



"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"

# XXXI SEMANA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN MATEMÁTICAS

Lic. Ana Esther Hernández Gutiérrez  
Director Dr. César Fabián Romero Félix

## SECUENCIA DIDÁCTICA CON MECANISMOS ARTICULADOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA CIRCUNFERENCIA.

### Antecedentes y Justificación de la propuesta

"Dejar atrás los métodos de enseñanza tradicionales y avanzar hacia un aprendizaje activo" (SEP, 2017 p. 31)

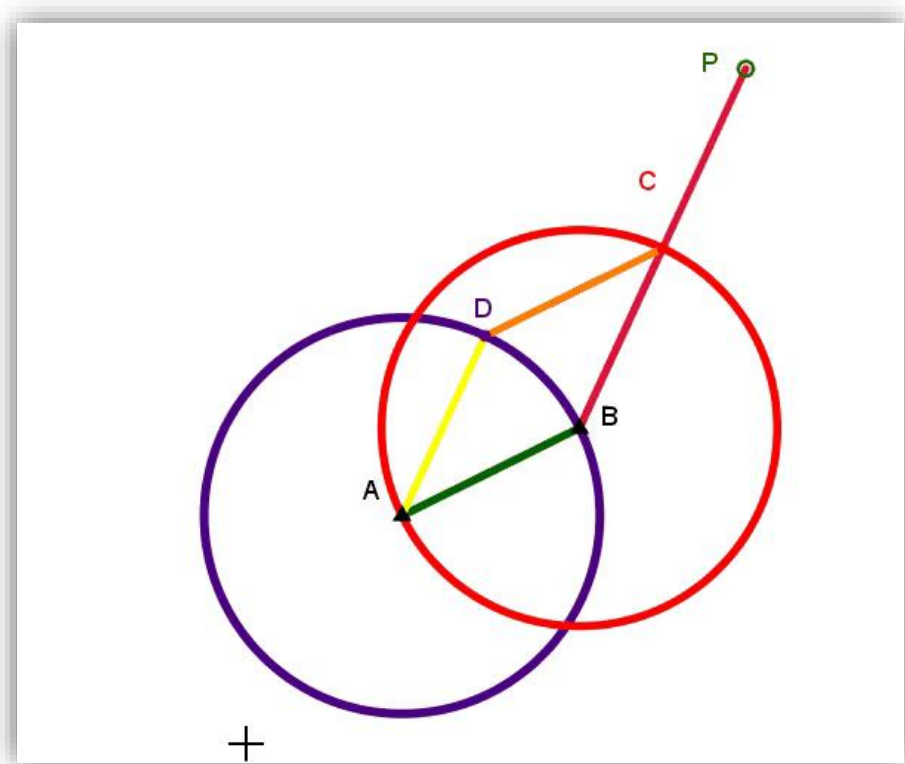
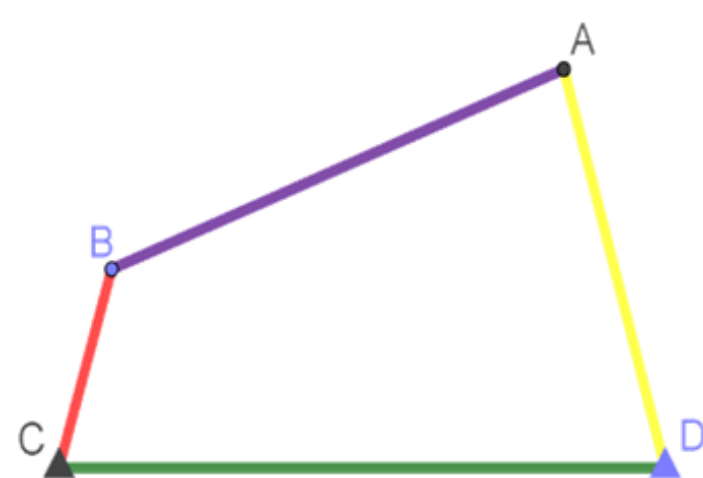
"La Geometría Analítica como método algebraico para la resolución de tareas" (DBG, 2017)

"las ecuaciones no crearon curvas; las curvas dieron lugar a las ecuaciones" (Dennis 1997, p. 2)

El uso de modelos físicos estimula la actividad táctil y visual de los estudiantes (Bartolini 1993)

La tecnología en la enseñanza de la Geometría Analítica, promueve el ingenio y la creatividad científica (Cortés y Soto 2012)

### Selección de Mecanismos articulados



### Diseño e implementación

Con el análisis previo se obtuvieron algunos elementos que sirvieron como criterios para el diseño de dos secuencias didácticas, las cuales tienen como objetivo que los estudiantes logren identificar a la circunferencia como lugar geométrico apoyados en el uso de mecanismos articulados para desarrollar la visualización, descomposición dimensional de las formas y razonamiento geométrico y con estos elementos y la guía del docente los estudiantes puedan deducir la fórmula de la circunferencia.

Con los resultados de las dos pruebas piloto se refinaron las hojas de trabajos en redacción, ortografía, en la adición de material de apoyo como tareas extra clase y se cambió el trabajo en equipos por trabajo grupal.

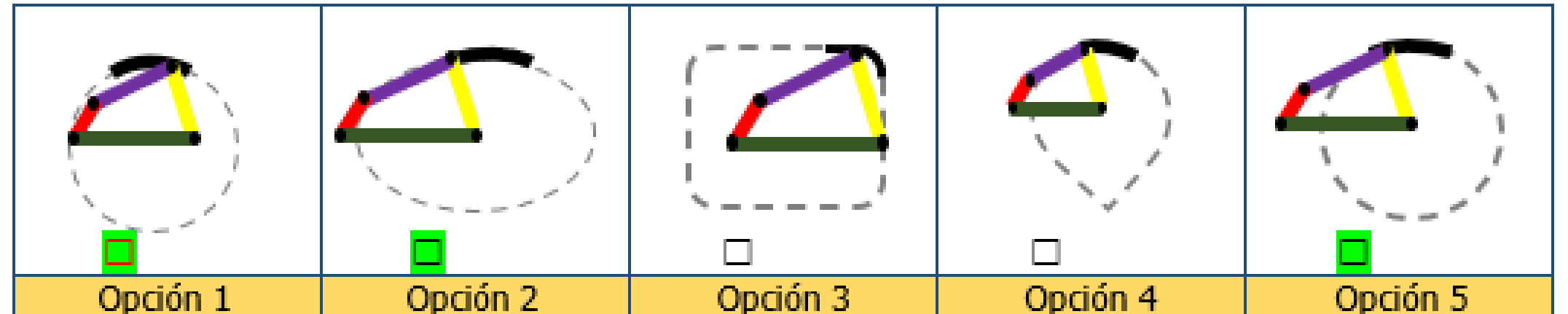
### Referencias

- Bartolini, M. (1993). The Meaning of Conics: Historical and Didactical Dimensions. *Meaning in Mathematics Education*, 37, 39-60. [https://doi.org/10.1007/0-387-24040-3\\_4](https://doi.org/10.1007/0-387-24040-3_4)
- Cortés, J. y Soto, H. (2012). Uso de artefactos concretos en actividades de geometría analítica: una experiencia con la elipse. *Redimat*, 1(2), 159-193. <https://doi.org/10.4471/redimat.2012.09>
- Dennis, D. (1997). René Descartes' Curve-Drawing Devices: Experiments in the Relations Between Mechanical Motion and Symbolic Language. Published in *Mathematics Magazine*, 70(3), 163-174. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/0025570X.1997.11996527>
- Dirección General de Bachillerato (2018). Matemáticas III. Programa de estudios tercer semestre. *Revista Internacional Educación Global*, 9, 28. Recuperado de <https://www.dgb.sep.gob.mx/informacion-academica/>
- Secretaría de Educación Pública (2017). Planes de Estudios de referencia del marco curricular común de la Educación Media Superior. Impresora y Encuadernadora Progreso; Primera Ed. <http://sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/12491/4/images/libro.pdf>

### Propuesta de enseñanza

- 2) En la Posición 2 del mecanismo se construye parte de una curva, pero el movimiento limitado del mecanismo impide ver la curva completa.  
Si pudieras trazar completamente esa curva, ¿qué curva crees que se formaría? Señala la o las formas posibles de la siguiente lista.

#### Ejemplo 1



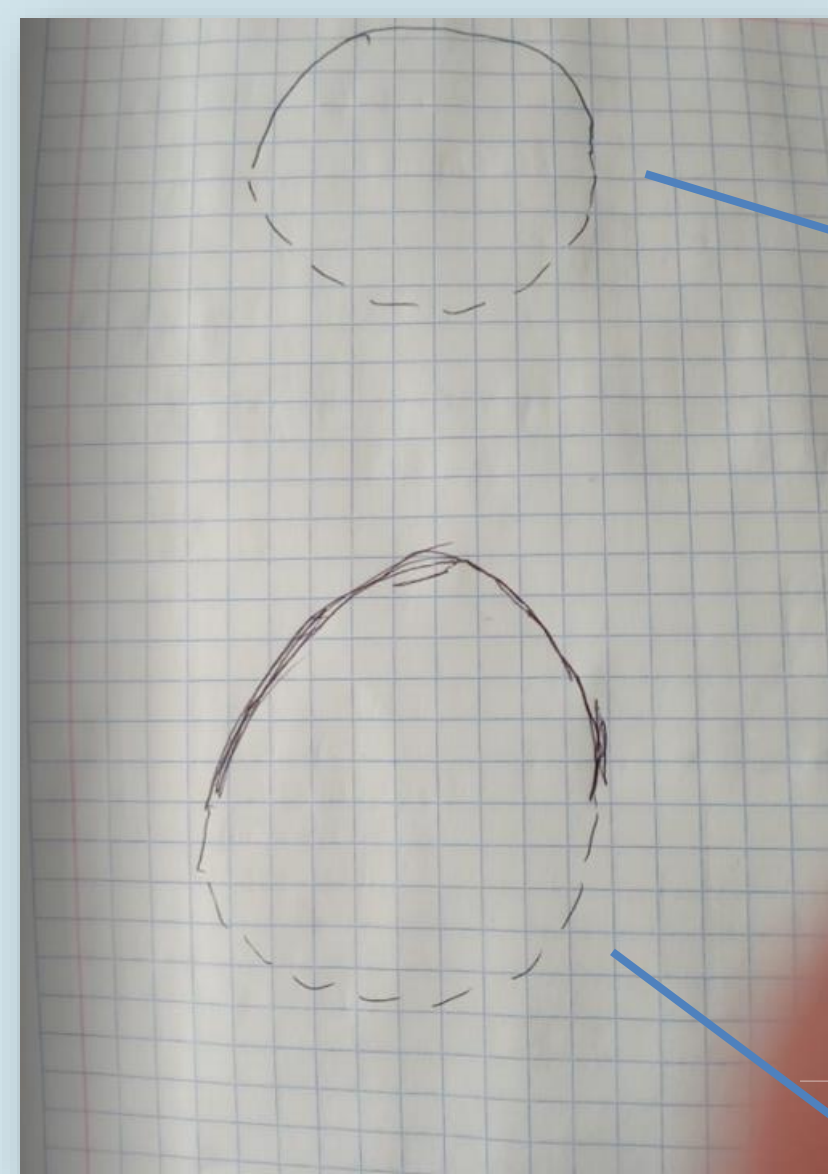
- 3) ¿Por qué crees que sería(n) posibles esa(s) figura(s)?  
Por la movilidad del mecanismo y sus materiales.

#### Trabajo Grupal

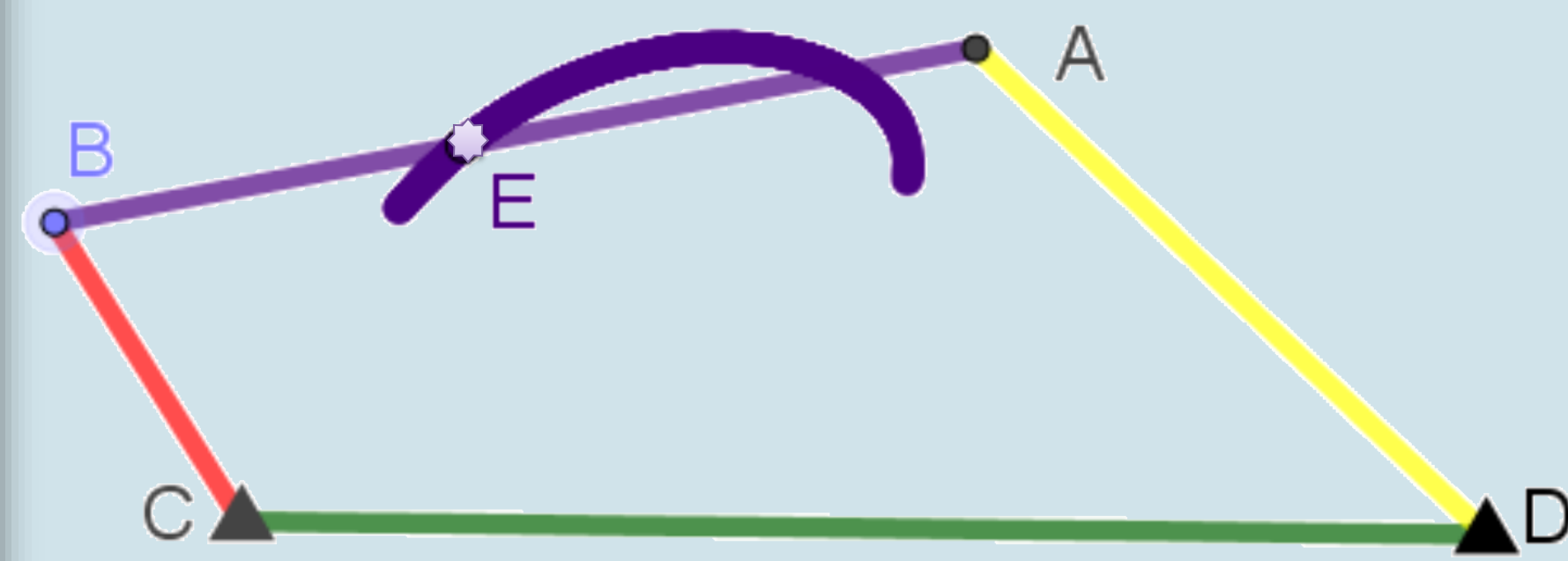
- 4) Comenta con tus compañeros cómo responderían las siguientes preguntas y al final anota la conclusión de todas las respuestas a las que lleguen:
- ¿Seleccionaron las mismas respuestas para el problema 1?  
**No.**
  - ¿Cuáles figuras se eligieron más y por qué crees que lo hicieron?  
**La opción 5 y 2.**
  - ¿Cómo se llaman las figuras que seleccionaron?  
**Círculo, circunferencia y óvalo o elipse, órbita.**
  - ¿Qué tienen de diferente la opción 1 y la opción 5?  
**La posición donde inicia el mecanismo para hacer el trazo.**
  - ¿Cómo podrían estar seguros de que se trazan las figuras que seleccionaron?  
Escribe las conclusiones del equipo.  
**Colocando el mecanismo en el centro y trazando el trazo desde ahí.**
- 5) Tomando en cuenta lo que discutieron, ¿cómo podrías confirmar que en la posición 2 del mecanismo se traza una parte de una circunferencia?  
**Continuando con el trazo del mecanismo.**

#### Ejemplo 2

### Trazo imaginario del punto E Respuesta del estudiante E8



Curva que imagina el estudiante antes de usar el mecanismo



Curva generada por el mecanismo

- \*Parte continua: lo que trazará el mecanismo
- \*Parte punteada: lo que no alcanza a trazar el mecanismo

#### Ejemplo 3

### Ecuación de circunferencia

#### Respuesta del estudiante E5

Se busca que apoyados en el **Teorema de Pitágoras**, el **applet**, los **trazos adicionales** y el análisis del **movimiento**, el estudiante obtenga una ecuación cercana a la ecuación de la circunferencia:

$$BC^2 = CG^2 + BG^2$$

Y con la guía del docente logre identificar la importancia del **centro** y el **radio** para deducir la ecuación formal de la circunferencia con centro en el origen:

$$r^2 = x^2 + y^2$$

