencia que pasa por tres puntos.

Creemos que ésta es sólo una secuencia posible y que cada profesor podrá adaptarla a sus necesidades y enriquecer con aportes propios.



Instituto Nacional de Formación Docente

**Recursos para la Enseñanza de las Ciencias y la Matemática**

Convocatoria para Docentes Formadores de Enseñanza Superior de Profesorados de Biología, Física, Química y Matemática.

2014

GUÍA DESCRIPTIVA DEL RECURSO DE ENSEÑANZA ENVIADO

<b>1. Datos personales</b>	
1.1. Nombre y Apellido:	Claudia Raquel Kemerer Ana María Schamle
1.2. Formación/ Titulación:	Prof. Universitaria de Matemática // Lic. en Enseñanza de las Ciencias - matemática
1.3. Correo electrónico de consulta habitual:	anaschamle@gmail.com
1.4. Teléfono de uso habitual:	(343) 154-760629
<b>2. Contexto institucional en el que se utilizó el recurso</b>	
2.1. Nombre de la institución:	ISFD "Paulo Freire"
2.2. Provincia:	Entre Ríos
2.3. Departamento:	Diamante
2.4. Materia que dicta:	Práctica Docente y Didáctica de la Matemática
2.5. Año o curso donde se usó el recurso:	Se utilizó en instancias de capacitación a docentes de escuelas secundarias de la Provincia de Entre Ríos, en el marco del Programa Conectar igualdad. Las capacitaciones tuvieron lugar en los Departamentos Paraná, Uruguay, Concordia, Victoria, Villaguay. Actualmente, lo utilizamos en nuestras cátedras del Profesorado de Matemática del ISFD "Paulo Freire" de la localidad de Ramírez.
2.6. Tema de enseñanza:	Mediatrix
<b>3. Descripción del material enviado (Indique con una X la o las opciones que correspondan a la descripción del material enviado)</b>	
3.1. Destinatarios:	X Material para el docente o Material para el alumno <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas a resolver para comprender</li> <li>• Ejercitación, entrenamiento para entrenar y practicar</li> <li>• Evaluación</li> </ul>
3.2. Recurso/Material	o Libros disciplinares o Artículos disciplinares o Artículos de difusión científica o Apuntes bibliográficos o Diarios/periódicos de noticias impresos o Diarios periódicos de noticias digitales o Pizarrón tradicional o Pizarra digital interactiva o Documentos de diverso tipo

Instituto Nacional de Formación Docente

**Recursos para la Enseñanza de las Ciencias y la Matemática**

Convocatoria para Docentes Formadores de Enseñanza Superior de Profesorados de Biología, Física, Química y Matemática.

2014

<p>X Compilado de ejercicios/problemas X Guía de actividades para el alumno o Guías de observación de clases o Registros escritos de observación de clases o Películas o Video conferencia con guía de actividades o Video conferencia sin guía de actividades o Video Youtube con guía de actividades o Video Youtube sin guía de actividades o Video documental o Audio ( entrevistas, conversaciones) o Clase filmada o Tableros X Software con guía de uso pedagógico o Software sin guía de uso pedagógico o E-book o Guía trabajo de campo o Guía de trabajos prácticos o Guía de experimentación o Otros – Explicitar: El material enviado es una secuencia de enseñanza, por lo que sus destinatarios primarios son los docentes y los destinatarios finales son los alumnos. El recurso informático utilizado es un software de geometría dinámica (geogebra), que está instalado en las netbooks. El trabajo incluye una propuesta de enseñanza y orientaciones didácticas para el docente.</p>
<p>Recursos en espacios físicos determinados o Protocolos uso laboratorio o Protocolos diseño experimental o Inclusión de netbooks en laboratorios o Disposición de laboratorios en otros espacios escolares X Otros – Explicitar: Inclusión de netbooks en el aula</p> <p>Elementos de uso en la enseñanza de las ciencias o Elementos de geometría o Mapas o Globos o Láminas o Uso de Microscopio o Uso de calculadora X Otros – Explicitar: Uso de software libre de geometría dinámica, especialmente diseñado con fines didácticos, instalado en las netbooks que distribuye el Programa Conectar igualdad. En caso de que los alumnos no cuenten con estas computadoras, el software puede instalarse en cualquier computadora; se baja de Internet sin inconvenientes porque es libre y gratuito y corre bajo cualquier sistema operativo.</p>
<p>3.3. Momento de la clase donde se usa el recurso X Inicio X Desarrollo X Cierre X Ejercitación o Repaso o Evaluación</p>
<p>3.4. Momento de la secuencia didáctica donde se usa el recurso X Inicio</p>

**Recursos para la Enseñanza de las Ciencias y la Matemática**

Convocatoria para Docentes Formadores de Enseñanza Superior de Profesorados de Biología, Física, Química y Matemática.

2014

- X Desarrollo
- X Cierre
- X Ejercitación
- o Repaso
- o Evaluación

**3.5. Intencionalidad didáctica del uso del recurso. Funcionalidad**

- X Para indagar, conocer ideas y experiencias previas de los alumnos
- o Para reconocer ideas persistentes y construir ideas más complejas
- X Para construir conceptos/conceptualizaciones (producto de las ciencias)
  - Alta complejidad
  - Media complejidad X
  - Baja complejidad X
- X Para construir habilidades, procedimientos, modos de conocer o competencias (proceso de las ciencias)
- o Para ejercitar el uso de conceptos
- o Para ejercitar el uso de habilidades
- o Para evaluar el uso de conceptos
- o Para evaluar el uso de habilidades
- o Para confrontar, debatir o afianzar ideas
- X Para explorar
- o Para realizar investigaciones
- o Para poner en duda o plantear controversias
- X Para estimular el deseo, la curiosidad por aprender
- o Para animar la inspiración, la creación
- o Otros – Explicitar .....

**4. Otros comentarios, aclaraciones acerca del material enviado:**

La secuencia que presentamos fue diseñada originalmente para trabajar con docentes y acompañarlos en el uso de las netbooks. En ese marco, el trabajo estuvo organizado en dos etapas. En la primera, los docentes tuvieron que realizar las actividades de la secuencia poniéndose en el lugar de alumnos que no conocen los conceptos que se desea enseñar. En un momento posterior se realizó el análisis didáctico de la secuencia. La secuencia está pensada para los primeros años de la escuela secundaria (dependiendo de cada jurisdicción) y se ha realizado teniendo en cuenta que el concepto de mediatrix no se ha trabajado en la escuela primaria o bien su enseñanza ha estado centrada en la construcción de la misma, posiblemente sin trabajar las propiedades.