

## **Geometría y TICs. Una propuesta integradora para la construcción de las cónicas en la formación docente**

Rosa **Ferragina**

Centro de Estudios en Didácticas Específicas (CEDE). Universidad Nacional de General San Martín (UNSAM).  
Argentina  
rosaferragina\_1@hotmail.com

Fernando **Bifano**

Centro de Estudios en Didácticas Específicas (CEDE). Universidad Nacional de General San Martín (UNSAM).  
Argentina  
ferbif2@yahoo.com.ar

### **Resumen**

La presente propuesta se encuadra en la formación inicial de profesores de matemática, integrando conceptos geométricos de las cónicas con los que posibilitan los entornos de geometría dinámica, dentro de una modalidad de taller de resolución de problemas. De este modo, mediante construcciones métricas de las cónicas, se pretende reflexionar sobre el concepto de lugar geométrico que caracteriza a estas curvas y que, a veces, queda oculto cuando se llega a una ecuación analítica y, luego, sólo se realizan procedimientos algebraicos con las variables y/o parámetros. Asimismo, se plantea una valorización de la visualización que proporcionan los entornos dinámicos en función de la elaboración de conjeturas como paso previo a la tarea de validación.

Palabras Clave: Formación Docente Inicial, Educación Matemática, Geometría Métrica, Cónicas, Lugar geométrico, TICs, Geometría Dinámica, Geogebra.

### **Pertinencia de la propuesta y marco de referencia**

El presente trabajo se encuadra en el marco de un proyecto de investigación cuyo tema de estudio es “Geometría y TICs: estudio didáctico de propuestas de enseñanza en la escuela secundaria”. Esta investigación se realiza desde el área Didáctica de la Matemática del CEDE (Centro de Estudios en Didácticas Específicas) perteneciente a la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) en Argentina.

La problemática de la enseñanza de la Geometría ha sido considerada en los últimos años como tema de interés por numerosos investigadores en Didáctica de la Matemática (Acosta Gempeler (2004, 2005), Alsina (1991, 1997), Arcavi (2003), Berté (1999), Laborde (1998), Santaló (1993, 1994), Santos Trigo (2003), Villella (1999, 2001), entre otros).

Para destacar la importancia que tiene la Geometría en la formación del profesor de Matemática, exponemos nuestros acuerdos con el de algunos didactas sobre el tema:

*“La Educación Matemática tiene la obligación (o al menos la posibilidad) de considerar como imprescindible ofrecer a los futuros ciudadanos, y especialmente a los futuros profesores, una*

*cierta cultura geométrica, una cultura que requiere desarrollar competencias específicas, tener un vocabulario adecuado, poseer una visión global de las aplicaciones actuales y una actitud positiva por el buen razonar, por la belleza y por la utilidad.” (Alsina, 1997, p 13)*

Cada profesor, que es formador de profesores, puede mostrar esa “cultura geométrica” a sus alumnos mediante un posible recorrido:

*“La Geometría, puede mostrarse en su forma intuitiva, la primera históricamente, para llegar a la geometría en coordenadas y la introducción de las estructuras algebraicas, pero estas comparaciones y variedad de posibilidades deben ser mostradas por el profesor de la materia, no esperar a que se las indique el profesor de didáctica o de historia y filosofía de las ciencias.” (Santaló, 1994, p 212)*

Esta multiplicidad de sentidos que se proponen en los párrafos anteriores podría permitir que en su formación, el futuro docente, reflexione con mayor fundamento que la Geometría debe estar presente en sus clases de Matemática. Sin embargo, en Argentina, pese a que los nuevos cambios curriculares enfatizan el estudio de esta rama de la matemática, sigue siendo un área de escaso trabajo dentro de las clases de matemática.

Esta ausencia de la Geometría, en el contexto de enseñanza actual, implica una pérdida muy importante de conocimiento y de desarrollo de habilidades matemáticas, ya que es un campo de estudio que favorece el desarrollo de la conjeturación, la argumentación deductiva y la modelización.

Esta propuesta de taller se orienta en la construcción de conocimiento pertinente que recupere y concilie los marcos teóricos y las experiencias en el aula a través de desarrollos didácticos, a fin de contribuir al estudio multidimensional de la problemática de la integración de las TICs en las clases de Matemática y en las de Geometría, en particular. Cobra importancia entonces, aportar experiencias y espacios de reflexión en torno a la tecnología informática tanto para los docentes a cargo de la formación como para los estudiantes -futuros profesores-, tomando en cuenta que la formación de un profesor se sustenta en multiplicidad de dimensiones: una sólida base de conocimiento científico, conocimientos de pedagogía, didáctica del área dando cuenta de la especificidad del conocimiento matemático y sus prácticas de enseñanza, análisis del contexto social en que está inmersa la escolarización que es escenario de las futuras prácticas profesionales:

*“En los últimos años se ha reconocido que el aprender matemáticas va más allá de que el estudiante domine un conjunto de reglas, fórmulas o procedimientos para resolver listas de problemas rutinarios. Se acepta que en el proceso de aprender la disciplina, los estudiantes necesitan desarrollar una disposición y forma de pensar donde constantemente busquen y examinen diferentes tipos de relaciones, planteen conjeturas, utilicen distintos sistemas de representación, establezcan conexiones, empleen varios argumentos y comuniquen sus resultados. Además, el desarrollo de herramientas tecnológicas está influyendo notablemente la forma en que los estudiantes aprenden matemáticas.” (Santos Trigo, 2003, p 196)*

Por otra parte, el estado actual de la integración de las TICs se caracteriza por una distancia evidente entre el discurso oficial, con muchos aspectos progresivos en relación a políticas educativas anteriores, y lo que efectivamente sucede en las escuelas. Debiera haber, posiblemente, mayor responsabilidad del estado en el ámbito institucional o local en relación a formar, convencer, incentivar a los docentes, porque ellos serán en definitiva quienes permitan

la incorporación o no de las TICs al aula de matemática<sup>1</sup>. Puesto que, al existir esta presión de integración y adaptación de un modo imperativo, los avances tecnológicos le subrayan a la escuela nuevas urgencias<sup>2</sup> y, las TICs no son una práctica social integrada a la formación de los docentes aunque se reconozca su relevancia para el desempeño profesional y como forma de compartir códigos culturales con sus alumnos<sup>3</sup>.

Queremos destacar que esta multiplicidad de sentidos que adquiere la Geometría en la formación del profesor, se podría potenciar con el empleo de algún software de geometría dinámica. Puesto que consideramos que adquirir conocimientos profesionales en el ámbito de estas tecnologías requiere tanto profundizar en el conocimiento propio de la Matemática, en especial de la Geometría, como en el análisis de los resultados de su implementación en la enseñanza.

*“A diferencia de otros software de matemáticas, la geometría dinámica fue destinada desde su origen a la enseñanza, por lo que se reconoce fácilmente su vocación didáctica y se resaltan sus potencialidades en la enseñanza; pero como la comunidad matemática no lo ha integrado dentro de su práctica profesional, no lo reconoce como una herramienta legítima para hacer matemáticas ni se estudian las repercusiones de su utilización en la producción de nuevo conocimiento. En otras palabras, se acepta la necesidad de una nueva práctica en la enseñanza de las matemáticas que introduzca la utilización de la geometría dinámica, pero no la necesidad de una nueva práctica de las propias matemáticas que utilice esta herramienta.” (Acosta Gempeler, 2005, p 122)*

Es por ese motivo que se debería contextualizar la formación del futuro profesor mediante la utilización de un recurso en particular, como es el software de geometría dinámica y, de este modo, iniciar un recorrido de transformación y reformulación de los contenidos matemáticos que se desarrollarán en el transcurso de su carrera y que luego, en su mayoría, pasarán a ser parte en su labor profesional como contenidos a enseñar.

Como ya se ha explicitado, una característica de este tipo de software es que permite desarrollos didácticos en los que el alumno/profesor deberá no sólo observar, sino también explorar y sobre todo conjeturar. Esta última condición es la que motivó en sus inicios el progreso del software dinámico, puesto que facilita las conjeturas sobre propiedades geométricas de las figuras a partir de la observación de fenómenos geométricos. Es por ello que la elección de las situaciones es muy importante, puesto que éstas dan lugar a conjeturar con la ayuda del software y, además, el modo en que la situación interpela al que la resuelve para que no quede en una simple observación sino que busque explicitar las propiedades permitiendo justificar la observación realizada.

*“Lo que caracteriza a los dibujos dinámicos es la capacidad de ser modificados por un movimiento continuo de sus componentes, asegurando que las propiedades geométricas de dichos*

---

<sup>1</sup> Esta problemática en particular se desarrolla en la propuesta de la comunicación *La formación de docentes en TIC para la enseñanza de la Matemática: el eslabón perdido entre las políticas públicas y las aulas.* **Ammann – Arce – Fioriti.** UNSAM, Argentina.

<sup>2</sup> Esta integración se desarrolla en la propuesta del taller *Geometría y Tics. Una propuesta integradora para la formación docente continua en Educación Matemática.* **González – Lupinacci.** UNSAM, Argentina.

<sup>3</sup> Esta problemática en particular se desarrolla en la propuesta de la comunicación *Tics en la enseñanza de la geometría: apuntes sobre una relación ontológica.* **Cicala- Vilella.** UNSAM, Argentina.

*objetos se mantienen invariantes. Esto quiere decir que toda propiedad geométrica se traduce en un fenómeno visual que se produce al arrastrar los objetos, de manera que el arrastre se convierte en un medio de reconocimiento y verificación de las propiedades geométrica en un dibujo dinámico.” (Acosta Gempeler, 2004, p 5)*

De este modo, el taller mostrará que si se proponen actividades que sean adecuadas, tanto por su potencialidad en la exploración como por la elaboración de conjeturas, se podrá lograr una integración real de las herramientas informáticas, y más específicamente de los entornos de geometría dinámica, con las prácticas de enseñanza en las aulas.

Finalmente, es oportuno aclarar que en el marco de este taller se trabajará la geometría dinámica a partir del uso del software Geogebra. El cual fue elegido por varias razones: sus potencialidades matemáticas y didácticas, su carácter de software libre y, que está contenido en las netbooks que reciben los alumnos de la Enseñanza Secundaria de la Argentina, dentro del marco de las diferentes propuestas que se implementan desde el gobierno nacional para acortar la brecha digital de la población más vulnerable socialmente. Y, si bien creemos que el docente debe, necesariamente, explorar diversos entornos informáticos, analizando ventajas y limitaciones de cada uno de ellos, para luego utilizarlos de acuerdo con los propósitos didácticos que establezca en torno a la enseñanza de la matemática, no podemos dejar de lado que la variable tiempo también es una condición que, para este taller, limita la propuesta a diferentes entornos.

### **Descripción teórica y objetivos del taller**

En este taller pondremos en primer plano a la Geometría y, si bien son muchos los temas sobre los cuales se puede reflexionar sobre cómo están presentes a lo largo de la formación básica del docente, hemos seleccionado como objetos de estudio a las cónicas desde sus características métricas. Varias son las razones de este recorte.

En primer término porque la Geometría Métrica está relegada, con respecto a la Analítica, en los cursos que se brindan para una formación básica profesional. Allí, el tratamiento de estas curvas se focaliza en llegar a sus expresiones en términos de variables y parámetros, con desarrollos puramente algebraicos entre ellos y, quedando oculto, o en segundo plano, sus orígenes como lugares geométricos. Esto puede deberse a que resulta un tanto complicada la construcción con sólo lápiz y papel para determinar los puntos necesarios y así identificar la forma de la curva que sea solución<sup>4</sup>. Pero, un software de geometría dinámica permitirá realizar una construcción que se ajuste, con el desplazamiento de un punto genérico, hasta obtener visualmente la condición de conjunto.

*“Resulta difícil imaginar el lugar geométrico que describe un punto cuando se mueve dentro de una representación. El uso de este tipo de software dinámico permite fácilmente trazar el camino que deja parte de la configuración (punto, segmento, triángulo, etc.) cuando se mueve con respecto a otros elementos dentro de esa misma configuración. En este sentido, el software funciona como un lente poderoso que le permite a los estudiantes visualizar*

---

<sup>4</sup> Hay caminos gráficos simples para determinar estas condiciones. Por ejemplo, “el método del jardinero” y sus diferentes variantes para cada cónica.

*trayectorias de objetos matemáticos aun dentro de situaciones o configuraciones complejas.*"(Santos Trigo, 2001, p 249)

En segundo término, un enfoque métrico de las cónicas permite analizar distintos procedimientos de construcción que, como ya habíamos puntualizado, enriquece la multiplicidad de sentidos de un determinado objeto matemático (cónicas) y es así como se diversifica y se comprenden mejor ciertos procesos de una noción matemática (lugar geométrico).

Y, en último término, el objeto matemático cónicas permite mostrar los distintos enfoques que deben estar presentes en las clases de Geometría, puesto que estos objetos de estudio pueden dibujarse o construirse y, a partir de la manipulación o modelización de los mismos, se logran desarrollos conceptuales que permitirán elaborar razonamientos de tipo deductivos (Villega, 2001) .

Como síntesis de todo lo planteado, en el presente taller nos proponemos reflexionar sobre las siguientes cuestiones: la revalorización de la Geometría tanto en su enseñanza como en su aprendizaje con la incorporación de las TICs, la elaboración de conjeturas como un proceso previo a la formalización de la demostración, la efectividad de una herramienta tecnológica cuando se la acompaña por situaciones que permitan un uso significativo y, el profesor que implementa estas estrategias como un profesional que plantea preguntas apropiadas en momentos apropiados.

De esta manera y a partir de estas cuestiones, los objetivos generales del presente trabajo son:

- Reflexionar sobre los cambios en las concepciones y enfoques, tanto del aprendizaje como de la enseñanza geométrica con la utilización de las TICs.
- Revalorizar el empleo de la exploración y la visualización en construcciones geométricas de las cónicas como paso previo a la justificación y, cómo ambas actividades se potencian mediante el uso de un software de geometría dinámica.
- Analizar el potencial de un software de geometría dinámica (Geogebra) en los procesos que se centralizan en la búsqueda de distintas formas de resolver un problema y, en la búsqueda de significados y conexiones en el estudio de la disciplina.

Para el logro de estos objetivos, el taller se plantea en dos bloques con situaciones problemáticas que conducen a la obtención de las cónicas. Todas las actividades se desarrollarán con el uso de Geogebra. En el primer bloque se propondrán dos actividades, la primera que servirá de exploración del entorno informático (fundamental para los que no lo conocen) y, la segunda actividad simulará la obtención de cónicas mediante dobles de una hoja. En el segundo bloque, se realizará una construcción que tiene como finalidad la obtención de puntos que pertenecen a un determinado lugar geométrico. Previamente, se realizará una consulta a los participantes del taller sobre los conocimientos previos que poseen de algún software en

geometría dinámica, para que de ese modo se organice la asignación de las máquinas de acuerdo con esa característica<sup>5</sup>.

## **Descripción detallada de las características y tiempos dedicados en el taller**

### **Introducción**

*Presentación del taller, del marco de referencia y de las actividades. (10 minutos)*

### **Primer bloque**

*Exploración del entorno y resolución de la actividad (20 minutos), puesta en común y exposición de conclusiones (20 minutos)*

Las actividades de este bloque se componen, en primer término, de la reproducción de una pantalla de Geogebra que contiene la mayoría de las herramientas que ofrece el software y que luego serán utilizadas, de un modo combinado, en las actividades posteriores. Luego, realizarán una simulación de dobles de una hoja de papel (será reemplazada por la pantalla del software), bajo determinadas condiciones, que cuando se modifican permiten visualizar diferentes curvas.

Estas actividades nos permitirán reflexionar sobre los siguientes aspectos: el modo de explorar las herramientas que ofrece el entorno dinámico; el tipo de trabajo que se puede realizar cuando se incorpora la tecnología y, de lo que significa “hacer matemática”; las características del pensamiento geométrico y las posibilidades que nos brinda el software; la decisión de utilizar o no una herramienta (activa trazo, en este caso) para la resolución de un problema y, finalmente, si un buen problema geométrico “de lápiz y papel”, lo sigue siendo cuando se incorpora geometría dinámica.

### **Segundo bloque**

*Resolución de la actividad (40 minutos), puesta en común, exposición de conclusiones y cierre del taller (30 minutos)*

En este bloque se presenta sólo una construcción, puesto que la misma tiene no sólo más pasos que la anterior sino que también combina más herramientas del Geogebra. Esta actividad permitirá investigar aún más las potencialidades de la geometría dinámica, focalizar la reflexión en torno a existencia única, múltiple e inexistencia de solución de una construcción.

Luego, analizaremos la relación entre las actividades centrales propuestas, destacando qué características se mantienen invariantes en una y cuáles son las correspondientes en la segunda.

A continuación, se explorará la herramienta CÓNICAS del Geogebra para identificar qué elementos básicos se necesitan para la construcción de los respectivos lugares geométricos y, cómo estos se modifican dependiendo de la posición de dichos elementos.

---

<sup>5</sup> Por ese motivo, dependiendo de la diversidad que puede presentarse en los grupos, y, en caso de contar con algún tiempo más para trabajar, se propondrán otros problemas similares para los asistentes. De modo tal que puedan profundizar sobre el tema tratado en el taller.

Como cierre del taller, pensamos que esta reflexión es acorde con nuestros propósitos que esperamos alcanzar:

*“Nos dimos cuenta de que tenemos un poderoso medio para estimular el aprendizaje del estudiante a través de investigaciones matemáticas, haciéndolas significativas, las cuales desde nuestra perspectiva se conectan fuertemente a las explicaciones producidas de los fenómenos inesperados, contando con los fenómenos mismos y las diferentes representaciones matemáticas de eso mismo.*

*Para nosotros, el encuentro con la herramienta surgió de nuestra comprensión de su necesidad. Al contrario, era un punto de partida para motivarnos a aparearlo en consonancia con nuestros puntos de vista del aprendizaje, y así investigar y diseñar situaciones problema consecuentemente.”* (Arcavi, 2003, p 41)

### Referencias y Bibliografía

Acosta Gempeler, M. E. (2004). “La Teoría Antropológica de lo Didáctico y las Nuevas Tecnologías”. Propuesta de comunicación para el Primer Congreso Internacional de la TAD. Universidad de Jaén.

Acosta Gempeler, M. E. (2005). “Geometría experimental con Cabri: una nueva praxeología matemática”, en Revista *Educación Matemática*, diciembre, año 17, vol 3. México. pp 121- 140. Santillana

Alsina C., (1991). *Materiales para construir la Geometría*. Madrid. Editorial Síntesis.

Alsina, C, (1997). *¿Por qué Geometría? Propuestas Didácticas para la ESO*. Madrid. Editorial Síntesis.

Arcavi, Hadas (2003). “El computador como medio de aprendizaje: ejemplo de un enfoque”. Documento de Trabajo del Grupo EM&NT. Área de Educación Matemática, Instituto de Educación y Pedagogía. Universidad del Valle, Septiembre 2003.

Berté, A. (1999). *Matemática dinámica*. Buenos Aires. Editora a – Z.

Laborde, C. (1998). “Cabri-geómetra o una nueva relación con la geometría”, en *Investigar y enseñar. Variedades de la Educación Matemática*. Bogotá. Luis Puig Editor, Una Empresa Docente, Universidad de los Andes, pp. 33-48.

Santaló L. (1993). *La Geometría en la formación de profesores*. Buenos Aires. Red Olímpica.

Santaló L. (1994). *Enfoques. Hacia una didáctica humanista de la Matemática*. Buenos Aires. Troquel Educación.

Santos Trigo, L. (2003). “Procesos de Transformación de Artefactos Tecnológicos en Herramientas de Resolución de Problemas Matemáticos”. Boletín de Asociación Matemática Venezolana, Vol. X, N° 2.

Villella J. (1999). *Cuando la Geometría es el tema de la reflexión matemática*. Documentos para la Capacitación Docente. UNSAM. Buenos Aires. Baudino Ediciones.

Villella J. (2001), *Uno, dos, tres... Geometría otra vez*. Buenos Aires. Aique Grupo Editor.

## Anexo 1: Actividades propuestas

### Primer bloque

#### 1. Actividad de exploración

El Geogebra es un software que permite trabajar algunos temas de Geometría, Álgebra y Cálculo Aritmético. Al iniciar nos encontramos con una interfaz estándar que podemos adaptar a nuestras necesidades, a través de la opción VISTA.

Para trabajar con las opciones de Geometría solamente e investigando las diferentes opciones de la barra de herramientas, reproduzca lo más fielmente posible, la pantalla que se muestra a continuación. (Imagen 1)

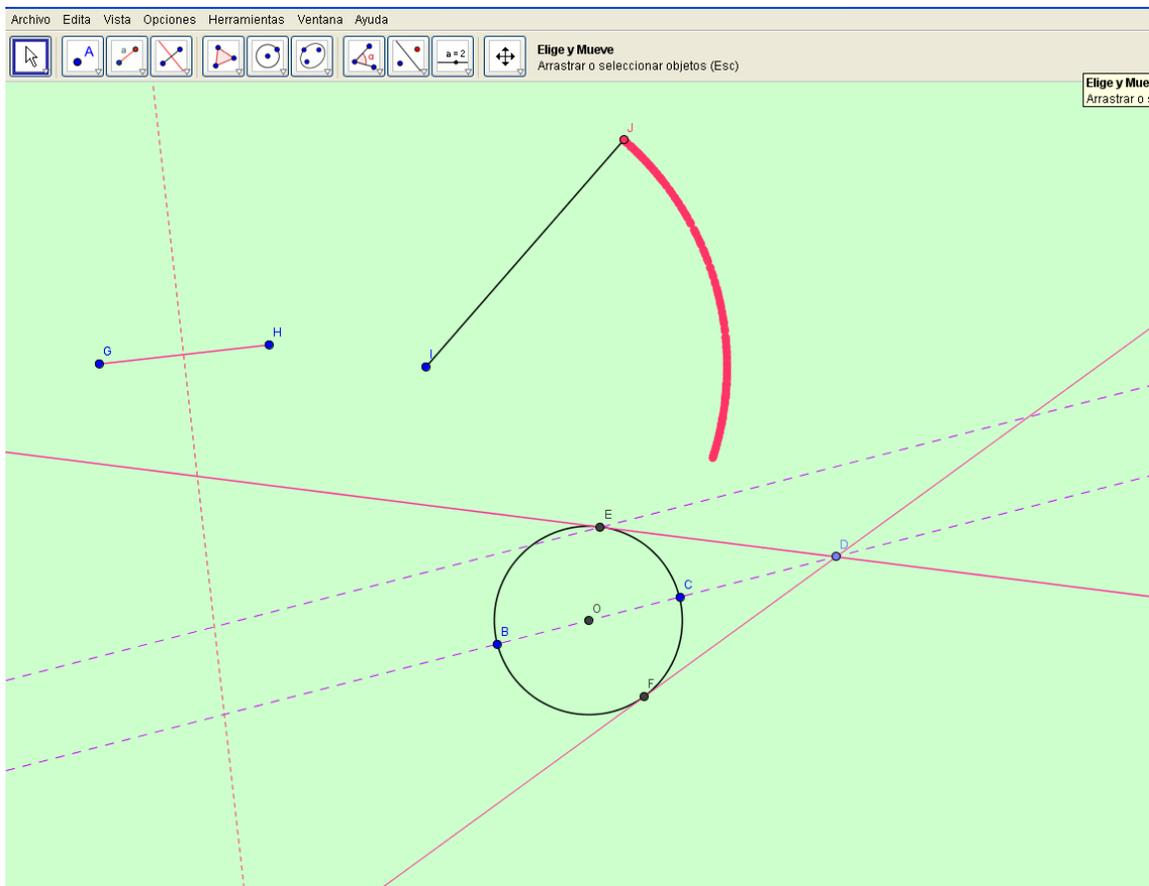


Imagen 1: Pantalla de exploración

#### 2. Obtención de cónicas simulando dobleces de una hoja

I) Realice el siguiente procedimiento y luego analícelo contestando las preguntas que están a continuación:

- Marcar un punto y asignarle el nombre  $B^6$ .
- Trazar una circunferencia con centro en dicho punto y medida de radio entre 4 y 8 unidades.
- Ubicar un punto  $A$ , en cualquier lugar **interior** a la circunferencia.
- Marcar los puntos  $P, Q, R, \dots$  que pertenezcan a la circunferencia, tantos como sea posible.
- Trazar, por cada punto marcado, la mediatriz del segmento que se formaría entre cada uno de estos puntos y el punto  $A$  interior a la circunferencia.

- i. ¿Qué lugar geométrico queda determinado por todas las mediatrices trazadas? ¿Depende de si  $A$  es un punto interior de la circunferencia? ¿Por qué?
- ii. ¿Es posible ubicar  $A$  para obtener una hipérbola? ¿y una parábola?
- iii. ¿Qué sucede si  $A$  coincide con  $B$ ? ¿y si  $A$  está sobre la circunferencia? Justifique sus razonamientos.

II) Se puede realizar el mismo procedimiento anterior utilizando el comando ACTIVA TRAZO<sup>7</sup>. Establezca a qué objeto se lo aplicaría y porqué. Saque conclusiones en relación con la comparación de ambos procedimientos realizados.

PUESTA en COMÚN.

## Segundo bloque

I) El matemático islámico **Ibrahim Ibn- Sina** (980 – 1037), propuso un procedimiento, utilizando regla y compás, para la construcción de una cónica. Ahora, realizaremos dicha construcción a través de la simulación con el Geogebra.

Realice el siguiente procedimiento y luego analícelo contestando las preguntas que están a continuación:

- Trazar la recta que pasa por  $A$  y  $B$ . Determine el punto medio y llámelo  $O$ .
- Trazar la circunferencia de centro  $O$ , y que pase por  $A$  y  $B$ .
- En la recta  $AB$ , hacia la derecha de  $B$ , pero próximos a él, marcar dos puntos  $C$  y  $D$ .
- Por los puntos  $C$  y  $D$ , trazar tangentes a la circunferencia. Nombrar a los puntos de tangencia como  $H, I, J, K$ , respectivamente.
- Trazar paralelas a la recta  $AB$ , por los puntos de tangencia.

---

<sup>6</sup> Creemos conveniente que todos tengan la misma simbolización puesto que de este modo se realizará más fácilmente la comparación entre las diversas producciones de los asistentes con la que se muestre en la pantalla grande.

<sup>7</sup> Deja el rastro de cómo se mueve el objeto seleccionado. Se activa el menú correspondiente realizando un clic en el botón derecho del mouse, sobre el objeto correspondiente.

- Sobre estas paralelas **determinar** los puntos  $P$ ,  $Q$ ,  $R$  y  $S$ , respectivamente, exteriores a la circunferencia, y de modo que  $HP = HC$ ,  $IQ = IC$ ,  $JR = JC$ ,  $KS = KC$ .

- Comprobar que los puntos  $P$ ,  $Q$ ,  $R$ ,  $S$  y  $B$ , son puntos de una cónica. Utilizar el comando **Cónica dado Cinco de sus Puntos**.

- i. ¿Qué cónica ha quedado determinada por esos puntos? ¿Qué características de la misma se modifican si movemos a los puntos  $C$  y/o  $D$ , pero manteniéndolos en la semirrecta  $AB$ ?
- ii. ¿Qué sucede si movemos al punto  $C$  sobre la misma recta, pero a la izquierda de  $A$  y  $B$  (es decir en la semirrecta  $BA$ )? ¿En qué ubicación debe estar  $C$  para obtener otro tipo de cónica?
- iii. ¿Qué sucede si ahora los dos puntos  $C$  y  $D$ , se encuentran a la izquierda de  $A$  y de  $B$ ? ¿Cómo deben trasladarse los puntos  $C$  y  $D$  para obtener una u otra cónica?
- iv. Si los puntos  $C$  y  $D$  coinciden, ¿qué cónica se observa? ¿Por qué?
- v. Si ahora el punto  $C$  o  $D$  se superpone con  $B$ , ¿qué puede observarse? ¿Por qué?
- vi. Establezca, de acuerdo con la construcción realizada, la condición que verifican cada uno de los 5 puntos ( $P$ ,  $Q$ ,  $R$ ,  $S$  y  $B$ ) para obtener ese tipo de cónicas. Analiza primero qué característica aporta la distancia  $AB$ , respecto del punto  $C$  o el  $D$ .

II) Compare este procedimiento descrito de obtención de cónicas por puntos, con el propuesto en la actividad anterior, mediante el trazado de rectas mediatrices. Encuentre similitudes y diferencias.

III) Investigue la herramienta CÓNICAS. Proponga una actividad sencilla para utilizar alguno de los comandos que la componen. Justifique su elección.

PUESTA en COMÚN.

REFLEXIÓN FINAL.

### Anexo 2: Información general del taller

Información General	
<b>Título del Taller:</b> Geometría y Tics. Una propuesta integradora para la construcción de las cónicas en la formación docente.	
<b>Autores:</b> Ferragina, Rosa ; Bifano, Fernando	
<b>Institución:</b> Centro de Estudios en Didácticas Específicas (CEDE) Universidad Nacional de General San Martín (UNSAM).	
<b>País:</b> Argentina	
<b>Número de horas máximo conveniente</b>	2 (dos)
<b>Nivel educativo al que va dirigido el taller</b>	Profesores de Enseñanza Secundaria. Formador de Profesores.
<b>Número máximo de personas</b>	Se recomienda un máximo de 30 personas
<b>Equipos audiovisuales o informáticos requeridos</b>	Laboratorio de computación. Se recomienda al menos 1 computadora por cada dos asistentes al

	taller. Software Geogebra instalado en las computadoras. Proyector multimedia.
--	--