

---

## CONSTRUYENDO CÓNICAS CON CABRI

(1) Lydia María Llanos – (2) María J. Rey Genicio – (3) Ismael Jaime Saravia

(1) [lyllanos@arnet.com.ar](mailto:lyllanos@arnet.com.ar) – (2) [tresm@imagine.com.ar](mailto:tresm@imagine.com.ar)

Universidad Nacional de Jujuy. ARGENTINA

---

### RESUMEN

*Los medios de comunicación tradicionales en el salón de clases: la palabra, la tiza, el pizarrón y el texto ya no alcanzan, es por ello que se debe buscar otra forma de poder comunicarnos con nuestros alumnos; esto lo conseguiremos a través del uso de la informática y particularmente de programas de computación. El ingreso de las tecnologías de la información en la comunicación educativa modifican los tradicionales esquemas de trabajo en el aula y ello genera espacios de reflexión sobre el impacto en el quehacer educativo. Si el objetivo educativo es preparar al estudiante para que pueda desenvolverse dignamente en su medio, las actividades áulicas deben favorecer la adquisición de cierta familiaridad en la utilización de los recursos informáticos; pues constituyen una herramienta valiosísima que facilita la comunicación educativa y permite mejorar o simplemente acelerar el desarrollo de algunas actividades. Particularmente el programa Cabri- Géometre II permite a los estudiantes “hacer matemática” logrando aprendizajes significativos. La propuesta de mejora está dada por la implementación del mencionado programa para trabajar el tema de cónicas con los alumnos que cursan la materia Álgebra y Geometría Analítica en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy. Lo que se pretende con este trabajo es mostrar el modo y los efectos de la puesta en práctica de la herramienta informática, y la opinión de los alumnos que participaron.*

### A MODO DE PRESENTACIÓN

Un profesional universitario caracterizado por una capacidad reflexiva de su propia práctica y por un trabajo áulico activo y participativo, se cuestiona continuamente “qué y como enseñar”, pone en tensión los marcos teóricos, y así genera una actividad creadora; todo esto conlleva a que el rol docente sea un proceso de construcción permanente. En contraposición, los alumnos buscan la fórmula que les permita “aprender a aprender”, para no quedar al margen del proceso de evolución científica, tecnológica y cultural.

Los medios de comunicación tradicionales en el salón de clases: la palabra, la tiza, el pizarrón y el texto ya no alcanzan, es por ello que se debe buscar otra forma de

poder comunicarnos con nuestros alumnos; esto lo conseguiremos a través del uso de la informática y particularmente de programas de computación. El ingreso de las tecnologías de la información en la comunicación educativa modifican los tradicionales esquemas de trabajo en el aula y ello genera espacios de reflexión sobre el impacto en el quehacer educativo.

Si el objetivo educativo es preparar al estudiante para que pueda desenvolverse dignamente en su medio, las actividades áulicas deben favorecer la adquisición de cierta familiaridad en la utilización de los recursos informáticos; pues constituyen una herramienta valiosísima que genera conclusiones y así facilitan la toma de decisiones, siendo sin duda, este aporte un elemento acelerador del programa científico, tecnológico y cultural.

El proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula de matemática puede mejorar significativamente a través de la utilización de herramientas didácticas como los programas de computación, éstos facilitan la comunicación educativa; su familiarización permite mejorar, facilitar o simplemente acelerar el desarrollo de algunas actividades. Particularmente el programa Cabri- Geometry II permite a los estudiantes “hacer matemática” logrando aprendizajes significativos. Un aprendizaje significativo, tiene lugar cuando se intenta dar sentido o establecer relaciones entre los nuevos conceptos o nueva información y los conceptos y conocimientos ya existentes en el alumno; de esta manera construye su propio conocimiento y, además, está interesado y decidido a aprender, el interés y el grado de motivación consecuente son fundamentales para el aprendizaje significativo; dicha actividad está encuadrada en el planteo teórico que realiza Bruner, para quien, comprender la estructura significa aprender a relacionar los hechos, ideas y conceptos entre sí. En relación con el mismo tema, Ausubel sostiene que la estructura cognitiva de una persona es el factor que decide acerca de la significación del material nuevo y de su adquisición y retención. Este es el punto de partida de las renovadas estrategias de aprendizaje en las cuales se concibe el aprendizaje de las ciencias como una construcción de conocimientos, que parte necesariamente de un conocimiento previo.

Los conocimientos previos desempeñan un papel clave en la interpretación del mensaje que propone un recurso informático. En el proceso de comprensión, el

conocimiento previo aporta los esquemas conceptuales que permiten otorgar sentido a la nueva información.

Así, las actividades de aprendizaje se deben fundamentar en una teoría de experiencia, en una perspectiva psicológica, o sencillamente, en la diversidad de técnicas posibles a emplear de modo de lograr estimular a los alumnos a aprender.

La propuesta de mejora está dada por la implementación del programa Cabrí Geometry II, para trabajar el tema de cónicas con los alumnos de 1º año que cursan la materia Álgebra y Geometría Analítica en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy.

Lo que se pretende con este trabajo es mostrar el modo y los efectos de la puesta en práctica de la herramienta informática, y la opinión de los alumnos que participaron.

## CONTEXTUALIZACIÓN

El uso del programa Cabrí Geometry II se incluyó en las clases de Álgebra y Geometría Analítica para plantear y resolver problemas referidos al tema de cónicas: parábola, elipse e hipérbola.

La asignatura Álgebra y Geometría Analítica se dicta en forma anual en primer año de las carreras de la facultad de Ingeniería. No es una asignatura aislada en el plan de estudios, sino está relacionada con las demás, ya que los conocimientos, hábitos, habilidades y capacidades propias de las asignaturas del área de Matemática, son aplicables en otras áreas. Pero no sólo es importante el hecho de que los contenidos son utilizados luego, sino es esencial el aporte de la Matemática en el desarrollo intelectual de los alumnos, ya que los conceptos, las proposiciones y los procedimientos matemáticos tienen un alto grado de abstracción y ayudan a la realización de una actividad mental rigurosa, exigen analizar, comparar, fundamentar, demostrar y generalizar entre otras operaciones mentales, ofrecen un campo propicio para la creatividad y favorecen el pensamiento lógico-formal útil en todas las asignaturas a estudiar por el alumno en el Plan de Estudios.

## IMPORTANCIA DEL TEMA SELECCIONADO

Las secciones cónicas forman parte de la Geometría Analítica, la cual usa el Álgebra y el Cálculo para estudiar las propiedades de las curvas en el plano. Los antiguos griegos usaron el razonamiento deductivo y los métodos de la geometría euclidiana axiomática para estudiar rectas, círculos y **secciones cónicas** (parábolas, elipses e hipérbolas). Las propiedades de las secciones cónicas han desempeñado un papel importante en diversas aplicaciones científicas desde el siglo XVII, cuando Kepler descubrió (y Newton explicó) el hecho de que las órbitas de los planetas y otros cuerpos del sistema solar son secciones cónicas.

## OBJETIVO DE LA EXPERIENCIA ÁULICA

Implementar el uso del programa Cabrí como una estrategia metodológica para el tratamiento de construcciones de las cónicas, considerando al estudiante como un sujeto activo, orientado hacia el objeto del conocimiento.

## EL TRABAJO REALIZADO

Esta experiencia didáctica se implementó en forma paralela al dictado de las clases, se desarrolló en dos encuentros de 2,5 hs. de duración cada uno, siendo la participación de los alumnos voluntaria. Los estudiantes involucrados en esta experiencia fueron aproximadamente 120 y se los separó en 4 grupos.

Estos encuentros tuvieron como principal objetivo, lograr que el alumno:

- i. Se familiarice con el uso del programa, a través de la manipulación de los diferentes comandos y opciones que el mismo brinda.
- ii. Formalice y modelice situaciones a fin de adecuarlas para su tratamiento con el programa Cabrí.
- iii. Comprenda el significado de lugar geométrico a través de la visualización de su construcción con Cabrí.
- iv. Estimule su creatividad y aumente su capacidad de expresión.
- v. Valore la herramienta informática como un instrumento que le permite mejorar, facilitar o acelerar el desarrollo de las actividades

Para el logro de los objetivos propuestos, los alumnos trabajaron en diadas y se les facilitó una cartilla con actividades para desarrollar. La misma en su primera parte contiene ejercicios que permitieron a los alumnos familiarizarse con los comandos propios del programa, involucran construcciones referidas a triángulos, cuadriláteros y cónicas. Posteriormente se consideraron las construcciones de la parábola, elipse e hipérbola como lugar geométrico. Para el logro de las mismas, realizaron construcciones auxiliares, revisaron e integraron diferentes conceptos.

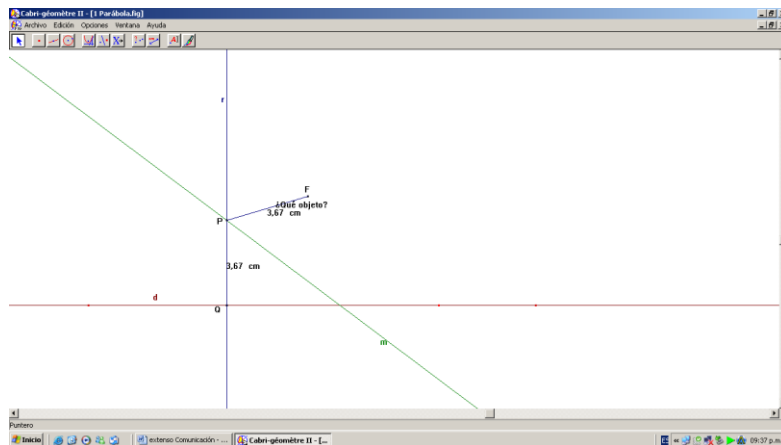
A continuación se presenta las secuencias realizadas para las construcciones de los lugares geométricos solicitados.

Actividad: Construir una parábola como lugar geométrico.

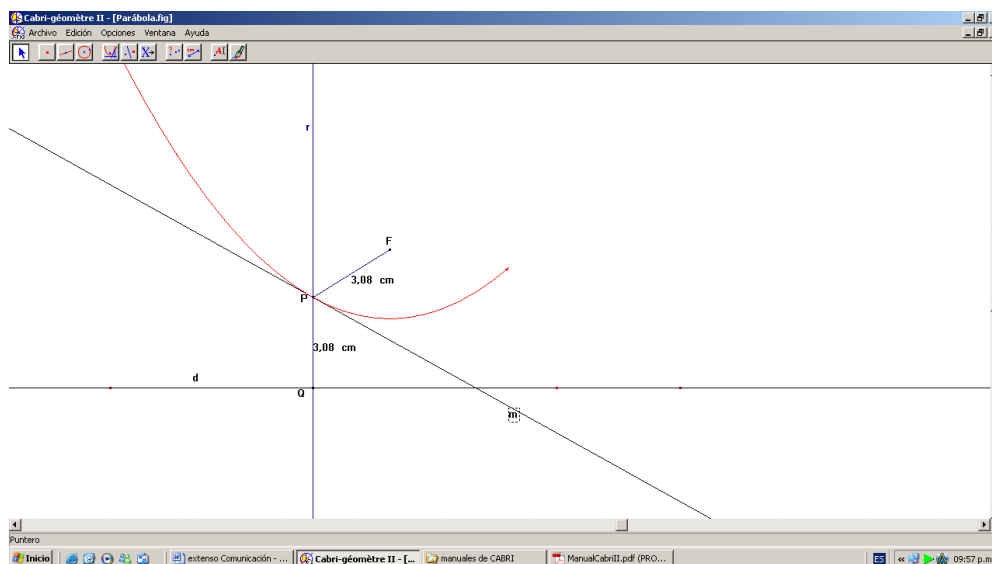
Definición: Una parábola es el conjunto de los puntos  $P$  del plano que equidistan de un punto fijo  $F$ , llamado foco y de una recta fija  $d$ , llamada directriz.

Para construir el lugar geométrico, se siguieron los siguientes pasos:

1. Construye una recta fija y llámela “ $d$ ”. Esta recta será la directriz
2. Cree un punto que no pertenezca a la recta  $d$  y désígnelo con “ $F$ ”. Este punto será el foco
3. Marque un punto, “ $Q$ ”, sobre la recta  $d$
4. Construye por  $Q$ , una recta perpendicular a  $d$ . Llámela “ $r$ ”
5. Construye la recta, “ $m$ ”, mediatriz del segmento  $QF$
6. Marque el punto de intersección entre las rectas  $m$  y  $r$  y désígnelo “ $P$ ”
7. Mide los segmentos  $PF$  y  $PQ$ , ¿cómo es la longitud de dichos segmentos?. ¿El punto  $P$  estará sobre la parábola que tiene como foco el punto  $F$  y como directriz la recta  $d$ ? ¿por qué?
8. Mueve el punto  $Q$  y observará que la igualdad se mantiene



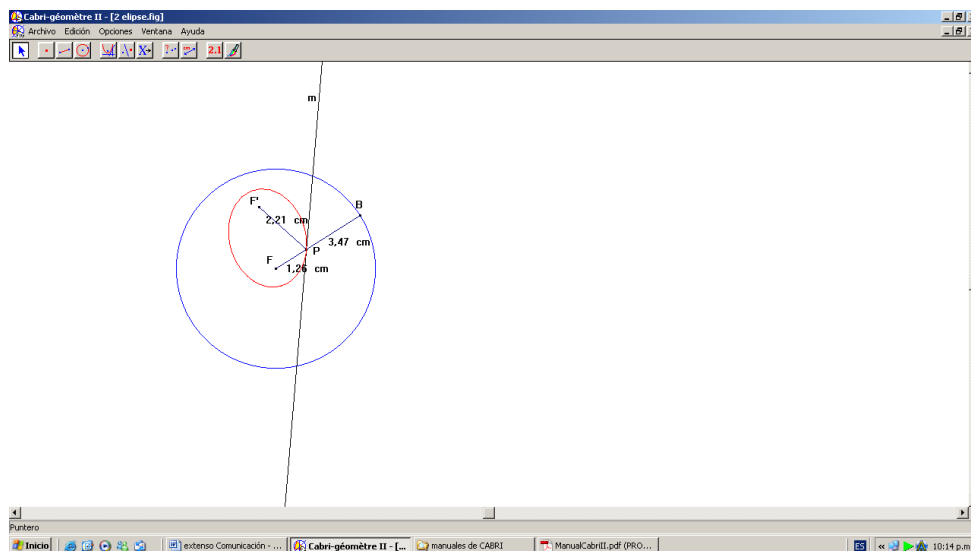
9. Para trazar el lugar geométrico de los puntos del plano, P, que equidistan del foco F y de la directriz d, utilice la herramienta “Construir-Lugar geométrico”. Señale el punto P y luego el punto Q y quedará graficada la parábola.



10. Mueva el punto Q y observe que el punto P recorre la parábola.
11. Mueva el punto F acercándolo y luego alejándolo de la recta d. ¿Qué observa en el gráfico de la parábola?

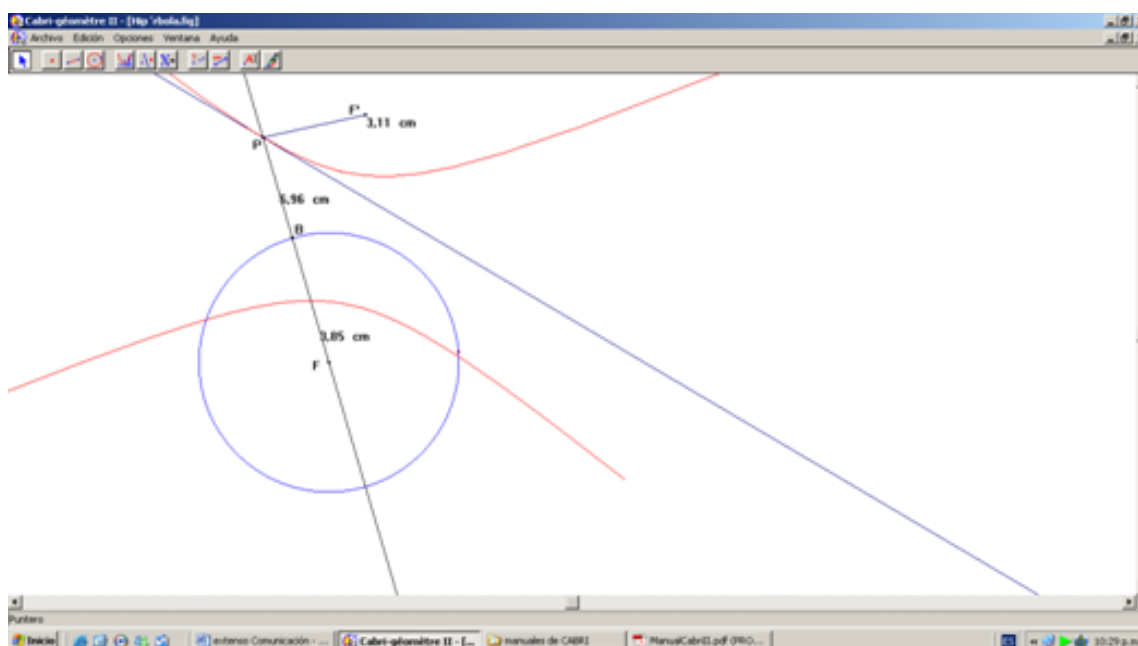
Actividad: Construir una elipse como lugar geométrico.

Definición: Una elipse es el conjunto de los puntos P del plano, cuya suma de las distancias a dos puntos fijos F y F', llamados focos, es constante.



**Actividad:** Construir una hipérbola como lugar geométrico.

**Definición:** Una hipérbola es el conjunto de los puntos P del plano, cuya diferencia de las distancias a dos puntos fijos F y F', llamados focos, es constante.



## EVALUACIÓN

La evaluación de la implementación de la nueva estrategia áulica, se llevó a cabo a través de la observación continua del trabajo de los alumnos y las preguntas por ellos realizadas. También se habilitó un buzón de opinión sobre el desarrollo de las clases, al

respecto la mayoría opina sobre la conformidad del trabajo realizado, por su participación activa en el desarrollo de las actividades realizadas como así también ponderan las visualizaciones de las gráficas. Solicitan clases similares con otros programas informáticos.

## BIBLIOGRAFÍA

**Aubone, C. y Trincado, C.** (1998). *Los componentes esenciales en el diseño de la práctica docente*. San Juan, Argentina: Fondo editorial U.C.C.

**Edwards C. H. y Penney D.** (1991). *Cálculo y Geometría Analítica*. Prentice- Hall- Hispanoamericana.1987.

**Fleming, W.Varberg, D.** (1991). *Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica*. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.. México.

**García, E.** (1994). *La computación como recurso. Elementos de Matemática*. Números XXXI y XXXII . Publicación didáctica científica de la Universidad CAECE.

**Gvirtz, S. y Palamidessi, M.** (1998). *El ABC de la tarea docente: Currículum y Enseñanza*. Buenos Aires, Argentina: Aique.

**Sacristán, G. y Pérez Gómez, A.** (1994). *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid, España: Morata.