

Los asistentes matemáticos una estrategia mediadora en la construcción de conceptos.

"Primer Simposio Latinoamericano para la integración de la tecnología en el aula de ciencias y matemáticas". Julio del 9 al 11 de 2009, Texas Instruments e Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) Guadalajara, Jalisco -México

Veamos a continuación varias situaciones problema exploradas y resueltas con el asistente matemático TI-Nspire; desarrolladas en un ambiente de trabajo colaborativo, en el que la mediación, es una estrategia más para la aprehensión de los conceptos.

Taller práctico.

Situación problema	Construcción de las secciones cónicas: parábola, elipse e hipérbola como lugar geométrico.
Propósito	Verificar en forma dinámica las definiciones de las secciones cónicas como lugar geométrico, utilizando un asistente matemático.
Contenidos subyacentes	Definición de: sección cónica, punto medio, mediatriz, recta perpendicular, lugar geométrico, distancia entre dos puntos, segmento, punto libre, punto en...
Asistente matemático utilizado	TI-Nspire o Cabry II Plus

"El asistente matemático TI-Nspire una estrategia pedagógica en la conceptualización de las secciones cónicas". La tecnología TI-Nspire™ facilita el aprendizaje colaborativo a través de las diferentes representaciones de una situación problema. Al ver la Matemática de diferentes modos: ecuaciones, tablas, gráficos, escrita, conectados dinámicamente, por medio de los cuales los estudiantes desarrollan un conocimiento más profundo y dinámico de los conceptos matemáticos.

Estrategia metodológica utiliza en el aula de clase comprende las siguientes etapas:

Etapa 1. Ideas previas, los estudiantes a través de la manipulación de papel y por medio de plegados construyen una parábola, una elipse y una hipérbola

Para la construcción de la parábola. Trace una línea recta y un punto **P** exterior a ella, que representa el foco, haga coincidir un punto **Q** de la línea, con el punto exterior **P**, pliegue y trace la línea que genera el plegado, repita este proceso varias veces con diferentes puntos de la línea. (Utilice el anexo 1)

Para la construcción de la elipse. Trace una circunferencia y un punto **P** interior a ella distinto del centro, que representa un foco, haga coincidir un punto **Q** de la circunferencia, con el punto exterior **P**, pliegue y trace la línea que genera el plegado, repita este proceso varias veces, con diferentes puntos de la circunferencia. (Utilice el anexo 2)

Otra forma de construir la elipse es la siguiente. Sobre un octavo de cartón paja coloque dos chinchas, ate a ellos las puntas de un hilo de longitud mayor que la distancia entre los chinchas, tensione el hilo con un lápiz, muévelo hasta trazar una elipse.

Los asistentes matemáticos una estrategia mediadora en la construcción de conceptos.

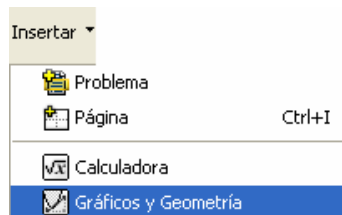
"Primer Simposio Latinoamericano para la integración de la tecnología en el aula de ciencias y matemáticas". Julio del 9 al 11 de 2009, Texas Instruments e Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) Guadalajara, Jalisco -México

Para la construcción de la hipérbola. Trace una circunferencia y un punto **P** exterior a ella, que representa un foco, haga coincidir un punto **Q** de la circunferencia, con el punto exterior **P**, pliegue y trace la línea que genera el plegado, repita este proceso varias veces con puntos diferentes de la circunferencia. (Utilice el anexo 3)

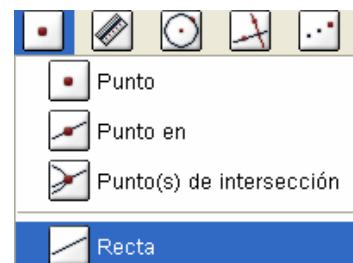
Etapa 2. Utilización traza dinámica, utilizando el asistente matemático TI-Nspire se realiza una simulación de la actividad hecha a través del plegado.

Proceso.

- Active el programa TI-Nspire
- Haga clic en las opciones: insertar, gráficos geometría.

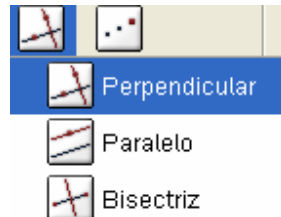


- Haga clic en el **segundo icono** y active la opción **ver plano de geometría**
- Trace una recta, haga clic en el sexto icono y active la opción **recta**
- Rotule la recta con la palabra **directriz**, haga clic en el primer icono y active la opción **texto**
- Trace un punto sobre la recta, haga clic en el sexto icono y active la opción **punto en**
- Rotule el punto con la letra **A**

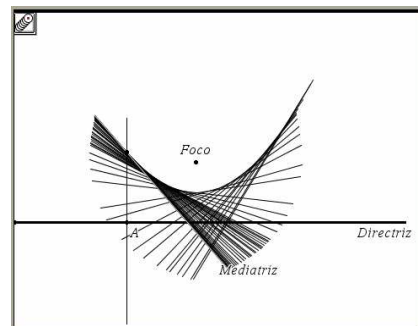


Los asistentes matemáticos una estrategia mediadora en la construcción de conceptos.

"Primer Simposio Latinoamericano para la integración de la tecnología en el aula de ciencias y matemáticas". Julio del 9 al 11 de 2009, Texas Instruments e Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) Guadalajara, Jalisco -México



- Trace por el punto **A** una recta perpendicular a la recta trazada directriz. Haga clic en el noveno icono y active la opción perpendicular, luego haga clic sobre la recta y sobre el punto.
- Trace un punto pro fuera de la recta directriz, rotúlelo con la palabra **foco**.
- Haga clic en el icono nueve y active la opción **bisectriz**, luego haga clic sobre los puntos **A**, **foco**
- Haga clic en el icono cinco y active la opción **representación geométrica**, luego haga clic sobre la bisectriz e inmediatamente mueva el punto **A**



Etapa 3. La parábola como lugar geométrico. Se utilizan las herramientas propias del TI-Nspire y se construye la parábola con lugar geométrico (Locus)

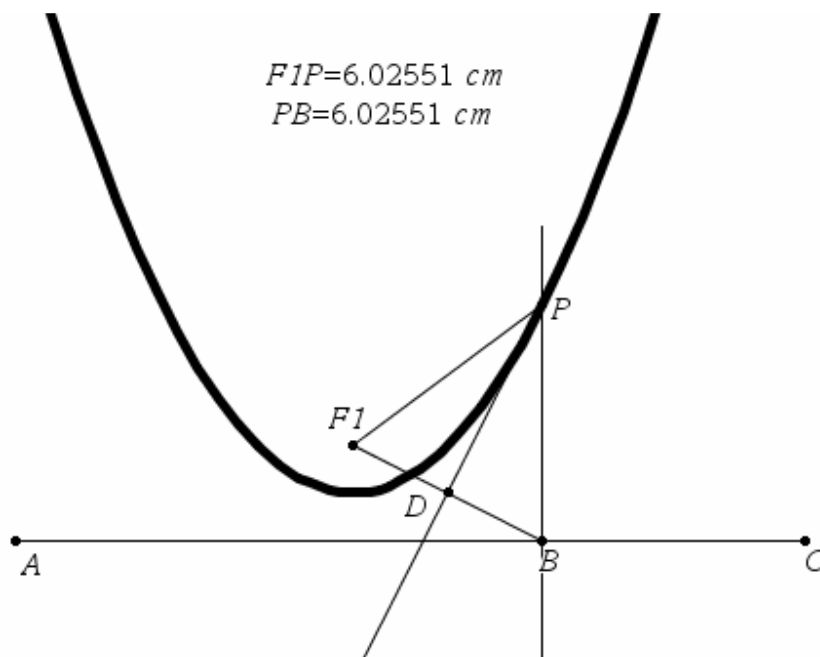
- Active el programa TI-Nspire
- Haga clic en las opciones: insertar, gráficos geometría.
- Haga clic en el **segundo icono** y active la opción **ver plano de geometría**
- Trace el segmento **AC**
- Trace el punto **(B)** sobre el segmento **AC**.
- Trace un punto **F1**, será el foco de la parábola.
- Trace una línea recta perpendicular al segmento **AC**, por el punto **B**.

Los asistentes matemáticos una estrategia mediadora en la construcción de conceptos.

"Primer Simposio Latinoamericano para la integración de la tecnología en el aula de ciencias y matemáticas". Julio del 9 al 11 de 2009, Texas Instruments e Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) Guadalajara, Jalisco -México

- Trace el segmento **F1B** le halle la **mediatriz**, rotule el punto de intersección con la letra **D**, trace los segmentos **F1D** y el segmento **DB**.
- Defina el punto de intersección de la mediatriz con la línea recta perpendicular como punto de intersección y rotúlelo con la letra **P**.
- **Halle la longitud de los segmentos F1D y DB.**
- Trace con línea discontinua los segmentos **F1P** y **PB**, **hálleles la longitud**
- Halle el lugar geométrico del punto **P con respecto al punto B.**
- Mueva el punto **B.**

La longitud del segmento F1P, es igual a la longitud del segmento PB



LA ELÍPSE

Las etapas 1 y 2, se repiten para la construcción de la elipse.

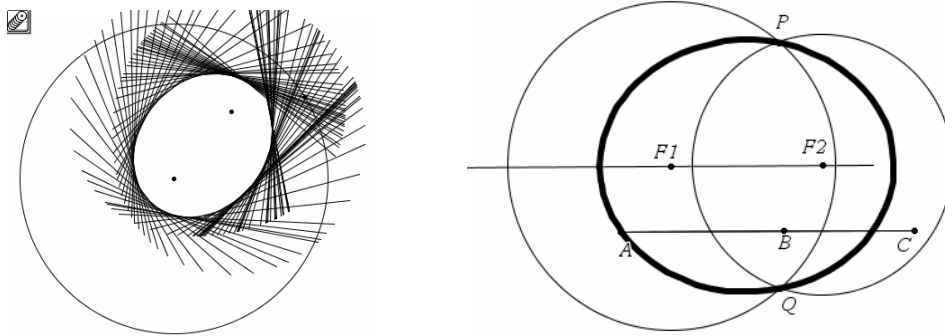
- Active el programa TI-Nspire
- Haga clic en las opciones: insertar, gráficos geometría.
- Haga clic en el **segundo icono** y active la opción **ver plano de geometría**
- Trace un segmento **AC**.
- Trace un punto sobre el segmento y rotúlelo con la letra **B**.
- Trace los segmentos **AB y BC**.
- Trace una línea recta paralela al segmento y sobre ella ubique dos puntos, los rotulo **F1 y F2**.

Los asistentes matemáticos una estrategia mediadora en la construcción de conceptos.

"Primer Simposio Latinoamericano para la integración de la tecnología en el aula de ciencias y matemáticas". Julio del 9 al 11 de 2009, Texas Instruments e Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) Guadalajara, Jalisco -México

- Trace una circunferencia con centro en el punto **F1** y de radio igual a la longitud del segmento **AB**.
- Trace una circunferencia con centro en el punto **F2** y de radio igual a la longitud del segmento **BC**.
- En caso de que las dos circunferencias no se intercepten, mueva los puntos **F1** y **F2** hasta cuando las dos circunferencias se intercepten.
- Defina los dos puntos de intersección de las dos circunferencias como puntos de intersección y rotúelos con las letras **P** y **Q**, respectivamente.
- Halle el lugar geométrico del punto **P**, con respecto al punto **B**.
- Halle el lugar geométrico del punto **Q**, con respecto al punto **B**.
- Oculte las dos circunferencias.

La suma de la longitud del segmento PF1 con la longitud del segmento PF2, es constante y es igual a la longitud del segmento AC.



LA HIPÉRBOLA

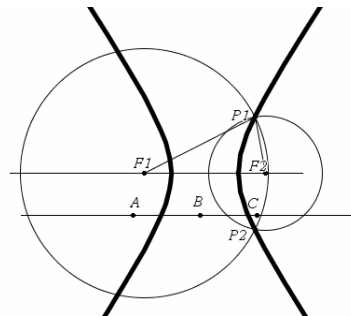
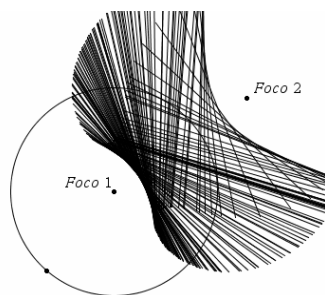
Las etapas 1 y 2, se repiten para la construcción de la elipse.

- Active el programa TI-Nspire
- Haga clic en las opciones: insertar, gráficos geometría.
- Haga clic en el **segundo icono** y active la opción **ver plano de geometría**
- Trace una recta y sobre ella ubique dos puntos (opción puntos sobre el objeto), oculte la línea recta y rotule los tres puntos con las letras **A, B, C**.
- Trace los segmentos **AC** y **BC**.
- Trace una línea recta paralela a la anterior y sobre ella ubique dos puntos (opción puntos sobre el objeto), rotúelos como **F1** y **F2**, (focos de la hipérbola).
- Trace una circunferencia con centro en el punto **F1** y de radio igual a longitud del segmento **AC** (**opción compás**).
- Trace una circunferencia con centro en el punto **F2** y de radio igual a longitud del segmento **BC** (**opción compás**).

Los asistentes matemáticos una estrategia mediadora en la construcción de conceptos.

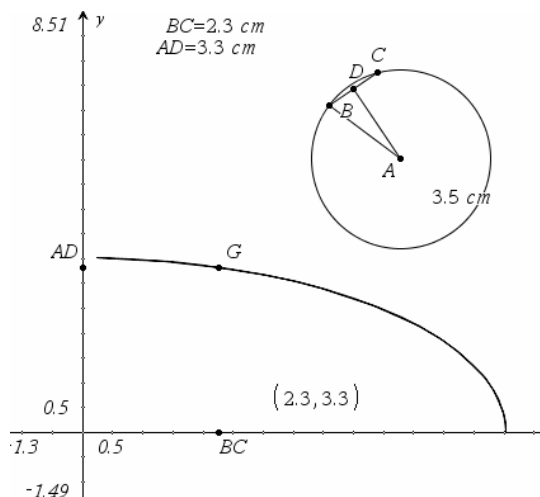
"Primer Simposio Latinoamericano para la integración de la tecnología en el aula de ciencias y matemáticas". Julio del 9 al 11 de 2009, Texas Instruments e Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) Guadalajara, Jalisco -México

- Defina los puntos de intersección de las dos circunferencias como puntos de intersección y rotúelos como **P1 y P2**.
- Trace los segmentos **P1F1 y P1F2**, con línea discontinua.
- Halle el lugar geométrico del punto **P1, P2 con respecto al punto C**.
- La distancia del punto **P** hasta el punto **F1**, menos la distancia del punto **P** hasta el punto **F2**, es constante, es igual a la longitud del segmento **AB**.



OTRA SITUACIÓN PROBLEMA (Utilizando la opción transferencia de medida)

Situación problema	Construcción de la elipse como lugar geométrico.
Contenidos subyacentes	Definición de: sección cónica, punto medio, mediatriz, Teorema de Pitágoras, recta perpendicular, lugar geométrico, distancia entre dos puntos, segmento, punto libre, punto en...
Asistente matemático utilizado	TI-Nspire o Cabry II Plus



Proceso

- Active el programa TI-Nspire
- Haga clic en las opciones: insertar, gráficos geometría.
- Mueva con el Mouse, el centro del plano cartesiano a la esquina inferior izquierda.
- Construya una circunferencia en al esquina superior derecha, active el icono ocho y utilice la opción circunferencia.
- Trace sobre la circunferencia el radio **AB** y la cuerda **BC**, utilice el icono seis y la opción segmento. (Los objetos se rotulan, haciendo clic en el primer icono y utilizando la opción **texto**)
- Halle el punto medio **D**, utilice el icono nueve y la opción punto medio.
- Trace el segmento **AD**, utilice el icono seis y la opción segmento.
- Mueva el punto **C** o el punto **D**
- Halle la longitud de segmento **BC**, active el icono siete y utilice la opción distancia, pase el Mouse por encima del segmento, haga clic, luego otro clic en otro lugar de la pantalla.
- Haga doble clic sobre el resultado numérico y escriba al comienzo de la expresión numérica **BC=**
- Halle la longitud de segmento **AD y AB**
- Transfiera la medida del segmento **BC**, active el icono nueve, utilice la opción **transferencia d medida**, pase el Mouse por encima de la longitud del segmento, haga clic, luego haga clic sobre el eje **X (abcisa)**.
- Transfiera la medida del segmento **AD**, active el icono nueve, utilice la opción **transferencia d medida**, pase el Mouse por encima de la longitud del segmento, haga clic, luego haga clic sobre el eje **Y (ordenada)**.
- Por cada uno de los puntos marcados sobre los ejes, trace una perpendicular a cada eje, activo el icono nueve, utilizo la opción **perpendicular**, haga clic sobre el punto y sobre el respectivo eje.
- Marque el punto de intersección de las dos rectas perpendiculares, active el icono seis, utilice la opción **punto(s) de intersección**.
- Halle el lugar geométrico del punto de intersección con respecto a uno de los puntos: **B o C**; active el icono nueve, utilice la opción **lugar**, haga clic sobre el punto de intersección , luego sobre uno de los puntos: **B o C**

Observe la construcción realizada y responda las preguntas

¿La construcción obtenida forma parte de: una circunferencia, una hipérbola, una elipse o de una parábola? _____

¿Qué segmento de la construcción representa el radio de la circunferencia?

Los asistentes matemáticos una estrategia mediadora en la construcción de conceptos.

"Primer Simposio Latinoamericano para la integración de la tecnología en el aula de ciencias y matemáticas". Julio del 9 al 11 de 2009, Texas Instruments e Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO)
Guadalajara, Jalisco -México

¿Teniendo en cuenta la relación principal del Teorema de Pitágoras y los segmentos trazados en la construcción de la circunferencia a que es igual el radio **AC**?

¿Qué pasa en la gráfica del lugar geométrico, si el punto se **C** se mueve sobre la circunferencia y llega un momento en que coincide con el punto **B**?

¿Qué pasa en la gráfica del lugar geométrico, si el punto D coincide con el punto A y los puntos se **B, A y C** son colineales?

¿Cuáles son las coordenadas del centro de la sección cónica? _____

¿Cuál es la ecuación de la sección cónica? _____

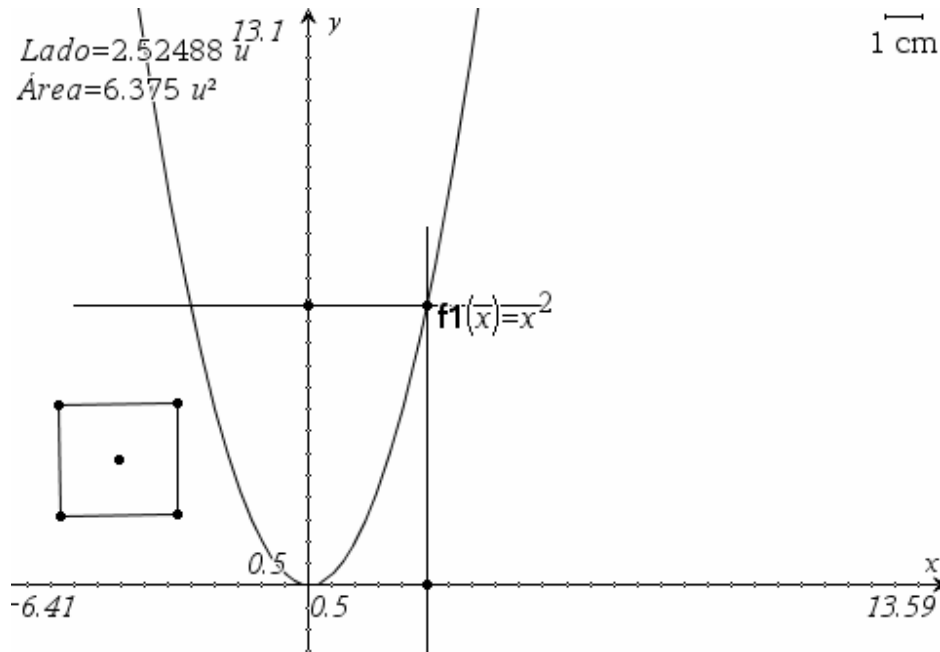
Describa el procedimiento que utilizó para obtener dicha ecuación.

OTRA SITUACIÓN PROBLEMA. (Utilizando la opción transferencia de medida)

Situación problema	La función cuadrática como modelación del área de un cuadrado, utilizando variables.
Contenidos subyacentes	Conceptos: de sección cónica, Teorema de Pitágoras, recta perpendicular, lugar geométrico, distancia entre dos puntos, segmento.
Asistente matemático utilizado	TI-Nspire o Cabry II Plus

Los asistentes matemáticos una estrategia mediadora en la construcción de conceptos.

"Primer Simposio Latinoamericano para la integración de la tecnología en el aula de ciencias y matemáticas". Julio del 9 al 11 de 2009, Texas Instruments e Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) Guadalajara, Jalisco -México



- Active el programa TI-Nspire
- Haga clic en las opciones: insertar, gráficos geometría.
- Mueva con el Mouse, el centro del plano cartesiano un poco hacia abajo.
- Construya un cuadrado, active el icono nueve y utilice la opción polígono regular. Haga clic sobre dos punto diferentes de la pantalla, gire en sentido de las manecillas del reloj, hasta obtener un polígono de cuatro lados, finalmente haga clic.
- **Halle la longitud de un lado**, active el icono siete y utilice la opción **distancia**, haga clic sobre el punto inicial y luego sobre el punto final del segmento; luego haga clic en otro lugar de la pantalla.
- **Halle el área del cuadrado**, active el icono siete y utilice la opción **área**, pase el Mouse sobre el cuadrado, haga clic finalmente haga clic en otro lugar de la pantalla.
- Transfiera la medida del lado sobre el eje **X**, active el icono nueve, utilice la opción **transferencia d medida**, pase el Mouse por encima de la longitud del lado, haga clic, luego haga clic sobre el eje **X (abcisa)**.
- Transfiera la medida del área del cuadrado sobre el eje **Y**, active el icono nueve, utilice la opción **transferencia d medida**, pase el Mouse por encima de la longitud del lado, haga clic, luego haga clic sobre el eje **Y (abcisa)**.
- Por cada uno de los puntos marcados sobre los ejes, trace una perpendicular a cada eje, active el icono nueve, utilizo la opción **perpendicular**, haga clic sobre el punto y sobre el respectivo eje.
- Marque el punto de intersección de las dos rectas perpendiculares, active el icono seis, utilice la opción **punto(s) de intersección**.

Los asistentes matemáticos una estrategia mediadora en la construcción de conceptos.

"Primer Simposio Latinoamericano para la integración de la tecnología en el aula de ciencias y matemáticas". Julio del 9 al 11 de 2009, Texas Instruments e Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) Guadalajara, Jalisco -México

- Almacene la longitud del lado en una variable de nombre **X**; haga clic con el botón derecho del Mouse, sobre el número que representa la longitud del lado, active la opción **almacenar**, donde dice **var**: escriba **X** y **presione la tecla enter**
- **En la parte inferior de la pantalla** digite x^2 y presione enter.



- Active el Mouse y mueva uno de los vértices del cuadrado.