

*El papel de los Matemáticos y los Educadores
Matemáticos en la formación y actualización de los
docentes*

Fernando Barrera Mora
barrera@uaeh.edu.mx

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

La semana de las matemáticas 2008, Universidad
Tecnológica Tula-Tepeji

- 1. ¿Qué tipo de competencias matemáticas requiere un profesor para matematizar el aprendizaje de los estudiantes?
- 2. ¿Quiénes deben participar en la formación y actualización de los profesores de matemáticas?
- 3. ¿En qué tipo de programas educativos deben participar los profesores de matemáticas para revisar y extender sus conocimientos matemáticos?
- 4. ¿Qué experiencias de aprendizaje deben incluir esos programas educativos?

- 1 ¿Qué tipo de competencias matemáticas requiere un profesor para matematizar el aprendizaje de los estudiantes?
- 2 ¿Quiénes deben participar en la formación y actualización de los profesores de matemáticas?
- 3 ¿En qué tipo de programas educativos deben participar los profesores de matemáticas para revisar y extender sus conocimientos matemáticos?
- 4 ¿Qué experiencias de aprendizaje deben incluir esos programas educativos?

- 1 ¿Qué tipo de competencias matemáticas requiere un profesor para matematizar el aprendizaje de los estudiantes?
- 2 ¿Quiénes deben participar en la formación y actualización de los profesores de matemáticas?
- 3 ¿En qué tipo de programas educativos deben participar los profesores de matemáticas para revisar y extender sus conocimientos matemáticos?
- 4 ¿Qué experiencias de aprendizaje deben incluir esos programas educativos?

- 1 ¿Qué tipo de competencias matemáticas requiere un profesor para matematizar el aprendizaje de los estudiantes?
- 2 ¿Quiénes deben participar en la formación y actualización de los profesores de matemáticas?
- 3 ¿En qué tipo de programas educativos deben participar los profesores de matemáticas para revisar y extender sus conocimientos matemáticos?
- 4 ¿Qué experiencias de aprendizaje deben incluir esos programas educativos?

- 1 ¿Qué tipo de competencias matemáticas requiere un profesor para matematizar el aprendizaje de los estudiantes?
- 2 ¿Quiénes deben participar en la formación y actualización de los profesores de matemáticas?
- 3 ¿En qué tipo de programas educativos deben participar los profesores de matemáticas para revisar y extender sus conocimientos matemáticos?
- 4 ¿Qué experiencias de aprendizaje deben incluir esos programas educativos?

- Competencia Matemática (OECD, 2004, p. 3) :“La capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas, y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo”
- ¿Qué significa “identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo”?
- ¿Qué significa “utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas”?

- Competencia Matemática (OECD, 2004, p. 3) : “La capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas, y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo”
- ¿Qué significa “identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo”?
- ¿Qué significa “utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas”?

- Competencia Matemática (OECD, 2004, p. 3) : “La capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas, y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo”
- ¿Qué significa “identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo”?
- ¿Qué significa “utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas”?

- Competencia Matemática (OECD, 2004, p. 3) : “La capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas, y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo”
- ¿Qué significa “identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo”?
- ¿Qué significa “utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas”?

Competencias Matemáticas generales

- Pensar y Razonar (plantear cuestiones propias de las matemáticas, distinguir entre diferentes tipos de enunciados, definiciones, teoremas, conjeturas, hipótesis, ejemplos, afirmaciones condicionadas)
- Argumentar (distinguir pruebas matemáticas, valorar tipos de argumentos matemáticos, construir argumentos matemáticos)
- Comunicar (entender y expresar ideas matemáticas en forma estructurada y coherente)
- Modelar (Traducir una situación dada a lenguaje matemático, interpretar los resultados en el contexto real)
- Plantear y resolver problemas (Plantear problemas de situaciones reales e hipótéticas; utilizar un método inquisitivo)
- Representar (utilizar diferentes sistemas para representar información)

Competencias Matemáticas generales

- Pensar y Razonar (plantear cuestiones propias de las matemáticas, distinguir entre diferentes tipos de enunciados, definiciones, teoremas, conjeturas, hipótesis, ejemplos, afirmaciones condicionadas)
- Argumentar (distinguir pruebas matemáticas, valorar tipos de argumentos matemáticos, construir argumentos matemáticos)
- Comunicar (entender y expresar ideas matemáticas en forma estructurada y coherente)
- Modelar (Traducir una situación dada a lenguaje matemático, interpretar los resultados en el contexto real)
- Plantear y resolver problemas (Plantear problemas de situaciones reales e hipótéticas; utilizar un método inquisitivo)
- Representar (utilizar diferentes sistemas para representar información)

Competencias Matemáticas generales

- Pensar y Razonar (plantear cuestiones propias de las matemáticas, distinguir entre diferentes tipos de enunciados, definiciones, teoremas, conjeturas, hipótesis, ejemplos, afirmaciones condicionadas)
- Argumentar (distinguir pruebas matemáticas, valorar tipos de argumentos matemáticos, construir argumentos matemáticos)
- Comunicar (entender y expresar ideas matemáticas en forma estructurada y coherente)
- Modelar (Traducir una situación dada a lenguaje matemático, interpretar los resultados en el contexto real)
- Plantear y resolver problemas (Plantear problemas de situaciones reales e hipótéticas; utilizar un método inquisitivo)
- Representar (utilizar diferentes sistemas para representar información)

Competencias Matemáticas generales

- Pensar y Razonar (plantear cuestiones propias de las matemáticas, distinguir entre diferentes tipos de enunciados, definiciones, teoremas, conjeturas, hipótesis, ejemplos, afirmaciones condicionadas)
- Argumentar (distinguir pruebas matemáticas, valorar tipos de argumentos matemáticos, construir argumentos matemáticos)
- **Comunicar (entender y expresar ideas matemáticas en forma estructurada y coherente)**
- Modelar (Traducir una situación dada a lenguaje matemático, interpretar los resultados en el contexto real)
- Plantear y resolver problemas (Plantear problemas de situaciones reales e hipótéticas; utilizar un método inquisitivo)
- Representar (utilizar diferentes sistemas para representar información)

Competencias Matemáticas generales

- Pensar y Razonar (plantear cuestiones propias de las matemáticas, distinguir entre diferentes tipos de enunciados, definiciones, teoremas, conjeturas, hipótesis, ejemplos, afirmaciones condicionadas)
- Argumentar (distinguir pruebas matemáticas, valorar tipos de argumentos matemáticos, construir argumentos matemáticos)
- Comunicar (entender y expresar ideas matemáticas en forma estructurada y coherente)
- **Modelar (Traducir una situación dada a lenguaje matemático, interpretar los resultados en el contexto real)**
- Plantear y resolver problemas (Plantear problemas de situaciones reales e hipotéticas; utilizar un método inquisitivo)
- Representar (utilizar diferentes sistemas para representar información)

Competencias Matemáticas generales

- Pensar y Razonar (plantear cuestiones propias de las matemáticas, distinguir entre diferentes tipos de enunciados, definiciones, teoremas, conjeturas, hipótesis, ejemplos, afirmaciones condicionadas)
- Argumentar (distinguir pruebas matemáticas, valorar tipos de argumentos matemáticos, construir argumentos matemáticos)
- Comunicar (entender y expresar ideas matemáticas en forma estructurada y coherente)
- Modelar (Traducir una situación dada a lenguaje matemático, interpretar los resultados en el contexto real)
- Plantear y resolver problemas (Plantear problemas de situaciones reales e hipótéticas; utilizar un método inquisitivo)
- Representar (utilizar diferentes sistemas para representar información)

Competencias Matemáticas generales

- Pensar y Razonar (plantear cuestiones propias de las matemáticas, distinguir entre diferentes tipos de enunciados, definiciones, teoremas, conjeturas, hipótesis, ejemplos, afirmaciones condicionadas)
- Argumentar (distinguir pruebas matemáticas, valorar tipos de argumentos matemáticos, construir argumentos matemáticos)
- Comunicar (entender y expresar ideas matemáticas en forma estructurada y coherente)
- Modelar (Traducir una situación dada a lenguaje matemático, interpretar los resultados en el contexto real)
- Plantear y resolver problemas (Plantear problemas de situaciones reales e hipotéticas; utilizar un método inquisitivo)
- Representar (utilizar diferentes sistemas para representar información)

Algunos elementos a considerar cuando se diseñan tareas de aprendizaje para revisar los conocimientos matemáticos de los profesores

- **El ambiente:** Una comunidad intelectual constituida por educadores matemáticos, matemáticos y profesores, cuya interacción lleve a reflexionar sobre el papel que cada uno desempeña al abordar el aprendizaje de los estudiantes.
- **Las tareas:** Características fundamentales:
 - **El ambiente de aprendizaje debe ser rico y regular en los contenidos matemáticos.**
 - **Proveer de elementos que ayuden a matematizar el aprendizaje de los estudiantes.**
 - **Fomentar el uso del proceso inquisitivo al resolver problemas.**

Algunos elementos a considerar cuando se diseñan tareas de aprendizaje para revisar los conocimientos matemáticos de los profesores

- **El ambiente:** Una comunidad intelectual constituida por educadores matemáticos, matemáticos y profesores, cuya interacción lleve a reflexionar sobre el papel que cada uno desempeña al abordar el aprendizaje de los estudiantes.
- **Las tareas:** Características fundamentales:
 - Favorecer el aprendizaje de los estudiantes y promover el uso de los conocimientos matemáticos.
 - Proveer de elementos que ayuden a materializar el aprendizaje de los estudiantes.
 - Fomentar el uso del proceso inquisitivo al resolver problemas.

Algunos elementos a considerar cuando se diseñan tareas de aprendizaje para revisar los conocimientos matemáticos de los profesores

- **El ambiente:** Una comunidad intelectual constituida por educadores matemáticos, matemáticos y profesores, cuya interacción lleve a reflexionar sobre el papel que cada uno desempeña al abordar el aprendizaje de los estudiantes.
- **Las tareas: Características fundamentales:**
 - ▶ Ayudar a los profesores a construir y ampliar la red de conceptos matemáticos.
 - ▶ Proveer de elementos que ayuden a matematizar el aprendizaje de los estudiantes.
 - ▶ Fomentar el uso del proceso inquisitivo al resolver problemas.

Algunos elementos a considerar cuando se diseñan tareas de aprendizaje para revisar los conocimientos matemáticos de los profesores

- **El ambiente:** Una comunidad intelectual constituida por educadores matemáticos, matemáticos y profesores, cuya interacción lleve a reflexionar sobre el papel que cada uno desempeña al abordar el aprendizaje de los estudiantes.
- **Las tareas:** Características fundamentales:
 - Ayudar a los profesores a construir y ampliar la red de conceptos matemáticos.
 - Proveer de elementos que ayuden a matematizar el aprendizaje de los estudiantes.
 - Fomentar el uso del proceso inquisitivo al resolver problemas.

Algunos elementos a considerar cuando se diseñan tareas de aprendizaje para revisar los conocimientos matemáticos de los profesores

- **El ambiente:** Una comunidad intelectual constituida por educadores matemáticos, matemáticos y profesores, cuya interacción lleve a reflexionar sobre el papel que cada uno desempeña al abordar el aprendizaje de los estudiantes.
- **Las tareas:** Características fundamentales:
 - Ayudar a los profesores a contruir y ampliar la red de conceptos matemáticos.
 - Proveer de elementos que ayuden a matematizar el aprendizaje de los estudiantes.
 - Fomentar el uso del proceso inquisitivo al resolver problemas.

Algunos elementos a considerar cuando se diseñan tareas de aprendizaje para revisar los conocimientos matemáticos de los profesores

- **El ambiente:** Una comunidad intelectual constituida por educadores matemáticos, matemáticos y profesores, cuya interacción lleve a reflexionar sobre el papel que cada uno desempeña al abordar el aprendizaje de los estudiantes.
- **Las tareas:** Características fundamentales:
 - Ayudar a los profesores a contruir y ampliar la red de conceptos matemáticos.
 - Proveer de elementos que ayuden a matematizar el aprendizaje de los estudiantes.
 - Fomentar el uso del proceso inquisitivo al resolver problemas.

Algunos elementos a considerar cuando se diseñan tareas de aprendizaje para revisar los conocimientos matemáticos de los profesores

- **El ambiente:** Una comunidad intelectual constituida por educadores matemáticos, matemáticos y profesores, cuya interacción lleve a reflexionar sobre el papel que cada uno desempeña al abordar el aprendizaje de los estudiantes.
- **Las tareas:** Características fundamentales:
 - Ayudar a los profesores a contruir y ampliar la red de conceptos matemáticos.
 - Proveer de elementos que ayuden a matematizar el aprendizaje de los estudiantes.
 - Fomentar el uso del proceso inquisitivo al resolver problemas.

Tarea (Configuración inicial)

- Dada una recta L , un punto $P \in L$ y un punto $Q \notin L$,
¿Qué problemas se pueden plantear con estos datos?

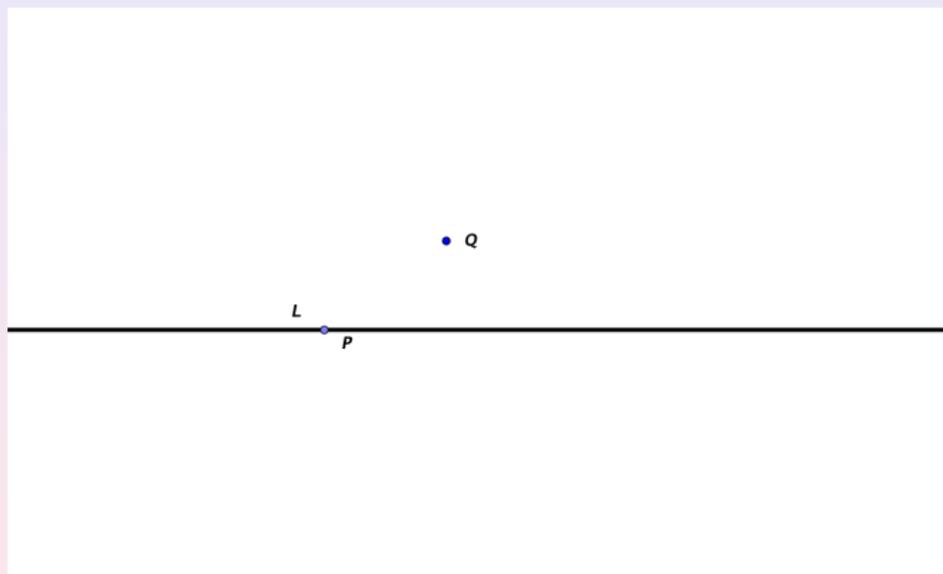


Figura: Planteando preguntas por medio de un proceso inquisitivo

Matematizando el aprendizaje

- Dada una recta L , un punto $P \in L$ y un punto $Q \notin L$, trace el segmento PQ , la línea L_1 perpendicular a PQ en Q y la línea L_2 perpendicular a L en P . Llamemos R a la intersección de L_1 y L_2 . ¿Cuál es el lugar geométrico de R cuando P se mueve en L ?

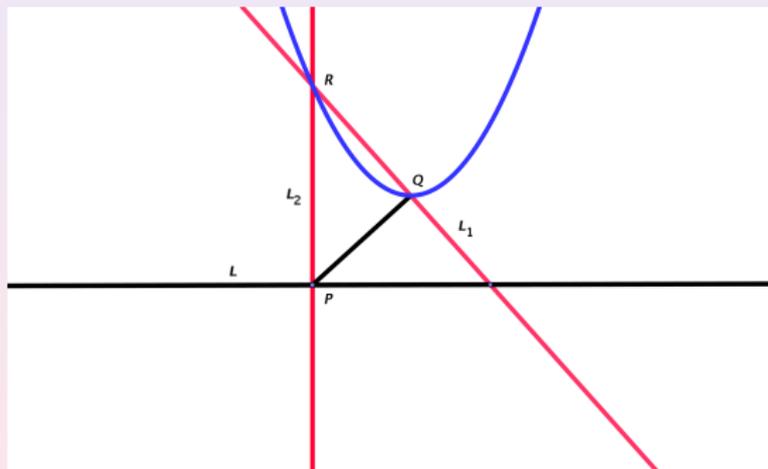


Figura: Formulando conjeturas

Matematizando el aprendizaje

- Dada una recta L , un punto $P \in L$ y un punto $Q \notin L$, trace el segmento PQ , la línea L_1 perpendicular a PQ en Q y la línea L_2 perpendicular a L en P . Llamemos R a la intersección de L_1 y L_2 . ¿Cuál es el lugar geométrico de R cuando P se mueve en L ?

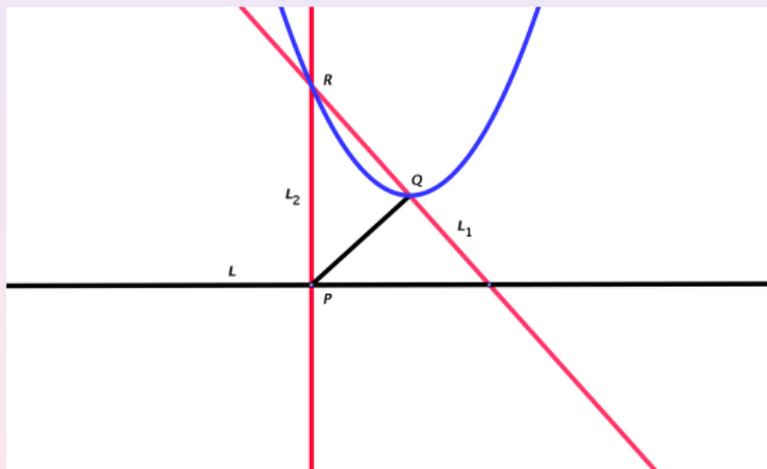


Figura: Formulando conjeturas

Estructurando conceptos

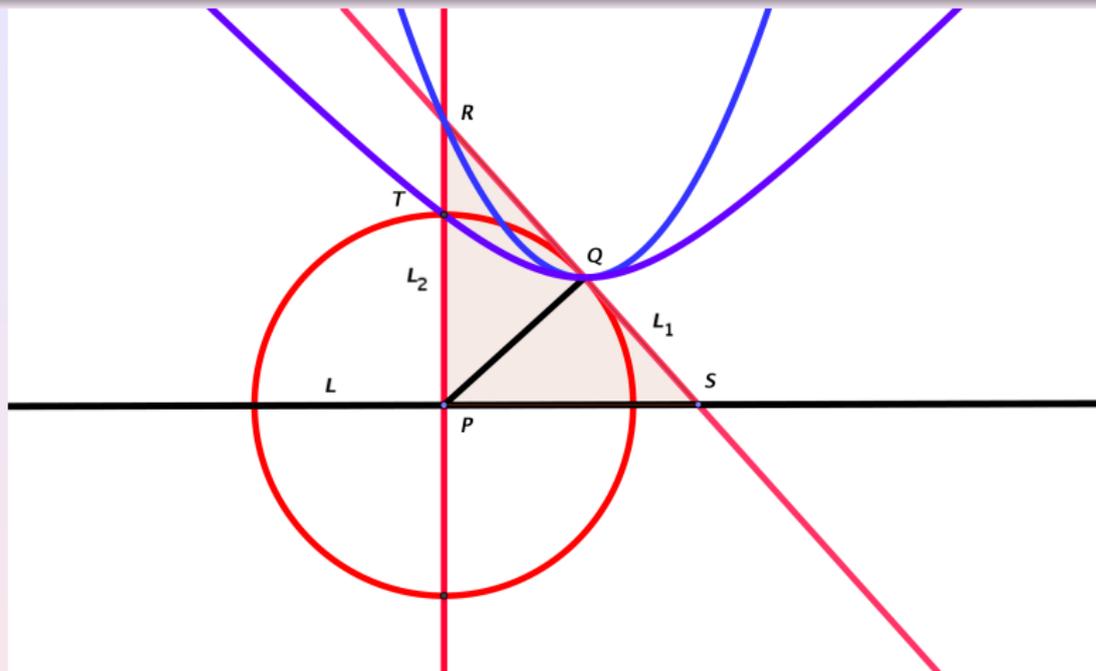


Figura: Geometría y cálculo

Trayectorias hipotéticas de aprendizaje (Educadores Matemáticos)

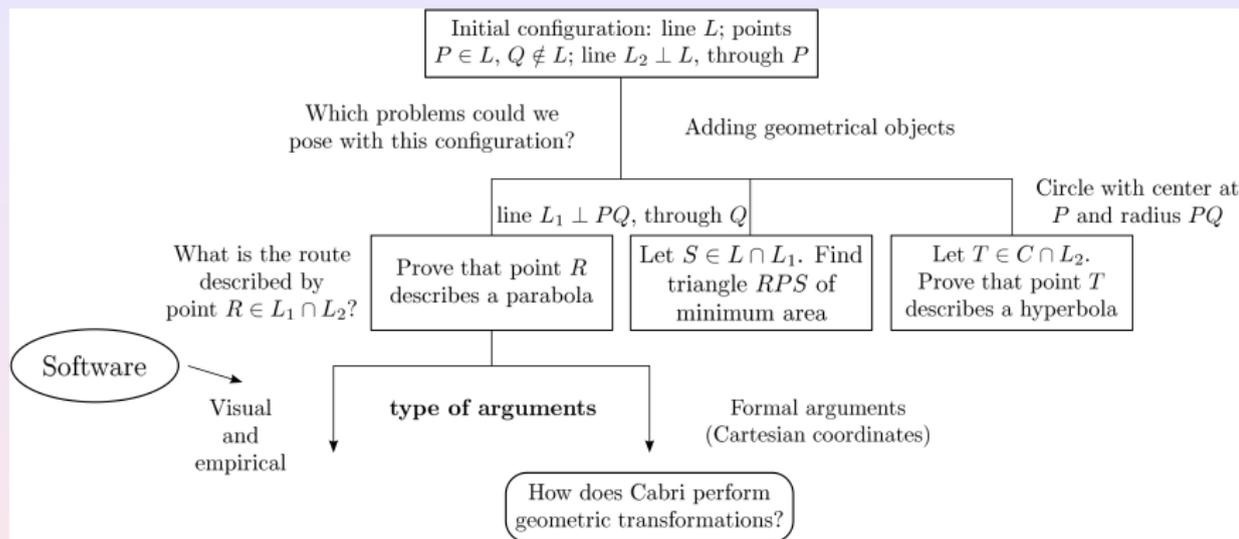


Figura: Rutas que emergieron de la interacción en la comunidad