



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES**

**MAESTRIA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR**

***SIGNOS, SIGNIFICANTES SIGNIFICADOS Y REPRESENTACIONES
DE LAS CÓNICAS:
(Circunferencia, elipse, parábola, hipérbola)***

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA
EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
PRESENTA:**

FABIOLA HERNÁNDEZ JUÁREZ

**TUTORA DRA. VIRGINIA LÓPEZ VILLEGAS
COTUTOR DR. CARLOS PRIETO**

CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO 2009.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Agradecimientos

A:

Mimi, Mario, Carlos, Rose, Carlos, Raúl, Laura, Fran, Ale,
Mara, Tona, Javier, Emilio, David, Mariana, Camilo, Esteban y Frida.

Como siempre con todo mi amor y eterno agradecimiento.

F@

Deseo expresar también un agradecimiento muy especial por sus valiosos comentarios a la Dra. Virginia López Villegas, Dr. Carlos Prieto de Castro, Dra. Claudette Dudet Lions, Dr. Victor Cabello Bonilla y al Dr. Enrique Cuna Pérez.

Este trabajo fue posible gracias al apoyo otorgado por la Dirección General de Asuntos de Personal Académico DGAPA, el Colegio de Ciencias y Humanidades CCH plantel Sur, a la profesora Julia Moreno y sobre todo a sus alumnos de la generación 2006. Para todos ellos y aquellos que sin duda colaboraron en la realización de este trabajo, gracias.

INTRODUCCIÓN.....	5
--------------------------	----------

CAPÍTULO I

EL LENGUAJE: MEDIO DE INTERACCIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE SIGNIFICADOS ENTRE DOCENTES Y ALUMNOS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS SECCIONES CÓNICAS.....	7
---	----------

Educación y comunicación en las aulas.....	7
Signos, significantes, significados y representaciones.....	9
Breve contexto entre el lenguaje, la semiótica y la enseñanza de las matemáticas... ..	14
Aproximaciones para el análisis de los signos, significantes, significados y representaciones de las cónicas.....	18
Las funciones del lenguaje de Jakobson en el aula	22
Ejemplos de los signos, significantes y significados de las cónicas.....	29
¿Por qué son importantes los significados por parte de los alumnos?.....	34

CAPÍTULO II

EL PAPEL DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMO APOYO EN LOS SIGNIFICADOS Y REPRESENTACIONES DE LAS CÓNICAS.....	36
---	-----------

El constructivismo como eje en las actividades de aprendizaje.....	38
Actividades de aprendizaje para los alumnos del CCH-Sur (Prácticas docentes).....	41
Algunas consideraciones entre las asignaturas de Taller de Comunicación I-II y Matemáticas III.....	43
Vínculos entre las asignaturas de Taller de Comunicación I-II y Matemáticas III.....	48
Actividades de aprendizaje.....	49
Diseño del programa operativo para las prácticas docentes.....	70

CAPÍTULO III

RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE A PARTIR DE LOS SIGNIFICADOS Y REPRESENTACIONES DE LAS CÓNICAS POR PARTE DE LOS ALUMNOS.....	73
--	-----------

Resultados de las actividades de aprendizaje grupo I.....	74
Consideraciones finales del grupo I.....	86
Resultados de las actividades de aprendizaje grupo II.....	88
Consideraciones finales grupo II.....	94

CONCLUSIONES	96
BIBLIOGRAFÍA	102
ANEXOS	105
Anexo 1 Metodología.....	105
Anexo 2 Actividades de aprendizaje.....	107
Anexo 3 Información sobre el programa del tercer semestre de Matemáticas III.....	119
Anexo 4 Fragmentos de los programas vigentes en el Colegio de Ciencias y Humanidades:	
Taller de Comunicación I-II.....	123
Matemáticas III.....	139

INTRODUCCIÓN

Los alumnos del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) plantel Sur, constantemente significan y representan diversos temas durante su formación académica, por ello nos hemos propuesto en este trabajo ejemplificar con base en el tema de las secciones cónicas las dificultades que presentan los alumnos al comunicar los significados y representaciones respecto a este tema por medio del lenguaje ya que escasamente los profesores reflexionamos al respecto.

El presente trabajo es un estudio exploratorio¹ acerca de los signos, significantes, significados y representaciones de las secciones cónicas: (circunferencia, elipse, parábola, hipérbola)² a partir del lenguaje cotidiano de los alumnos de quinto 2008-I y sexto semestre 2008-II respectivamente correspondientes a la generación 2006 del CCH plantel Sur.³

El lenguaje cotidiano con base en el cual se expresan los alumnos es el vehículo clave para evidenciar tanto las dificultades como la importancia de analizar los significados y representaciones que realizan respecto al tema de las secciones cónicas.

Desde esta perspectiva la idea eje del presente estudio exploratorio versa sobre la importancia de considerar desde las aulas, los significados y representaciones que realizan los alumnos para aproximarse a temas como las secciones cónicas.

Para tales fines, nos limitaremos a recapitular brevemente en el Capítulo I algunas aportaciones de la teoría semiótica, entendida como la teoría de los signos, para retomar algunas definiciones y comentarios de los términos (signo, significante, significado y representaciones) a partir de enfoques generales con el fin de aproximar a los lectores a la semiótica, su aplicación y relevancia en el proceso de comunicación en el aula y en particular en la didáctica de las matemáticas.

¹ Existen trabajos de J. Lemke, R. Duval, entre otros autores, que abordan el tema de semiótica y didáctica de las matemáticas, no obstante en la Maestría en Docencia en Educación Media Superior, MADEMS, no existe (al menos en las tres generaciones anteriores) un trabajo que aborde dichos rubros.

² Este tema forma parte del programa de estudios del área de Matemáticas III, tercer semestre del CCH. Colegio de Ciencias y Humanidades UNAM, Programa de Matemáticas I-IV, [en línea], [Consultada: 24 de abril de 2007]. <http://www.cch.unam.mx/plandeestudios/asignaturas/matematicas/mateiaiv.pdf>.

³ La MADEMS señala dentro del plan de estudios realizar prácticas docentes como un elemento de análisis y reflexión de enseñanza situada, las cuáles deberán vincularse al tema de investigación, para la obtención del grado. Maestría en Docencia para la Educación Media Superior, MADEMS, UNAM, [Consultada: 12 de septiembre de 2006] Disponible en Internet: <<http://www.posgrado.unam.mx/madems/>>.

El Capítulo II versa sobre el papel de las actividades de aprendizaje en la formación de significados y representaciones de las secciones cónicas como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el lenguaje como vehículo de comunicación en el aula. Se presentan actividades de aprendizaje⁴ como una propuesta operativa frente a las actividades sugeridas en el programa de matemáticas III del CCH:

- Diagnóstico de los conocimientos previos sobre las cónicas.
- Práctica del modelo inductivo (observación y descripción de las cónicas).
- Redacción de las características de las cónicas.
- Lectura de un fragmento de la novela *El teorema del loro* de Denis Guedj.
- Observación y comparación entre los dibujos (representaciones) realizados por los alumnos y los significantes figurados de las cónicas.
- Observación y comparación entre sus dibujos y los modelos tridimensionales disponibles en la sala Ixtli de las secciones cónicas.
- Reflexiones individuales y colectivas realizadas durante cada sesión a partir del diálogo.

Al final de este capítulo se incluyen los argumentos que sustentan cada actividad así como algunas reflexiones y consideraciones para cada rubro.

El Capítulo III integra los resultados de las actividades de aprendizaje obtenidos por parte de los alumnos en las prácticas docentes a partir de los significados y representaciones de las cónicas (circunferencia, elipse, parábola, hipérbola) durante las sesiones que se efectuaron tanto en el aula como en realidad virtual.

Las aproximaciones o consideraciones finales incluyen reflexiones sobre la relevancia de la comunicación entre docentes y alumnos en los procesos de enseñanza-aprendizaje, a partir del lenguaje, la semiótica y la didáctica de las matemáticas ya que resulta importante evidenciar los significados y las representaciones que cada alumno realiza en su lenguaje cotidiano. Por último en los anexos se incluye un breve contexto sobre: 1) la metodología, 2) las actividades de aprendizaje realizadas con los grupos de 5º y 6º semestres del CCH plantel Sur durante las prácticas docentes, 3) información sobre el programa de matemáticas III y los 4) fragmentos de los programas de Taller de Comunicación I-II y Matemáticas III vigentes en el Colegio de Ciencias y Humanidades.

⁴ Consultar las actividades de aprendizaje desarrolladas como un programa operativo en el Capítulo II.

CAPÍTULO I

EL LENGUAJE: MEDIO DE INTERACCIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE SIGNIFICADOS ENTRE DOCENTES Y ALUMNOS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS CÓNICAS

Educación y comunicación en las aulas

En el marco educativo y particularmente en los procesos de enseñanza-aprendizaje se suele recurrir a diversos enfoques tales como: la comunicación, la psicología, la sociología, la antropología, la pedagogía, el lenguaje, entre otros, para comprender y proponer que y como aprenden los educandos. El lenguaje guarda un vínculo particular en dicho proceso de enseñanza aprendizaje, por ello resulta relevante porque por medio de éste se posibilita la interacción entre docentes y alumnos dentro y fuera del aula.

En este trabajo no se pretende abordar de manera exhaustiva los estudios sobre el lenguaje ya que escaparía a los propósitos de este trabajo, por ello presentamos una breve aproximación para contextualizar a los lectores.

Desde esta perspectiva el lenguaje ha sido objeto de estudio no sólo para conocer el vocabulario o la gramática sino también porque es “un sistema de recursos para construir significados”.

5

En un afán por identificar los significados y representaciones de las secciones cónicas por parte de los alumnos, se recurrió a las aportaciones de la comunicación, el lenguaje, la semiótica y la didáctica para afrontar el reto de promover o facilitar aprendizajes entre los alumnos de bachillerato en situación de aprendizaje, en su espacio cotidiano, es decir el aula, pero con un tema “relativamente visto” y con una docente practicante frente al grupo.

La comunicación, como proceso social se presenta en el ámbito interpersonal (es decir con el otro) e intrapersonal (es decir con uno mismo) por ello resulta básico reconsiderar su relevancia en el ámbito escolar principalmente entre los docentes (independientemente de la disciplina que se imparta) y los alumnos, ya que es un referente clave en la interacción cotidiana en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

⁵Lemke, Jay, *Aprender a hablar ciencia*, Paidós Ibérica, México, 1997, p. 12.

Con base en lo anterior resulta básica la comunicación entre docentes y alumnos, ya que una de las facultades de los seres humanos es la posibilidad de interactuar, de hablar, y de expresar sus ideas. El proceso comunicativo emplea y requiere cotidianamente el lenguaje tanto en las asignaturas de Física, Química, Matemáticas, Filosofía, Historia, Taller de lectura y redacción, Taller de comunicación entre otras.

La comunicación entre docentes y alumnos recurre al lenguaje como un elemento fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que por medio de éste se busca que los alumnos comuniquen sus experiencias (conocimientos) respecto a los contenidos temáticos de cada asignatura.

En este sentido desde el ámbito comunicativo y concretamente desde el lenguaje cotidiano de los alumnos pretendemos retomar como ejemplo los significados y las representaciones que realizan respecto al contenido de la unidad tres (secciones cónicas) de la asignatura de matemáticas correspondiente al tercer semestre del CCH.

A continuación se presentan una breve introducción sobre los estudios del lenguaje para presentar al lector referencias conceptuales con base en las cuales nos aproximamos al análisis del lenguaje cotidiano frente al lenguaje formal del tema de las cónicas.

Signos, significantes, significados y representaciones

A continuación presentamos un breve panorama sobre algunos de los estudios respecto al lenguaje en el siglo XX, los cuales se remiten generalmente a la teoría de los signos, es decir, a la semiótica.

La semiótica, se conoce como la teoría de los signos, la cual fue estudiada por Ferdinand de Saussure quien en la década de los sesenta denominó semiología a la ciencia que estudia la vida de los signos en el seno de la vida social. Por otro lado el norteamericano Ch. S. Peirce la llama semiótica, la diferencia entre una y otra, como advierte Pierre Guiraud se debe a:

“Saussure destaca del signo su función social, Peirce destaca la función lógica del signo. Pero los dos aspectos están estrechamente vinculados y los términos semiología y semiótica denominan en la actualidad la misma disciplina, utilizando los europeos el primer término y los anglosajones el segundo”.⁶

Greimas indica que si bien Saussure llamó semiología al “estudio general de los << sistemas de signos >>”⁷, mientras que en EEUU Charles Sanders Peirce lo denominó semiótica, no es hasta 1970, “cuando el contenido metodológico de la semiología y de la semiótica se diferenció progresivamente, hasta volver significativa la oposición de ambas designaciones”.⁸

Con el desarrollo de la teoría de los signos Saussure propuso la problemática del signo lingüístico y presenta al signo, significante y significado como elementos indisolubles en el lenguaje.

Para Greimas el **signo** (término en francés. *Signe*, e inglés. *Sign*.) “es una unidad del plano de la manifestación semiótica, es decir, por la relación de presuposición recíproca (o solidaridad) que se establece entre las magnitudes del plano de la expresión (o significante) y del plano del contenido (o significado) durante el acto del lenguaje”.⁹

Al respecto se le atribuye a Saussure la problemática del signo lingüístico, quien en un primer momento identificó al significante y al significado con “con la imagen acústica y el

⁶ Guiraud, Pierre *La semiología*, Siglo XXI, 7ª ed., México, 1979, p. 8-9.

⁷ Greimas, A. J. et al, *Diccionario razonado de la teoría del lenguaje*, *Biblioteca románica hispánica*, Editorial Gredos, Madrid, 1982, p. 361.

⁸ *Ídem*.

⁹ *Ibid*, p. 376.

concepto)".¹⁰ No obstante con el desarrollo de su teoría Saussure -como indica Greimas- depuró "...estas dos nociones".¹¹ Respecto a ello enfatiza que el signo no se limita al morfema y el significado no se limita al lexema ya que "esto es reducir a muy poca cosa la innovación saussuriana".¹²

Respecto al **significante** (Fr. *signifiant*, inglés *signifier*.), Greimas indica que dependiendo como se lea a Saussure se puede entender al significante como:

"[...] una de las magnitudes constitutivas del signo mínimo (o morfema)- correspondiente, en la primera aproximación de Saussure mismo, a la <<imagen acústica>>-, o un plano del lenguaje considerado en su conjunto y abarcando con sus articulaciones la totalidad de los significados. A partir de esta segunda concepción del significante saussuriano. Hjelmslev- al denominarlo plano de la expresión- lo definió como uno de los planos constitutivos de toda semiótica (o de todo lenguaje)".¹³

Con base en lo anterior y siguiendo la línea que Hjelmslev propuso del significante se considera que es el plano de la expresión y no sólo la imagen acústica de la palabra.

El **significado** (Fr. *signifié*, ing. *signified*.) "En la tradición saussuriana, se designa con el nombre de **significado** a uno de los dos planos del lenguaje (siendo el otro el del significante) cuya reunión (o semiosis)¹⁴ durante el acto de lenguaje constituye los signos portadores de significación. El significante y el significado se definen por la relación de presuposición recíproca:"¹⁵

En concreto el **significado y el significante** como indica Greimas a partir de la lectura del Curso de lingüística general de Saussure, la teoría saussuriana insiste "...sobre el carácter indisoluble de la relación entre el significante y significado y en el hecho de que ambos abarcan la totalidad del texto y no sólo las palabras tomadas aisladamente"¹⁶

¹⁰ *Ídem*

¹¹ *Ídem*

¹² *Ídem*

¹³ *Ibid*, p. 375

¹⁴ Raymond Duval en su obra *Semiosis y pensamiento humano*, plantea dos hipótesis sobre neosis y semiosis, para concluir que no es posible la neosis sin la semiosis, ya que es la semiosis la que determina y posibilita la neosis. Por lo que emplea el término representaciones semióticas para la semiosis y representaciones mentales para la neosis. El autor indica que las representaciones semióticas parece serle intrínseca en la didáctica de las matemáticas. Cfr., p. 15.

¹⁵ Greimas, A. J., *Op. cit.*, p. 375.

¹⁶ *Ibid*, p. 376.

La **significación** (francés *signification*, inglés. *signification*), desempeña un papel fundamental ya que como sugiere Greimas es "... el concepto clave alrededor del cual se organiza toda la teoría semiótica[...]",¹⁷ no obstante el término significación, desde una definición empírica no sobre su naturaleza sino de la manera de aprehenderla

"...como objeto cognoscible sólo puede ser aprehendida cuando se la manipula; cuando el enunciatario al interrogarse sobre ella en un lenguaje o en un texto dados, se ve conducido a operar transposiciones, traducciones de un texto a otro texto, de un nivel de lenguaje a otro, de un lenguaje, en fin, a otro lenguaje. Ese hacer parafrásico puede ser considerado como la representación de la significación en cuanto acto productor que reúne en una sola instancia al enunciatario-intérprete... y al enunciatario-productor. En cuanto actividad cognoscitiva programada, la significación se encuentra soportada y sostenida por la intencionalidad, lo que supone otra manera de parafrasear la significación".¹⁸

La representación indica Greimas es un concepto que se retoma de la filosofía, el cual al aplicarse en la semiótica sugiere que la función del lenguaje es estar en el lugar de la cosa que se menciona, es decir:

"[...] representar otra <<realidad>>. Este es, pues, el origen de la concepción de la lengua en cuanto denotación: las palabras no serían sino signos, representaciones de las cosas del mundo. La función denotativa o referencial del lenguaje constituye, en la terminología de R. Jakobson, solo un ropaje más moderno de la función de representación de K. Bühler".¹⁹

Con base en lo anterior, es pertinente aclarar que los signos, significantes y significados (son una triada), los cuáles se vinculan a las representaciones y al proceso de significación por lo que resultan inseparables en el plano lingüístico.

Lo que nos interesa destacar es que los estudios sobre el lenguaje tal como lo presentaremos en el siguiente párrafo, han intentado definir a los significados en plano exclusivo de la lingüística como los estructuralistas y otros lo amplían y lo vinculan a la relación de los usuarios como los pragmatistas.

A la luz de las investigaciones que se generaron en la década de los setenta V. Sánchez Zabala indica que las interpretaciones y las posturas sobre la semiótica fueron diversas. Por indicar algunos ejemplos respecto al concepto de signo, signo lingüístico y sus significados sugiere que los estructuralistas europeos seguidores de Saussure lo que

¹⁷ *Ibid.*, p. 373.

¹⁸ *Ibid.*, p. 374.

¹⁹ *Ibid.* p. 340.

hicieron fue “[...] representar gráficamente una taxonomía más o menos cuidada [...] de una serie de elementos lingüísticos, de la semántica lingüística, que están ahí articulados”.²⁰ Con base en esto Greimas indica que lo anterior dificultaba su aplicación y generalización a todas las palabras y morfemas de todas las lenguas, es decir los estructuralistas buscaron una solución al significado desde una perspectiva gramatical exclusivamente.

Los estructuralistas norteamericanos en su intento por abordar el significado orientaron sus posturas al conductismo lo cual indica Zavala para ellos “[...]el significado de una frase o expresión[...] es una descripción, reconstrucción o explanación estrictamente conductista”.²¹ Esto se consideró como una carencia y limitaciones de sus fuentes semióticas las cuales sólo se remitían a Peirce.

Los generativistas en 1963 consideraban que lo importante del significado era:

“[...] ver cómo se combinan los significados de los elementos (de los morfemas o de las palabras) para dar el significado de la oración”.²² y que “[...] lo peculiar del lenguaje es su sintaxis en el sentido general de este término, o sea, la combinatoria que permite entre sus elementos, y que, por lo tanto, eso es lo que hay que estudiar en lingüística”.²³

Esta perspectiva también se limitaba ya que sólo consideraba el significado como exclusivo y proveniente de la sintaxis.

Para los pragmatistas esta idea de combinar signos de forma aislada, es decir su sintaxis, no resultaba suficiente así como tampoco analizar el significado desde la semántica, ya que consideraban fundamental considerar y “[...] atender cuidadosamente a la relación de los usuarios del lenguaje con éste; es decir... la <<pragmática>>”.²⁴ Cabe mencionar que los enfoques pragmáticos destacaron la trascendencia del significado a partir del vínculo entre los usuarios del lenguaje.

A partir de estos diversos enfoques, que van desde los estructuralistas europeos tanto norteamericanos, generativistas o pragmáticos, se evidencia un interés por del lenguaje y los significados aunque sus posturas difieran en cuanto a sus metodologías.

²⁰ Sánchez de Zavala Victor, *Imagen y lenguajes*, Fontanella, Barcelona, 1981, p. 23.

²¹ *Ibid.*, p. 24.

²² *Ibid.*, p. 25.

²³ *Ibid.*, p. 26.

²⁴ *Ídem.*

De esta forma los estudios de la semiótica vinculados a los significados se enfocan por un lado a la lingüística y por el otro a su empleo y vínculo de los usuarios a través del lenguaje en un plano social. Lo hasta aquí expuesto evidentemente resulta mucho más complejo, no obstante ya podemos percatarnos que el lenguaje y los significados desempeñan un papel fundamental en la comunicación como parte de un proceso social²⁵, en comunidades grandes, como las científicas o pequeñas, como en las aulas.

Para el año 1986, en su *Diccionario razonado*, Greimas apuntaba que “Todas estas distinciones y reorganizaciones, aun cuando a veces introducen alguna confusión en el campo semiótico, deben ser consideradas como signos de salud y vitalidad de una semiótica que desea ser un proyecto de investigación y una investigación en camino de realizarse”.²⁶

Según lo expuesto, esa vitalidad que se da a nivel teórico, también se evidencia en la práctica, ya que dichas reflexiones también gozan de salud entre algunas comunidades enfocadas en la investigación y práctica educativa, por lo que desde estas breves aproximaciones a la teoría semiótica se pretende evidenciar que:

- a) no existe una teoría unificada de la semiótica ya que
- b) se encuentra en desarrollo desde diversos enfoques, no obstante
- c) adquiere una continua relevancia en investigaciones actuales en diversos ámbitos y disciplinas (música, narración, publicidad, matemáticas, etc.)

²⁵ Para Jay Lemke, *Op. Cit.*, la ciencia es un proceso social, debido a que “adoptamos formas de hablar, razonar, observar, analizar y escribir, que hemos aprendido en nuestra comunidad y que empleamos para construir hallazgos y argumentos que llegan a formar parte de la ciencia sólo cuando se comparten en dicha comunidad.” p. 13.

²⁶ Greimas, A. J., *Op. cit.*, p. 370.

Breve contexto entre el lenguaje, la semiótica y la enseñanza de las matemáticas

Luego de presentar los diversos enfoques realizados sobre el estudio del lenguaje, en este trabajo se retoma la relevancia pragmática del lenguaje en un escenario concreto como es el aula, ya que ahí, por medio de la comunicación, el lenguaje se pone en común entre docentes y alumnos, es decir los usuarios, para abordar el proceso de enseñanza aprendizaje.

De esta forma la comunicación entre los usuarios del lenguaje es fundamental para abordar contenidos temáticos, por ello retomamos como ejemplo el tema de las cónicas el cual corresponde a la asignatura de matemáticas III, para aproximarnos por medio del lenguaje cotidiano de los alumnos al significado y representaciones que elaboran respecto al tema.

La semiótica y el estudio del lenguaje en la práctica del aula comienzan a estar presentes en la didáctica de asignaturas como matemáticas. Al respecto de manera breve, se presentan algunos comentarios sobre la necesidad considerar a la semiótica en la didáctica de las matemáticas.

En el siglo XX la didáctica vinculada a las matemáticas ha vertido diversos argumentos tanto académicos, sociales como políticos. Un ejemplo de ello son las reformas educativas que de los años cincuenta hasta la fecha se han implementado en la enseñanza de las matemáticas en nuestro país tal como lo expresa el Dr. Luis de la Peña.²⁷

No obstante el reto en el proceso de enseñanza aprendizaje en las aulas persiste tanto en la selección de contenidos como en su aplicación ya que en los niveles básicos:

“se considera a las matemáticas como la introducción al pensamiento lógico y sistemático, como el conjunto de métodos para manejar los números y comprender el espacio. En el nivel medio y superior, se considera que constituyen el lenguaje por medio del cual se expresa el conocimiento del mundo físico, pero sobre todo se destaca el rigor y la exactitud que las caracteriza.”²⁸

Con base en lo anterior solemos escuchar en la práctica y cotidianidad del aula, salvo algunas excepciones, que los alumnos de nivel medio superior consideran que “[...] las

²⁷ De la Peña. Revista de la Universidad, *El universo de las matemáticas, la enseñanza de las matemáticas, la crisis de las reformas*. Año 1999, num. 578-579. p. 12.

²⁸ Ídem.

clases de matemáticas no les ayudan a resolver problemas importantes, sino que los obligan a aprender cosas extrañas e inútiles [...]”,²⁹ tal como lo expresa el Dr. De la Peña.

En el caso particular del Colegio de Ciencias y Humanidades también es posible evidenciar, en el documento titulado Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, su preocupación por los retos que enfrenta actualmente respecto a los resultados obtenidos en asignaturas como matemáticas, donde por ejemplo se destaca que ésta se ubica con altos índices de reprobación. Lo anterior también se menciona en el informe del año 2002 emitido por la Comisión Especial para el Congreso Universitario CECU en cuyo apartado sobre la trayectoria escolar de los alumnos en los cinco planteles se indica que “[...] el Colegio de manera constante algunas asignaturas registran un índice mayor de reprobación: en primer lugar Matemáticas de I a IV; en las materias del tercer y cuarto semestre, como Historia de México I y II, TLRIID III y IV [...]”.³⁰

Ante ello el Plan General de Desarrollo 2006 – 2010 considera fundamental atender, “mejorar la calidad del aprendizaje y elevar el egreso de la institución, con particular atención al turno vespertino.”³¹

Con base en lo anterior es evidente que los alumnos presentan dificultades para acreditar, pero sobre todo para disfrutar y comprender asignaturas como matemáticas. Aunado a este escenario podemos considerar la posible repercusión que tiene en los alumnos la elección de carrera a partir de sus experiencias previas con matemáticas, ya que según los datos que presentó la ANUIES en el 2004 “[...] más del 50 por ciento de quienes se matriculan en una licenciatura a nivel nacional están inscritos en las áreas de Ciencias Sociales y Económico Administrativas; menos del dos por ciento está en Ciencias Naturales y Exactas”³²

Por estos motivos consideramos fundamental la reflexión individual y colectiva, interdisciplinaria y multidisciplinaria frente a los retos que enfrentamos tanto los docentes

²⁹ *Ibid*, p. 18.

³⁰ *Comisión Especial para el Congreso Universitario, CECU*, [en línea] [Consultada: 26 de mayo de 2009] Disponible en Internet: <<http://www.cch.unam.mx/cecu/>>.

³¹ *Plan General de Desarrollo 2006-2010* Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM, [en línea] 2006 [Consultada: 26 de abril de 2008] Disponible en Internet: <<http://www.cch.unam.mx/director/pgd06-10.pdf>> p. 12.

³² GONZÁLEZ, Ernesto E. “*La elección de carrera en la sociedad del conocimiento*”. Gaceta digital CCH [en línea]. 27 de abril de 2009, No. 1,201. [Consultada: 26 de mayo de 2009], Disponible en Internet: <<http://www.cch.unam.mx/comunicacion/suple4-2009.pdf>> p. 9.

como los alumnos a partir de los diversos procesos de enseñanza-aprendizajes al interior del Colegio en los escenarios concretos en las aulas.

Ante estos escenarios se considera como una opción de análisis en la didáctica de las matemáticas a la semiótica y en particular al lenguaje para expresar respuestas que modifiquen la percepción tanto en los docentes como de los alumnos respecto al estudio dicha asignatura.

A continuación se presentan breves líneas de investigación que la Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa (Relime)³³ retoma respecto al estado del arte sobre semiótica y didáctica de las matemáticas en un número especial del año 2006. Para mayor referencia ver Bruno D'Amore en dicha publicación:

- El análisis de textos escolares con base en criterios de idoneidad epistémico y cognitiva, por parte de Godino
- La socioepistemología de Cantoral
- La teoría cultural de la objetivación propuesta por Radford
- El análisis semiótico en el ámbito matemático de Duval
- El análisis crítico de la semiótica por parte de Arzarello
- La teoría de la objetivación de Koukkoufis y Williams
- La influencia de los maestros en el discurso matemático de Adalira Sáenz-Ludlow
- Los cambios de representación de objetos relacionados con el concepto de función a cargo de Gagatsi
- El estudio experimental de frases paradójicas de Bagni,
- El cambio de sentido frente a diversas representaciones de D'Amore.³⁴

A continuación se presentan algunos breves comentarios de investigadores que opinan sobre la relevancia de la semiótica en la didáctica de las matemáticas, la cual no pasa inadvertida entre sus trabajos desarrollados hasta el 2006.

Bruno D'Amore opina que “[...] no cabe duda de que la semiótica [...] ha conquistado un lugar importante en los estudios de didáctica de la matemática”.³⁵ Su camino se extiende

³³ D'Amore, Bruno, et al, “*Conclusiones y perspectivas futuras Número especial*”. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática, Educativa, [en línea]. 2006, [Consultada: 30 de octubre de 2007]. Disponible en Internet: < <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/335/33509914.pdf> >.

³⁴ D'Amore, Bruno, *Op. Cit.*, p. 305.

³⁵ *Ibid*, p. 301.

en “direcciones diferentes...el desafío consiste en tratar de entender hacia que tendencia se moverá la investigación en el futuro”.³⁶ Ya que la didáctica de la matemática reconoció la importancia de “[...] los estudios sobre la semiótica, en el momento que ingresaron a su campo de investigación”.³⁷

Bruno D’Amore se pregunta ¿Qué dirección tomarán estos estudios en el futuro? Anticipa que probablemente tendrán alguna influencia en “los estudios sobre la comunicación, sobre las acciones de las comunidades de práctica, las reflexiones sobre la dimensión ontogenética.”.³⁸ entre otros. Con base en lo anterior se presenta un breve panorama sobre las líneas actuales de investigación donde la semiótica y la didáctica de las matemáticas convergen en el proceso de la enseñanza-aprendizaje. Las líneas de investigación que se abran dependerán de la creatividad y del interés en estos rubros.

Este trabajo no pretende abarcar de manera exhaustiva los avances y desarrollos de la semiótica en la didáctica de las matemáticas, por lo que sólo se limita a delinear algunas aproximaciones teóricas en la práctica del proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas líneas en general buscan resaltar la importancia (al menos entre el grupo MADEMS) de los significados y representaciones que los alumnos realizan de las cónicas durante su formación en el CCH.

³⁶ *Ídem.*

³⁷ *Ibid.*, p. 304.

³⁸ *Ídem.*

Aproximaciones para el análisis de los signos, significantes, significados y representaciones de las cónicas

Este breve análisis abordará el tema de las cónicas (sus signos y significantes figurados es decir, definiciones, expresiones algebraicas, ecuaciones, figuras) entendidas como un código de la ciencia, lenguaje formal o referencial, el cual se aborda en las aulas con el propósito de promover aprendizajes entre los alumnos.

Por otro lado, se analizarán los significados y representaciones en la praxis (pragmática) de los alumnos a partir de su propio lenguaje, lo que Duval,³⁹ llamaría el lenguaje natural (el cual en este trabajo se considera como lenguaje cotidiano), respecto al tema de las cónicas.⁴⁰ Ambos lenguajes formal y cotidiano convergen en la práctica (enseñanza-aprendizaje) por lo que resulta pertinente su reflexión.

De Duval se retoma la propuesta de incorporar más registros de las representaciones semióticas y hacerlos explícitos como parte de la actividad cognitiva de los alumnos, tanto en lenguaje cotidiano como en el lenguaje formal.⁴¹

Para abordar el análisis de los códigos de las cónicas (como un lenguaje científico, formal o referencial), se realiza una breve aproximación al tema desde sus definiciones (signos y significantes), ecuaciones de las cónicas (signos y significantes), figuras geométricas (signos y significantes figurados), así como los conocimientos (signos, significantes, significados y representaciones) tanto en lenguaje formal y natural por parte de los alumnos respecto al tema.

Con base en lo anterior la semiología como la define Guiraud es “la ciencia que estudia los sistemas de signos: lenguas, códigos, señalizaciones”,⁴² de ahí que se retoma esta teoría para el análisis y exposición de ideas.

Desde esta perspectiva P. Guiraud propone el estudio de los elementos tales como: la forma y función de los signos científicos, donde “la función del signo consiste en

³⁹ Ver la obra de Duval, Raymond, *Semiosis y pensamiento humano*, Capítulo I “Registros de representación, comprensión y aprendizaje”. p. 25. Raymond Duval llama a los tipos de registro de la lengua como formal y natural, No obstante en este trabajo consideramos que probablemente dicho texto fue traducido y por ello hace referencia al lenguaje natural en vez de cotidiano.

⁴⁰ Cabe señalar que los alumnos de 5° y 6° semestre de la generación 2006, con los cuáles se trabajó en este estudio exploratorio, cursaron previamente la asignatura de matemáticas III en el 3° semestre. Ver Anexos 2-4.

⁴¹ Duval sugiere la representación de un registro, el tratamiento de tales representaciones en un mismo registro y la conversión de estas representaciones de un registro a otro.

⁴²Guiraud, Piere, *La semiología*, Siglo XXI, 7ª ed., México, 1979, p. 7.

comunicar ideas por medio de mensajes. Esta operación implica un objeto, una cosa de la que se habla o referente, signos y por lo tanto un código, un medio de transmisión y, evidentemente un destinador* y un destinatario”.⁴³

Respecto al signo (nombres de las cónicas, ecuaciones), es siempre la marca de una intención de comunicar un sentido”⁴⁴ y “... todo signo, implica dos términos: un *significante* y un *significado*” o de relación entre ambos”.⁴⁵

Las codificaciones científicas indican una relación entre el significante y el significado, la cual es, una convención, es decir a partir de acuerdos entre los usuarios de los signos quienes “...reconocen la relación entre el significante y el significado y la respetan en el empleo del signo[...] Así un signo *monosémico* es más preciso que un signo *polisémico*”.⁴⁶

Un ejemplo de ello es el signo “+” (más) y el signo “-” (menos) cuyo significante es “*más*” y “*menos*” respectivamente, los cuáles pueden ser considerados como monosémicos, ya que la convención nos permite identificar que el signo “+” es una adición y el signo “-” es una resta, caso contrario serían conceptos tales como *democracia o ciudadano*, los cuáles se consideran polisémicos debido a los múltiples significantes de acuerdo a la convención del campo de estudio en la que se ubiquen (derecho, política, sistema político).

Los códigos científicos, tal como lo indica Guiraud, son significados “por la lengua común en cuyo seno cada ciencia y objeto de conocimiento posee su lengua particular basada en procedimientos de significación apropiada”.⁴⁷

Los códigos a pesar de su grado de autonomía (lengua particular y significación) no están exentos de contaminación tanto en el uso de la lengua debido a elementos como la

“[...] (polisemia, analogía connotaciones, etc.) que perturban su naturaleza y su funcionamiento. Es por eso que la mayoría de las ciencias pretenden elaborar códigos no lingüísticos adecuados para su propia axiomática[...]Esos códigos son del tipo “lógico”,

* Se considera pertinente aclarar que se entiende por destinador a quien se dirige el mensaje, ya que el receptor puede no ser el destinador. Cfr. *Manual de lectura y escritura universitarias*, Nogueira Sylvia coord. Et al. Biblos, Buenos Aires, 2004.

⁴³ Guiraud, Piere, *Op. Cit.*, p. 11.

⁴⁴ *Ibid*, p. 33.

⁴⁵ *Ibid*, p. 34.

⁴⁶ *Ibid*, p. 36.

⁴⁷ *Ibid*, p. 72.

dado que el objetivo de toda ciencia consiste en acentuar la función referencial protegiéndola de las interferencias y connotaciones de las otras funciones (emotiva, conmutativa, etc.)”.⁴⁸

Así podemos concluir que “los códigos científicos presentan los dos grandes tipos de significación: arbitraria y figurada. La notación numérica es totalmente arbitraria,⁴⁹ y la geometría utiliza figuras”,⁵⁰ lo que se conoce como significación figurada, desde estos enfoques las matemáticas⁵¹ se valen de convenciones arbitrarias (como las definiciones algebraicas de las cónicas) y figuradas (gráficas, figuras geométricas, lugares geométricos). “Pero todos esos códigos tienen un rasgo en común: la convención es muy fuerte, constrictiva y generalmente explícita”.⁵²

Desde estos enfoques las matemáticas poseen sistemas de notaciones que son ideogramáticos como la ecuación de la parábola $y^2 + Dx + Ey + F = 0$ que además tienen la ventaja de ser internacional”,⁵³ por ello cabe agregar que “esas ciencias poseen códigos figurados: funciones algebraicas, curvas estadísticas”.⁵⁴ Al abordar el tema de las cónicas se emplean tanto sistemas de notación arbitraria como figurados en el lenguaje formal. El reto consiste en promover entre los alumnos a partir del lenguaje cotidiano los significados y representaciones del tema desde una perspectiva didáctica.

Lemke a propósito indica que “los profesores de ciencias pertenecen a una comunidad de personas que hablan el lenguaje de la ciencia. Los alumnos, al menos por un largo tiempo, no lo hacen [...] Los alumnos emplean su propio lenguaje para formar una visión del tema que puede ser muy diferente. Esta es una razón por la cual comunicar ciencia puede ser tan difícil”.⁵⁵

A partir de lo anterior Guiraud establece que los códigos científicos son “articulados y estructurados y la significación se basa en una homología del sistema epistemológico y del sistema semiológico”.⁵⁶ Al respecto consideramos que durante el proceso comunicativo en el aula, los docentes debemos tener claridad que nuestros códigos respecto a los contenidos de los programas son diferentes a los de los alumnos al menos desde la

⁴⁸ *Ídem.*

⁴⁹ Guiraud, Piere, presenta los tipos de relaciones convencionales que pueden ser motivada o inmotivada (arbitraria). p.37.

⁵⁰ *Ibid.*, p. 72.

⁵¹ Existe un debate sobre si las matemáticas son ciencia o un lenguaje, en este trabajo el interés se centra en el enfoque semiótico el cual como teoría de los signos analiza estos como ciencia y lenguaje.

⁵² *Ídem.*

⁵³ *Ibid.*, p.74.

⁵⁴ *Ibid.*, p. 5.

⁵⁵ Lemke, Jay, *Op. Cit.*, p. 12-13.

⁵⁶ Guiraud, Piere, *Op. Cit.*, p. 76.

perspectiva del lenguaje formal. Tal es el caso del tema de las cónicas cuyos códigos son familiares al menos para los docentes de esta asignatura pero que al ponerse en común entre los alumnos probablemente éstos no los compartan, signifiquen y representen tal como lo requiere el lenguaje formal.

Antoni J. Colom aborda estas aproximaciones en su obra *La deconstrucción del conocimiento pedagógico*, en la cual indica que, si bien el ser humano observa “[...] la realidad, no es capaz de comunicar el resultado de su observación de forma fehaciente, es decir, no puede comunicar con precisión a los otros hombres sus experiencias acerca de la realidad observada”.⁵⁷

Ahora pensemos en los jóvenes del CCH, que después de observar los esquemas, ecuaciones o gráficas en el pizarrón así como las definiciones de las secciones cónicas, en ocasiones no pueden comunicar con precisión tanto para sí mismos, como al profesor ni a sus compañeros lo visto en la clase.

No obstante Norbert Elias en la *Teoría del símbolo* propone que los seres humanos tenemos potencial de aprender por medio del lenguaje y también por medio de éste “[...] comunicarse y transmitir conocimientos de una generación a otra”.⁵⁸ Estos argumentos nos permiten indicar que el lenguaje posibilita tanto la comunicación como la incomunicación según los diferentes usos y formas del lenguaje, ya que un lenguaje formal como el de las matemáticas puede llegar a dividir o integrar a una comunidad, así como el lenguaje cotidiano también puede dividir o integrar a un grupo según lo que se pretenda mostrar u ocultar, no obstante ambos lenguajes tanto con fundamentos científicos o no buscan la comprensión y orientación en el mundo.

Desde esta perspectiva se retoman las seis funciones lingüísticas⁵⁹ de Roman Jakobson citadas por Guiraud con el fin de presentar la relevancia del lenguaje en los procesos de enseñanza-aprendizaje al interior de las aulas, cuyos aprendizajes recurren tanto al lenguaje formal de la ciencia como al lenguaje cotidiano de los alumnos y de los docentes para motivar la interacción en las aulas.

⁵⁷ Antoni J. Colom, *La (de)construcción del conocimiento pedagógico. Nuevas perspectivas en teorías de la educación*. Paidós, Barcelona, 2002, p. 9.

⁵⁸ Elias, Norbert, *Teoría del Símbolo. Un ensayo de antropología cultural*, Península, Barcelona, 1994, p. 77.

⁵⁹ Algunos autores consideran superadas las funciones de Jakobson, no obstante en este trabajo se emplean en un plano ilustrativo como referentes para los lectores..

Las funciones del lenguaje de Jakobson en el aula

En los procesos de enseñanza-aprendizaje la función referencial es entendida como la base de la comunicación, es la que permite el dialogo entre docentes y alumnos ya que:

“Define las relaciones entre el mensaje y el objeto al que hace referencia. Su problema fundamental reside en formular, a propósito del referente, una información verdadera, es decir objetiva, observable y verificable... Es el objeto de la lógica y de las diversas ciencias que son códigos cuya función esencial consiste en evitar toda confusión entre el signo y la cosa, entre el mensaje y la realidad codificada”.⁶⁰

Jakobson integra elementos propios sobre todo de la función referencial que denomina sentido e información, en el que indica que existen:

“tres tipos de códigos según si los signos se encuentran en una relación lógica de exclusión, de inclusión o de intersección que corresponden, respectivamente, a las funciones diacrítica (o distintiva), taxonómica (o clasificatoria), semántica (o significativa) [...] Un sistema taxonómico, en cambio, integra los signos en un sistema de relaciones, pero necesarias e unívocas e inclusivas: mamífero implica necesariamente vertebrado y el segundo término no agrega ninguna información al primero. Los términos sólo poseen aquí definiciones”.⁶¹

En el programa del CCH se incluyen contenidos que forman parte de la currícula con base en los cuales se orienta la formación científica-humanística en los alumnos, la cual busca contribuir en el perfil de sus egresados, como ejemplo nos remitimos al programa de matemáticas el cual busca:

“[...] dotar al estudiante de herramientas intelectuales para hallegarse por sí mismo nuevos conocimientos[...]”⁶² donde la “...matemática constituye un pilar insustituible en el desarrollo científico, tecnológico y cultural del mundo actual y surge de la búsqueda de explicaciones de los fenómenos naturales que llevan al hombre a analizar tanto las relaciones cuantitativas, como las características de las formas espaciales del mundo real”.⁶³

⁶⁰ Guiraud, Piere, *Op. Cit.*, p. 20.

⁶¹ *Ibid.*, p. 12.

⁶² Colegio de Ciencias y Humanidades, “*Sentido y orientación del área de matemáticas*,” CCH, UNAM, 2005, [en línea], [Consultada: 18 de junio de 2007]. Disponible en Internet:

<<http://www.cch.unam.mx/planesyprogramas/terceraetapa/matematicas/areadematematicas.pdf>>. p.3.

⁶³ *Ídem.*

En este sentido la función referencial en el programa de matemáticas del CCH se fundamenta en contenidos a partir de los cuáles se organiza y estructuran los mensajes con relación a los sujetos (docentes, alumnos) así como con los objetos de conocimiento (contenidos). Es decir los usuarios del lenguaje formal (contenidos) en el lenguaje cotidiano.

Los alumnos dan sentido a los conocimientos a partir de sus experiencias cotidianas (en este caso con las cónicas) ya que les permite vincular sus conocimientos previos lo cual repercute en su proceso de aprendizaje.

La función referencial en la asignatura de matemáticas y en particular de la geometría permite a partir de sus propios códigos definir el vínculo entre el mensaje (definición algebraica, definición geométrica) y el objeto (curvas cónicas). El problema según lo expuesto consiste en identificar los significados y representaciones que los alumnos realizan para referirse al tema de las cónicas desde su lenguaje cotidiano a partir de la “traducción” del lenguaje formal.

La función emotiva es otro elemento básico en la interacción entre docentes y alumnos ya que define las relaciones a partir de la comunicación a partir del diálogo o del lenguaje no verbal emitimos tanto ideas como estados de ánimo según el referente “[...] pero también podemos expresar nuestra actitud con respecto a ese objeto: bueno o malo, bello o feo, deseable o detestable, respetable o ridículo”.⁶⁴ Así dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje encontramos que los argumentos de los alumnos suelen incluir juicios de valor respecto a un tema. Esta función emotiva podría apoyar el aprendizaje de los alumnos (ya que se encuentran en formación pre universitaria) para aproximarlos a diversos conocimientos.

“La función referencial y la función emotiva son las bases a la vez complementarias y concurrentes de la comunicación. Por eso con frecuencia hablamos de la “doble función del lenguaje”: una es cognoscitiva y objetiva, la otra afectiva y subjetiva. Suponen tipos de codificación muy diferentes, teniendo la segunda su origen en las variaciones estilísticas y en las connotaciones”.⁶⁵ Mientras que la primera pretende centrarse en conocimientos objetivos, cuantificables, verificables.

⁶⁴ *Ídem.*

⁶⁵ *Ídem.*

Al respecto vale la pena reflexionar en cómo motivar los significados y representaciones del tema de las cónicas entre los alumnos desde el empleo del lenguaje formal y cotidiano al interior de las aulas en cuyo proceso son tan relevantes los contenidos que parten de un sustento convencional (científico) como la parte afectiva. Por ello la doble función del lenguaje como lo plantea Jakobson comprende tanto lo objetivo como subjetivo.

Resulta pertinente motivar la reflexión sobre la función emotiva dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de los docentes y alumnos respecto a un tema como el de las cónicas. La propuesta es rescatar la función emotiva al vincularla con la función referencial en el proceso de aprendizaje de los alumnos ¿Cuántas veces hemos escuchado que los alumnos suelen encontrar desagradables los temas o asignaturas como las matemáticas?

Al respecto lo que busca el código científico es “[...] neutralizar esas variantes y esos valores connotativos mientras que los códigos estéticos los actualizan y desarrollan”.⁶⁶ En este sentido el tema de las cónicas no tiene por qué ser árido al pretender emplear exclusivamente códigos científicos en las aulas, ya que existen recursos didácticos que podrían complementar su aprendizaje desde un código estético (imágenes 3D, juegos, museos, etc.) que podría complementarse a partir de las experiencias sensoriales de los alumnos.

La función connotativa o conminativa define las relaciones entre el mensaje y el receptor, pues toda comunicación tiene por objeto obtener una reacción de este último”.⁶⁷ El programa de estudios para cada asignatura plantea objetivos a partir de los cuáles organiza las acciones de los docentes y alumnos hacia un fin común contribuir al perfil de los alumnos como egresados con base en una formación propedéutica.

“La conminación puede dirigirse ya sea a la inteligencia o a la afectividad del receptor, y encontramos, en este nivel, la misma distinción objetivo-subjetivo, cognoscitivo-afectivo que opone a la función referencial con la función emotiva. Del primer caso derivan todos los códigos de señalización, los programas operativos (trabajo, táctica militar, etc.) que tienen por objeto organizar la acción en común”.⁶⁸

⁶⁶ *Ibid*, p. 13.

⁶⁷ *Ídem*.

⁶⁸ *Ídem*.

Por ejemplo el programa de estudios de matemáticas III del CCH la función referencial, se dirige a los docentes y alumnos con base en el cumplimiento hacia la parte objetiva cognitiva, la cual contempla la descripción curricular, tiempo, contenidos, estrategias de aprendizaje y evaluación, es decir la organización de las acciones, por otro lado recurre a la afectividad de los destinatarios (los alumnos) al proponer visitas al museo, empleo de programas de geometría, “para enriquecer el estudio de la geometría analítica”.⁶⁹

El programa de estudios se dirige también, a la afectividad, es decir, lo que Jakobson denomina la función emotiva, “que tienen como objetivo movilizar la participación del receptor”.⁷⁰ Es decir desde las posturas psicopedagógicas se habla de la motivación del alumno, fomentar la responsabilidad en su aprendizaje, que se constituya como ser integral “como sujeto de la cultura...por lo que éste no sólo debe comprender los conocimientos, sino también juzgarlos, relacionarlos con su propia experiencia y realidad, asimilarlos crítica y personalmente y, si fuera el caso, trascenderlos, reelaborarlos o sustituirlos por otros mejor fundados”.⁷¹

Estos argumentos necesariamente se vinculan con el sujeto que aprende en cuyo proceso interviene la parte afectiva así como la parte cognitiva. La función poética o estética “es definida por Roman Jakobson como la relación del mensaje consigo mismo. Es lo que llamaría función estética por excelencia donde el referente es el mensaje y se convierte en su propio objeto en las artes. “Las artes y las literaturas crean mensajes objetos que, en tanto que objetos y más allá de los signos inmediatos que los sustentan, son portadores de su propia significación y pertenecen a una semiología particular: estilización, hipóstasis del significante, simbolización, etc”.⁷²

⁶⁹ Colegio de Ciencias y Humanidades UNAM, Programa de Matemáticas I-IV, [en línea], [Consultada: 24 de abril de 2007]. <http://www.cch.unam.mx/plandeestudios/asignaturas/matematicas/mateaiv.pdf>. El programa al respecto refiere lo siguiente: Actualmente, existe software en diversas versiones (*Geolab*, *Cabri*, *Derive*, etcétera) que favorece, entre otras, la exploración de las características de las cónicas por parte del alumno, el reconocimiento de patrones de comportamiento, la formulación de conjeturas, el establecimiento de relaciones entre la gráfica de una cónica y los parámetros de la ecuación asociada; por lo que es recomendable su uso para enriquecer el estudio de la Geometría Analítica. p. 57.

⁷⁰ Guiraud, Piere, *Op. Cit.* p. 13.

⁷¹ Programa de matemáticas III, *Op. Cit.*, p. 16.

⁷² Guiraud, Piere, *Op. Cit.*, p. 14.

* Para mayor referencia sobre los fractales consultar a Benoit Mandelbrot considerado como padre de los fractales, quien comenzó el estudio de las formas irregulares cuya propiedad es la autosemejanza en 1973. Benoit Mandelbrot *La Geometría Fractal de la Naturaleza*, Tusquets, 1999.

** Para mayores referencias ver el Capítulo II Actividades de aprendizaje, correspondiente a la realidad virtual.

Esta función poética o estética requiere de reflexión al interior de las aulas ya que las matemáticas y las artes dan muestra de numerosos ejemplos en los que se vinculan, tal es el caso de los cuadros de Benoit Mandelbrot el cual emplea el lenguaje matemático para dar lugar a los fractales*, los cuáles pueden ser considerados como obras de arte. Este es tan solo un ejemplo de cómo los recursos del arte se pueden incorporar como material didáctico desde la perspectiva del lenguaje icónico y verbal.

En este trabajo se recurrieron a la presentación de imágenes en 3D para sensibilizar a los alumnos en el tema de las cónicas en un ambiente en realidad virtual como un recurso didáctico potencial para abordar dicho tema.**

La función fática tiene por objeto afirmar, mantener o detener la comunicación”.⁷³ Jakobson distingue con ese nombre a los signos “que sirven esencialmente para establecer, prolongar o interrumpir la comunicación, para verificar [...] para atraer la atención del interlocutor o asegurarse de que no decaiga (‘¿me está escuchando?’) [...]”.⁷⁴

Jakobson señala que la comunicación es el referente del mensaje fático. El cual busca afirmarla, mantener o detenerla. Algunos ejemplos en el aula van desde llamadas de atención por parte de los docentes, “¡*Jóvenes, pongan atención!*”, “¿*Me escuchan?*”, “*A ver, quien puede repetir lo que dije?*”, hasta comentarios por parte de los alumnos como: “¿*Qué dijo?*”, “¿*Por qué salió ese resultado?*”, “¿*Lo puede repetir?*”, “¿*No entiendo!*”

La función metalingüística “[...] tiene por objeto definir el sentido de los signos que corren el riesgo de no ser comprendidos por el receptor”.⁷⁵ Un ejemplo, subrayar un concepto para destacar que ese es el que se estudiará, por lo que se remite constantemente para tratar de definirlo y promover la comprensión de los alumnos. “De este modo, la función metalingüística remite el signo al código del cual extrae su significación”.⁷⁶

La función metalingüística recurre a la metáfora que indica Antoni J. Colom, quien señala que el saber “encuentra dificultad a la hora de su transmisión por la incapacidad codificadora que el hombre posee de la realidad”.⁷⁷

⁷³ Guiraud, Piere, *Op. Cit.*, p. 14.

⁷⁴ *Ídem.*

⁷⁵ *Ibid.*, p.15.

⁷⁶ *Ídem.*

⁷⁷ Antoni J. Colom, *Op. Cit.* p. 10.

Comprender y sentir son, desde el punto de vista de Jakobson “[...] concurrentes. Se las encuentra mezcladas en diversas proporciones en un mismo mensaje. Unas u otras dominan según el tipo de comunicación [...] En ese sentido, las funciones referenciales (objetiva, cognoscitiva) y la función emotiva (subjetiva, expresiva) son características”.⁷⁸

Para Jakobson la función referencial y la emotiva “constituyen los dos grandes modos de la expresión semiológica que se oponen antitéticamente, de manera que la noción de una “doble función del lenguaje” puede extenderse a todos los modos de significación, por ello “esta oposición muy marcada entre la experiencia objetiva y la experiencia subjetiva, entre la inteligencia y la afectividad, entre el saber y el sentir, entre las ciencias y las artes, es la principal característica de nuestra cultura “científica”.⁷⁹

Con base en lo anterior es preciso reflexionar sobre el vínculo entre la objetividad y la subjetividad entre conocimientos y sentimientos en el proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de la comunicación. El lenguaje desempeña un papel fundamental tanto para los docentes como para los alumnos ya que, por citar un ejemplo, un docente en una clase de dos horas, difícilmente abordaría el tema de las cónicas exclusivamente en lenguaje formal o por medio de la función referencial como lo señala Jakobson.

Por ello resulta pertinente el reconocimiento de que en las clases (independientemente de la asignatura) se recurre al lenguaje cotidiano con base en el cual interactúan cotidianamente docentes y alumnos en la construcción del diálogo respecto al tema de estudio.

Actualmente en el aula se busca la convivencia y reconocimiento de lo que Jakobson llamaría la experiencia objetiva (inteligencia) y la subjetiva (afectividad) es decir, los alumnos del CCH se encuentran en etapa de transición (biológicamente se conoce como adolescencia, y culturalmente se denomina juventud⁸⁰), por lo que, su saber y sus sentimientos conviven cotidianamente e influyen en su proceso de enseñanza-aprendizaje independientemente de la asignatura que se curse.

⁷⁸ Guiraud, Piere, *Op. Cit.*, p. 16.

⁷⁹ *Ibid.*, p. 19.

⁸⁰ Zavala Caudillo Aurora indica que desde la antropología juventud se define “como una construcción sociocultural que se encuentra condicionada por un tiempo y un espacio determinados...los jóvenes no son homogéneos sino complejos e inmersos en un sinfín de realidades.” Suplemento de Humanidades y Ciencias Sociales, septiembre 2008, p. 13.

Las funciones del lenguaje que señala Jakobson, se emplean única y exclusivamente para ejemplificar en los procesos de enseñanza-aprendizaje los elementos que intervienen a partir de la interacción entre alumnos y docentes mediante el lenguaje. Cabe destacar que cada profesor tiende a jerarquizar alguna de estas funciones a partir de los objetivos, el tema, los recursos, el tiempo, estado de ánimo, etc., en el proceso de enseñanza.

Por otro lado a partir de lo expuesto por Jakobson, es importante centrar la atención y participación deseada por parte de los destinatarios⁸¹, (en este caso los alumnos), quienes, indica, reciben mensajes los cuáles debe descodificarlos, “es decir reconstruir su sentido a partir de signos cada uno de los cuales contiene elementos de ese sentido, es decir indicaciones relativas a las relaciones de cada signo con otros”.⁸²

A continuación se presentan algunos ejemplos para la aproximación a los significados de los alumnos respecto al tema de las cónicas.

⁸¹ Desde el punto de vista de la semiótica, los enunciatarios son diferentes a los destinatarios ver, Nogueira Sylvia coord., *Manual de lectura y escritura universitarias*, Biblos, Buenos Aires, 2004.

⁸² Guiraud, Pierre, *Op. Cit.*, p. 21.

Ejemplos de los signos, significantes y significados de las cónicas

Iniciaremos estas líneas argumentando que los significantes de las cónicas “dependen de sistemas cada vez más codificados [...] Esta estructuración o “codificación” del sistema plantea el problema de las relaciones del receptor con la comunicación desde el doble punto de vista del mensaje y del emisor”.⁸³

Es decir, podemos considerar que las definiciones, así como las ecuaciones de las cónicas, por ejemplo, cuyos significantes son convenciones que se estructuran a partir del mensaje, implica la descodificación por parte de los alumnos como receptores de dicho mensaje.

A continuación se presenta una definición geométrica de la parábola, cuyo código es una convención, la cual los alumnos requieren decodificar para los fines que según los docentes establezcan.

Definición:

“Una parábola es el conjunto de todos los puntos de un plano que equidistan de un punto fijo y una recta fija. El punto fijo se denomina **foco**⁸⁴ y la recta fija se llama **directriz**”.⁸⁵

Esta definición se podría considerar el significante, ya que parte de convenciones establecidas como la definición geométrica de la parábola, la cual se presenta en el lenguaje formal. Los docentes quienes manejan este lenguaje seguramente significan y representan dicha definición de diferente forma respecto a los significados y representaciones de los alumnos.

Para arribar a los significados de los alumnos tendríamos que preguntar ¿Qué significa para ellos dicha definición? Lo cual equivaldría a decodificar el lenguaje formal o referencial a partir del lenguaje cotidiano, emotivo, metalingüístico, (en términos de Jakobson) por parte de los alumnos.

⁸³ *Ídem.*

⁸⁴ La autora Canabal, Cáceres, M. Silvia en su trabajo *Un estudio de las cónicas a través de la resolución de problemas*, Tesis de Maestría; MADEMS, UNAM, 2007, p. 124, escribe foco en negritas lo cual nos remite a la función metalingüística de Jakobson, es decir remite el signo al código del cual se ubica con el fin de destacarlo del resto de los elementos de la oración.

⁸⁵ *Ídem*

El rol como docentes en este ejemplo radica en apoyar y proponer en un lenguaje accesible, afín y cotidiano la definición entre los alumnos a partir de la didáctica para promover la comprensión de las cónicas entre los alumnos, ya que “[...] entender una expresión no consiste, solamente en la decodificación de una expresión, sino que entender consiste sobre todo en la síntesis de las propias experiencias y de las propias expectativas”.⁸⁶

El reto en los procesos de aprendizaje es ir más allá de solicitar a los alumnos que enuncien una definición o ecuación de memoria, sino que reflexionen sobre el lenguaje formal y el lenguaje cotidiano a través de los medios con los cuales las definiciones les generen significados útiles en su aprendizaje.

Retomaremos como ejemplos la ecuación de la parábola horizontal cuya expresión algebraica es la siguiente:

$$y^2 + Dx + Ey + F = 0$$

La ecuación de la parábola vertical es:

$$x^2 + Dx + Ey + F = 0$$
⁸⁷

Ambas ecuaciones se expresan en lenguaje formal, referencial, e ideogramático ya que cualquier persona que conozca dichos signos podrá comprender que se trata de un tipo de cónica (parábola horizontal y vertical respectivamente) por ello resulta útil identificar el manejo de estos signos en el lenguaje formal así como sus significados y representaciones en el lenguaje cotidiano entre los alumnos de bachillerato.

A continuación se presenta como ejemplo la propuesta de una tesis MADEMS de matemáticas, la cual propone el estudio de las cónicas a partir de la resolución de problemas en la cual se les solicita a los alumnos lo siguiente:

“Hallar la ecuación de la parábola de eje paralelo al de coordenadas x, y que pase por los puntos (-2,1), (1,2), (-1,3)”⁸⁸

⁸⁶ López Villegas Virginia “Hacia un marco de referencia de la pragmatolingüística”, en Fernández Christlieb Fátima, et al, *Comunicación y teoría social, Antología*, UNAM, México, 1984, p. 282.

⁸⁷ Canabal, Cáceres, M. Silvia, *Op. Cit.*, p. 128.

⁸⁸ *Ídem*.

El siguiente paso desde este enfoque es que los alumnos decodifiquen, lo que implica interpretar, la frase es decir, saber qué hacer. En este problema los alumnos deben decodificar las instrucciones, es decir sustituir los valores de x e y “por las coordenadas de los puntos,”⁸⁹

Ejemplo:

$$\begin{aligned} 1-2D + E + F &= 0 \\ 4 + D + 2E + F &= 0 \\ 9- D + 3E + F &= 0 \end{aligned}$$

Los alumnos al resolver este sistema de ecuaciones, realizan las operaciones requeridas para obtener “la ecuación pedida” “ $5y^2 + 2x - 21y + 20 = 0$ ”⁹⁰

Si las instrucciones concluyeran aquí diríamos que aquellos alumnos capaces de resolver el ejercicio de forma exitosa saben qué hacer frente a este tipo de problemas, lo cual resulta útil en términos de solución de problemas, pero si indagamos sobre los significados y las representaciones que cada alumno realiza respecto a la ecuación, el reto consistiría en no sólo en *qué hacer* (para resolver un problema) sino además *qué significa, por qué se representan así y no de otro modo* tanto la definición geométrica, la ecuación y las gráficas de la parábola, todo ello con el propósito de ayudar a la comprensión integral de los alumnos respecto al tema de las cónicas.

En el ejemplo anterior se les presentaron a los alumnos signos en un lenguaje formal (expresados por medio de una ecuación de la parábola), quienes tienen que decodificar dicho lenguaje para poder sustituir los valores dados para identificar si la ecuación corresponde a una parábola (vertical u horizontal) y por último proceder a graficarla.

Lo anterior de ninguna manera cuestiona la importancia de la resolución de problemas por parte de los alumnos, esto sólo pretende motivar la reflexión de la utilidad semiótica en la didáctica en el tema de las cónicas, la cual se vincula necesariamente al lenguaje, al acto comunicativo y cognitivo. Al respecto Duval presenta un ejemplo ilustrativo:

“Basta abrir no importa cuál texto escolar de matemáticas para constatar [...] los incesantes vaivenes entre frases en lenguaje natural, fórmulas literales, expresiones en lenguaje formal, figuras geométricas o gráficos cartesianos. ¿Como si esto bastara para entregar el contenido

⁸⁹ *Ibid.*, p.129.

⁹⁰ *Ídem.*

[...] conceptual no sólo de manera más atractiva sino también más accesible y más comprensible!”⁹¹

Al respecto Radford indica que “hacer matemáticas no se reduce a resolver problemas, sin quitarle méritos al problema en la formación del conocimiento (Bachelard, 1986)”⁹², ya que resolver problemas no debe ser el fin sino el medio para el pensamiento matemático.

Consideramos que la reflexión sobre los signos, su decodificación por parte de los alumnos (significados) resulta indispensable en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que contempla lo dicho con antelación, el motivar las reflexiones sobre ¿Qué sentido les genera este tipo de resolución de problemas a los alumnos? ¿Cómo representan dichas ecuaciones? ¿Qué significado adquieren las cónicas para los alumnos en el lenguaje cotidiano? Estas reflexiones desde su lenguaje cotidiano quizá complementen la aproximación a un lenguaje formal.

Cabe señalar que desde la semiótica los significantes figurados (en matemáticas se le conoce como lugares geométricos o figuras geométricas) de las cónicas, también son referentes convencionales, por ello también indagamos sobre las representaciones de cada una (circunferencia, elipse, parábola e hipérbola) con base en lo cual los alumnos evidenciaron conocimientos previos sobre el tema al expresar un intento de vincular tanto el lenguaje formal y su propio lenguaje en los ejercicios propuestos durante las prácticas docentes.

Cuando los alumnos decodifican, es decir reconstruyen el sentido de los signos de las secciones cónicas se requiere de su atención y participación activa para efectuar las tareas, por ello se considera que el diseño de actividades debe enfocarse en el aprendizaje de los alumnos. Es decir los docentes requieren proponer actividades con base en las cuáles los alumnos se involucren no sólo por el hecho de cumplir sino también de hacer evidente el cómo, por qué, y para qué se les proponen dichas estrategias dentro de sus propias experiencias.

⁹¹ Duval en su obra *Semiosis y pensamiento humano* ha realizado investigaciones el cual destaca los problemas específicos respecto a los cambios de registro, los tipos de registros y las dificultades en la enseñanza de las matemáticas al emplear diversos registros en las aulas y cuestiona que dicho proceso no resulta natural para los alumnos, p. 47.

⁹² Radford, Luis, “*Elementos de una teoría cultural de la objetivación, Numero especial*”. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática, Educativa, RELIME, [en línea]. 2006, [Consultada: 30 de octubre de 2007]. Disponible en Internet: < <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=33509906>>, p.114.

La consideración de la semiótica nos ubica ante un escenario complejo dentro del proceso y efectos de la comunicación en el aula ya que implica un replanteamiento sobre los enfoques tradicionales del modelo comunicativo (emisor-receptor-mensaje), el cual solía considerar al docente como el emisor experto, al mensaje como el tema a abordar y los alumnos como los receptores pasivos en la transmisión de conocimientos.

Las aportaciones de la psicología educativa, la comunicación, las orientaciones socioculturales y cognitivas enfocadas a la enseñanza-aprendizaje, nos permiten centrar y modificar el esquema tradicional de la comunicación al ubicar en el centro de la reflexión y el análisis a los destinatarios, es decir los alumnos. Por ello se enfatiza la planeación de las actividades diseñadas para el aprendizaje y realización de cada alumno. Estas aproximaciones nos llevan entonces a reflexionar sobre los roles tanto de los docentes como de los alumnos para involucrarlos en un trabajo activo y reflexivo.

La comunicación es básica tanto para los docentes como para los alumnos ya que permite expresarnos, posibilita comprender e interpretar el mundo a partir de la teoría y la práctica como un proceso dialéctico en constante movimiento, lo que posibilita dialogar y trabajar en conjunto a partir del lenguaje formal de las cónicas y el lenguaje cotidiano de los alumnos con lo que estamos en posibilidades de afrontar los retos de la complejidad de la enseñanza-aprendizaje.

Cabe mencionar que en esta etapa formativa del nivel medio superior, se podría considerar que los alumnos se encuentran en lo que Piaget diría el paso del pensamiento concreto al pensamiento de nivel superior y del pensamiento crítico, por ello, vale la pena que los alumnos realicen actividades de aprendizaje reflexivas, ya que, este tipo de pensamiento “...se centran en el proceso de encontrar patrones, construir explicaciones, formular hipótesis, generalizar y documentar cada una de estas conclusiones con evidencias”.⁹³ En el lenguaje cotidiano de los alumnos para comenzar a dar paso al lenguaje formal.

⁹³ Eggen Paul, *Estrategias docentes*, FCE, México, 2005, p. 111.

¿Por qué son importantes los significados y representaciones por parte de los alumnos?

A continuación se presentan algunas perspectivas respecto a la importancia de los significados y representaciones en la vida académica de los alumnos como una forma de aproximarse a los múltiples conocimientos deseables durante su formación.

Al respecto Bruno D'Amore indica que los significados se originan a partir del uso de los signos ya que “el mecanismo de producción y de uso subjetivo e intersubjetivo, de estos signos y de la representación de los objetos de la adquisición conceptual, resulta crucial para el conocimiento”.⁹⁴

Luis Radford en su teoría de la objetivación⁹⁵ argumenta que el significado “[...] aparece como el sustrato del aprendizaje, aquello a través del cual se establece la relación entre el ser y el mundo”.⁹⁶

Radford indica dos fuentes básicas en la elaboración de significados, la primera lo vincula al saber relativo, a lo concreto y referente a los artefactos, la segunda fuente básica del aprendizaje se refiere a la interacción social donde “aprender no es simplemente apropiarse de algo, sino que es el proceso mismo en que se forman nuestras capacidades humanas).⁹⁷

Antoni J. Colom profundiza sobre los significados respecto a la percepción personal, la cual permite a través del lenguaje y de la palabra narrar la realidad que se desea comunicar, no obstante cuando dos personas “[...] pretenden comunicar una misma realidad, [...] las narraciones del uno y del otro, podrán ser diferentes [...] ya que la narración depende del sujeto”.⁹⁸ Pero a pesar de considerar la narración como subjetiva ésta permite que el yo se vaya consolidando debido a que se modifican los significados en la medida en que los alumnos elaboran sus propios discursos.

⁹⁴ D'Amore. Bruno, *Op. Cit.*, p. 303.

⁹⁵ Ver Luis Radford, *Op. Cit.*, p. 113. El autor desarrolla a partir de la teoría de la objetivación una postura frente al constructivismo, e indica que el aprendizaje no consiste en construir o reconstruir un conocimiento. Se trata de dotar de sentido a los objetos conceptuales que encuentra el alumno en su cultura. La adquisición del saber es un proceso de elaboración activa de significados. En este sentido a pesar de las diferencias entre los argumentos del constructivismo como de la teoría de la objetivación, ambos ubican al alumno en el centro del aprendizaje, por ello consideramos que estas posturas tienen más coincidencias que divergencias.

⁹⁶ *Ibid*, p. 105.

⁹⁷ *Ibid*, p.114.

⁹⁸ Colom, Antoni, *Op. Cit.* p. 11.

Colom considera que el discurso permite entablar un diálogo con los demás y con uno mismo, para mantener una comunicación interpersonal e intrapersonal, por ello los seres humanos buscamos objetivizar el proceso de comunicación con el fin de presentar con exactitud el discurso. No obstante si el discurso como afirma Antoni Colom, permite al hombre estar en contacto con el mundo de forma objetiva, es posible en todo caso que continuamos enfrentando el reto de no percibir la realidad con exactitud dado que:

*“La comunicación depende pues de dos codificaciones: la del yo en referencia al mundo, y la del mundo referenciado en relación a la narración que hago de él a los demás[...]de tal manera que la palabra instituye el pensamiento al mismo tiempo que el pensamiento genera la palabra”.*⁹⁹

Antoni Colom considera que “de tal dialéctica o relación surgen los significados, porque la palabra cosifica la realidad, nacen los conceptos, verdaderas metáforas instrumentalizadas por el pensamiento”.¹⁰⁰ De esta forma la objetividad de las palabras radica en que tan próximas se encuentran las palabras “[...] al concepto-pensamiento que queremos transmitir”.¹⁰¹

Al parecer y con base en los argumentos de D’Amore, Radford, Lemke, Duval y A. Colom, los conocimientos son producto de la interacción con los signos referidos a su vez como palabras, oraciones, discursos por parte de los sujetos, por ello los significados se vinculan a las experiencias e interacciones comunicativas en las aulas como ejes de los procesos de enseñanza-aprendizaje, lo cual nos invita a reflexionar sobre la importancia del diálogo entre docentes y alumnos en la formación de significados y representaciones, por ejemplo respecto a temas como las secciones cónicas.

Le lenguaje formal de la ciencia intenta reducir las ambigüedades desde el lenguaje objetivo como diría Guiraud, o parafraseando a Colom el lenguaje en sus intentos por evitar la contaminación tanto de los objetos se basa en la racionalidad a través del pensamiento y la razón para comunicar y dialogar científicamente con el otro y con uno mismo, no obstante para que los alumnos lleguen a este nivel discursivo requieren generar desde su lenguaje cotidiano aproximaciones al lenguaje formal y viceversa como un proceso dialéctico.

⁹⁹ *Ibid*, p. 12.

¹⁰⁰ *Ídem*.

¹⁰¹ *Ibid*, p. 13

CAPÍTULO II

EL PAPEL DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMO APOYO EN LOS SIGNIFICADOS Y REPRESENTACIONES DE LAS CÓNICAS

El Capítulo II es una aproximación psicopedagógica que se desarrolla con base en la reflexión semiótica en la didáctica¹⁰² a partir del tema de las cónicas (circunferencia, elipse, parábola, hipérbola) cuya propuesta de actividades de aprendizaje¹⁰³ se sustenta en los enfoques constructivistas.

Dado que la didáctica no es ni pretende ser una receta sobre cómo enseñar y cómo aprender “...siempre tendremos que reinventarla para ajustarla a las peculiaridades de los procesos de enseñanza aprendizaje”.¹⁰⁴ La propuesta didáctica que se presenta a continuación surgió a partir de la observación y de las necesidades específicas del presente trabajo (prácticas docentes que se realizaron en el CCH plantel Sur) por ello estas actividades no son, ni pretenden ser un manual listo para ejecutarse.

Este trabajo busca explorar en la práctica los signos, los significantes, como convenciones científicas, los significados y las representaciones de las cónicas desde el lenguaje cotidiano y formal entre los alumnos.

A manera de recapitulación en el Capítulo I se ubicó el marco conceptual en el cual se recuperó el vínculo y potencial de la semiótica aplicada en la didáctica de las matemáticas a partir del lenguaje dentro del proceso de comunicación entre docentes y alumnos. Desde esta perspectiva se retoma el tema de las cónicas: circunferencia, elipse, parábola e hipérbola para evidenciar la importancia de los significados y representaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje por parte de los alumnos.

En las aulas por medio del lenguaje los alumnos constantemente se enfrentan a la necesidad de significar los contenidos temáticos, desde este enfoque Guiraud señala que el

¹⁰² Buenrostro, Gabriel, *Por una didáctica mínima*, Trillas, México, 2003. p. 37. El significado de la Didáctica se deriva del “verbo griego *didaskhein* que significa enseñar, instruir, hacer saber, demostrar... esta palabra pasó a la voz latina de *discere* aprender y *docere* enseñar”. La didáctica para Buenrostro es “una disciplina pedagógica cuyo objeto de estudio es el proceso de enseñanza-aprendizaje- es pues una herramienta de la pedagogía”.

¹⁰³ Las actividades de aprendizaje se incluyen en los anexos. Estas actividades se desarrollaron durante los dos años de maestría y se pusieron en práctica en el Taller de Comunicación I y II, con alumnos de 5º y 6º semestre respectivamente, en el Colegio de Ciencias y Humanidades dentro de las prácticas docentes II y III.

¹⁰⁴ Buenrostro, Gabriel, *Op. Cit.*, p. 37.

lenguaje científico, formal como lo llama Duval¹⁰⁵, o función referencial como lo llama Jakobson, poseen códigos que se ubican en los dos grandes tipos de significación, lo que Guiraud llama arbitraria y figurada.¹⁰⁶ El tema de las cónicas¹⁰⁷ recurre tanto a la significación arbitraria, es decir a convenciones tanto en las definiciones como en las ecuaciones y respecto a la significación figurada, como son las figuras geométricas, o gráficas.

En el ejemplo de las cónicas, los docentes y alumnos interactúan por medio de la comunicación y el lenguaje para interpretar signos y significaciones arbitrarias (porque son convenciones) y figuradas (figuras geométricas), a lo cual se añade un sistema de notación ideogramático (ejemplos las expresiones algebraicas de la circunferencia, elipse, parábola, hipérbola) los cuáles son comprensibles entre aquellos grupos que compartan dichos códigos, ya que este sistema de notación ideogramático es internacional. Al respecto resulta útil indagar qué sucede con los alumnos, cómo se aproximan desde su lenguaje cotidiano al lenguaje formal de las cónicas.

Si recordamos las funciones del lenguaje de Jakobson en el aula no sólo se emplean las funciones referenciales (objetivas) o formales, también las funciones emotivas (subjetivas) las cuales juegan un papel importante ya que en este caso, los destinatarios, es decir los jóvenes del nivel medio superior, se encuentran en formación preuniversitaria, por lo que las actividades aquí propuestas buscan indagar los significados de los alumnos y las representaciones respecto al tema de las cónicas tanto en el lenguaje formal, científico como en su lenguaje cotidiano.

¹⁰⁵ Duval, Raymond, *Op. Cit.* 1999.

¹⁰⁶ Para mayores referencias consultar el Capítulo I.

¹⁰⁷ Ver el Anexo 4 para ubicar el contenido del mapa curricular del CCH respecto al tercer semestre de la asignatura de Matemáticas III Álgebra y Geometría Analítica.

El constructivismo como eje en las actividades de aprendizaje del programa operativo

En este trabajo no se pretende profundizar en las discusiones teóricas constructivistas, por ello sólo se pretende retomar aquellas aportaciones prácticas de estos enfoques en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A continuación presentamos brevemente algunas de las líneas de investigación con base en las cuáles se sustentan los enfoques constructivistas:

La teoría de los esquemas cognitivos de Piaget “[...] se enfoca en trabajos con base en la teoría epistemológica “cuyo foco de atención es dar respuesta a la [...] pregunta planteada por el propio Piaget ¿Cómo se pasa de menor conocimiento a otro de mayor conocimiento”¹⁰⁸ Este investigador centró su interés en la génesis y evolución del conocimiento, es decir procesos internos de los sujetos.

Los enfoques de Vigotski, se sustentan en la psicología sociocultural, en los cuales se destaca que “son las tradiciones culturales y las prácticas sociales las que regulan, transforman y dan expresión al psiquismo humano, que se caracteriza más por la divergencia étnica y cultural, que por la unicidad de lo psicológico”.¹⁰⁹

Ausubel propone la teoría de la asimilación y el aprendizaje significativo, el cual se entiende como “...aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes”.¹¹⁰

Parafraseando a Díaz Barriga, quien indica las tres principales corrientes constructivistas (Piaget y la teoría psicogenética, epistemología genética; Vigotski la psicología sociocultural; Ausubel, y el aprendizaje significativo), sugiere que entre los enfoques constructivistas hay diferencias lo cual nos permite destacar que “a pesar de que los autores de éstas se sitúan en encuadres teóricos distintos, comparten la importancia de la actividad constructiva del alumnos en la realización de los aprendizajes escolares[...]”.¹¹¹

¹⁰⁸ Díaz Barriga, Frida, *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*, Mc Graw Hill, México, 2002. p. 29.

¹⁰⁹ *Ídem*.

¹¹⁰ *Ibid*, p. 39.

¹¹¹ *Ibid*. p. 28.

Un referente común ente los enfoques constructivistas es que “[...] comparten el principio de la importancia de la actividad mental constructiva del alumno en la realización de los aprendizajes escolares. Dicho principio explicativo es lo que Coll denomina “la idea-fuerza más potente y también la más ampliamente compartida”.¹¹²

Desde esta perspectiva, como indica Díaz Barriga, se enfatiza la participación de los alumnos, desde sus conocimientos previos y experiencias personales, en su propio proceso de aprendizaje. La relevancia del constructivismo en los procesos de enseñanza aprendizaje es que posibilita a los docentes a “enseñar a pensar y actuar sobre contenidos significativos contextualizados”.¹¹³

Lo anterior nos indica que la relevancia del constructivismo radica en que:

“[...] la construcción del conocimiento escolar es en realidad un proceso de elaboración, en el sentido de que el alumno selecciona, organiza y transforma la información que recibe de muy diversas fuentes, estableciendo relaciones entre dicha información y sus ideas o conocimientos previos. Así, aprender un contenido quiere decir que el alumno le atribuye un significado, construye una representación mental por medio de imágenes o proposiciones verbales, o bien elabora una especie de teoría o modelo mental como marco explicativo de dicho conocimiento”.¹¹⁴

Desde estas aproximaciones se plantea y sugiere la pertinencia de promover la participación entre los alumnos a partir de actividades que les permita construir significados, esto implica como finalidad “[...] desarrollar en el aula la capacidad de realizar aprendizajes significativos por sí solo en una amplia gama de situaciones y circunstancias (aprender a aprender)”.¹¹⁵

Al respecto Díaz Barriga indica que “[...] el aprendizaje significativo es más importante y deseable que el repetitivo en [...] situaciones académicas, ya que [...] posibilita la adquisición de grandes cuerpos de conocimiento integrados, coherentes, estables, que tienen sentido para los alumnos”.¹¹⁶ Lo cual implica la planeación por parte de los docentes para el trabajo conjunto con los alumnos.

¹¹² *Ibid*, p. 29.

¹¹³ *Ibid*, p. 30.

¹¹⁴ *Ibid*, p. 32.

¹¹⁵ *Ibid*, p. 30.

¹¹⁶ *Ídem*.

La planeación involucra el uso del lenguaje cotidiano en el aula, tal como Lemke indica que “el contenido de toda materia científica y técnica se puede expresar en lenguaje (y en derivaciones especializadas del lenguaje, tales como las matemáticas)”.¹¹⁷ La coherencia a la que se refiere Díaz Barriga y Lemke sugieren que “el estilo de redacción de un argumento científico puede cambiar de un libro a otro, de un profesor al próximo, de un día al siguiente en la misma clase. Pero el patrón semántico, el patrón de relaciones entre significados, siempre permanece igual: dicho patrón *es* el contenido científico de lo que decimos o escribimos”.¹¹⁸

¹¹⁷ Lemke, *Op. Cit.*, p.12.

¹¹⁸ Lemke, *Op. Cit.* p. 12.

Actividades de aprendizaje para los alumnos del CCH-Sur (Prácticas docentes)*

Como se indicó en la introducción este trabajo es resultado de un estudio exploratorio el cual se ubica en el Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Sur para atender la educación a nivel medio superior, por ello se retoma su propuesta respecto a los aprendizajes deseables de los alumnos a partir de:

“[...] la comprensión y valoración de la importancia de la comunicación como instrumento primordial de los procesos de socialización, así como de la relevancia del lenguaje, en sus diferentes tipos, y de las formas de comunicación, no verbal y verbal, en las relaciones humanas y del uso de todo ello en su vida cotidiana (para) contribuir, sin duda, a un mejor desempeño del alumno en los ámbitos donde se mueve[...]”.¹¹⁹

Con base en el programa de los Talleres de Comunicación I y II** se planteó un programa operativo para la elaboración de este trabajo de investigación, el cual se fundamenta en la importancia de la comunicación y del lenguaje en la vida cotidiana de los alumnos respecto a su vida académica al interior de las aulas. Lo anterior al parecer no se considera de forma explícita en dicho programa, por lo que este trabajo recurrió a una propuesta alternativa a la realidad concreta de las aulas del CCH.

Resultaría pertinente para los docentes de la asignatura de Taller de Comunicación I y II reflexionar sobre la importancia de rescatar los significados y representaciones que realizan los alumnos a partir del lenguaje en la vida académica de los alumnos en todas las disciplinas que integran el marco curricular de estudios, ya que el programa sugiere que los alumnos reflexionen sobre lo que ven, leen y escuchan pero no suele enfocarse esta reflexión en el propio proceso de enseñanza-aprendizaje, por ello desde el Taller de comunicación I y II se les propuso a los alumnos que reflexionaran sobre el tema de las cónicas (correspondiente a la asignatura de matemáticas de tercer semestre) y desde su lenguaje cotidiano expresaran significados y representaciones respecto al tema.

El programa de estudios del CCH también señala el aprender a aprender como la posibilidad de que los alumnos generen conocimientos por cuenta propia; aprender a hacer “se refiere a que los estudiantes desarrollen habilidades que le permita poner en práctica

*Ver el Anexo 1 y 2.

** Consultar el Anexo 4.

¹¹⁹ Colegio de Ciencias y Humanidades UNAM, Programa de Estudios de Taller Comunicación I y II Área de Talleres de Lenguaje y Comunicación, Taller de comunicación II, [en línea], [Consultada: 30 de mayo de 2007]. Disponible en Internet: <<http://www.cch.unam.mx/plandeestudios/asignaturas/comunicacion/comunicacioniyii.pdf>>, pp. 6-7.

sus conocimientos”¹²⁰, así como aprender a ser, a partir del desarrollo de actitudes, valores y normas deseables de un ser en formación.

Estas tres premisas del modelo del CCH buscan la formación de estudiantes críticos capaces de observar, analizar, proponer, y comprender su proceso de formación y el entorno que les rodea, por ello es fundamental que sean críticos y reflexivos también en su propio proceso de aprendizaje durante su vida académica.

Desde estos enfoques el lenguaje formal que se emplea en el aula es una constante ya que se abordan contenidos y conceptos que buscan aproximar a los alumnos a un cúmulo de saberes por lo que la significación y representaciones de éstos no es unívoco, por estos motivos los docentes nos enfrentamos al reto de proponer alternativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El lenguaje científico del tema de las cónicas pretende eliminar las ambigüedades a partir del empleo de sus signos, significantes y significados entre sus estudiosos, por lo que en el proceso de enseñanza-aprendizaje se busca aproximar a los alumnos del CCH a estos conocimientos, no obstante que los significados de las cónicas tanto para los docentes y alumnos no es unívoco sino heterogéneo y quizá hasta ambiguos para los alumnos.

Por lo anterior es importante la reflexión sobre las estrategias que se emplean en el aula para aproximarnos a los significados y representaciones que los alumnos realizan sobre el tema de las cónicas desde su propio lenguaje que pueden aproximarse o diferir de las convenciones científicas del lenguaje formal de las cónicas.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje que en este trabajo se presentan se diseñaron como alternativas que permitan a los alumnos confrontar su proceso de enseñanza, mediante el uso de habilidades para su estudio en diversos contextos para hacerlo consciente del uso, aplicación y apropiación del lenguaje científico mediante su significación y representación. Las actividades en su conjunto pretenden fomentar las tres premisas del modelo del CCH: aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser.

¹²⁰ Colegio de Ciencias y Humanidades, *Modelo Educativo*, [en línea], [Consultada: 30 de mayo de 2007]. Disponible en Internet: <<http://www.cch.unam.mx/modelo.php>>.

Algunas consideraciones entre las asignaturas de Taller de Comunicación I-II y Matemáticas III

Los programas de Taller de Comunicación I y II y Matemáticas III, incluyen aprendizajes, estrategias y temáticas sugeridas para el desarrollo de los cursos y pese a que ambas asignaturas forman parte del plan de estudios del CCH no se mencionan de forma explícita los vínculos horizontales o transversales entre ellos. No obstante en ninguno se indica, por mencionar un ejemplo, si la bibliografía sugerida es para los docentes, los alumnos o para ambos. Lo anterior es relevante ya que por ejemplo en el programa de Matemáticas III respecto al tema de las cónicas, no se indica una bibliografía sugerida para los alumnos.

Si partimos de la idea, en términos comunicativos y concretamente del lenguaje, que el nivel de significación del contenido varía respecto al destinatario, (estos temas se abordan en el Taller de Comunicación II) entonces valdría la pena reflexionar sobre el público objetivo al cual se dirigen las lecturas que se recomiendan a los alumnos, como portadoras de mensajes.

Lo anterior podría conducir a suponer que tanto docentes como alumnos no leemos ni comprendemos los textos de la misma forma porque los mensajes contenidos en los libros y los significados que de ellos se obtienen dependen de los referentes que cada persona tenga para abordar el tema.

Otro elemento importante que vincula tanto a los contenidos del Taller de Comunicación I-II y Matemáticas III es que éste último sugiere a los docentes considerar la importancia de los significados de los conceptos en general, por parte de los alumnos, por ello resulta pertinente explorar la habilidad de los alumnos para emplear el lenguaje formal y el lenguaje cotidiano respecto al tema de las cónicas. Los elementos citados con anterioridad se consideran fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizajes porque esta información resulta valiosa para diagnosticar los significados y representaciones por parte de los alumnos.

Por ejemplo, el tema de las cónicas se ubica en la secuencia de unidades del tercer semestre en el programa de matemáticas III, el cual destina 20 horas de trabajo para el estudio de la elipse, la circunferencia y sus ecuaciones cartesianas, mientras que para el estudio de la parábola y su ecuación cartesiana se destinan 15 horas.

Respecto a los propósitos de la unidad IV titulada: “Elipse, circunferencia y sus ecuaciones cartesianas” son “reafirmar el método analítico al obtener las ecuaciones de la elipse y la circunferencia y avanzar en el reconocimiento de formas y estructuras, en la formulación de conjeturas y en la resolución analítica de problemas de corte euclidiano”.¹²¹ Cuyo tiempo estimado para su estudio es de 20 horas.

Una de las estrategias que éste programa sugiere para involucrar a los alumnos respecto a los significados del tema de las cónicas es “[...] realizar los cortes del cono ya sea con conos de plastilina, unicel o "vasos" cónicos de papel, de modo que vean cómo de acuerdo al tipo de corte, se obtiene una u otra cónica. Esto también puede aprovecharse para hacer ver a la circunferencia como un caso límite de la elipse”.¹²² Esta actividad se sugiere en el programa para aproximar a los alumnos a que vinculen cada una de las cónicas a partir de la intersección del plano y el cono.

Con base en lo anterior se diseñó un programa operativo alternativo al oficial (para realizar las prácticas docentes solicitadas por MADEMS) con el propósito de proporcionar actividades que permitiera a los alumnos expresar los significados y representaciones de las cónicas, por medio del lenguaje cotidiano, por ello se consideró necesario retomar breves fragmentos de la novela *El teorema del Loro* (esta referencia no aparece en la bibliografía del programa) la cual narra el descubrimiento de las cónicas por parte de Menecmo y los nombres que Apolonio asignó a cada sección cónica: (circunferencia, elipse, parábola, hipérbola así como al cono y las secciones cónicas para vincular dichos cortes con el cono).

Debido a que los alumnos recurren a las habilidades comunicativas (escuchar, observar, hablar, leer y escribir) en toda su vida académica, retomamos como ejemplo el tema de las cónicas del programa de estudios de matemáticas III del CCH para explorar la importancia de los significados y sus representaciones en su lenguaje cotidiano al expresarlos de forma oral y escrita. Por ello vale la pena reflexionar no sólo respecto a qué temas se retoman, cómo se cubre dicho programa, también se debe considerar que significados y representaciones realizan los alumnos respecto a los temas de estudio, como en este caso el tema de las cónicas.

¹²¹ *Ibid*, p. 64.

¹²² Colegio de Ciencias y Humanidades UNAM, *Programa de Matemáticas I-IV*, [en línea], [Consultada: 24 de abril de 2007]. <http://www.cch.unam.mx/plandeestudios/asignaturas/matematicas/mateiaiv.pdf> >. p. 64.

El plan de estudios del CCH no sólo propone el desarrollo de habilidades y el énfasis de los significados por parte de los alumnos en el programa de Matemáticas III ya que también lo sugiere en el Taller de Comunicación I y II.

De esta forma el plan de estudios del CCH integra las siguientes áreas disciplinarias cuyos ejes son: Histórico-social, Talleres de lenguaje y comunicación, Matemáticas y Ciencias experimentales. Los talleres de comunicación I y II se ubican curricularmente en el 5° y 6° semestre respectivamente. Uno de los principales objetivos de esta área se enfoca en conocer “el uso conciente y adecuado del conocimiento reflexivo y de los sistemas simbólicos, buscando desarrollar la facultad de entenderlos y producirlos tanto en la lengua materna, la lengua extranjera (inglés o francés) y los sistemas de signos auditivos y visuales de nuestra sociedad”.¹²³

En el Plan de Estudios del CCH¹²⁴ se ubica el área de Talleres de Lenguaje y Comunicación como un eje para el desarrollo de las habilidades en el uso de la lengua ya que resulta una prioridad en la formación de los alumnos.

Las habilidades que requieren poner en práctica en el Taller de Comunicación I son: reflexionar, analizar, observar, escuchar, dibujar, identificar, organizar, redactar, comparar y comunicar contenidos. Los objetivos generales de la Unidad I son:

La comprensión y valoración de la importancia de la comunicación como instrumento primordial de los procesos de socialización, así como de la relevancia del lenguaje, en sus diferentes tipos, y de las formas de comunicación, no verbal y verbal, en las relaciones humanas y del uso de todo ello en su vida cotidiana para contribuir a un mejor desempeño.¹²⁵

Si consideramos lo hasta aquí expuesto en el presente trabajo, tanto en el capítulo I y II sobre la importancia de la comunicación en el proceso de socialización así como el empleo del lenguaje por parte de los docentes y los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje durante su cotidianidad académica, resultará congruente la propuesta del programa del Taller de comunicación I y II de retomar dichos elementos como ejes indispensables en el propio proceso de aprendizaje por parte de los alumnos.

¹²³ Colegio de Ciencias y Humanidades UNAM, Programa de Estudios de Taller Comunicación I y II Área de Talleres de Lenguaje y Comunicación, Taller de comunicación II, [en línea], [Consultada: 30 de mayo de 2007].

¹²⁴ *Ídem.*

¹²⁵ *Ídem.*

A continuación se presenta un tema del Taller de comunicación II, unidad II que se titula: *Elementos para el análisis de los mensajes*, la cual se enfoca en promover entre los alumnos “el estudio de los elementos básicos de la estructura y contenido de los mensajes verbales e icónicos, con los cuales podrán desentrañar sus significados más profundos, con el fin de que reflexionen sobre lo que ven, leen o escuchan, y adquieran con ello habilidades tanto para la lectura como para la producción de mensajes”.¹²⁶

Como puede observarse en esta unidad se rescata la importancia de analizar diversos mensajes por parte de los alumnos para promover una actitud crítica para desentrañar los significados sobre lo que ven leen o escuchan en su cotidianidad, la cual consideramos en este trabajo para incluir también el ámbito escolar y no sólo la educación respecto a los medios. Por ello se insiste en motivar la reflexión entre docentes y alumnos para aplicar dichos conocimientos no sólo en el Taller de Comunicación, sino también en asignaturas como Matemáticas, en temas específicos como las secciones cónicas, por mencionar un ejemplo.

Es de notar que tanto el programa del Taller de comunicación I y II como de Matemáticas en el CCH sugieren la importancia de los significados en los aprendizajes de los alumnos como a continuación se enlistan:

- Diseñar estrategias de aprendizaje que contribuyen a la búsqueda de significados, a la sistematización, a la exploración... etc.
- Promover la formación de significados de los conceptos y procedimientos.
- Estudiar el contenido de los mensajes verbales e icónicos, con los cuáles podrás desentrañar sus significados más profundos, con el fin de que reflexiones sobre: lo que ven, leen, o escuchan y adquieran con ello habilidades. (Programa de Taller de Comunicación).

El primer punto arriba señalado corresponde al programa de matemáticas, mientras que los dos últimos se ubican en el programa de Taller de comunicación. Es decir, en ambas asignaturas se proponen la búsqueda, la formación y el estudio de los significados en sus respectivas áreas de estudio. No obstante mientras en el taller de comunicación II se enfatiza que los alumnos analicen el nivel de significación denotativo y connotativo de lo

¹²⁶ Colegio de Ciencias y Humanidades UNAM, *Programa de Estudios de Taller Comunicación I y II*, Op. Cit. p. 37.

que ven, leen y escuchan en su cotidianidad, por qué los docentes (de forma inter y multidisciplinaria) no intercambiamos posturas sobre los mismos niveles de significación por ejemplo, respecto a la selección de lecturas acordes para los alumnos respecto al tema de las cónicas.

Dicho lo anterior, al parecer, los alumnos son el único vínculo entre los programas de talleres de comunicación y matemáticas, ya que los docentes probablemente hemos reflexionado muy poco sobre la importancia de los significados y las representaciones de los contenidos temáticos. Cabe señalar que en ambas asignaturas se recurre a los significados como una parte fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos, y quizá los docentes poco hemos contribuido en promover la reflexión al respecto entre la comunidad académica lo cual involucra principalmente tanto a los docentes como a los alumnos.

¿Por qué centrar nuestro interés en los significados por parte de los alumnos sobre las cónicas (circunferencia, elipse, parábola, hipérbola, cono y secciones cónicas en general)? Una de las inquietudes al estudiar este tema se debe a que es poco explorado al menos entre la comunidad académica de la MADEMS,* por ello desde la comunicación, el lenguaje, la semiótica y la didáctica de las matemáticas es que se aborda dicho tema. El interés no sólo se ubica en el plano teórico sino también en el práctico ya que los significados y las representaciones respecto a un tema, son materia prima cotidiana en el proceso de enseñanza aprendizaje entre los docentes y los alumnos pero no suele darse la importancia pertinente.

Lo anterior son sólo algunas de las inquietudes que motivaron la realización del presente estudio exploratorio, el cual aborda los significados y las representaciones del tema de las cónicas en el lenguaje cotidiano para aproximarse al lenguaje científico o formal por parte de los alumnos de dicha institución.

Vínculo entre las asignaturas de Taller de Comunicación I-II y Matemáticas III

La semiótica es una teoría que permite analizar el complejo proceso de comunicación en el aula ya que en términos generales los profesores de la asignatura de matemáticas no recurren en sus clases solamente al lenguaje científico, formal o referencial, sino que, además existe un manejo del lenguaje cotidiano, no verbal (icónico) y figuras retóricas principalmente para promover aprendizajes entre los alumnos.

Al respecto ambas disciplinas Taller de Comunicación I-II y Matemáticas, comparten el riesgo de enseñar temas de forma factual, memorística o incluso desvinculada de la cotidianidad de los alumnos. Desde esta perspectiva el ejemplo respecto al tema de las cónicas requiere de la comunicación, del lenguaje, la semiótica y la didáctica, entre otros, para promover aprendizajes entre los alumnos. Lo cual evidencia que no sólo el lenguaje formal es el único al que se recurre en las aulas para enseñar.

La enseñanza memorística o factual no es exclusiva de una u otra disciplina, la omisión por parte de los docentes de enseñar habilidades que se pueden emplear para significar temas no es exclusiva de un área específica. Por ello se busca promover la participación de los alumnos en experiencias de aprendizaje que les permitan apropiarse de los mismos, así como la posibilidad de incurrir en el error a partir de la confrontación de sus significados de forma cotidiana, con el fin de promover las reflexiones sobre su propio proceso de aprendizaje.

Estas son algunas de las relaciones que ambas disciplinas comparten y que en la práctica cotidiana, el único nexo entre ambas asignaturas son los alumnos, ya que probablemente es muy escaso el trabajo interdisciplinario entre docentes al interior de los planteles para promover una formación integral en las aulas entre los alumnos y la comunidad de académicos.

Estas aproximaciones pretenden motivar la reflexión de los docentes y tender un puente hacia el diálogo multidisciplinario en el cual se promueva la construcción de conocimientos por parte de docentes y alumnos al interior del CCH.

Actividades de aprendizaje

Planeación

En palabras de Arredondo Huidobro Vicente, la planeación varía respecto a su definición operativa ya que según los fines con base en los cuales se emplee se vincula a la acción, al hacer, de ahí que su definición dependerá de los propósitos con los cuales se justifique la definición.

Desde un nivel pragmático, Arredondo refiere que las respuestas a necesidades y problemas específicos corresponden a la planeación y aunque el autor se refiere a la planeación desde un enfoque social, podemos retomar los conceptos operativos para la definición de planeación en el aula. De Young retoma la planeación entendida como un ejercicio de los razonamientos “[...] como el proceso de determinación de metas y diseño de medios por los cuales esas metas pueden ser alcanzadas”.¹²⁷

En el siguiente apartado se incluye una secuencia de actividades la cual destaca el tema de las cónicas para evidenciar su relevancia en el lenguaje cotidiano y formal por parte de los alumnos. El interés en estas actividades es destacar las ideas o significados de los alumnos a partir del lenguaje cotidiano y formal respecto al tema de las cónicas.

Las actividades de aprendizaje¹²⁸ que a continuación se presentan corresponden al programa operativo el cual se fundamenta con base en los programas de Taller de comunicación I -II y Matemáticas III. De esta forma este programa operativo responde a las necesidades particulares de la MADEMS respecto a las prácticas docentes solicitadas durante los estudios de maestría.¹²⁹

Con base en lo anterior este conjunto de actividades de aprendizaje pretenden que cada alumno (junto con el docente y el resto del grupo) se involucren en la clase al participar de manera activa a través del trabajo individual y colectivo.

¹²⁷Arredondo, Vicente. “Planeación social y planeación educativa” en *Planeación educativa y desarrollo. Aproximación crítica a la educación formal y no formal en los países del Tercer Mundo*, CREFAL/PREDE, Pátzcuaro. pp. 17-38. p. 21

¹²⁸ Ver el anexo correspondiente a las actividades de aprendizaje para mayores referencias.

¹²⁹ Ver el plan y programa de estudios de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior, MADEMS, UNAM, [Consultada: 12 de septiembre de 2006] Disponible en Internet: <<http://www.posgrado.unam.mx/madems/>>.

Los diagnósticos Tienen el propósito de identificar los conocimientos previos (a partir de los signos, significantes, significados y representaciones) que poseen los alumnos sobre las cónicas (circunferencia, elipse, parábola, hipérbola, cono y secciones cónicas).

Observación (práctica del modelo inductivo) y organización de la información Busca promover a partir de la observación de imágenes de las cónicas (previamente seleccionadas por el docente) que los alumnos identifiquen algunas características de las cónicas, con lo cual podrán realizar hipótesis en lenguaje cotidiano de manera individual y grupal al vincular el nombre de cada cónica con sus posibles características. Con ello se busca que los alumnos practiquen los significados y representaciones de las cónicas desde su lenguaje cotidiano y natural.

Comparación de imágenes. Permite aproximar a los alumnos de forma visual a cada cónica para su posterior representación lo cual les permite identificar sus fortalezas y debilidades respecto al tema.

Visualización de imágenes 3D. Con esta actividad los alumnos podrán contar con mayores referentes para comparar sus propios dibujos (representaciones) con imágenes en 3D de las cónicas así como la visualización e identificación de las características de cada cónica.

La Lectura. Motivar la lectura sobre el tema de las cónicas “El encuentro de un cono y un plano” a partir de un breve fragmento de la obra escrita por Denis Guedj, *El teorema del loro*,¹³⁰ es un complemento básico para la conformación de significados y representaciones de las cónicas entre los alumnos a partir del empleo del lenguaje natural.

La escritura (bitácora). Busca que los alumnos practiquen la redacción breve de lo que recuerdan y entienden con base en la secuencia de actividades realizadas tanto en el aula como en la Sala Ixtli, con base en el tema de las cónicas. De esta forma abordaron el nivel comunicativo intrapersonal (con uno) e interpersonal (con el resto del grupo) (tema correspondiente al Taller de Comunicación I) así como la reflexión de los mensajes en su contexto académico, uso del lenguaje (Taller de Comunicación II) natural y formal.

¹³⁰ Guedj, Denis, *El teorema del loro, novela para aprender matemáticas*, Compactos Anagrama, México, 2000. pp. 176-178.

Los diálogos, posibilitan que los alumnos compartan sus experiencias (a partir de sus propias experiencias de observación, lectura, redacción de información) para contar con mayores referentes al poner en común sus ideas con el resto del grupo, así como sus comentarios y dudas respecto al tema.

Las **autoevaluaciones** buscan promover la reflexión entre los alumnos sobre sus fortalezas y debilidades respecto el tema de las cónicas lo cual permitirá la participación de los alumnos, quienes podrán acercarse al tema de estudio desde una perspectiva diferente porque las actividades de aprendizaje se centran en los alumnos, con lo cual tanto estos al igual que los docentes contarán con diversos elementos para replantear, rediseñar, retomar, reforzar y/o avanzar en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Cabe destacar que estas actividades se planearon con base en los requerimientos de las prácticas docentes para obtener datos que sustentaran el trabajo de investigación, por ello se retomaron tanto contenidos del Taller de comunicación I, tales como los dos niveles comunicativos el intrapersonal (con uno) e interpersonal (con los otros), así como del Taller de comunicación II que corresponde al análisis de los mensajes sobre los significados de lo que ven, leen o escuchan en su cotidianidad, y por último contenidos de la asignatura de Matemáticas III (cónicas).

Diagnóstico de conocimientos previos

La pregunta clave de los diagnósticos radica en conocer ¿Qué referentes o conocimientos previos tienen los alumnos respecto a un tema? Algunos podrían pensar que se parte de lo que nos indica el programa que los alumnos deben saber, pero otros podrían indicar que se parte de los conocimientos previos de los alumnos. Si se considera la segunda opción, entonces el trabajo del docente es indagar qué conocimientos, ideas, significados, interpretaciones y representaciones poseen los alumnos respecto al tema de las cónicas.

Durante el proceso de planeación es fundamental identificar y reconocer a los alumnos (características de la población estudiantil), por ello es importante contar con toda aquella información que nos permita contextualizarnos y contextualizar a nuestros alumnos desde una visión institucional pero también, desde una visión personal.

Los conocimientos previos de los alumnos respecto al tema de las cónicas, el cual se puede ubicar en el plan de estudios del CCH, es un referente básico para iniciar la planeación tanto de los contenidos como de los procedimientos para desarrollar la planeación.

En una plática grupal o por medio de cuestionarios se puede obtener información sobre diversos rubros (la Secretaría de Planeación, SEPLAN, en sus publicaciones respecto a la generación 2006 incluye por ejemplo, escolaridad, promedio, estudios socioeconómicos, entre otros) respecto a los alumnos con los que se trabajaron. En el caso de las prácticas docentes que se realizaron en el CCH, el interés se centró en identificar los conocimientos previos de los alumnos respecto al tema de las cónicas no sólo desde el lenguaje formal sino también desde el lenguaje cotidiano.

En este estudio se logró una aproximación a lo que para ellos, los alumnos, significa el tema de las cónicas es decir cada una de las curvas (circunferencia, elipse, parábola, hipérbola) de forma individual y general. Esto no implica que busquemos significados homogéneos entre los alumnos, sino todo lo contrario, evidenciar la diversidad de ideas respecto al tema así como en qué forma se aproximan a los significados convencionales del lenguaje formal de las cónicas. Es decir a esa interpretación de la definición de las cónicas aceptada entre la comunidad matemática.

Modelo inductivo

El modelo inductivo “es una estrategia directa [...] diseñada para ayudar a los alumnos a desarrollar el pensamiento crítico y el de pensamiento de nivel superior mientras que se enseñan temas con contenidos específicos”.¹³¹

Para la implementación de este modelo en la secuencia de actividades propuestas para la realización por parte de los alumnos, es importante considerar el trabajo de los docentes y de los alumnos.

El modelo inductivo, se fundamenta en el constructivismo porque permite a los alumnos realizar sus interpretaciones a partir de su propio trabajo, ya que como se presentó en párrafos anteriores, el constructivismo ubica en el centro del aprendizaje a los alumnos.

Las investigaciones recientes se enfocan en la importancia de los alumnos ya que:

¹³¹ Eggen Paul D, et al, *Estrategias docentes*, FCE, México, 2001. p. 88.

“Reconoce que los alumnos no reciben o copian meramente y en forma pasiva la información que los docentes proporcionan. En cambio, la mediatizan activamente tratando de encontrarles sentido y de relacionarla con lo que ya saben (o creen saber) acerca del tema. Por lo tanto, los alumnos desarrollan un nuevo conocimiento mediante un proceso de construcción activa. Brophy, 1992, p5.”¹³²

El modelo inductivo, entonces ubica a los alumnos en el centro del proceso de aprendizaje ya que “reconoce que los alumnos son activos y que construirán una comprensión que tenga sentido para ellos y, al mismo tiempo, da a los docentes un reto específico y crítico, que es guiar a los alumnos hacia comprensiones válidas de los temas que se estudian”.¹³³

Las metas del modelo están interrelacionadas las cuales se presentan a continuación:

En un primer momento lo que se busca con el modelo inductivo es apoyar a los alumnos a construir una comprensión sobre el tema, por ejemplo de las cónicas Posteriormente se les proporcionaron datos a los alumnos, en este caso por medio de la observación de imágenes de cada cónica, se orienta hacia la generalización de sus características con el propósito de permitir el trabajo activo de los alumnos “para dar sentido a estos datos”.¹³⁴

En la etapa de planeación es importante (trabajo para los docentes) realizar una selección de imágenes que ejemplifiquen las características de cada cónica o sección cónica (circunferencia, elipse, parábola, hipérbola) para conducir a los alumnos a la observación de las mismas y orientar por medio de preguntas las hipótesis de los alumnos hacia generalizaciones respecto a cada una de ellas.

Podemos indicar que el trabajo del docente consiste en “presentar a los alumnos ejemplos que ilustren el tema que es la meta del aprendizaje y luego guiarlos en su pensamiento hasta que ésta se alcance”.¹³⁵

Durante el desarrollo de la actividad el rol del docente consiste en organizar las actividades para motivar entre el grupo la observación e indagación por medio de preguntas y respuestas. Con base en esto desde la perspectiva de Doyle “mantiene a los

¹³² *Ibid.* p. 100.

¹³³ *Ídem.*

¹³⁴ *Ibid.* p. 101.

¹³⁵ *Ibid.* p. 99.

alumnos en su tarea...y establece expectativas positivas (Good y Brophy, 1994); todo esto contribuye a que el alumno alcance los objetivos”.¹³⁶

En este sentido el contenido se centra en el tema de las cónicas, (circunferencia, elipse, parábola, hipérbola), las cuáles en un primer momento se manejaron como conceptos¹³⁷ para los alumnos desde el lenguaje natural.

Respecto a las características de un concepto éstas se refieren a “los rasgos que lo definen, y el aprendizaje del concepto depende de la habilidad del alumno para identificar las características esenciales en los ejemplos del docente”.¹³⁸ Como una forma de aproximación a los características que los alumnos identifican de las cónicas desde su lenguaje cotidiano y no necesariamente formal.

Los alumnos identificaron, en las actividades de aprendizaje,¹³⁹ como características de la circunferencia las siguientes: “*curva cerrada, mide 360°, tiene radio, diámetro*”.

El trabajo de los alumnos se enfoca en analizar ejemplos para encontrar los elementos comunes esenciales y por último, encontrarles un significado”.¹⁴⁰ Esto en el documento de estrategias docentes resulta puntual y lineal, no obstante es una forma de presentar este modelo como una alternativa para aproximarnos y conducir a los alumnos a reflexionar desde sus propios referentes sobre el tema de las cónicas. A partir de estas actividades se pretende que los alumnos realicen generalizaciones y lleguen a sus propias conclusiones, las cuales para ellos tendrán un significado que puede o no aproximarse a los significados que los docentes pretenden. Lo anterior se presenta muy esquemático lo cual no necesariamente es así.

El análisis del concepto como indica Eggen “*es el proceso de describir un concepto en términos de sus características, conceptos relacionados, ejemplos y definición*”.¹⁴¹ Para ello refiere que los alumnos no aprenden los conceptos de forma aislada ya que la comprensión implica la conexión entre conceptos los cuales se relacionan. Por lo que

¹³⁶ *Ídem.*

¹³⁷ En el modelo inductivo los conceptos se consideran como categorías, clases o conjuntos cuyas características resultan comunes. Autores como Eggen Paul, indican que “el número de conceptos enseñados en el programa escolar es casi infinito...”p. 101 Por ello la relación entre temas a partir de conceptos no se limita a los contenidos de un programa de estudios, no obstante es pertinente indicar el vínculo entre uno y otro para los significados realizados por parte de los alumnos.

¹³⁸ *Ibid.*, p. 102.

¹³⁹ Ver Anexo 3.

¹⁴⁰ *Ibid.*, p. 109.

¹⁴¹ *Ibid.*, p. 104.

sugiere que “el análisis del concepto es un instrumento útil para ayudar a desarrollar estas conexiones”.¹⁴²

De esta manera se reitera la propuesta de Lemke, al indicar que los contenidos temáticos tiene un patrón semántico, que la forma en que se presenta puede variar de profesor a profesor, de grupo a grupo pero el cual se centra en las relaciones que establece dicha red de significados respecto a un tema.

Otra propuesta que sugiere la facilidad con la que los alumnos podrían aprender un concepto indica que “depende del número de características y hasta que punto son éstas tangibles (Tensión y Cocciarella, 1986)”.¹⁴³ Es decir, el empleo de representaciones no sólo de signos, sino de significantes figurados (figuras geométricas) se apoyan los significados y las representaciones de los alumnos. Por lo que el empleo de imágenes resulta básico en el proceso de aprendizaje y no sólo el lenguaje formal.

Cabe destacar que el modelo inductivo contempla los objetivos del contenido en segundo término ya que “éste se centra en el proceso de encontrar patrones, construir explicaciones, formular hipótesis, generalizar y documentar cada una de estas conclusiones con evidencia”¹⁴⁴ por parte de los alumnos.

Esto no implica que se modifiquen los contenidos sino la forma en que se promueve entre los alumnos un acercamiento a los mismos. Este proceso de guiar el pensamiento de los alumnos hacia la búsqueda de significados involucra un grado de complejidad mayor al que aquí se describe, sin embargo nos permite ilustrar el potencial de este tipo de actividades en la cotidianidad del aula. Desde posturas psicopedagógicas y didácticas autores como Giordan y Vecchi proponen considerar:

“[...] las concepciones de los que aprenden, y que éstas evolucionan, partiendo de la curiosidad, a través de actividades de comparación con las concepciones de los otros y con los hechos. Estas actividades permiten la formulación de problemas científicos, buscar elementos de respuesta, analizarlos, establece nuevas relaciones entre las adquisiciones puntuales y, todo ello en conexión con las representaciones previas”.¹⁴⁵

¹⁴² *Ídem.*

¹⁴³ *Ibid.* p. 103.

¹⁴⁴ *Ibid.* p. 111.

¹⁴⁵ Giordani André y Vecchi Gerard, *Los orígenes del saber de las concepciones a los conceptos científicos*, Diada, España, 1999. p. 231.

La lectura

En este apartado se presentan algunas definiciones sobre lectura, a partir de las cuales se sugiere que existe una diversidad de las mismas¹⁴⁶ sin embargo de cada una de ellas se retoman aquellos elementos que nos permiten aproximarnos a una definición operativa sobre la lectura para este trabajo.

Para Goodman Kenneth S. La lectura “es un proceso en el cual el pensamiento y el lenguaje están involucrados en continuas transacciones cuando el lector trata de obtener sentido a partir del texto impreso”.¹⁴⁷

Para Umberto Eco “la lectura es un proceso comunicacional en el que a partir de la interacción lector/texto se produce sentido”.¹⁴⁸ Harri-Augstein Sheila, Smith Michael, definen a la lectura como “un tipo de conversación entre el lector y el texto”.¹⁴⁹ Este proceso refiere a la actividad del lector quien interroga al texto, con el fin de obtener respuestas, de las cuales formula mas preguntas y así continua dicha conversación.

“La mayoría de las veces esta conversación es silenciosa y se lleva a cabo por debajo del nivel de conciencia. Sin embargo en ocasiones nos damos cuenta de ella. Esto pasa generalmente cuando estamos en dificultades, cuando hay un desajuste entre nuestras expectativas y el significado”.¹⁵⁰

Estas tres posturas coinciden al destacar la importancia de la lectura en el proceso de formación de los alumnos al motivar la conversación entre los diversos textos y los alumnos, lo que posibilita poner en común los significados tanto del autor, como de los alumnos. Lo cual implica un trabajo de lectura no sólo de frases o palabras aisladas sino de un trabajo de significados y representaciones mucho más amplios.

Desde estos enfoques presentamos a la lectura a partir de dos ejes, es decir que se vincula con el contenido y con el proceso durante la lectura, ya que como lo refiere H. Sheyla y S.

¹⁴⁶ Autoras como Claire A. Woods, cuestionan las definiciones uniformes de lecto-escritura.

¹⁴⁷ Goodman Kenneth S. *Op. Cit.* p. 13.

¹⁴⁸ Narvaja De Arnoux Elvira, et, al, La lectura y la escritura en la universidad, Eudeba, Buenos Aires, 2002. p. 9.

¹⁴⁹ Harri-Augstein Sheila, Smith Michael, et al, lectura y aprendizaje, Methuen & Co, London, 1982. UNAM, traducción serie humanidades, 1990, México. p. 24.

¹⁵⁰ *Ibid*, p. 25.

Michael, los usuarios del texto conversan a partir del contenido y durante el proceso de lectura con base en un monitoreo hacia la comprensión del texto.

Por ello se presenta brevemente la integración de la lectura como un eje fundamental en la enseñanza aprendizaje en asignaturas como matemáticas, las cuáles comúnmente se expresan en lenguaje formal y natural sin considerar los cambios de registro a los que nos remite Duval en su obra *Semiosis y pensamiento*.¹⁵¹

El trabajo de lectura propuesto a los alumnos se sustenta en la propuesta de Harri-Augstein Sheila, Smith Michael. Los autores señalan que los lectores conversan¹⁵² con el texto a partir del contenido, es decir el contenido y sobre el proceso, lo cual equivale a la forma como leen los alumnos.

La introducción de la lectura entre los alumnos del CCH se sugirió a partir del modelo de lectura para el aprendizaje, en el que intervienen tanto el contenido como el proceso. Con base en este modelo se definen los siguientes elementos: propósitos, estrategias, resultado y revisión de la lectura.

La conversación a través de la lectura

Los propósitos se refieren a identificar para que se lee, a partir de la precisión de los objetivos de lectura. “Los propósitos de lectura se pueden organizar con base en su nivel de generalidad para formar su jerarquía”,¹⁵³ es decir los alumnos y docentes deben compartir el por qué de la lectura y que se pretende obtener por ejemplo algo en general o específico del contenido.

Los propósitos se definen previamente a la revisión del material de esta forma el siguiente paso dentro del proceso de conversación implicaría el establecimiento de las estrategias, es decir la forma en que el lector se aproxima al texto”¹⁵⁴ las cuáles pueden ser varias según los propósitos de lectura. Esto permite la organización de la lectura. La forma como se lee un texto se realiza con base en los propósitos de la misma.

¹⁵¹ Duval, Raymond, *Op., Cit.* 1999.

¹⁵² Los autores Harri-Augstein Sheila, Smith Michael, indican que hay dos tipos de conversación que realiza el usuario frente al texto, una es la que se realiza con base en el “contenido” y la otra con base en el “proceso” y aclaran que “para distinguir ésta última de la conversación de contenido; la primera no se refiere al significado sino a las operaciones de la lectura, a las estrategias que empleamos y a la evaluación de su eficiencia.”

¹⁵³ Harri-Augstein Sheila, Smith Michael, *Op., Cit.*, p. 61.

¹⁵⁴ *Ibid*, p. 27.

La estrategia de lectura es la forma en que el lector, en este caso los alumnos, se aproximan al o los textos. Al respecto existen diversas estrategias que nos permiten plantear los medios para lograr un fin. Hay diversas maneras de que los alumnos se aproximen a un texto, las cuales dependerán de los propósitos establecidos para la lectura.

Los resultados se podrían entender como “[...] los cambios que tenemos en lo que sabemos, pensamos o sentimos, como resultado de una lectura. Es así que el resultado es el criterio principal para evaluar la eficiencia de nuestra lectura. Para lograrlo, debemos saber evaluarlo, o por lo menos especificarlo con precisión [...]”¹⁵⁵

El siguiente paso dentro del modelo para el aprendizaje de la lectura es la revisión del proceso entendido como la evaluación de los propósitos, las estrategias así como los resultados obtenidos con base en la lectura, desde un enfoque más integral. Esto se considera importante aunque es un proceso que lleva tiempo, no obstante busca la reflexión respecto a su relevancia tanto en la interpretación, es decir con el contenido, sino también como un proceso que permita tener claridad sobre el mismo tanto para los docentes como para los alumnos.

Por consiguiente los propósitos influyen “en la estrategia, la estrategia tiene un efecto en el resultado, el resultado a su vez se relaciona con el propósito y provee una forma de evaluar la eficiencia de la estrategia”.¹⁵⁶ Una vez establecidos los elementos que integran el modelo de lectura propuesto para el aprendizaje, se presenta la planeación para su práctica con los alumnos del CCH la cual se vincula en este momento con el contenido y con el proceso.

La lectura del fragmento el teorema del loro, El encuentro del plano y el cono se les proporcionó a los alumnos con el propósito de identificar los nombres de las cónicas y sus características, a partir de una estrategia sugerida como una leída general y rápida del texto. Con base en ellos, los alumnos realizaron un listado en el que clasificaron a cada cónica con sus características. Este procedimiento permite verificar que la estrategia sea la adecuada para los fines que se indicaron. Con ellos los alumnos tuvieron mayores elementos para dialogar y compartir sus ideas sobre las cónicas con el resto del grupo.

¹⁵⁵ *Ídem.*

¹⁵⁶ *Ibid.*, p. 28.

La revisión como análisis o reflexión consciente de estas fases del proceso de lectura ofrece la posibilidad de evaluar el tipo de conversación de los alumnos con el texto.

En resumen podemos indicar que la lectura como actividad de aprendizaje busca desarrollar habilidades de pensamiento a partir del trabajo de los alumnos a través de los tipos de conversación de contenido y de proceso.

A partir del tipo de conversación sobre el proceso se definieron los propósitos, la estrategia, los resultados esperados así como la revisión antes durante y después de la lectura. Este tipo de conversación debe compartirse con los alumnos como un primer acercamiento a este proceso, ya que tendrán oportunidad de sensibilizarse frente al proceso es decir al como leen y al contenido lo que leen.

“El lector en su búsqueda de significados constantemente necesita desplazarse de una a otra parte del texto. Es decir necesita estar consciente de las relaciones entre las partes para sabe cuál es el punto principal de un texto, cuál un ejemplo y cuál la información secundaria”.¹⁵⁷

La realidad virtual

La realidad virtual, es una frase que se encuentra en debate y argumentación básicamente dentro de las perspectivas filosóficas y epistemológicas, no obstante es un término aceptado a pesar de lo que se podría considerar su contradicción argumentativa, por ello no existe una definición única dentro de las diversas posturas que existen en relación al término.

En el terreno de la práctica, es quizá el escenario en el cual los autores coinciden de alguna u otra forma en que es una herramienta y un medio, cuya ventaja consiste en recrear porciones sobre cualquier imagen, escenario o circunstancias que pueden manipularse a través de la tecnología de inmersión.

La realidad virtual es una tecnología “Es una realidad porque realmente estamos allí. Podemos ver partes de nuestro cuerpo y otros objetos...podemos incluso manejar esos objetos”.¹⁵⁸ Graderick explica que la palabra virtual se refiere a los escenarios de la

¹⁵⁷ *Ibid*, p. 87.

¹⁵⁸ Gradecki, *Op. Cit.*, p. 2.

realidad tridimensionales percibidos por los sentidos, es decir, el usuario de esta tecnología tiene un punto de vista en primera persona y puede manipular objetos y realizar movimientos en tiempo real.

A partir de estos rubros nos referiremos en adelante al desarrollo y aplicaciones de esta tecnología en la UNAM, ya que es en esta institución en la cual se llevaron a cabo las prácticas docentes con alumnos de nivel medio superior del Colegio de Ciencias y Humanidades.

La realidad virtual en la Sala Ixtli¹⁵⁹

La DGSCA por medio de sus publicaciones considera a la realidad virtual como una tecnología computacional a partir de la cual se crean y simulan sistemas “que contribuyen a una simulación cada vez más verosímil de la realidad, no sólo en la manera en que es percibida sino también en la forma en la que los objetos que la conforman responden a la acción del sujeto”.¹⁶⁰

La simulación de la realidad consiste en crear un engaño a los sentidos a partir de “una definición tridimensional de un objeto o fenómeno, de una computadora que calcule en tiempo real las imágenes que corresponden a la vista que se tiene del objeto y de una instalación que permita obtener una percepción del objeto cómo si fuera real”.¹⁶¹

Estos elementos al integrar tecnología (lentes, guantes o binoculares montados en la cabeza, *Head Mounted Display*, pantalla y computadoras)¹⁶² impactan en el trabajo de la comunidad académica ya que mediante su empleo posibilita diversas aplicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

¹⁵⁹ La sala IXTLI, es conocida como el Observatorio de Visualización cuya tecnología corre a cargo de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), “es un laboratorio auditorio para desarrollar trabajos de realidad virtual tridimensional con inmersión en el espacio, donde se aplica tecnología de vanguardia” Sánchez, José Antonio y Gutiérrez, Gustavo, “IXTLI, capacidad tecnológica al servicio de la academia”. Revista Digital Universitaria [en línea]. Marzo de 2004 Año 3, Número 27. [Consultada: 30 de mayo de 2008]. Disponible en Internet: <<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2004/Marzo/ixtli.htm>>

¹⁶¹ *Ibid.*

¹⁶² Los sistemas inmersivos como el que se emplea en la sala Ixtli, permiten que la interacción y la calidad de los espacios virtuales, mejora considerablemente, no obstante los dispositivos que se emplean incrementa el costo así como la calidad.

Existen diversos momentos dentro del desarrollo de la realidad virtual (investigación, creación, usos y aplicaciones),¹⁶³ por lo que nos enfocaremos en la etapa de sus aplicaciones, es decir, en la cual se encuentra material disponible como recursos para el apoyo a la docencia.

De esta forma los modelos tridimensionales de las cónicas son material disponible que permite a los alumnos la interacción con los mismos, cuyo potencial sentido de la vista permite que centren su atención por ejemplo en las características de las cónicas o la intersección del plano en el cono desde diversas perspectivas tridimensionales (cambiar el tamaño, color o forma), lo cual difícilmente ocurriría mediante el empleo de un pizarrón común como los conocemos en las aulas del CCH.

En este caso la interacción con la realidad virtual entre los alumnos y los modelos de las cónicas, se entiende como aquella que se realiza a partir del uso del teclado, *mouse*, de *tracking system* para permitir a los alumnos la interacción que implica la visión, y la manipulación de los objetos de forma manual lo cual genera un vínculo entre ellos y los modelos tridimensionales.

La función emotiva tal como lo indica Jakobson, se dirige a los sentidos, éstos desempeñan un papel fundamental en el proceso de interacción ya que la inmersión se establece por la disposición espacial (forma y tamaño de la pantalla) entre la “escala hombre-imagen que lleva a sentirse dentro de la imagen calculada por las computadoras”.¹⁶⁴

A partir de un efecto estereoscópico que consiste en la reproducción de la percepción tridimensional, a través del envío de una imagen distinta para cada ojo, con base en este efecto los alumnos reciben dos imágenes que el cerebro (con ayuda de los lentes) recibe para generar una sola imagen en tercera dimensión de las cónicas.

La introducción del uso de imágenes tridimensionales a partir de la tecnología inmersiva en las actividades de aprendizaje de los alumnos del CCH surgió como una posibilidad de aproximar a los alumnos a experiencias de aprendizaje alternativas a las sugeridas en el programa de estudios.

¹⁶³ Los usos de la realidad virtual dentro de la UNAM abarcan una variedad de áreas que van desde la arqueología, historia del arte, ingenierías, medicina, física, psicología, química y matemática, etc, Pisanty, *Op. Cit.*

¹⁶⁴ *Ibid.*

El uso de imágenes tridimensionales se justifica a partir de la necesidad de contemplar los retos a los que se enfrentan los docentes y los alumnos al interior del proceso de enseñanza-aprendizaje. En el ejemplo de las cónicas, la geometría cuenta con sus propios códigos (definiciones, ecuaciones y lugares geométricos), los cuáles son convenciones el reto consiste en como lograr que los destinatarios (alumnos) generen significados (signifiquen) a partir de estos códigos lógicos (significantes) e interpreten dicho tema en un curso de nivel medio superior.

Desde esta perspectiva el empleo de imágenes tridimensionales dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje resultan un recurso didáctico (como muchos otros) ya que permiten reflexionar sobre el potencial de presentar ejemplos visuales para el tema de las cónicas que no se limita al espacio ni a los recursos del aula (pizarrón, gis, presentación en *power point*, conos de papel, o imágenes mentales sugeridas por los docentes) exclusivamente.

Esta actividad al integrarse y complementarse con el resto de las aquí propuestas (diagnósticos, lectura, escritura, observación de figuras geométricas y generalización de sus características) busca que los alumnos tengan experiencias dentro de su proceso de aprendizaje a partir de las cuales (en forma particular y general) cuenten con mayores referentes para dar significados al tema de las cónicas desde su participación activa.

La tecnología aplicada en situaciones de aprendizaje, en este caso a partir de objetos tridimensionales, en espacio destinados para una visualización óptima que impacta los sentidos posibilita elevar las percepciones de las imágenes por parte de los alumnos ya que las condiciones de visión se enfocan en los objetos porque la sala permanece oscura, esto evita hasta cierto punto que los alumnos enfoquen su atención al reducir los distractores visuales.

Con la tecnología inmersiva los alumnos se puedan enfocar en aquellos objetos o características de forma (general o específica) que se deseen destacar durante la visualización ya que ellos manipulan los objetos y esto permite que se observen desde cualquier ángulo de visión.

Para llevar a cabo las actividades en la Sala Ixtli, se realizó trabajo previo en el aula, esto permitió complementar las representaciones de los alumnos con base en su lengua natural,

al contratar las representaciones de las cónicas con el material disponible¹⁶⁵ en la sala Ixtli, con base en el cual los alumnos pudieran identificar:

Los planos tridimensionales (dobles y planos que se cortan) a manera de introducción para ubicar al alumno en el espacio tridimensional así como a las cónicas.

Para aproximarlos a la visualización de lo que podría ser la definición del cono: *El lugar geométrico de los puntos en el espacio que resultan de girar una recta sobre un punto fijo en ella.* De esta forma los alumnos con la guía del docente pueden observar el origen del cono a partir de una recta con lo cual se posibilita que los significados por parte de los alumnos comiencen a tener sentido a partir de una definición y de sus propios significados tanto en el lenguaje cotidiano como en lenguaje formal.

A partir de estos ejemplos los docentes podrían orientar a los alumnos hacia conceptos, definiciones o ejemplos que se vinculan con el tema (por ejemplo el cono entendido como superficie de revolución), lo cual Lemke considera el patrón semántico, y lo que Duval sugiere cambios de un registro a otro a partir de la semiosis y la noesis.

La visualización del corte del plano con el cono les permite a los alumnos vincular a uno y otro con las secciones cónicas a partir de su lenguaje natural, donde la función referencial y emotiva se hacen presentes. Esto es posible gracias a que se puede observar en los modelos tridimensionales (por medio de la rotación, ampliación, reducción) aquellos detalles como la base del cono, la intersección del plano y el cono, las curvas que se obtienen (circunferencia, elipse, parábola, hipérbola) de dicho corte.

Estas imágenes tridimensionales se podrían considerar como la base (es decir la representación de cada cónica de forma individual y en su conjunto respecto al cono) con la cual los alumnos cuentan con posibles sustentos para contrastar y modificar sus significados respecto al tema de las cónicas desde sus experiencias, las cuales se expresan en un primer momento en su lengua natural, para posteriormente dar paso a la integración de un registro formal, como diría Duval.

¹⁶⁵ El material de la sala Ixtli que se utilizó se desarrolló tanto por la Dra. Ana Irene Ramírez Galarza, cuyo proyecto, se denomina, Lugares geométricos en el plano cartesiano en tercera dimensión, sus simetrías y transformaciones rígidas, 2005, así como por el Depto. de Geometría Analítica de la Facultad de Ingeniería UNAM.

Por otro lado se orientó la generalización por parte de los alumnos respecto a las secciones cónicas o las cónicas como los lugares geométricos que pueden existir al cortar un cono con un plano. A manera de conclusión referimos al lector de forma general sobre las ventajas del uso de realidad virtual en el proceso de enseñanza aprendizaje del tema de las cónicas así como de sus posibles desventajas.

El programa de estudios de matemáticas sugiere a los profesores “[...] contar con diversas formas de representación que apoyan la comprensión y facilitan el trabajo[...]” en este sentido para abordar las características de las cónicas destaca el empleo de software a partir de diversas versiones tales como: *Geolab, Cabri, Derive*, para favorecer

“[...] la exploración de las características de las cónicas por parte del alumno, el reconocimiento de patrones de comportamiento, la formulación de conjeturas, el establecimiento de relaciones entre la gráfica de una cónica y los parámetros de la ecuación asociada; por lo que es recomendable su uso para enriquecer el estudio de la Geometría Analítica”.¹⁶⁶

Lo anterior nos permite evidenciar la búsqueda de alternativas para apoyar la comprensión de los temas por parte de los alumnos, por ello se propone el empleo de realidad virtual como una herramienta alternativa a lo sugerido en el programa ya que esta tecnología tiene ventajas y desventajas, de las primeras se destaca lo siguiente:

Los alumnos interactúan con los modelos tridimensionales de las cónicas, deciden “...qué ve, desde qué ángulo y cuánto tiempo”.¹⁶⁷ Lo cual resulta pertinente para colocarlos en el centro de su propio aprendizaje.

La inmersión es otro elemento básico ya que ayuda a la concentración de los alumnos y los involucra emocionalmente a partir de las imágenes estereoscópicas, lo cual da el efecto de tridimensionalidad de los objetos, lo que permite en palabras de Gradecki tener “el punto de vista del usuario en primera persona”.¹⁶⁸

La relación física y corporal de los usuarios respecto a la imagen tridimensional es otro elemento que se destaca en la realidad virtual, ya que en palabras de Geneviève Lucet

¹⁶⁶ Colegio de Ciencias y Humanidades, Programa de Matemáticas III, *Op. Cit.* p. 52.

¹⁶⁷ Lucet Geneviève, “*Realidad virtual para documentar y visualizar la arquitectura prehispánica*” Revista Digital Universitaria [en línea]. Enero de 2008, Año 7, No. 65. [Consultada: 30 de mayo de 2008]. Disponible en Internet: <<http://www.enterate.unam.mx/artic/2008/enero/art1.html>>.

¹⁶⁸ Gradecki, *Op. Cit.*, p. 4.

(directora de la DGSCA) “No es lo mismo tener realidad virtual con una imagen chica que con una grande. No es lo mismo ver una construcción sintiéndose externa a ella, que viviéndola con todos los sentidos”.¹⁶⁹

Por último se destaca el uso de la realidad virtual como una opción didáctica “gracias a todo este involucramiento físico-sicológico”¹⁷⁰ de los alumnos dentro de su proceso de aprendizaje.

Cabe destacar que debido a la calidad la tecnología inmersiva se mejora la visualización así como la interacción de los objetos por parte de los usuarios. No obstante por los requerimientos de esta tecnología, considerada como frontera, repercute en los costos (por el equipo que se requiere). Esto podría considerarse como una desventaja en cuanto a su adquisición y empleo, sin embargo, la UNAM a través del trabajo colectivo del personal de la DGSCA, hacen posible que el uso de la tecnología inmersiva llegue a convertirse en una opción didáctica disponible al menos entre su comunidad académica y estudiantil.

Si valoramos los costos y los beneficios del empleo y uso de la realidad virtual podríamos resumir en las siguientes líneas que:

“La realidad virtual tiene muchas aplicaciones en todas las áreas del conocimiento. Puede ser considerada como una interfaz con el mundo virtual, pero los beneficios que aporta van mucho más allá de una simple comunicación. Es una herramienta muy poderosa que permite generar nuevos conocimientos y, en ese sentido, se vuelve un instrumento importante para la investigación y la docencia”.¹⁷¹

El potencial de esta tecnología inmersiva radica en que no sólo es posible utilizar material ya existente en la sala Ixtli, sino que además permite realizar entornos tridimensionales a partir de necesidades específicas respecto a un tema.

La realidad virtual es una herramienta tanto para los docentes como para los alumnos ya que se puede diseñar, visualizar, simular, corregir, analizar o probar escenarios virtuales y modelos tridimensionales de las cónicas a través del control y manipulación de los objetos en tiempo real. Lo cual puede potencializar los significados y las representaciones de los alumnos desde su lenguaje cotidiano a dicho tema.

¹⁶⁹ Lucet, Geneviève, *Op. Cit.*

¹⁷⁰ *Ídem*

¹⁷¹ *Ídem*

La Evaluación

Como se indicó previamente, estas actividades corresponden a un programa operativo para realizar prácticas docentes requeridas durante los estudios de maestría, por ello la evaluación que aquí se presenta es sólo una guía para el trabajo docente y de los alumnos respecto a las actividades de aprendizaje propuestas en este trabajo, por lo que los resultados presentes en este trabajo no formaron parte de la evaluación ni de la calificación de los cursos de Taller de Comunicación I-II.

La evaluación es diferente a calificación, ya que el término de evaluación podría contener a la calificación. A continuación se presentan algunas definiciones para contextualizar al lector.

Para Vicky Farrow evaluación es “un proceso continuo [...] es todo lo que un maestro hace para determinar si sus alumnos están aprendiendo”.¹⁷²

La evaluación no sólo se centra en los resultados de los alumnos sino que implica de forma integral todos los elementos que intervinieron para arribar a resultados. La evaluación implica no solo el trabajo de los alumnos, sino también el del docente, lo cual permite contemplar en forma general y particular cada uno de los momentos que se contemplan en la planeación como la apertura, desarrollo y cierres de las actividades.

Parte del trabajo de evaluación en el aula implica realizar observaciones informales las cuáles se deben corroborar a partir de un diagnóstico. Estos elementos nos permiten considerar a la evaluación como un indicador integral sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del espacio de acción particular en la que se lleve a cabo.

La evaluación lejos de centrarse en una calificación se centra en todas aquellas actividades que los alumnos realizan para que el docente tenga “[...] una idea más amplia del aprendizaje y rendimiento... que una sola medida”.¹⁷³ Estas aproximaciones resultan pertinentes ya que frecuentemente los docentes aplican un examen como referente para calificar sin considerar la evaluación integral, es decir todos aquellos elementos que intervinieron para arribar a resultados, significados o representaciones respecto al tema.

¹⁷² Santrock, John W, *Psicología de la educación*, McGraw-Hill Interamericana, México, 2002, p. 543.

¹⁷³ *Ibid*, p. 551

Existen diversos tipos de evaluación, por lo que se suele poner en práctica algunas evaluaciones para tomar las decisiones que se adecuen a nuestras necesidades, esto implica seleccionar las más pertinentes y las que más se adapten con los objetivos institucionales así como con la personalidad de los docente, por ello se consideró a nivel exploratorio una evaluación a partir de las ideas en lenguaje cotidiano, los significados, las representaciones y su modificación con base en las actividades de aprendizaje realizadas por parte de los alumnos.

A través del diálogo los alumnos y los docentes edifican la base de la comprensión no sólo de contenidos sino también de los procesos que intervinieron en su aprendizaje por medio de la evaluación.

La evaluación implica la planeación y el desarrollo de forma integral, en donde los objetivos y las actividades de aprendizaje resulten congruentes, por ello se buscó proporcionar los medios para aproximarnos a los significados y representaciones de los alumnos en el lenguaje cotidiano.

Las actividades de aprendizaje que se presentaron nos permiten aproximarnos a lo que podría considerarse como una evaluación, en la que los alumnos por medio de sus conocimientos previos y el desarrollo de cada una de las actividades les permitió reflexionar sobre sus ideas, significados y representaciones de cada una de las cónicas a través de la redacción de breves párrafos en su lenguaje cotidiano como una forma de tomar apuntes o comparar sus dibujos con los modelos tridimensionales, lo cual les dio la pauta para comenzar a modificar sus significados respecto al tema.

Lejos de solicitarles a los alumnos que respondieran un examen se les pidió que se autoevaluaran para motivar sus reflexiones a partir del contenido y de los procedimientos para arribar a la redacción de sus comentarios, los cuáles se dialogaron durante el desarrollo de las clases. Para cerrar este capítulo, se retomarán los sustentos teóricos de las actividades de aprendizaje

Lo que Ausubel llamaría aprendizaje significativo, implica que los alumnos vinculen experiencias en su propio proceso de aprendizaje. De ahí que el estudio de los significados por parte de los alumnos juega un papel fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En este caso la práctica del modelo inductivo, promueve el estudio de las cónicas por parte de los alumnos en su lenguaje cotidiano como una estrategia “diseñada para ayudar a los alumnos [...] a reforzar su comprensión de los conceptos y a practicar la examinación de hipótesis”.¹⁷⁴ El modelo requiere que los alumnos posean algunos conocimientos previos sobre el tema para su empleo.¹⁷⁵

El modelo inductivo desde el enfoque constructivista propone que “los alumnos “construyen” su propia comprensión acerca del funcionamiento del mundo, en lugar de adquirirlo a través de formas relativamente organizadas”.¹⁷⁶ El modelo así denominado “se centra especialmente en el desarrollo del pensamiento crítico a través de pruebas de hipótesis [...] para comprender el concepto [...]”¹⁷⁷

La lectura del fragmento “El encuentro de un cono con un plano” de la novela *El teorema del Loro*, escrita por Denis Guedj,¹⁷⁸ se utilizó por dos principales motivos: promover la lectura¹⁷⁹ entre los alumnos y dar a conocer entre los lectores una obra que se puede aprovechar en las aulas, ya que esta novela recupera y divulga conocimientos matemáticos.

La Sala Ixtli, cuenta con material en 3D, el cual se desarrolló tanto en proyectos de investigación como para clases de geometría analítica. En este trabajo se retomó material para realizar las actividades de visualización e inmersión de las cónicas. Esta actividad tiene el propósito de permitir a los alumnos expresar y comparar sus dibujos de las cónicas en su lenguaje cotidiano a partir de su trabajo en el aula y en la Sala Ixtli con los modelos tridimensionales para motivar la reflexión sobre los cambios en sus significados y representaciones de las cónicas.¹⁸⁰

¹⁷⁴ ¹⁷⁴ Eggen Paul D, et al, *Estrategias docentes*, FCE, México, 2001, p. 161.

¹⁷⁵ ¹⁷⁵ Ver la ubicación en el mapa curricular de la asignatura de matemáticas III, ya que esta estrategia requiere que los alumnos tengan conocimientos previos sobre el tema, por ello las prácticas docentes se realizaron con alumnos de 5° y 6° semestre, quienes según lo establecido en el plan y programas de estudio del CCH cubrieron el tema previamente en las asignaturas de Matemáticas III.

¹⁷⁶ *Ibid*, p. 149.

¹⁷⁷ *Ibid*, p. 162.

¹⁷⁸ Guedj, Denis, *Op. Cit.* pp. 175-178.

¹⁷⁹ El programa de Matemáticas III del CCH recomienda bibliografía pero no especifica a quién se dirige si al docente o para los alumnos, por ello esta lectura se recomienda para el trabajo de los alumnos, ya que recupera el lenguaje cotidiano para aproximarlos al tema de las cónicas.

¹⁸⁰ Los alumnos con los que se realizaron las prácticas docentes, cursaban el quinto y sexto semestre respectivamente, al inicio de las actividades se mostraron renuentes respecto al tema de las cónicas ya que argumentaban haberlo visto en tercer semestre y con base en sus experiencias indicaron que les había ido mal y que no entendían por qué se hablaba sobre el tema en el Taller de comunicación. Al concluir las actividades sus comentarios se modificaron de manera más favorable respecto a lo que ellos consideraban haber aprendido de las cónicas.

La bitácora se propone como un instrumento de recolección de información cuyos propósitos son útiles para los alumnos como para los docentes porque permite: tomar notas en su lengua natural, (en donde se hacen presentes la función emotiva, referencial, connotativa, poética, fática, metalingüística) para llevar un registro sobre el tema estudio, es decir desde el contenido hasta sus sentimientos. Esto sin duda promueve la escritura de los alumnos al explorar sus ideas, sus habilidades, dificultades, errores, aciertos a partir de su propia experiencia durante los diversos momentos del proceso enseñanza-aprendizaje.

Dialogar resulta básico en el aula ya que docentes y alumnos ponen en común la información de las bitácoras para compartir sus fortalezas y debilidades en las que ambos reflexionan sobre las actividades. Por ejemplo respecto al contenido del Taller de comunicación I se abordaron los dos niveles comunicativos el intrapersonal (con uno) e interpersonal (con el resto del grupo). Para el Taller de comunicación II el análisis de los mensajes sobre los significados de lo que ven, leen o escuchan no sólo en los medios de información masiva sino también en su propio proceso de aprendizaje a partir del ejemplo de las cónicas.

Las actividades de evaluación y autoevaluación permiten al docente y a los alumnos evaluar de forma particular y global las actividades de aprendizaje antes, durante y después de la realización de las mismas, lo cual puede incluir, desde los conocimientos, los medios (visual, escrito, oral, tecnologías) así como los resultados obtenidos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje donde lo objetivo y subjetivo se vinculan en el proceso de significación y representación por parte de los alumnos.

Para el diseño de las actividades de aprendizaje se retomaron propuestas psicopedagógicas constructivistas,¹⁸¹ ya que ubican en el centro del aprendizaje a los alumnos, con base en el apoyo del docente como facilitador y planeador de las experiencias de aprendizaje. Cabe enfatizar que las actividades aquí propuestas no son ni pretenden ser recetas ya que son resultado de la observación, experiencia, necesidades y motivaciones particulares de este trabajo, no obstante, esperamos que sean un referente para la reflexión de los lectores.

¹⁸¹ El constructivismo se alimenta de posturas encontradas así como diversos enfoques, pero la mayoría coinciden en la importancia de exponer al alumno a su propia experiencia. "... comparten el principio de la importancia de la actividad mental constructiva del alumno en la realización de los aprendizajes escolares". En *Estrategias docentes*, Díaz Barriga, Frida, McGraw Hill, México, 2002, p. 29.

Diseño del programa operativo para las prácticas docentes

Las secuencias de las actividades de aprendizaje que a continuación se presentan se vincularon con el nivel comunicativo intrapersonal e interpersonal (temas del Taller de Comunicación I, 5º semestre), así como la reflexión de los mensajes en su contexto cotidiano, académico y el uso del lenguaje (Taller de Comunicación II 6º semestre) en el que se consideró como ejemplo el tema de las cónicas (tema de la asignatura de Matemáticas III). De esta forma los alumnos abordarían desde los Talleres de Comunicación los retos y las posibilidades de comunicar en su lenguaje cotidiano y formal (significados y representaciones) el tema de las cónicas (definiciones, paráfrasis).

El CCH presenta en su programa oficial estrategias sugeridas a los docentes para la cobertura de dichos temas, tanto de comunicación como de matemáticas, no obstante, se presentó un programa operativo para realizar este trabajo con las características previamente señaladas, por ello se contó con la flexibilidad y apoyo de la docente titular de los grupos de 5º y 6º semestres de la asignatura de Comunicación para la realización de estas actividades de aprendizaje.

El diseño y estructura del presente programa operativo buscó en la etapa de apertura sensibilizar a los alumnos a través del dialogo respecto a las actividades a realizar, los objetivos, fines por los cuales se realizan (comunicar en su lenguaje cotidiano el tema de las cónicas) es decir, se presentaron todos aquellos elementos que les permitieran tener claridad sobre qué, cómo y por qué se realizaron estas actividades.

El diagnóstico previo sobre estos contenidos permite identificar los conocimientos previos sobre el tema por parte de los alumnos, las habilidades con las que cuentan para estudiar, reflexionar al leer y escribir así como al dialogar y comunicar sus ideas, para evidenciar las fortalezas y debilidades de los alumnos antes de iniciar o reforzar un tema. En la etapa de desarrollo se recurre a la presentación y práctica de actividades con las cuáles se busca lograr los objetivos establecidos en la planeación.

A continuación se presentan las actividades de aprendizaje propuestas en el programa operativo.

Programación de actividades: rubros específicos para el grupo I y II

Grupo I generación 2006, Taller de Comunicación I, (Semestre 2008-I)

Actividades	1 a sesión	2ª sesión	Observaciones
Apertura (Evaluación inicial)	Presentación de la docente practicante y tema ante el grupo	Retomar el tema sesión anterior	En este grupo no se trabajaron actividades de evaluación sobre las representaciones posteriores al ejercicio de visualización en la sala Ixtli sólo comentarios y una breve evaluación sumativa de forma oral.
	Presentación de objetivos	Dudas Comentarios	
	Diagnóstico conocimientos previos de las cónicas	Introducción a la visualización	
Desarrollo (Evaluación formativa y correctiva)	Modelo inductivo (Práctica de observación)	Ejercicio de comparación entre los dibujos de los alumnos y las imágenes 3D en la Sala Ixlti	En este grupo se trabajó la visualización de imágenes como complemento para las actividades de aprendizaje realizadas en el aula.
	Sistematización de la información (prueba de hipótesis)		
	Lectura (Identificar características de las cónicas)	Presentación de dibujos realizados por los alumnos en <i>power point</i> en la sala Ixtli	
	Dibujar (representaciones de las cónicas)	Presentación de imágenes en 3D para aproximarlos al cierre	
Cierre (Evaluación sumativa)	Comentarios, dudas	Comentarios dudas Evaluación general Cuestionario	

Grupo II Generación 2006 Taller de Comunicación II (Semestre 2008-II)

Actividades	1 a sesión	2ª sesión	Observaciones
Apertura Evaluación inicial	Encuadre Presentación y justificación del trabajo en el aula, así como informar a los alumnos sobre el trabajo conjunto a realizar.	Repaso de la sesión anterior	En este grupo se omitió la actividad de aprendizaje con base en la lectura del fragmento “El encuentro de un cono y el plano” de la obra El teorema del Loro. Se realizó una actividad posterior a la visualización de imágenes 3D en la Sala Ixlti para evaluar las modificaciones con base en las representaciones de las cónicas por parte de los alumnos. Las actividades de cierre se llevaron a cabo en la Sala Ixlti (comentarios, dudas, reflexiones) por escrito. Breve evaluación con respecto al desempeño tanto de los alumnos como de la docente practicante.
	Presentación de objetivos	Comentarios, dudas	
	Actividad introductoria Usos del lenguaje en su cotidianidad así como los significados de lo que ven leen y escuchan no sólo en la calle o en los medios también en el aula. (para introducir el tema de las cónicas).		
	Diagnóstico sobre conocimientos previos de las cónicas	Introducción a la visualización	
Desarrollo (Evaluación formativa y correctiva)	Modelo inductivo (práctica de observación)	Ejercicio de comparación entre los dibujos de los alumnos y las imágenes 3D en la Sala Ixlti Presentación de dibujos realizados por los alumnos en power point Presentación de imágenes 3D	
	Sistematización de la información (prueba de hipótesis)		
	Dibujar (representaciones de las cónicas)		
Cierre Evaluación sumativa	Redacción de bitácora	Actividades de aprendizaje para el cierre	
	Comentarios, dudas	Redacción de bitácora	
		Comentarios dudas	
		Evaluación general	
		Cuestionario	

CAPÍTULO III

RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE A PARTIR DE LOS SIGNIFICADOS Y REPRESENTACIONES DE LAS CÓNICAS POR PARTE DE LOS ALUMNOS

En este apartado se retoman los resultados de las actividades de aprendizaje efectuadas durante las prácticas docentes con base en el programa operativo diseñado para este trabajo. El diseño de las actividades de aprendizaje (descritas en el Capítulo II) consideró a dos grupos de 5° y 6° semestre respectivamente de la generación 2006 el Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Sur. Las prácticas se realizaron en el Taller de Comunicación I-II para explorar los significados y representaciones por parte de los alumnos en su lenguaje cotidiano respecto al tema de las cónicas (correspondiente a la asignatura de matemáticas III, la cual cursaron previamente en el tercer semestre).

Las actividades de aprendizaje a pesar de ser similares respecto al contenido, difieren respecto a los resultados obtenidos de las prácticas docentes tanto del grupo I (5° semestre) como del grupo II (6° semestre), ya que se realizaron en dos momentos diferenciados en el tiempo, por ello se presentan los resultados sobre cada grupo para contextualizar al lector, e indicar que a pesar de la planeación y secuenciación de las actividades resulta pertinente adaptarlas según las necesidades grupales, los tiempos de aplicación y sobre todo porque estuvieron sujetas a la posibilidad de realizar las prácticas docentes en las fechas acordadas con el profesor titular de los grupos.

Resultados de las actividades de aprendizaje grupo I

Diagnóstico de conocimientos previos

Los alumnos de 5° y 6° semestre que realizaron estas actividades previamente cursaron el tema de las cónicas en el 3er semestre, por ello indagamos sobre sus conocimientos previos para desarrollar las actividades propuestas en este programa operativo y comunicar (sus significados y representaciones) en su lenguaje cotidiano dicho tema.

En el diagnóstico que se realizó a los alumnos del grupo I (5° semestre) se les solicitó que redactaran una posible definición en sus propias palabras, es decir redactar en el lenguaje cotidiano sus conocimientos sobre la circunferencia, elipse, parábola, hipérbola, es decir el tema de las cónicas.

A continuación se transcriben las ideas de los alumnos respecto a las cónicas a partir de su lenguaje cotidiano.

Circunferencia:

Es una figura circular redonda
Figura geométrica, rectas unidas
Línea que se realiza de un solo trazo, se mide por su diámetro y radio
Figura redonda de 360°
Figura geométrica que cuenta con una circunferencia, radio y diámetro
Figura geométrica cuyo único lado forma un ángulo de 360
Figura sin ningún vértice
Línea curva cerrada
Figura geométrica cuya superficie es plana y simétrica
Figura geométrica que tiene 360
Figura geométrica no se ve punto de inicio

Elipse

Línea que se adelgaza en los lados y se ensancha
Figura geométrica
Algo parecido a un círculo achatado
Figura cuya superficie tiene en forma equilibrada a la mitad una curva por ambos lados
Figura ovalada
Ovalo acostado o vertical
Es un óvalo, un círculo estirado
Es como un óvalo

Parábola

Gráfica de una función cuadrática
Tiene valores negativos y pasa por los positivos
Ovalo que puede estar así (dibujo) horizontal
Es la representación gráfica de una ecuación cuadrática
Es una línea que alcanza una pendiente según sea el caso
Línea curva
Línea curva que sube hasta determinado punto y regresa de forma simétrica
Línea curva simétrica
Línea curva que se traza en un plano cartesiano

Hipérbola

Línea semicircular, alargada por la parte superior y más angosta en los lados
sus valores son desiguales
Exageración hacia alguien o algo dentro de una oración
Mitad del óvalo que termina del otro extremo

Estos datos indican que los alumnos tienen diversas ideas sobre el tema de las cónicas ya que con sus propias palabras, en su lenguaje cotidiano, redactaron diversos significados respecto a cada una de las cónicas solicitadas. Lo anterior es un material valioso no sólo por la riqueza de los significados, sino porque expresa la capacidad de los alumnos para aproximarse o distanciarse del lenguaje formal de las cónicas.

Para el caso de la elipse, el 40% del grupo redactaron características como posibles definiciones pero el 60% no respondió a dicha solicitud, es decir que comparado con la circunferencia los alumnos redactaron menos características. Quizá esta tendencia se deba a que les resulta más familiar una circunferencia porque probablemente tienen mayores referentes que la elipse.

En el caso de la parábola el 55% del grupo redactaron algunas características, no obstante el 45% dejó el espacio en blanco, es decir más de la mitad indicó algunas características en su lenguaje cotidiano pero se les dificulta expresar ideas respecto a la parábola.

A partir de la redacción de las características de la parábola es posible aproximarnos a las diversos significados de los alumnos que expresan en su lenguaje cotidiano con respecto a esta cónica, lo cual es útil tanto para docentes como para alumnos ya que nos permite identificar las fortalezas y debilidades sobre el tema a partir de la información que ellos proporcionaron durante esta actividad.

Para la hipérbola el 80% de los alumnos no indicaron características algunas, probablemente porque tienen dudas o desconocimiento sobre la misma. El 20% redactó características de la hipérbola aun cuando éstas no se aproximan a la definición que hace referencia al significante en el lenguaje formal de dicha cónica, por lo que podemos argumentar que la hipérbola, respecto al resto de las cónicas, es con la que menos referentes cuentan los alumnos de este grupo.

Este dato se puede contrastar con las representaciones de la hipérbola (significante figurado) que los alumnos realizaron, en el cual se observa un desconocimiento o menor información respecto a las representaciones de la hipérbola. La mayoría de los alumnos de este grupo tuvo mayor dificultad para expresar desde su lenguaje cotidiano tanto las característica como las representaciones de la hipérbola, con lo que muy probablemente

sus significados difieren del lenguaje formal (convencional) por tanto requiere mayor trabajo por parte de los docentes y alumnos.

En la actividad diagnóstica se les solicitó información sobre el cono, con el propósito de identificar los conocimientos previos respecto al tema así como los significados de cada cónica para aproximarnos al manejo de la información que tienen respecto a cada cónica en particular así como en su conjunto.

Al grupo se le solicitó que redactaran algunas características del cono. El 25% dejó el espacio en blanco, es decir no indicaron característica alguna, frente al 75% de los alumnos que redactaron características tales como:

Cono

Figura tridimensional o con volumen

Triángulo con relieve

Cuerpo geométrico

Figura

Triángulo con volumen

Figura geométrica

Cabe aclarar que en este trabajo exploratorio se les propuso a los alumnos expresar sus ideas aun cuando ellos las consideraran erróneas, ya que se hizo énfasis en que los errores forman parte del proceso de aprendizaje.

Con base en lo anterior las breves líneas que los alumnos redactaron a partir de su lenguaje cotidiano, nos permite identificar sus conocimientos previos respecto al tema de las cónicas (que se ubica curricularmente en el tercer semestre, el cual cursaron en la asignatura de Matemáticas III) así como las dificultades a las que se enfrentan al decodificar un mensaje y a su vez comunicar sus ideas en el lenguaje cotidiano (para mayor referencia ver el programa operativo de las actividades de aprendizaje aquí propuestas que vinculan el taller de comunicación I-II con el tema de las cónicas).

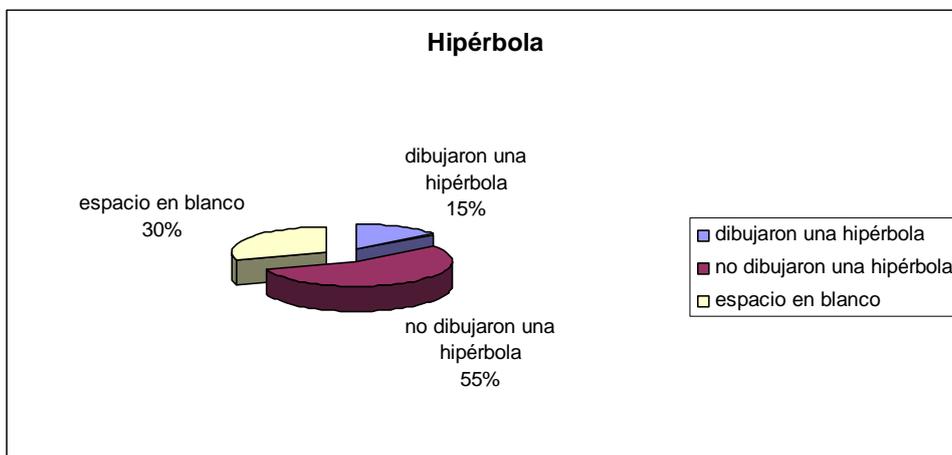
Resultados del diagnóstico sobre las representaciones de las cónicas por parte de los alumnos (significantes figurados)

En el diagnóstico sobre los significantes figurados, entendidos como las representaciones convencionales de las cónicas, el 100% de los alumnos dibujaron lo que se podrían considerar circunferencia así como elipse.

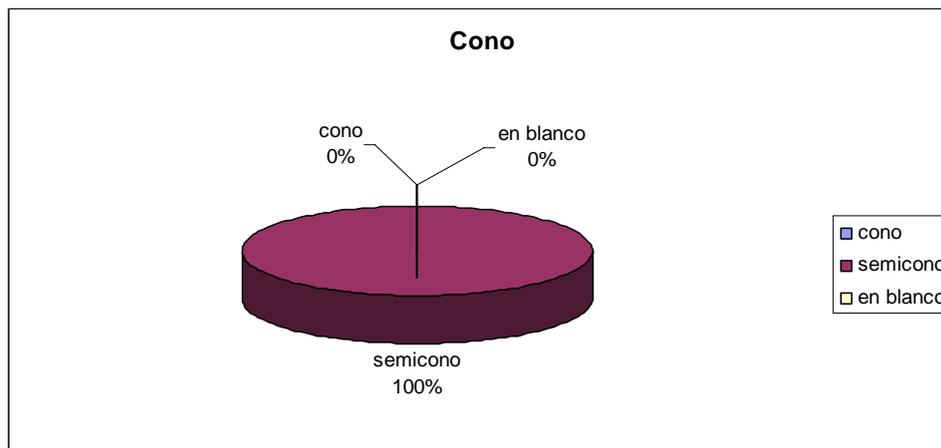
Los alumnos parecen tener más facilidad para representar las figuras geométricas como la circunferencia, la elipse (el 100% dibujó dichas convenciones) y la parábola (95%), ya que los significantes figurados tienen la ventaja de ser visibles e incluso más comunes que el resto de las cónicas. No obstante, al preguntarles por las posibles definiciones de las cónicas los alumnos presentan diversas ideas al comunicar sus resultados ya que sus significados probablemente necesitan mayores referentes respecto al tema.

Lo anterior probablemente se deba parafraseando Duval que, el paso de un registro formal a otro por parte de los alumnos respecto a un tema como el de las cónicas, no es del todo ni fácil ni natural, ya que implica un trabajo de semiosis (signos) y noesis (actividad cognitiva) en su conjunto lo cual involucra tanto el trabajo de los alumnos como del docente.

En el caso de la hipérbola solo el 15% del grupo dibujó la representación que se aproxima al significativo figurado convencional de esta figura geométrica. El 30% dejó el espacio en blanco, es decir no respondió y el 55% parece no tener claridad al respecto, ya que su representación no se aproxima a la convención. Esto nos indica que la hipérbola como significativo figurado es la figura geométrica que difícilmente representan los alumnos de este grupo.



Respecto al cono



En el diagnóstico se les solicitó a los alumnos que representaran la figura geométrica del cono (el significante figurado que convencionalmente se identifica como un cono) no obstante el 100% del grupo dibujó un semicono. Esto parece indicar que el significante figurado del cono no es claro entre este grupo de alumnos, por este motivo nos preguntamos si los alumnos podrían codificar y representar sin errores la definición del cono (entendida como *el lugar geométrico de los puntos en el espacio que resultan de girar una recta sobre un punto fijo en ella*).

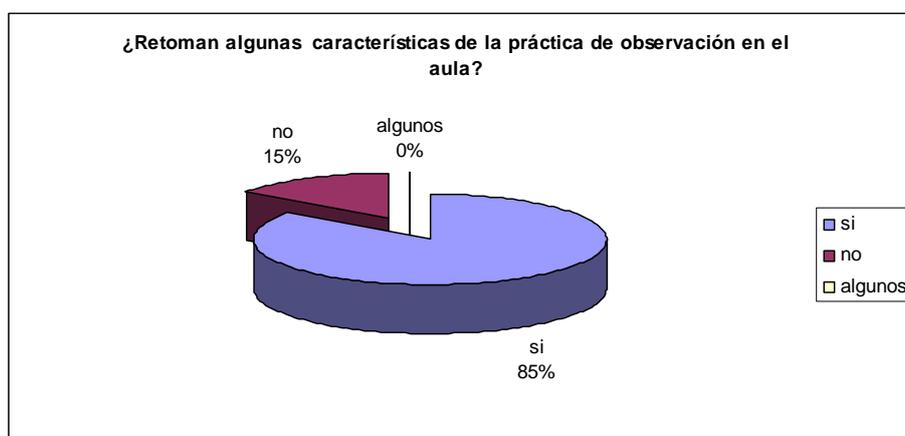
No obstante los alumnos en su lenguaje cotidiano representan un semicono el cual lo consideran como un cono, por lo que consideramos que para reforzar la definición del cono (lenguaje formal) entre los alumnos a partir del lenguaje formal se requiere de un ejemplo visual para que exista una correspondencia entre la figura geométrica y la definición.

Lo anterior es sólo un ejemplo sobre la dificultad a la cual se enfrentan los alumnos al estudiar temas cuyo lenguaje formal requiere una explicación en lenguaje cotidiano, por ello consideramos que la aproximación de los alumnos al tema de las cónicas en su lenguaje cotidiano requiere de un diálogo permanente entre el lenguaje formal y cotidiano de los docentes y alumnos.

El diagnóstico indica que los alumnos no tuvieron dificultad en dibujar, es decir representar las convenciones de los significantes figurados conocidos como circunferencia, elipse y parábola, sin embargo al solicitarles que indicaran algunas características de dichas cónicas, los alumnos expresaron diversos significados con lo cual se evidencia la multiplicidad de ideas en su lenguaje cotidiano con las cuáles los alumnos elaboran sus propios conocimientos.

Resultados a partir de la actividad propuesta con base en el modelo inductivo

El 85% de los alumnos retomaron de la práctica del modelo inductivo las características de las cónicas, lo cual se evidencia en los trabajos de cada uno. Cabe indicar que los alumnos con la guía del docente arribaron a comentarios generales en su lengua natural a partir de la presentación de ejemplos visuales. Por ello se les solicitó que las retomaran para expresar sus ideas al describir cada una de las cónicas, lo cual se evidencia por la toma de notas. El 15% del grupo restante¹⁸² no retomó dichas características en sus apuntes.



Durante la práctica del modelo inductivo los alumnos identificaron las características de cada cónica con un nombre, es decir, les resultó sencillo ubicar tanto la circunferencia como la elipse, no obstante evidenciaron dificultades para expresar sus ideas respecto a la parábola y la hipérbola.

Esta actividad intentó complementar sus conocimientos previos sobre el tema para comenzar a reflexionar, interpretar y significar las cónicas. Se buscó que los alumnos conformaran sus propias ideas, las plantearan, es decir modificaran los significados para dar una lectura diferente a las cónicas, con lo cual podría tener mayor sentido el tema.

Esta actividad permitió que los alumnos expresaran hipótesis sobre las cónicas para posteriormente comparar y complementar éstas ideas con base en la lectura del fragmento de la novela *El Teorema del Loro* “El encuentro del cono y el plano”¹⁸³. La cual no sólo

¹⁸² Las razones por las que no retomaron esta práctica pueden ser diversas sin embargo nos limitaremos a indicar que en sus actividades de aprendizaje no retomaron la actividad del modelo inductivo. (algunos platicaban, no prestaron interés, se retiraron del salón). Ver en los anexos algunos ejemplos del trabajo de los alumnos del grupo I.

¹⁸³ Guedj, Denis, *Op. Cit.* pp. 175-178.

recurre al lenguaje formal o referencial sino también al lenguaje cotidiano, natural de los alumnos.

Estos datos nos permiten argumentar que las características con las que trabajaron los alumnos en el modelo inductivo y la lectura en lenguaje natural, les permitió retomar los datos de cada cónica para la redacción de ideas. Lo anterior posibilita que los alumnos redactaran significados diferentes a los obtenidos en los diagnósticos, así como las representaciones de las cónicas.

Resultados a partir de la lectura en el aula

En el apartado correspondiente a las actividades de aprendizaje se indicó que éstas corresponden a un programa operativo del Taller de Comunicación I-II en el cual los alumnos rescataran la relevancia de comunicar sus ideas (significados y representaciones) respecto al tema de las cónicas.

Por lo anterior para sustentar la actividad de lectura se revisó el programa de estudios de Matemáticas III (Unidad IV *La Elipse, la Circunferencia y sus Ecuaciones Cartesianas* y la Unidad V *La Parábola y su Ecuación Cartesiana*) en su apartado de estrategias sugeridas para los aprendizajes de los alumnos, carece de propuestas para realizar lecturas que les permitan a los alumnos aproximarse a dichos temas desde un lenguaje cotidiano, no obstante en la presentación y ubicación del curso no se realiza una clara distinción entre la que se dirige a los docentes y la que se dirige a los alumnos.

La bibliografía sugerida para abordar el tema de las cónicas, desde el punto de vista comunicativo los alumnos y los docentes no decodifican de la misma forma la información y los mensajes contenidos, por lo anterior se considera que el programa no distingue el sector al que se dirige.¹⁸⁴

Lo hasta aquí expuesto nos conduce a otra reflexión, por qué en dicho programa, no se hace evidente en las estrategias de aprendizaje la sugerencia de realizar alguna actividad con base en la lectura.

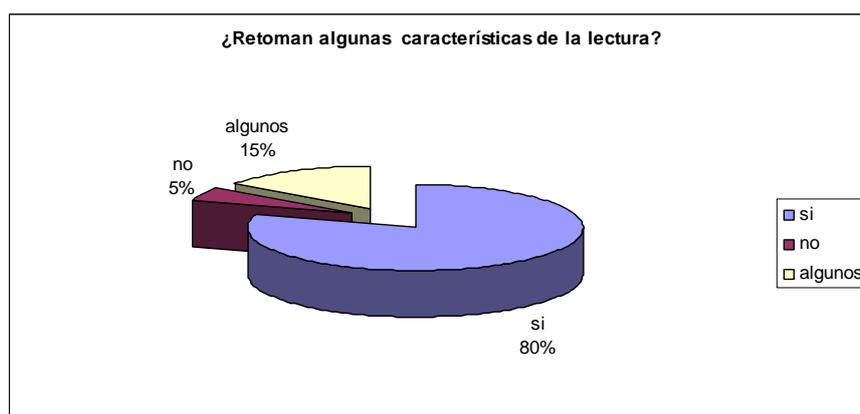
¹⁸⁴ Ver el anexo o el programa de Matemáticas III.

Por lo anterior, en este programa operativo, se sugiere la lectura como una actividad de aprendizaje básica para apoyar la formación y la comunicación de los alumnos, ya que les permite complementar o modificar los significados los cuáles pueden contrastar con sus conocimientos e ideas previas sobre el tema a partir del uso del lenguaje cotidiano para aproximarlos al lenguaje formal.

En el programa operativo empleado en las prácticas docentes se incluyó una actividad vinculada a la lectura con el propósito de motivar en los alumnos la búsqueda de información específica (tipo de conversación vinculada al proceso) en lenguaje cotidiano para recuperar información (organización y redacción de la información).

Posteriormente a la lectura y discusión grupal, se les solicitó a los alumnos que dibujaran (representaran) el lugar geométrico para cada cónica (significante figurado) y que identificaran sus características por escrito en sus respectivos dibujos. Con base en las actividades anteriores los alumnos ya contaban con mayores elementos (referentes) para expresar sus ideas (representaciones y significados) respecto a las cónicas.

El 80% del grupo retomaron toda esta información a través de la lectura lo cual se evidencia en su hoja de actividades, el 15% recopiló algunas características es decir no agotó la información que se le solicitó, mientras que el 5% no concluyó la redacción.



Esto sugiere que los alumnos aun sin estar conscientes de esta conversación respecto al contenido (qué leer) y al proceso (cómo hacer la lectura) el cual implica, los propósitos, la estrategia, el resultado y la revisión del mismo, (ver capítulo II), podemos decir que la mayoría no tuvo dificultad para llevar a cabo y con éxito esta actividad aun cuando el tiempo que se les proporcionó fue limitado.

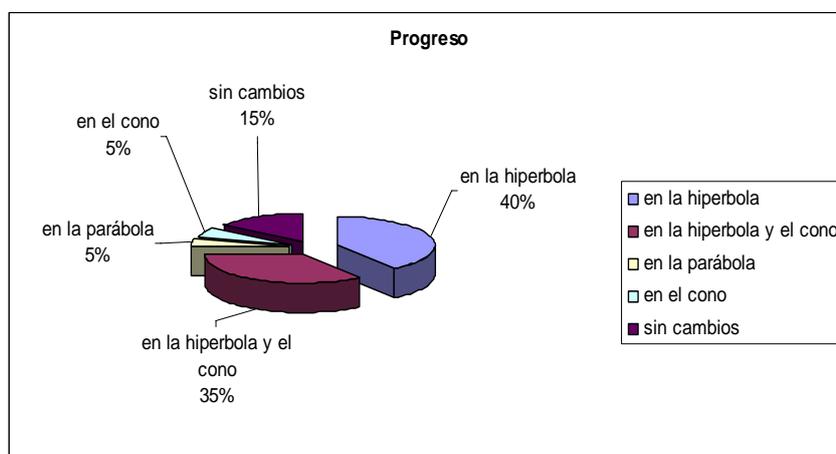
Respecto al contenido de la lectura se puede decir que hubo avances sobre la representación de las figuras geométricas así como la identificación de sus respectivas características por parte de los alumnos.

En estos procesos de enseñanza-aprendizaje se les proporcionaron a los alumnos elementos de visualización y de lectura con el fin de conformar sus propios significados a partir de actividades individuales y grupales con el propósito de dialogar y motivar sus reflexiones que les permitieran compartir con el resto del grupo sus dudas, reflexiones, aportaciones, ejemplos en el lenguaje cotidiano.

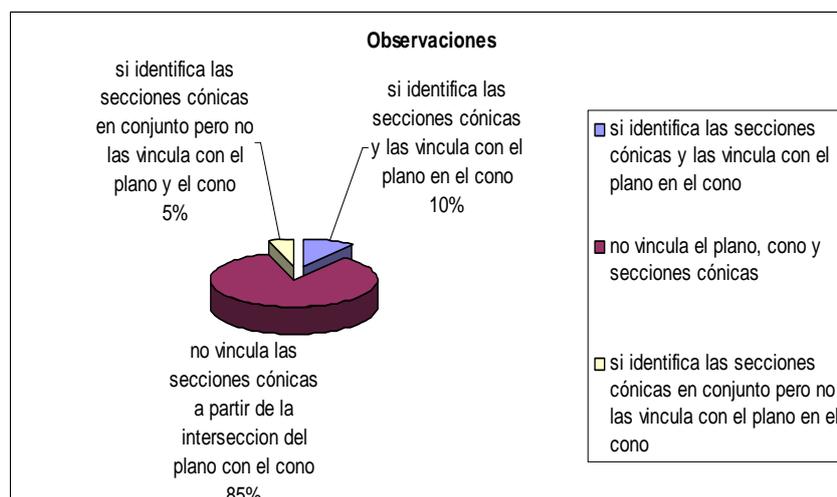
De lo anterior podemos indicar que a partir de sus dibujos (representaciones), ideas (oral y por escrito) el 80% de los alumnos evidenciaron significados diferentes a los obtenidos en los diagnósticos, es decir, hay cambios entre los resultados del diagnóstico y estas actividades respecto al empleo de la lengua natural. Por ejemplo, en el diagnóstico correspondiente a la hipérbola, fue la única cónica que presentó mayor confusión entre los alumnos respecto a su representación y significados, el trabajo de lectura posibilitó que los resultados evidenciaran una mayor aproximación a la representación (significante figurado) de la hipérbola.

Progreso en las representaciones de las cónicas

A continuación se indican los porcentajes con base en el progreso de los resultados sobre las representaciones de las cónicas.



Los progresos por parte del grupo respecto a la representación de la hipérbola se evidencia con un 40%, el 35% de los alumnos progresó al representar el cono, en la parábola hubo un progreso en el 5% del grupo mientras que el 15% no presenta cambios. Este último porcentaje corresponde a los alumnos que no realizaron las actividades por completo, dejaron espacios en blanco.



Al concluir las actividades en el aula el 85% del grupo no vincularon en sus escritos y dibujos a las secciones cónicas como las curvas que se obtienen de la intersección del cono con el plano, ya que el 10% si identifica las secciones cónicas (círculo, elipse, parábola e hipérbola) y las vincula con la intersección del cono y el plano. Mientras que el 5% identifica que las secciones cónicas pertenecen a un grupo de curvas pero no las identifica en el cono, es decir hasta ese momento por medio de sus escritos los alumnos no evidenciaron la relación entre el plano, el cono y las secciones cónicas.

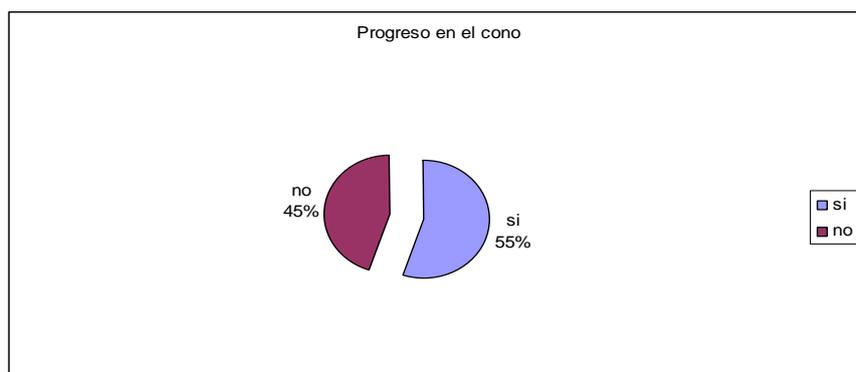
Progreso en los significados y representaciones de las cónicas posteriores a la visualización de las cónicas en la sala Ixtli

Una vez concluidas las actividades de aprendizaje el 100% de los alumnos evidencia progreso en la representación y significados de la elipse.

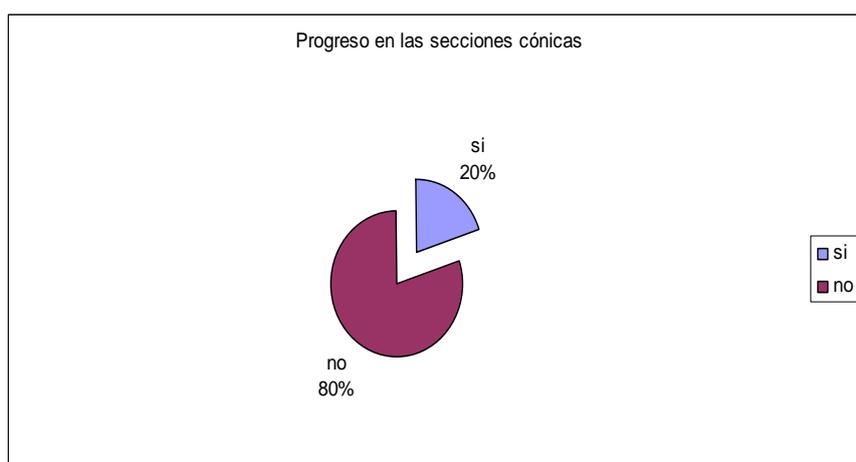
El 95% progresó en la representación y significados de la hipérbola mientras que el 5% no evidencia cambios.

La parábola es otra de las cónicas que los alumnos lograron progresar tanto en su representación en un 100% como en su significado.

En el caso del cono, el 55% de los alumnos modificó la forma de representarlo pues con anterioridad dibujaron semiconos. El 45% persiste en ubicarlo como un semicono.



El 80% de los alumnos no identifica las cónicas anteriores como curvas que se obtiene de la intersección del cono con un plano a partir del cual se obtiene las secciones cónicas. Mientras que el 20% modificó su significado al evidenciar el vínculo entre estas en particular y en su conjunto.



Las actividades de cierre se llevaron a cabo en la sala Ixtli (comentarios, dudas, reflexiones). En las cuales los alumnos observaron modelos tridimensionales de las cónicas. Se recurrió a la presentación de imágenes en las que se insistía en la intersección del plano y el cono como un referente para vincular las secciones cónicas como cortes de dichas imágenes de acuerdo al grado de inclinación del plano con respecto al cono para obtener tanto la circunferencia, elipse, parábola e hipérbola.

Una actividad similar se propone en el programa de matemáticas III en la Unidad IV al sugerir que los alumnos realicen “los cortes del cono ya sea con conos de plastilina, unicel o "vasos" cónicos de papel, de modo que vean cómo de acuerdo al tipo de corte, se obtiene una u otra cónica”.¹⁸⁵

Desconocemos si los alumnos realizaron dicha actividad, no obstante en el diagnóstico no evidenciaban vínculo alguno entre el cono, el plano y las secciones cónicas, por lo que en este programa operativo se propuso que los alumnos tuvieran mayores experiencias sobre el vínculo de las secciones cónicas, con el plano y el cono, a partir de la lectura que realizaron de D. Guedj “... estas figuras se podían crear partiendo de un mismo hecho: el encuentro de un cono y un plano y se podía pasar de una a otra sin rupturas ¡sólo con la continua inclinación del eje del cono!”¹⁸⁶

A pesar de que el 20% del grupo modificó sus significados respecto al vínculo entre cada cónica así como los argumentos de por qué se les llama secciones cónicas, no se pudo llevar a cabo un cierre que permitiera dialogar sobre lo anterior por falta de tiempo. Probablemente los resultados serían diferentes.

Estas experiencias nos permiten argumentar que estas actividades propiciaron en el alumno cambios respecto a los significados no sólo respecto al contenido sino además frente a los procesos mediante los cuales se realizaron las actividades. La redacción de sus ideas, la comparación entre sus representaciones de las cónicas con los modelos tridimensionales en la Sala Ixtli fomentaron la reflexión y el análisis a partir del trabajo individual y grupal a través del diálogo y del constante intercambio de ideas.

Cabe señalar que en este grupo sólo se trabajó la visualización de imágenes como complemento para las actividades de aprendizaje realizadas en el aula (ya que no se les solicitó que redactaran sus reflexiones posteriores a la inmersión en la sala Ixtli). Lo único que se realizó fue una breve evaluación con respecto al desempeño tanto de los alumnos como de la docente practicante.

¹⁸⁵ Colegio de Ciencias y Humanidades, Programa de matemáticas III, Unidad IV, p. 64. Disponible en línea.

¹⁸⁶ Guedj, Denis, *Op. Cit.* p. 176.

Consideraciones finales del grupo I

Al solicitar la redacción de las definiciones de los lugares geométricos de cada cónica se pretendió que los alumnos por medio del lenguaje cotidiano evidenciaran sus conocimientos sobre el tema. Una forma de evidenciar la existencia de un vínculo y conocimientos sólidos respecto a las cónicas es el empleo de diversos registros por parte de los alumnos, que por ejemplo contenga la definición de cada cónica, su respectiva ecuación y los argumentos en su lengua natural.

No obstante ningún alumno redactó la definición convencional de alguna cónica, todos redactaron ideas en el lenguaje cotidiano lejos de aproximarse a dicha convención, para ello es preciso reflexionar sobre como aproximar tanto el lenguaje formal y natural de los alumnos a los significados y representaciones del tema de las cónicas.

Las actividades de aprendizaje aquí propuestas les permiten contar con mayores referentes sobre el significante figurado en el que se dio mayor peso al uso de la lenguaje cotidiano por parte de los alumnos.

Al explorar los significados de las cónicas entre los alumnos nos percatamos de los posibles riesgos de promover la repetición memorística de las definiciones de las cónicas, ya que si no se vincula con algún tipo de experiencia en el aula, ésta información sólo será presente a corto plazo con probabilidades de caer en el olvido. El Colegio busca promover en los alumnos la construcción de conocimientos, de aprendizajes lo cual podría equivaler a promover aprendizajes a largo plazo.

Los alumnos pueden comenzar a formular sus propios significados si retoman sus ideas previas sobre el tema. Ya que al retomar sus ideas (significados), dibujos (representaciones) pueden aproximarse a las definiciones (significantes) y modelos geométricos (significantes figurados), es decir complementar su aprendizaje tanto en lenguaje formal y natural.

Es importante que los alumnos sean quienes, dibujen, reflexionen, escriban, dialoguen, e intercambien ideas con respecto a las cónicas ya que esto les permite construir conocimientos y significar el tema a partir de la propia experiencia, lo cual implica que lean, sugieran, dialoguen, participen, se equivoquen (en términos del resultado esperado), dibujen, comparen y redacten.

La sugerencia para los docentes es colocar en el centro del aprendizaje a los alumnos, cederles el espacio del aula para que los alumnos escriban, dibujen, expresen sus ideas por medios impresos (signos) para indagar sus conocimientos con respecto al tema, lo cual implica que tanto los docentes como los alumnos se involucren en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Consultar, copiar y hasta memorizar las definiciones de las cónicas no sería dificultad para los alumnos, el reto se presenta al solicitarles que expresen con sus propias palabras lo que entienden de dichas definiciones, representarlas e incluso encontrar ejemplos en su cotidianidad para comunicar el lenguaje formal en su lenguaje cotidiano.

Algunos alumnos redactaron sus ideas con faltas de ortografía, (ejemplo curba,), en este caso la lectura del tema, la redacción de la bitácora como toma de apuntes, la socialización de conocimientos podría ayudarles a reflexionar no sólo sobre la ortografía de dicha palabra sino también sobre los significados y representaciones de las cónicas, esto involucra necesariamente la semiosis y la noesis en la que tanto insiste Duval.

El reto consiste en promover la reflexión de las definiciones, las ecuaciones, la representación de las figuras o figurantes, por parte de los alumnos, lo cual con ayuda de los docentes y compañeros podría ser una alternativa en sus aprendizajes.

Resultados de las actividades de aprendizaje grupo II

Resultados del diagnóstico a partir de los dibujos (significantes figurados) y las características de las cónicas.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de las prácticas docentes del grupo II (6° semestre), lo cual como se mencionó en el grupo I, nos permitirá contrastar los resultados de dichas experiencias de aprendizaje.

El grupo II del turno vespertino, al igual que el grupo I, de acuerdo al plan de estudios del CCH cursaron el tema de las cónicas en Matemáticas III, por ello retomamos las cónicas en el Taller de Comunicación para motivar la reflexión de los alumnos respecto a la importancia y los retos de comunicar en su lenguaje cotidiano (los significados y las representaciones) dicho tema.

La primera actividad consistió en realizar un diagnóstico de los conocimientos previos de los alumnos respecto al tema, por ello se les solicitó que dibujaran una circunferencia. Al respecto el 100% de ellos realizó la representación de la misma (significante figurado convencional), mientras que el 81% no indicó una definición o alguna característica al respecto, el 19% redactaron ideas diversas, tal como se presentan a continuación:

Circunferencia	Elipse
Es un perímetro cerrado	Forma del círculo pero alargada
Es una figura que tiene sus caras iguales	Figura ovalada
Figura geométrica	
Figura geométrica cuya característica tiene	
360 Tiene radio y diámetro	
Parábola	Hipérbola
Sección a base de segmentos a partir de números reales	El resultado de una ecuación en una gráfica da una línea curva.
El resultado de una ecuación en una gráfica da una línea recta	
Se grafica en un plano cartesiano y une a 2 o más puntos	

El 65% de los alumnos representaron una elipse en sus trazos, el 15% dibujaron elementos que no se aproximan a una elipse, mientras que el 20% dejó el espacio en blanco. Con respecto a sus definiciones el 94% dejó el espacio en blanco (es decir no respondió).

Respecto a la parábola, en el grupo II, el 47% dibujó lo que podría considerarse una representación de una parábola, el 6% realizó trazos que no se aproximan a una parábola y el 47% dejó el espacio en blanco. El 91% respecto a la definición dejó el espacio en blanco mientras que el 9% indicaron algunas ideas como las ya señaladas en el cuadro anterior.

En este grupo ninguno de los alumnos dibujó una hipérbola, el 28% realizaron representaciones, es decir sus dibujos (significantes figurados convencionales), que no corresponden a lo que podría considerarse una hipérbola. El 72% dejó el espacio en blanco. Con respecto a las definiciones de la hipérbola el 97% dejó el espacio en blanco.

El 91% de los alumnos dibujó un semicono, el 0% dibujó un cono y el 9% dejó el espacio en blanco, el 94% no definió al cono ya que dejó el espacio en blanco, mientras que el 6% redactaron ideas como:

Cono	Secciones cónicas
Tiene de base un círculo y una punta geométrica	Figura No redactaron ideas.
Prisma	
Cónico cuya base es un círculo	

El 94% no respondió (espacio en blanco) a la solicitud de dibujar una sección cónica, (significante figurado) es decir, alguna de las curvas tales como la circunferencia, elipse, parábola o hipérbola, las cuales previamente ya habían dibujado. Probablemente se debe a que este grupo durante su estudio no advirtió el vínculo entre las curvas anteriores como resultado de la intersección del cono y el plano.

A pesar de que, como se mencionó en el grupo I, esta actividad de fomentar la visualización de los cortes de las cónicas se encuentra sugerida en la Unidad IV del programa de matemáticas III, los alumnos no contaban con este referente cuando comunicaron sus significados y representaciones. El 6% restante dibujó alguna de las curvas (círculo, elipse, parábola), pero ninguno de los alumnos representó una hipérbola.

Resultados de la práctica de observación (modelo inductivo)

Los alumnos del grupo II con base en las actividades de observación a partir del modelo inductivo, el 57% retomó y organizó las características de cada cónica en su material destinado para ello. El 34% no respondió en el material solicitado y el 9% presentó el material incompleto.

A partir de esta actividad ya se evidencian cambios en los significados y representaciones de las cónicas por parte de los alumnos.

Resultados a partir de la lectura en el aula

Según la planeación establecida para ambos grupos I y II, en éste último la planeación se modificó por causas ajenas a nuestra voluntad (asistencia del grupo y tiempo limitado para su realización) por ello se omitió esta actividad.¹⁸⁷ Esto evidencia que las actividades de aprendizaje son susceptibles de ser modificadas, adecuadas u omitidas según las necesidades del grupo, tal como se mencionó al inicio de la presentación de los resultados, esto confirma lo mencionado con antelación en el Capítulo II respecto a las actividades de aprendizaje, las cuáles no son una receta sino una guía para el desarrollo de las mismas, las cuales son susceptibles de modificarse según las necesidades particulares de cada grupo.

Progreso en los significados y representaciones de las cónicas a partir de la práctica de observación (modelo inductivo) en el aula

El grupo se conformó por 32 alumnos y los datos que a continuación se presentan se obtuvieron con base en el trabajo realizado en el aula. Para mayor referencia ver los datos obtenidos posteriormente a la visualización de imágenes 3D en la Sala Ixtli.

El 59% de los alumnos no progresó en la representación de la elipse, mientras que el 41% modificó su representación por lo que se considera que hay un progreso. El 38% progresó en la representación de la parábola mientras que el 62% no evidencia progreso ya sea porque dejó el espacio en blanco o porque su representación no se aproxima al significativo figurado de la parábola (convenciones).

¹⁸⁷ Ver datos del grupo I quienes sí realizaron una breve lectura en el aula respecto al tema de las cónicas.

El 55% de los alumnos progresó en la representación de la hipérbola mientras que el 45% no evidencia progreso al representarla. El 69% de los alumnos no progresó en la representación del cono frente al 31% del grupo que si evidencia progreso al respecto.

El 78% de los alumnos no progresó en las representaciones de las secciones cónicas al no vincular el corte entre el cono y el plano mientras que el 22% si vincula al cono con el plano y las secciones cónicas ya que en sus trabajos existe evidencia en sus representaciones.

Progreso en los significados y representaciones de las cónicas a partir de la práctica de observación de imágenes 3D en la sala ixtli

En esta sesión se presentaron doce alumnos a la sesión programada en la Sala Ixtli (como se mencionó en el Capítulo II respecto a la evaluación y calificación los alumnos que asistieron no tuvieron algún crédito extra), evidenciaron un progreso en la forma de representar la elipse. Los significados que los alumnos realizan respecto a la elipse son diversos y algunos cuentan con mayores referentes que trabajaron con base en el lenguaje cotidiano como se puede evidenciar en las siguientes líneas.

Elipse

El cono cortado verticalmente por un plano pero un poco inclinado

Es una sección cónica tiene dos focos

Un tipo de círculo achatado por los polos

Es una parte del cono

Dividido por un plano

Figura geométrica

Una parte del cono trazado desde un punto horizontal

Es una curva ovalada con un solo foco

Es un círculo estirado que se puede obtener en una figura tridimensional,

Tiene dos focos, no es simétrica

Son dos círculos unidos sobrepuestos por ello dos focos

Es una curva,

Es un óvalo el cual tiene dos focos,

Una línea curva que se une, no es simétrica, tiene dos focos

Respecto al diagnóstico donde el 94% de los alumnos no redactó una posible definición aun en lenguaje natural, al concluir estas actividades los porcentajes se invirtieron en un 92% ya que redactaron lo que para ellos significa la elipse, frente a un 8% que no respondió.

El 77% redactó sus significados con respecto a la parábola, mientras que el 23% no respondió. A continuación se presentan los significados que los alumnos redactaron respecto a la parábola:

Parábola

Cuando un plano corta un cono de forma vertical forma la parábola

Es solo un foco la mitad de una elipse y ésta puede no tener fin

Es como una cuerda para saltar

Es el resultado de datos en el plano cartesiano o gráfica

Donde se emplea la recopilación de datos

Una línea curva que no tiene una forma cerrada

Es una curva abierta con un solo foco que jamás se une

Una parte de una figura [...] ¹⁸⁸¹ ovalada sin que se cierre

Es una curva abierta, puede abrir hacia arriba, a los lados, abajo, tiene un foco

Es una curva semiabierta o cerrada y también sale cortando a un cono pero de forma como inclinada

Una línea curva que tiene un foco, con dos bases circulares y una punta "prisma circular" se unen por la parte superior

En el caso de la parábola el 92% de los alumnos progresaron en su representación (significante figurado) mientras que el 8% no evidencia progreso ya sea porque dejó el espacio en blanco o porque su representación no se aproxima al significante figurado de la parábola, es decir a la convención que se conoce como parábola.

Respecto a los significados que los alumnos redactaron sobre la hipérbola el 85% realiza comentarios a partir de las características observadas. Mientras que el 15% dejó el espacio en blanco. Con base en estos resultados podemos argumentar que hay modificaciones en las representaciones y significados al concluir las actividades de aprendizaje.

¹⁸⁸ Se editaron algunas muletillas en la redacción de los alumnos.

Hipérbola

De dos conos partidos por la mitad de arriba hacia abajo,
Dos curvas que se contraponen
Son dos ramas que se parecen
Es el resultado de algunos datos planteados en un plano cartesiano que te dará una medida en si para poder emplearlos en gráficas
Dos líneas curvas con diferentes posturas a la inversa
Son dos curvas independientes que son simétricas
Son dos curvas separadas pero pueden estar formada por una figura
Son dos curvas abiertas, cada una tiene un foco, son asimétricas
Un cono segmentado de forma diagonal
Es el resultado de algunos datos planteados en un plano cartesiano que te dará una medida en si para poder emplearlos en gráficas
Dos líneas curvas que no se unen, son independientes, con un foco cada una.

El 77% de los alumnos progresó en la representación del cono mientras que el 23% no evidenció progreso alguno ya que la representación del semicono persistió. El 77% de los alumnos redactaron significados respecto al cono frente al 23% que dejó los espacios en blanco.

Cono

Es una figura geométrica con base circular formada por ejes simétricos
Es la rotación de una recta (en forma de círculo) sobre su eje de donde salen todas las demás...
Es una figura geométrica que parte del volumen
Un término base para cualquier otra figura donde se puede cortar...,
Son dos líneas rectas con 2 bases redondas
Una figura como cualquier otra
Es una figura geométrica de la cual tiene dos bases es simétrica
Es de donde podemos sacar la hipérbola, el círculo, la elipse, etc.
Es circular, figura tridimensional.

El 54% de los alumnos evidencia progreso en las representaciones (significantes figurados) de las cónicas, mientras que el 46% no progresó con respecto a la representación.

Respecto a los significados de las secciones cónicas los alumnos indican lo siguiente:

Secciones cónicas

Son las figuras que se realizan de un corte de un cono con un plano ya sea de forma vertical, diagonal, etc.,
Es cuando varios planos intersectan al cono
Cortes que pueden determinar cualquier figura
Partes del cono
Son partes del cono que al intersectarse con un plano en diferentes posiciones forma las figuras geométricas
Cuando cortamos a un cono
Son partes que se obtienen al cortar al cono de diferentes formas

Consideraciones finales grupo II

Los datos obtenidos del diagnóstico sugieren que los alumnos en su lenguaje cotidiano elaboran y redactan diversas ideas, interpretaciones y representaciones de las cónicas. La mayoría de los alumnos logró identificar como significantes figurados cada cónica por ejemplo el 100% de ellos representó la circunferencia, el 65% la elipse, mientras que en menor medida la parábola 47%. La hipérbola es la cónica que ninguno de los alumnos logró representar de acuerdo al significante figurado convencional de dicha curva.

En las secciones cónicas, el cono es un referente importante en el que se vincula cada una de las cónicas, por ello se les pidió que dibujaran el lugar geométrico de un cono. El 91% dibujó un semicono y el 9% dejó el espacio en blanco. El diagnóstico indica que el 100% de los alumnos desconoce el significante figurado del cono. Lo cual nos conduce a pensar que requieren mayores referentes para representar la hipérbola.

Si consideramos los resultados anteriores y los comparamos con el grupo I, encontramos que en ambos grupos los alumnos evidencian que los significados como las representaciones de la hipérbola en su lenguaje cotidiano no se aproximan al conocimiento deseable del lenguaje formal.

En el diagnóstico se les solicitó que redactaran una definición del cono (y de cada una de las cónicas). En el caso del cono la definición aceptada por convención es: *El lugar geométrico de los puntos en el espacio que resultan de girar una recta sobre un punto fijo en ella..* Las preguntas sugeridas son: ¿Cómo interpretaría cada alumno la definición del cono? ¿Podrían expresar por medio de un dibujo lo que entienden de la definición?

Estos ejercicios permiten identificar por medio de los significados y representaciones del tema, qué entienden los alumnos al respecto, de esta forma es posible complementar éstos con definiciones (significantes) apoyos visuales del lugar geométrico (significante figurado) para modificar sus propios significados en el lenguaje cotidiano para aproximarlos a los conocimientos deseables por el lenguaje formal de las cónicas.

Las actividades planteadas sirven para que los alumnos contrasten sus ideas y dibujos con el significante figurado de un cono, lo cual podría ser importante ya que les permite elaborar sus propios significados en su lenguaje cotidiano para abordar el lenguaje formal de las cónicas.

Los significados y las representaciones de las cónicas pueden modificarse a partir de estas actividades complementarias ya que les permitan a los alumnos practicar sus habilidades comunicativas para aproximarse a los significados y representaciones respecto al tema de las cónicas. De esta forma el diálogo es clave en la construcción del conocimiento entre los docentes y alumnos. La sugerencia para los docentes y alumnos es no pasar por alto los significados y representaciones que cada uno realiza por ejemplo respecto al tema de las cónicas.

CONCLUSIONES

Para finalizar este texto es preciso indicar que los alumnos del Colegio de Ciencias y Humanidades se enfrentan, constantemente durante su formación académica, al reto de significar y representar diversos contenidos de los programas de estudios. Por ello en este trabajo se realizó un estudio exploratorio sobre el tema de las secciones cónicas, cuyo contenido se encuentra en el programa de la asignatura de matemáticas III, para ejemplificar las dificultades que presentaron los alumnos al comunicar desde su lenguaje cotidiano los conocimientos que tienen respecto a este tema.

Este trabajo consideró relevante retomar como ejemplo el tema de las secciones cónicas para motivar diversas reflexiones sobre la importancia de los significados y representaciones como piezas clave de análisis tanto para los docentes como para los alumnos durante los procesos de enseñanza-aprendizaje.

De esta forma el lenguaje cotidiano de los alumnos, presente en la interacción comunicativa, es el vehículo clave para evidenciar tanto las dificultades como la importancia de analizar los significados y representaciones que realizan respecto al tema de las secciones cónicas.

El marco conceptual utilizado desde la semiótica, entendida como la teoría de los signos, permitió realizar un análisis sobre la relación entre los diferentes sistemas de signos estructurados a partir de los cuáles transmitimos conceptos, ideas con relación a diversos campos disciplinarios y respecto a temas como las secciones cónicas. Así la semiótica, el lenguaje y la comunicación son los marcos utilizados para reflexionar respecto a su relevancia y trascendencia en la didáctica (principalmente y no de forma exclusiva) en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Cabe mencionar que desde los enfoques de la semiótica, el lenguaje, la comunicación y la didáctica de las matemáticas se ha explorado relativamente poco, al menos hasta la cuarta generación de la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior, la potencialidad y sinergia de éstos en los procesos de enseñanza-aprendizaje en los jóvenes de bachillerato.

Parafraseando a algunos investigadores como Luis Radford,¹⁸⁹ la semiótica vinculada a la didáctica en temas como las cónicas evidencia la complejidad discursiva que se presenta en el aula a partir de la interacción comunicativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En este trabajo exploratorio es posible apreciar, a partir del tema de las cónicas, que el lenguaje adquiere relevancia en el proceso comunicativo para la formación de significados y representaciones entre los alumnos. Por lo anterior el contexto en el cual se desarrolló este trabajo resulta fundamental para comprender que los jóvenes estudiantes del bachillerato transitan por cambios tanto físicos, biológicos y sociales durante esta etapa, por lo que los docentes debemos considerar la relevancia de las actividades didácticas para fomentar sinergias entre el pensamiento concreto y el pensamiento abstracto a partir del lenguaje.

Resulta entonces, pertinente decir que los significados y las representaciones de los alumnos en el proceso de enseñanza aprendizaje son importantes respecto a cualquier contenido temático durante su formación, ya que se deberían ser considerados cotidianamente debido a que desempeñan un papel fundamental en la comprensión de temas como las secciones cónicas. Esto se constató en los programas de los Talleres de Comunicación I-II y de Matemáticas III del Colegio de Ciencias y Humanidades, los cuáles hacen referencia a la relevancia de los significados durante la formación deseable de los estudiantes.

El lenguaje como medio de comunicación exige que los hablantes compartan convenciones para argumentar, dialogar y compartir información tanto en el lenguaje cotidiano como en el formal. Éste es el vehículo que nos permite interactuar en las aulas tanto a los docentes como a los alumnos porque, parafraseando a Norbert Elias [1994], es el medio que nos permite movernos en el mundo y desde las aulas los alumnos conviven en y con el mundo.

Las aulas son un lugar privilegiado tanto para docentes como alumnos ya que se comparten y dialogan conocimientos, para dar sentido a los contenidos temáticos, los cuales invitan a una reflexión permanente respecto a la importancia del diálogo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

¹⁸⁹ Radford, Luis, *Op. Cit.* p 7.

Las prácticas docentes realizadas en el Colegio de Ciencias y Humanidades posibilitaron un despliegue de posibilidades didácticas (que contemplan habilidades como escuchar, hablar, leer, observar y escribir) con el fin de explorar los significados y representaciones de un tema como las cónicas, así como evidenciar las ambigüedades comunicativas desde el lenguaje formal de las cónicas y el lenguaje cotidiano de los alumnos al aproximarse a dicho tema.

Por otro lado, un programa operativo como el que se utilizó en este estudio exploratorio demanda tiempo para planear, implementar, así como evaluar los resultados obtenidos, por ello requiere de tiempo y disposición para poder aproximarnos a los significados y representaciones que realiza cada uno de los alumnos respecto al tema de las cónicas. Pero también es importante considerar que los docentes que trabajamos con jóvenes en el nivel medio superior no podemos ignorar la importancia de dialogar los significados y representaciones de un tema, por ejemplo como el de las cónicas, como parte de la formación de los estudiantes.

Por estos motivos consideramos que sería difícil implementar las actividades propuestas en este programa operativo como complemento a las actividades sugeridas en el programa de estudios del curso ordinario de la asignatura Matemáticas III del CCH, ya que, éste contiene ejes temáticos extensos, así como numerosos conceptos para que los alumnos retomen los signos (el nombre, ecuación), los significantes (definiciones, figuras) de las cónicas como sus significados (comprensión del empleo de cada variable) y representaciones (graficar ecuaciones, lugares geométricos) de forma integral.

Otro inconveniente derivado de lo anterior es que cada unidad del programa de estudios de matemáticas III contempla un tiempo estimado para vincular los conocimientos previos adquiridos en otros cursos y cubrir los temas nuevos. De esta manera lo hasta aquí expuesto intenta plasmar de forma práctica, a partir de la semiótica, el lenguaje y la comunicación vinculados al tema de las secciones cónicas, parte de la complejidad que interviene en los procesos de enseñanza-aprendizaje con jóvenes de bachillerato.

Sin embargo, lejos del nivel de extensión del programa, lo que nos parece relevante destacar en este trabajo es que, aún con toda la complejidad intrínseca en el proceso de enseñanza aprendizaje de los jóvenes de bachillerato (cuyas inquietudes, necesidades y demandas del siglo XXI se tornan cambiantes tal como lo sugiere por ejemplo la Reforma

Integral de la Educación Media Superior RIEMS), los docentes no podemos perder de vista la relevancia de los significados y representaciones de los alumnos no sólo con temas como las cónicas, sino en todo momento en el cual presentemos argumentos para explicar y comprender nuestro entorno a partir del lenguaje cotidiano y formal de la ciencia, por lo anterior estas líneas se presentan tan sólo como ejes de reflexión entre sus lectores.

Luego entonces, quizá ahora no resulte complicado comprender que las habilidades que busca fomentar el Taller de Comunicación I y II del CCH tales como: escuchar, hablar, leer, escribir, observar, analizar, reflexionar, o criticar, son tan útiles en esta materia como en Matemáticas III. Por ello como se mencionó en las actividades de aprendizaje que se presentaron en el Capítulo II, éstas se diseñaron y se enfocaron en el trabajo de los alumnos, para enfatizar desde el lenguaje cotidiano la importancia del dialogar a partir de recursos didácticos tanto impresos, visuales u orales sobre el lenguaje formal de la ciencia.

La oralidad y la escritura son elementos básicos de nuestra cotidianidad -y no exclusivos- del ámbito educativo, por ello cabe proponer la reflexión sobre la necesidad de incorporar tanto la escritura como la lectura en todas las asignaturas que comprenden el Plan de Estudios del CCH, en especial en asignaturas como matemáticas.

Al respecto el programa de Matemáticas III, para la cobertura de los temas propuestos en las unidades IV y V, las cuáles se vinculan al tema de las cónicas, no hacen referencia dentro de sus estrategias de aprendizaje a algún propósito de lectura respecto a la bibliografía sugerida en dicho documento, es decir no indica actividades sobre qué leer o cómo realizar una lectura (conversar con el texto) sobre textos de geometría analítica.

Otro rubro que merece atención es que la bibliografía sugerida en el programa de matemáticas III no especifica si ésta se sugiere para los alumnos o para los docentes, quizá se deduzca que se recomienda a ambos, de ser así cabría preguntarse si los alumnos y los docentes leen los textos de la misma forma. Probablemente la sociología de la lectura, por citar un ejemplo, argumentaría que no, ya que no es lo mismo leer una novela a un libro de geometría analítica. Lemke argumentaría que los docentes y alumnos no manejan de manera idéntica el lenguaje formal que suele imperar en dicha bibliografía (Ver Anexos 3 y 4).

El diálogo como tal tampoco se considera de manera explícita en el programa de matemáticas III, por ello se sugiere que las actividades de aprendizaje como la lectura y el diálogo (privilegiando el lenguaje cotidiano de los alumnos) deberían estar presentes en cualquier asignatura que se curse, ya que son ejes fundamentales en los significados y representaciones de los alumnos durante su formación académica en el nivel medio superior.

El diálogo como eje fundamental en las actividades de aprendizaje desempeña un papel básico ya que es el escenario en el cual se da vida por medio del lenguaje a los pensamientos, las reflexiones, las dudas, los significados y las representaciones entre docentes y alumnos como eje de interacción en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Otra actividad presente en este programa operativo fue la visualización de imágenes tridimensionales de las cónicas para que los alumnos contrastaran las representaciones realizadas en el aula, un tanto erróneas o certeras de sus trazos, frente a modelos en 3D. A través de dicha observación y sobre todo a partir del diálogo arribaron a significados y representaciones diferentes, lo cual parece ser un indicador de que los materiales didácticos con propósitos específicos pueden motivar reflexiones diferentes respecto al tema de las secciones cónicas.

De tal forma los resultados obtenidos de las actividades de aprendizaje desarrolladas durante las prácticas docentes con los alumnos de 5° y 6° semestre en el CCH-Sur no sólo presentan conocimientos declarativos, como por ejemplo repetir de memoria las definiciones (significantes) de las secciones cónicas, (ver resultados de las actividades de aprendizaje), sino que los involucraron en su propio proceso de significación a partir de la reflexión con base en información presente tanto en medios impresos, visuales y sobre todo mediante el diálogo docente-alumno-alumno-docente.

El uso del lenguaje cotidiano en el proceso de enseñanza-aprendizaje resulta efectivo para arribar al lenguaje formal, ya que los significados de los alumnos se expresaron y evidenciaron con los materiales didácticos a partir de los datos obtenidos vertidos en el diagnóstico y con cada una de las actividades del programa operativo.

Este trabajo tan sólo es una forma de analizar y abordar los retos de la enseñanza-aprendizaje en el nivel medio superior, por lo que las actividades son susceptibles de adecuarse a las necesidades del grupo y del contexto particular en el que se apliquen.

Autores como Duval, Radford, D'Amore, Guiraud, Elias, Colom, entre otros, indagan desde la semiótica, la comunicación, el lenguaje y la didáctica la complejidad a la que nos enfrentamos en los procesos de enseñanza-aprendizaje, de igual forma las aproximaciones que aquí se presentan respecto a los signos, significantes, significados y representaciones de las secciones cónicas por parte de los alumnos, son tan sólo unas breves pinceladas que intentan seguir los pasos de quienes nos anteceden en investigaciones como éstas en el ámbito educativo.

Un trabajo como el que aquí se expone presentó retos, como cualquier otro (tanto de gestión y consenso entre los diversos actores involucrados) para su realización, no obstante también fue una oportunidad para proponer, reflexionar y sobre todo para motivar la creatividad durante nuestra labor docente. De esta forma concluye la redacción más no así las reflexiones.

BIBLIOGRAFÍA

- Buenrostro, Gabriel, *Por una didáctica mínima*, Trillas, México, 2003.
- Canabal, Cáceres, M. Silvia, *Un estudio de las cónicas a través de la resolución de problemas*, Tesis de Maestría; MADEMS, UNAM, 2007.
- *Colegio Nacional de Ciencia y Humanidades (CNCH) proyecto*, 25 agosto de 1970.
- *Colegio Nacional de Ciencias y Humanidades CNCH*, Documento de trabajo provisional 18 de junio de 1970.
- Colom, Antoni J. *La (de)construcción del conocimiento pedagógico. Nuevas perspectivas en teorías de la educación*, Paidós, Barcelona, 2002.
- De la Peña Luis, Revista de la Universidad, *El universo de las matemáticas, la enseñanza de las matemáticas, la crisis de las reformas*. UNAM, México, Año 1999, num. 578-579.
- Díaz Barriga, Frida, *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*, Mc Graw Hill, México, 2002.
- Duval, Raymond, *Semiosis y pensamiento humano, Registros semióticos y aprendizajes intelectuales*, Colombia, 1999.
- Eggen Paul D, et al, *Estrategias docentes*, FCE, México, 2001.
- Elias, Norbert, *Teoría del Símbolo. Un ensayo de antropología cultural*, Península, Barcelona, 1994.
- Giordani André y Vecci Gerard, *Los orígenes del saber de las concepciones a los conceptos científicos*, Diada, España, 1999.
- Greimas. A. J., et al, *Semiótica Diccionario razonado de la teoría del lenguaje*, Biblioteca románica hispánica, Editorial Gredos, Madrid, 1982.
- Guiraud, Pierre, *La semiología*, Siglo XXI, 7ª ed, México, 1979
- Guedj, Denis, *El teorema del loro, novela para aprender matemáticas*, Compactos Anagrama, México, 2000.
- Harri-Augstein Sheila, Smith Michael, et al, *Lectura y aprendizaje*, Methuen & Co, London, 1982. UNAM, traducción serie humanidades, 1990, México,
- Lemke, Jay, *Aprender a hablar ciencia*, Paidós Ibérica, México, 1997.
- López Villegas Virginia, “Hacia un marco de referencia de la pragmatolinguística”, en Fernández Christlieb Fátima, et al, *Comunicación y teoría social, Antología*, UNAM, México, 1984
- Narvaja De Arnoux Elvira, et, al, *La lectura y la escritura en la universidad*, Eudeba, Buenos Aires, 2002.
- Nogueira Sylvia, coord. Et al. *Manual de lectura y escritura universitarias*, Biblos, Buenos Aires, 2004.
- Pansza González Margarita, *Fundamentación de la didáctica. En formación de Profesores en ejercicio*, Ed. Nancea, Madrid.
- Sánchez de Zavala Víctor, *Imagen y lenguajes*, Fontanella, Barcelona, 1981
- Santillán Reyes Dulce Ma., López y López Diana A *Características socio-escolares y trayectoria académica de los alumnos del Colegio de Ciencias y Humanidades Generación 2006*, SEPLAN, CCH. 2006.
- Zarzar Charur, Carlos. “La dinámica de los grupos de aprendizaje desde un enfoque operativo”, en: *Grupos de aprendizaje*, Nueva Imagen, DF, 1988.

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS

- CASAS Araceli, y LUCET Geneviève “*Arquitectura virtual*”, Revista Digital Universitaria [en línea] Febrero de 2004, Año 3, No. 26. [Consultada: 02 de junio de 2008]. Disponible en Internet: <<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2004/Febrero/arqvirtual.htm>>
- Colegio de Ciencias y Humanidades, *Modelo Educativo*, [en línea], [Consultada: 30 de mayo de 2007]. Disponible en Internet: <<http://www.cch.unam.mx/modelo.php>>.
- Colegio de Ciencias y Humanidades UNAM, *Plan de estudios actualizado del CCH 1997*, [en línea], [Consultada: 24 de noviembre de 2007]. Disponible en Internet: <<http://www.cch.unam.mx/plandeestudios/index.php>>.
- Colegio de Ciencias y Humanidades UNAM, *Plan General de Desarrollo 2006-2010*, [en línea], [Consultada: 30 de mayo de 2007]. Disponible en Internet: <<http://www.cch.unam.mx/director/pgd06-10.pdf>>.
- Colegio de Ciencias y Humanidades UNAM, *Programa de Estudios de Taller Comunicación I y II Área de Talleres de Lenguaje y Comunicación, Taller de comunicación II*, [en línea], [Consultada: 30 de mayo de 2007]. Disponible en Internet: <<http://www.cch.unam.mx/plandeestudios/asignaturas/comunicacion/comunicacionii.pdf>>.
- Colegio de Ciencias y Humanidades UNAM, *Programa de Matemáticas I-IV*, [en línea], [Consultada: 24 de abril de 2007]. <http://www.cch.unam.mx/plandeestudios/asignaturas/matematicas/mateiaiv.pdf>.
- D'Amore, Bruno, et al, “*Conclusiones y perspectivas futuras Número especial*”. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática, Educativa, RELIME [en línea]. 2006, [Consultada: 30 de octubre de 2007]. Disponible en Internet: <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/335/33509914.pdf>>. ISSN: 1665-2436.
- Dirección General de Servicios de Cómputo Académico DGSCA, UNAM, *Sala Ixtli*, [Consultada: 23 de abril de 2008] Disponible en Internet: <<http://www.ixtli.unam.mx>>.
- Maestría en Docencia para la Educación Media Superior, MADEMS, UNAM, [Consultada: 12 de septiembre de 2006] Disponible en Internet: <<http://www.posgrado.unam.mx/madems/>>.
- Pisanty, Alejandro y Lucet Geneviève “*Observatorio de visualización, Ixtli. Instalación de realidad virtual de la UNAM*”. Revista Digital Universitaria [en línea]. 10 de diciembre de 2005, Vol. 6, No. 12. [Consultada: 02 de junio de 2008]. Disponible en Internet: <<http://www.revista.unam.mx/vol.6/num12/art123/int123.htm>> ISSN: 1607-6079.

- Radford, Luis, “*Semiótica y educación matemática*”, Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME, [en línea]. 2006 [Consultada: 03 octubre de 2007]. Disponible en Internet: <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/335/33509902.pdf>> ISSN: 1665-2436.
- Radford, Luis, “*Elementos de una teoría cultural de la objetivación, Numero especial*”. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática, Educativa, RELIME, [en línea]. 2006, [Consultada: 30 de octubre de 2007]. Disponible en Internet:< <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=33509906>> ISSN 1665-2436

MATERIAL 3D Sala Ixtli

- Ramírez Galarza Ana Irene, Proyecto, Lugares geométricos en el plano cartesiano en tercera dimensión, sus simetrías y trasformaciones rígidas, 2005.
- Depto. de Geometría Analítica, Facultad de Ingeniería.

ANEXOS

En los anexos se incluye un breve contexto con base en el cual se ubica al lector respecto a: 1) la metodología, 2) las actividades de aprendizaje propuestas y resueltas. También se presenta 3) información correspondiente al programa de matemáticas III tal como la bibliografía sugerida y las definiciones de las cónicas propuestas en el lenguaje formal, y por último 4) fragmentos de los programas de Taller de Comunicación I-II y Matemáticas III vigentes en el Colegio de Ciencias y Humanidades.

Anexo 1 **Metodología**¹⁹⁰

Este trabajo constituye un estudio exploratorio, con el propósito de vincular las prácticas docentes (asignaturas del programa de MADEMS) como evidencias para el trabajo de investigación para la obtención del grado.

Objetivos

- Analizar los significados y representaciones a partir del lenguaje cotidiano y formal del tema de las cónicas por parte de dos grupos de alumnos del turno vespertino del CCH-Sur, generación 2006.
- Diagnosticar los signos, significantes, significados y representaciones de las secciones cónicas entre los alumnos de dos grupos del turno vespertino en el CCH-sur generación 2006.
- Diseñar actividades de aprendizaje para evidenciar el uso del lenguaje cotidiano y formal así como las modificaciones en los significados y representaciones de los signos (secciones cónicas).
- Llevar a cabo las actividades de aprendizaje para cada grupo en el aula y en la Sala Ixlti.

Población

El número de alumnos de primer ingreso que conformó la generación 2006, fue 18 ,632. La distribución que corresponde al plantel sur “fue el de menor número de estudiantes con 18.62% (3469) de la población total asignada”.¹⁹¹ De los cuales se trabajó con dos grupos inscritos en los semestres 2008-1 y 2008-II generación 2006 del turno vespertino.

Marco muestral

El número de alumnos de la generación 2006 que ingresó al CCH plantel Sur es de 8.62% (3469 alumnos distribuidos en los turnos matutino y vespertino) de los cuáles se seleccionaron de manera intencional dos grupos del turno vespertino, correspondientes a los grupos 565 (20 alumnos) en el semestre 2008-I y 656 (31 alumnos) en el semestre 2008-II. Estos grupos de trabajo se eligieron de forma selectiva ya que estuvieron sujetos a

¹⁹⁰ La metodología de la vitrina se retoma del curso de estadística aplicada en ciencias sociales de la FCpyS, 2005.

¹⁹¹ Santillán Reyes Dulce Ma., López y López Diana A *Características socio-escolares y trayectoria académica de los alumnos del Colegio de Ciencias y Humanidades Generación 2006* , SEPLAN, CCH. p. 7.

la disposición de la docente titular quien permitió se llevaran a cabo estas actividades del programa operativo para las prácticas docentes requeridas por la MADEMS.

Unidad de medición

En el plantel Sur el 51.49% son hombres y 48.51% mujeres.

La edad de los alumnos en el momento de ingreso fue de “16 años o menos 93.93% (8334), entre 17 y 20 años 5.17% (459) y el 0.91%(80) eran mayores de 21 años de éstos últimos, 4 estudiantes tenían 40 años o más.”¹⁹²

Respecto a los promedios de ingreso al plantel Sur el 7.49% (158) ingresó con promedio entre 9.6 y 10, mientras que el 19.60% (245) ingresaron con promedio entre 7.0 y 7.5.¹⁹³

Los alumnos del plantel Sur registraron el mejor promedio general (6.58) con respecto al resto de los planteles. En términos generales el turno matutino cuenta con el “porcentaje de alumnos regulares más alto, 30% comparado con el turno vespertino; mientras que los alumnos que adeudan entre cinco y seis asignaturas son 8% más en el turno vespertino”.¹⁹⁴ “La distribución de alumnos regulares en el plantel Sur fue de 54.1% al término del primer semestre”.¹⁹⁵

Muestreo no probabilístico

Las prácticas docentes que se realizaron estuvieron sujetas a los siguientes elementos:

La profesora de asignatura accedió a que se trabajara con algunos de los grupos en los que imparte clase semestre 2008-I y 2008-II. Es decir las prácticas docentes a través de las cuáles se obtuvieron los presentes datos estuvieron sujetas a la disponibilidad y aprobación de la profesora responsable del grupo.

La elección del plantel sur se debe a lo siguiente:

- Cercanía con la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales (Ciudad Universitaria) en donde se cursaron los estudios de maestría.
- Vinculo de los docentes de la maestría que permitieron la canalización de la profesora practicante para la realización de las prácticas docentes en el plantel Sur.

Tiempo de levantamiento de datos

El tiempo de la recolección de datos dependió de dos momentos diferenciados en el tiempo y en el espacio a lo largo de dos años (tiempo que dura la maestría)

Generación 2006, grupo I

Semestre 2008-I, 4 horas distribuidas en 2 horas por sesión (última semana de octubre 2007).

Generación 2006, grupo II

Semestre 2008-II, 4 horas distribuidas en 2 horas por sesión (última semana de marzo 2008).

Responsable de la metodología

La responsabilidad de los datos aquí contenidos son responsabilidad de Fabiola Hernández J. (maestrante).

¹⁹² Ibid, p. 10.

¹⁹³ Ibid, p. 44.

¹⁹⁴ Ibid, p. 57.

¹⁹⁵ Ídem.

Pilotaje

En este trabajo no se realizó un pilotaje previo debido a que las sesiones de trabajo estuvieron sujetas al tiempo de clases otorgado por la docente titular del grupo para la implementación de las actividades de aprendizaje propuestos en este programa operativo. Lo cual no fue posible prolongar debido a que se tenía que cubrir también el programa formal del Taller de Comunicación I, y II. El primero de éstos contempla 64 horas para la cobertura de tres unidades distribuidas en cuatro horas a la semana. Este programa es extenso lo cual implica que los docentes practicantes contemos con tiempo limitado para las prácticas ya que son grupos donde los docentes titulares ceden horas de trabajo para la realización de prácticas docentes como éstas.

Es importante destacar que el material con base en el cual se realizó la recolección de datos presenta algunos términos que podrían causar confusión para los alumnos, así como la redacción y presentación de las preguntas. Con base en lo anterior se evidencia que el material didáctico debe estar en constante adaptación, revisión y modificación según las necesidades y características del grupo.

Anexo 2 **Actividades de aprendizaje**

Para la realización del diseño de las actividades de aprendizaje se consideró el mapa curricular vigente en el Colegio de Ciencias y Humanidades, de éste se consideraron las asignaturas de Taller de Comunicación I y II, las cuales forman parte de las cinco opciones de estudios correspondientes a quinto y sexto semestre respectivamente, así como Matemáticas Algebra y Geometría III correspondientes al tercer semestre, de la unidad IV y V que abordan el tema de las cónicas.

Con base en estos datos se procedió a identificar los temas específicos de cada asignatura que nos permitieran explorar los significados y representaciones de los alumnos respecto al tema de las secciones cónicas desde el lenguaje a partir de la comunicación en el aula.

Baterías de preguntas: temas

La secuencia de las preguntas (dibujos, definiciones) se estructuraron de lo particular a lo general. Es decir para identificar los significados que los alumnos tenían con respecto a cada cónica como curvas individuales y en su conjunto conocidas como secciones cónicas.

Las preguntas que se presentan en el material busca identificar:

- 1 Conocimientos previos a cerca de las cónicas, sobre la comunicación y el lenguaje.
- 2 Signos (conjunto de letras), significantes (ecuaciones y definiciones) significados (conocimientos, ideas) y representaciones de las cónicas (dibujos, lugares geométricos). El diagnóstico incluyó la pregunta sobre secciones cónicas para indagar si los alumnos vinculaban cada curva dentro del conjunto de secciones cónicas
- 3 Hábitos de estudio por parte de los alumnos¹⁹⁶
- 4 Fuentes de información a las que recurren los alumnos
- 5 Toma de apuntes (bitácora)
- 6 Expresión oral y escrita en sus propias palabras sobre las cónicas (reflexiones, dudas)
- 7 Observación de imágenes

¹⁹⁶ Estos datos se contrastarán con los datos publicados por la SEPLAN, 2006.

Tipos de preguntas

Preguntas filtro: Permiten identificar algunas consistencias con respecto a la información solicitada.

Preguntas cerradas, tienen como objetivo el procesar datos de forma cuantitativa y cualitativa.

Preguntas abiertas. El Instrumento cuenta con preguntas abiertas para el análisis cualitativo a partir de las cuales tanto docentes como alumnos pueden compartir experiencias para promover el diálogo.

Preguntas múltiples (con representación gráfica)

El método didáctico consistió en la presentación de las variables por medio del estilo de conversación didáctica. (Se les proporcionó material impreso, presentación de imágenes en *power point*, así como visualización de imágenes 3D en la Sala Ixtli)

Para el diagnóstico, se les dieron instrucciones de forma oral (lo cual no se encuentra impreso en el material) tales como:

Leer en voz baja y responder a cada pregunta en las líneas correspondientes

Evitar compartir información con sus compañeros ya que era un diagnóstico individual,

Preguntar en caso de tener dudas sobre las actividades a realizar

Las instrucciones para cada actividad se leyeron en conjunto (un alumno diferente en cada una) para que expresaran dudas sobre la comprensión tanto de las instrucciones como de los logros esperados al concluir las actividades.

Iconografía de las actividades de aprendizaje

Con la guía de estos íconos se propone que los alumnos conozcan

- Qué lograrán al concluir las actividades
- La información, el tipo de material requerido y
- Las instrucciones

El signo de interrogación  indica lo que se espera que logren con la actividad.

El signo  indica el tipo de material que debe consultar para realizar las actividades.

El signo de *stop*  indica las instrucciones para cada actividad.

A continuación se presentan algunos ejemplos sobre los trabajos del grupo II de sexto semestre:

Colegio de Ciencias y Humanidades
Taller de comunicación I
Actividad diagnóstica

Nombre Javier

NOTA

Estas actividades de aprendizaje están diseñadas de forma secuenciada por lo que debes seguir el orden de éstas para notar los avances en tu aprendizaje.

Diagnóstico a)



¿Qué lograrás con estas actividades de diagnóstico?

- Identificarás tus conocimientos previos sobre los conceptos geométricos: círculo, elipse, parábola, hipérbola, cono y secciones cónicas.
- Realizarás un diálogo intrapersonal sobre tus experiencias con base en las actividades de aprendizaje



Instrucciones

Lee con atención las preguntas y responde. (Recuerda que este es sólo un diagnóstico sobre tus conocimientos).

¿Qué sabes sobre los conceptos geométricos: círculo, elipse, parábola, hipérbola, cono y secciones cónicas?

Son formas graficas de representar esa información que se brinda o se calcula mediante procedimientos matemáticos, a través de ecuaciones, coordenadas, etc.

Menciona la fuente (libro, revista, museo, clase, conferencia, etc.) a través de la cual conociste estos conceptos en el CCH

libros, clase de matemáticas donde te brindan esta clase de ejercicios.

Escribe los nombres de las lecturas que realizaste en tu clase de matemáticas en el CCH

geometría básica
estadística

Cuando no comprendes algún concepto (geométrico): ¿Qué haces? (Puedes elegir varias opciones)

- a) Lo buscas en un diccionario o enciclopedia
- b) Buscas en Internet la información
- c) Recurras a tus apuntes
- d) Le preguntas a un profesor
- e) Lo consultas con tus compañeros
- f) Otra ¿cuál? _____

*Colegio de Ciencias y Humanidades
Plantel Sur
Actividades de aprendizaje*

Nombre _____

Diagnóstico b)



¿Qué lograrás con estas actividades?

- La siguiente actividad te ayudará a complementar tu diagnóstico de forma visual (conocimientos previos sobre el tema).

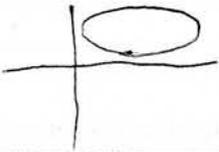
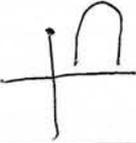


Instrucciones

Dibuja el lugar geométrico de cada concepto en los espacios de la columna 1

Escribe una posible definición del concepto en la columna 2 y su ecuación

NOTA: Si no sabes la respuesta, no te preocupes, deja el espacio en blanco.

<p>Columna 1 Dibuja el lugar geométrico de cada concepto</p>	<p>Columna 2 Redacta una posible definición del concepto y su ecuación (donde se solicite)</p>
<p>a) Hipérbola</p> 	<p>Definición _____</p> <p>_____</p> <p>Ecuación _____</p> <p>_____</p>
<p>b) Círculo</p> 	<p>Definición _____</p> <p>_____</p> <p>Ecuación _____</p> <p>_____</p>
<p>c) Elipse</p> 	<p>Definición _____</p> <p>_____</p> <p>Ecuación _____</p> <p>_____</p>
<p>d) Parábola</p> 	<p>Definición _____</p> <p>_____</p> <p>Ecuación _____</p> <p>_____</p>
<p>e) Cono</p> 	<p>Definición _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>f) Secciones cónicas</p>	<p>Definición _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

*Colegio de Ciencias y Humanidades
Plantel Sur
Actividades de aprendizaje*

Tema: Conceptos geométricos para su estudio.

Práctica del modelo inductivo



¿Qué lograrás con estas actividades?

- Practicarás tu capacidad de observación para identificar las características físicas de los conceptos geométricos (círculo, elipse, parábola, hipérbola, cono y secciones cónicas) a partir de ejemplos visuales (lugares geométricos).
- Clasificarás y compararás por medio de la observación las características para cada concepto geométrico.



Material que requieres para realizar esta actividad

Ejemplos de los *“Conceptos geométricos”*

ejemplo visual No. 1 “círculo”

ejemplo visual No. 2 “elipse”

ejemplo visual No. 3 “parábola”

ejemplo visual No. 4 “hipérbola”

ejemplo visual No. 5 “cono”

ejemplo visual No. 6 “secciones cónicas”

Ejemplos de los *“conceptos geométricos”*
Presentaciones en power point

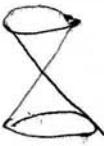
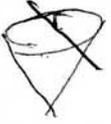
*Colegio de Ciencias y Humanidades
Plantel Sur
Actividades de aprendizaje*

Nombre _____

Práctica del modelo inductivo

STOP Instrucciones

- Observa con detenimiento cada ejemplo visual
- Identifica sus características físicas y elabora un listado de las mismas
- Asigna un posible nombre para cada ejemplo

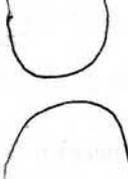
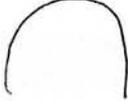
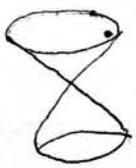
Características <ul style="list-style-type: none"> • figura geométrica • área • centro • simétrica • curva 	Ejemplo # 1 nombre <u>Círculo</u>
Características <ul style="list-style-type: none"> • curva • ovalada. 2 focos no es simétrica 	Ejemplo # 2 nombre <u>elipse</u>
Características <ul style="list-style-type: none"> • 2 curvas independientes. • 2 focos es simétrica 	Ejemplo # 3 nombre <u>hipérbola</u>
Características <ul style="list-style-type: none"> • curva • 1 foco • es abierta. 	Ejemplo # 4 nombre <u>parábola</u>
Características <ul style="list-style-type: none"> • tiene 2 bases • 2 líneas rectas • 2 bases. 	Ejemplo # 5 nombre <u>cono</u>
Características 	Ejemplo # 6 nombre <u>secciones cónicas</u>

¿A qué conclusiones generales llegas con respecto a las características de los conceptos geométricos? Apóyate en tu bitácora y en las actividades de aprendizaje

Intercambia opiniones con tus compañeros

**Colegio de Ciencias y Humanidades
Plantel Sur
Actividades de aprendizaje**

Nombre _____

Dibuja el lugar geométrico de cada concepto con sus características (columna 1)	Redacta una posible definición del concepto (columna 2)
a) Hipérbola 	Definición <u>Son dos curvas</u> <u>abiertas, cada una tiene</u> <u>un foco, son asimétricas</u>
b) Círculo 	Definición <u>es una línea que</u> <u>se une con ella misma.</u> <u>tiene un centro es</u> <u>simétrica, es una figura</u> <u>perfecta.</u>
c) Elipse 	Definición <u>tiene 2 focos</u> <u>no es simétrica</u>
d) Parábola 	Definición <u>es una curva</u> <u>abierta, puede abrir,</u> <u>hacia arriba y a los lados</u> <u>o abajo, tiene un foco.</u>
e) Cono 	Definición <u>es una figura</u> <u>geométrica de la cual</u> <u>se puede tiene 2 bases</u> <u>es simétrica</u>
f) Secciones cónicas 	Definición <u>son partes del</u> <u>cono que al intersectarse</u> <u>con un plano en diferentes</u> <u>posiciones, forman las figuras</u> <u>anteriores.</u>

Comenta sobre:

- Los propósitos de las actividades y
- tus aprendizajes

*Colegio de Ciencias y Humanidades
Plantel Sur
Actividades de aprendizaje
Sala Ixtli*

Nombre Savies

? ¿Qué lograrás con esta actividad?

- Visualizarás modelos tridimensionales de los conceptos geométricos (características).
- Identificarás las semejanzas y diferencias entre tus dibujos realizados en el aula con los modelos tridimensionales
- Observarás ejemplos tridimensionales sobre los conceptos geométricos para ayudarte a formar conceptos de estudio.
- Escribe las diferencias entre los resultados de tu diagnóstico con las actividades de aprendizaje a manera de conclusión.

i Material que requieres para realizar esta actividad

Asistencia al laboratorio de visualización, Sala Ixtli
Ubicación: DGSCA (Dirección General de Cómputo Académico)
frente a la Facultad de Contaduría y Administración Ruta 2

STOP Instrucciones

Elabora un comentario por escrito sobre los conceptos geométricos y exponlo frente al grupo.
Identifica al menos 2 ejemplos en tu cotidianidad sobre los conceptos geométricos.
Expresa de forma oral tus comentarios en los que recuperes tus experiencias de aprendizaje, así como los conceptos geométricos
Para realizar lo anterior ten a la mano tus diagnósticos y tus actividades para enriquecer estas experiencias de aprendizaje.

COMENTARIOS

puede observar como con un cono y un plano, al intersectarse de diferentes formas se forman un círculo, una elipse, parábolas, hipérbolas, etc. Yo pense que eran muy independientes una de otra, pero ahora se que tienen relación. además puede ver que la forma en que me imaginaba las figuras es muy diferente a las que vi en esta sala. esto me ayudo a tener una gran idea de como estaba equibocado en varios aspectos.

¡Gracias!

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN Y AUTOEVALUACIÓN

El cierre de esta secuencia de actividades se realizará a partir de tus reflexiones (evaluación y autoevaluación) sobre las actividades de aprendizaje que incluye tanto tus fortalezas como debilidades (conocimientos, dudas, errores, logros, medios, etc.).

¿Qué lograrás con esta actividad?

- Lograrás reflexionar sobre tu propio proceso de aprendizaje con base en estas actividades de aprendizaje
- Identificarás tus fortalezas y debilidades para formar conceptos geométricos de estudio: círculo, elipse, parábola e hipérbola, cono y secciones cónicas
- Tendrás experiencia para concluir sobre qué medios favorecieron tus aprendizajes (visuales, impresos, orales).
- Identificarás tus habilidades para comprender y expresar conceptos geométricos con tus propias palabras.

Material que requieres para realizar esta actividad

Actividades de aprendizaje previas y las bitácoras

Instrucciones

Retoma las prácticas de cada una de las actividades y responde lo que se te solicita

¿Qué sabes sobre los conceptos geométricos: círculo, elipse, parábola, hipérbola, cono y secciones cónicas?

son figuras geométricas, algunas tienen focos, algunas son ~~geométricas~~ simétricas

¿Qué elementos didácticos consideras que permitieron tu aprendizaje?

la proyección

Cuando no comprendas algún concepto: ¿A qué estrategias puedes recurrir para obtener información?

tal vez un programa de computo o un libro o el maestro

En las líneas siguientes redacta:

Una evaluación crítica sobre las actividades de aprendizaje que aquí te presentamos.

Una autocrítica sobre tu desempeño en el desarrollo de estas actividades de aprendizaje.

Me sirvió para darme cuenta de que no debo conformarme con las explicaciones que da el maestro, ya que existen otras formas para comprender algún tema, en especial, y esto me ayudara en el conocimiento para que sea más rápido y preciso.

¡Gracias por tu participación!

*Colegio de Ciencias y Humanidades
Plantel Sur
Actividades de aprendizaje*

Nombre Javier _____
Tema _____ Grupo _____
Fecha 26/Marzo/18 _____

BITÁCORA

¿Cuál es la función de la bitácora?

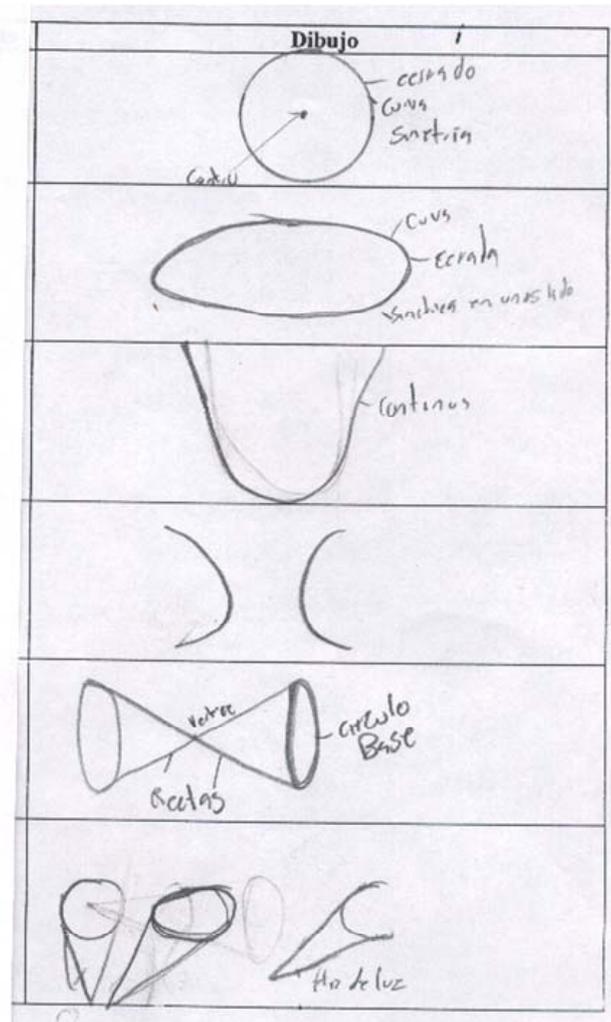
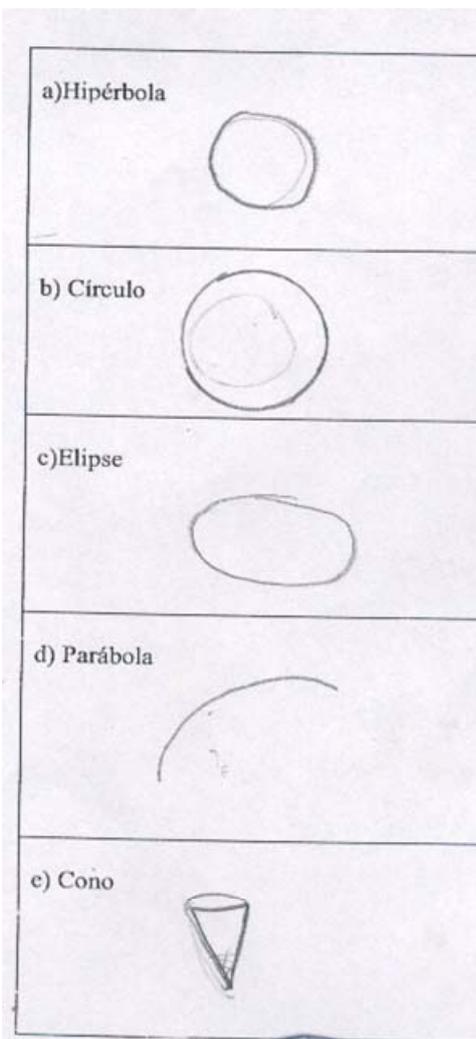
Es un diario que te permitirá llevar un registro sobre el tema de estudio, tus ideas, conocimientos, actividades de aprendizaje, sugerencias para el docente, sobre los materiales, etc.

No olvides anotar tus dudas, reflexiones y todas aquellas experiencias en el aula que te permitan aprovechar estas actividades.

Este ejercicio me sirvió para darme cuenta que no se lo que según yo ya lo sabía. Tal vez la causa es que cada explicación o aprendizaje nuevo lo doy como aprendido y ya no repaso, ni lo sigo empleando, y con el tiempo se me olvida y cuando me piden que diga lo que aprendí hace ya tiempo no lo sé. Pero tal vez con un repaso que de del tema que se me olvida ya recuerdo lo que había aprendido.

¡Gracias que tengas un buen día!

Ejemplos de los ejercicios de comparación entre el diagnóstico y las actividades de aprendizaje propuestas.



Anexo 3
Información sobre el programa del tercer semestre de Matemáticas III,
titulado Álgebra y geometría analítica

El programa de matemáticas III plantea los siguientes ejes temáticos en su contenido:

- UNIDAD I. Solución de sistemas de ecuaciones
- UNIDAD II. Sistemas de coordenadas y lugares geométricos
- UNIDAD III. La recta y su ecuación cartesiana
- UNIDAD IV. Elipse, Circunferencia y sus ecuaciones cartesianas
- UNIDAD V. La parábola y su ecuación cartesiana

Estos contenidos se distribuyen en ochenta horas de estudio durante el tercer semestre.

Los propósitos de la Unidad IV titulada Elipse, Circunferencia y sus ecuaciones cartesianas son:

“Reafirmar el método analítico al obtener las ecuaciones de la elipse y la circunferencia y avanzar en el reconocimiento de formas y estructuras, en la formulación de conjeturas y en la resolución analítica de problemas de corte euclidiano”. Cuyo tiempo estimado es de 20 horas.

La bibliografía sugerida para el estudio del tercer semestre es:

- Caballero, Arquímedes, et al. *Geometría analítica*, Esfinge, México, 2000.
- Filloy, Eugenio y Hitt, Fernando. *Geometría Analítica*, Iberoamérica, México, 1997.
- Fuenlabrada, Samuel. *Geometría Analítica*, Mc Graw-Hill, México, 2000.
- Fuller, Gordon y Tarwater, Dalton. *Geometría Analítica*, Addison-Wesley, México, 1999.
- Holliday, Berchie et al. *Geometría Analítica con Trigonometría*, McGraw-Hill, México, 2002.
- Leithold, Louis. *Álgebra y Trigonometría: con Geometría Analítica*, Harla, México, 1994.
- Leithold, Louis. *Cálculo con Geometría Analítica*, Harla, México, 1992.
- Swokowski, Earl. *Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica*, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 2002.
- Torres, Carlos. *Geometría Analítica*, Santillana, México, 1998. (Para mayor referencia consultar el Programa Matemáticas III pp 51-69.)

A continuación se presenta un ejemplo de los aprendizajes deseables, las estrategias y la temática de dicha unidad:

UNIDAD IV. ELIPSE, CIRCUNFERENCIA Y SUS ECUACIONES CARTESIANAS

Propósitos

- ☞ Reafirmar el método analítico al obtener las ecuaciones de la elipse y la circunferencia y avanzar en el reconocimiento de formas y estructuras, en la formulación de conjeturas y en la resolución analítica de problemas de corte euclidiano.

TIEMPO: 20 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <p>Respecto al estudio de la Elipse</p> <p>? Realiza al menos una construcción de la elipse, y en función de ello:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Identifica los elementos que la definen. ☞ Reconoce los tipos de simetría de esta curva. ☞ Obtiene la definición de elipse como lugar geométrico. ☞ Deduce la expresión con radicales que expresa la propiedad de los puntos de dicho lugar geométrico. <p>? A partir de la expresión anterior, comprende cómo se obtiene la ecuación ordinaria (fuera del origen) de la elipse.</p>	<p>? Para motivar el interés y curiosidad de los alumnos, se les puede pedir que asistan al Museo de <i>Universum</i>, ubiquen ahí elipses y circunferencias, investiguen en dónde están presentes y algunas de sus características. Otros tópicos para investigar son los propósitos y características de la bóvedas de ciertos templos coloniales, o bien qué lugar ocupa el sol en las órbitas planetarias, etcétera.</p> <p>? También se les puede involucrar en realizar los cortes del cono ya sea con conos de plastilina, unicel o "vasos" cónicos de papel, de modo que vean cómo de acuerdo al tipo de corte, se obtiene una u otra cónica. Esto también puede aprovecharse para hacer ver a la circunferencia como un caso límite de la elipse.</p> <p>? Se recomienda usar el método del jardinero para trazar la elipse, ya que éste permite visualizar las propiedades de sus puntos, y llegar así a su definición como lugar geométrico. También se sugiere apoyarse en la expresión:</p>	<p>Estudio de la Elipse</p> <p>La elipse como lugar geométrico.</p> <p>a) Trazo de la elipse y sus propiedades de simetría.</p> <p>b) Definición geométrica de la elipse.</p> <p>c) Elementos que definen a la elipse: distancia focal, eje mayor y eje menor. Relación entre ellos.</p> <p>Ecuación de la elipse con ejes paralelos a los ejes de coordenadas:</p> <p>a) Ecuación ordinaria con centro fuera del origen.</p> <p>b) Ecuación ordinaria con centro en el origen.</p> <p>c) Ecuación general.</p>

84

Según los autores Fuller, Gordon y Tarwater, Dalton en su obra *Geometría Analítica*, pp. 77-123, propuestos en el programa de estudios para abordar esta unidad se obtuvieron las definiciones de cada una de las cónicas para que el lector cuente con mayores referentes para reflexionar sobre la trascendencia del lenguaje cotidiano de los alumnos respecto al tema de las cónicas expresado en las actividades de aprendizaje (propuestas en este estudio anexo 2) y el lenguaje formal del programa como parte de los conocimientos deseables durante su formación.

Definiciones de las cónicas

Definición del círculo:

“Un círculo es el conjunto de todos los puntos sobre un plano que son equidistantes de un punto fijo sobre el plano. Al punto fijo se le llama **centro** y a la distancia del **centro** a cualquier punto del círculo se le llama **radio**”.

“Si el centro del círculo está en el origen ($h = 0, k = 0$) y el radio es r , su ecuación es

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

La forma general de la ecuación de un círculo es

$$x^2 + y^2 + Dx + Ey + F = 0$$

Parábola

Definición “Una **parábola** es el conjunto de todos los puntos en un plano que son equidistantes de un punto fijo y de una recta fija en el plano. Al punto fijo se le llama **foco** y a la recta fija, **directriz**”.

Afirmaciones de la parábola

Teorema

“La ecuación de una parábola con vértice en el origen y foco en $(a, 0)$ es $y^2 = 4ax$

La parábola se abre hacia la derecha si $a > 0$ y se abre hacia la izquierda si $a < 0$ ”.

“La ecuación de una parábola con vértice en el origen y foco en $(0, a)$ es

$$x^2 = 4ay$$

La parábola se abre hacia arriba si $a > 0$ y se abre hacia abajo si $a < 0$ ”.

“Nótese que cada una de las ecuaciones (3.4) y (3.5) es cuadrática en una variable y lineal en la otra variable. Este hecho se puede expresar de manera más elocuente, si se hacen los cuadrados indicados y se trasponen términos para obtener las formas generales”.

$$x^2 + Dx + Ey + F = 0$$

$$y^2 + Dx + Ey + F = 0$$

p 103

La elipse

“Se obtuvieron ecuaciones de segundo grado para el círculo y la parábola; por lo tanto estas curvas son cónicas. Se verá ahora otro tipo de curva que, como el círculo, pero a diferencia de la parábola, es una curva cerrada. La nueva curva es una cónica porque su ecuación, como se demostrara, es de segundo grado en x y y ”.

Definición

“Una *elipse* es el conjunto de todos los puntos P en un plano, tales que la suma de la distancia de P a dos fijos F' y F , sobre el plano, es constante”.

Cada uno de los puntos fijos se llama **foco**”.

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

Hipérbola

“El tercer tipo de cónica que se considerará es la hipérbola. Las ecuaciones de las hipérbolas recuerdan a las de las elipses, pero las propiedades de estos dos tipos de cónicas difieren considerablemente en algunos aspectos”.

Definición

“Una *hipérbola* es el conjunto de puntos en un plano tal que la diferencia de las distancias de cada punto del conjunto a dos puntos fijos del plano (focos) es constante”.

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$$

ANEXO 4

Fragmentos de los Programas del Taller de Comunicación I-II y Matemáticas III vigentes en el Colegio de Ciencias y Humanidades



ÍNDICE

PRESENTACIÓN	3
TALLER DE COMUNICACIÓN I	8
UNIDAD I. LA COMUNICACIÓN HUMANA	9
UNIDAD II. EL PROCESO DE LA COMUNICACIÓN	14
UNIDAD III. LA COMUNICACIÓN GRUPAL EN LOS PROCESOS SOCIALES	19
TALLER DE COMUNICACIÓN II	24
PRESENTACIÓN	24
UNIDAD I. COMUNICACIÓN MASIVA Y SOCIEDAD CONTEMPORÁNEA	33
UNIDAD II. ELEMENTOS PARA EL ANÁLISIS DE MENSAJES	38
UNIDAD III. MEDIOS Y CREATIVIDAD	43
COMISION DE REVISION Y AJUSTE DE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO DE TALLER DE COMUNICACIÓN I Y II	46

UNIDAD I. LA COMUNICACIÓN HUMANA

Propósitos:

Valorará la comunicación como expresión de su ser social y ético, mediante el ejercicio de las diferentes formas de lenguaje, con el fin de ir desarrollando integralmente su propia personalidad.

TIEMPO: 22 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ? Localiza los elementos básicos del programa de Taller de Comunicación, y los relaciona con el modelo educativo del Colegio. ? Caracteriza el estudio de la comunicación como una disciplina humanística y social. ? Observa los procesos de socialización y de relaciones humanas para com- 	<ul style="list-style-type: none"> ? El profesor reflexionará con sus alumnos acerca del modelo educativo del Colegio, en relación con el Taller de Comunicación, y presentará la estructura general del programa, la forma de trabajo y de evaluación. ? Los alumnos, a partir de sus conocimientos previos, elaborarán un mapa conceptual de las áreas académicas en que está organizado el plan de estudios del Colegio y redactarán un texto breve en el que describirán la relación de la comunicación humana con las distintas disciplinas. ? Los alumnos leerán sus textos ante el grupo y el profesor moderará una reflexión colectiva para concluir acerca del tratamiento multidisciplinario de la comunicación. ? Los alumnos, a partir de indicadores proporcionados por el profesor, observarán algunos hechos de comunicación en la familia, entre sus amigos, en los personajes públicos, en sí mismos y en la escuela. 	<p>La comunicación humana como objeto de estudio disciplinario y multidisciplinario.</p> <p>Visión general de la comunicación humana en sus diferentes niveles:</p>

9

<p>prender y valorar la importancia de la comunicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ? Reconoce el papel del lenguaje en la comunicación. ? Comprende la relevancia de los lenguajes verbal y no verbal en la vida diaria. 	<ul style="list-style-type: none"> ? En equipos, los alumnos intercambiarán el resultado de sus observaciones y, en plenaria, realizarán una caracterización de los diferentes niveles de la comunicación y su importancia en los procesos de socialización observados. ? Con base en la actividad anterior, el profesor expondrá una breve caracterización de los diferentes niveles de la comunicación y explicará su importancia en las relaciones humanas. ? El profesor citará previamente a los alumnos en la biblioteca para que, en equipos, realicen una investigación sobre el lenguaje. ? De acuerdo con los elementos investigados en la biblioteca, los alumnos analizarán la película <i>La guerra del fuego</i>, de Jean Jacques Annaud, y redactarán un comentario libre. ? En plenaria, los alumnos leerán su comentario y reflexionarán sobre el valor del lenguaje verbal y no verbal en la comunicación. ? Los alumnos leerán el texto solicitado por el profesor y entregarán un resumen del mismo. ? Los alumnos, en equipo, diseñarán mensajes con propósitos definidos, empleando los lenguajes verbal y no verbal. ? Mediante el uso de expresiones verbales y no verbales, los alumnos dramatizarán la emisión de mensajes comúnmente manejados en situaciones de la vida diaria. ? El grupo valorará si se cumplieron los propósitos de los mensajes emitidos 	<ul style="list-style-type: none"> ? Intra e Interpersonal ? Grupal ? Masiva <p>El lenguaje en el proceso de hominización:</p> <p>Lenguaje y significación</p> <p>Características de los lenguajes verbal y no verbal</p> <p>Lenguaje oral y escrito</p> <p>Lenguaje no verbal:</p> <ul style="list-style-type: none"> ? Gestualidad ? Kinesis ? Proxémica ? Indumentaria ? Imágenes ? Silencio ? Otras
--	---	---

10

EVALUACIÓN

- ☞ Participación en la dinámica de la integración grupal.
- ☞ Caracterización de los diferentes niveles de comunicación.
- ☞ Asistencia a biblioteca e investigación sobre el lenguaje.
- ☞ Asistencia a la proyección de la película y entrega de comentario sobre el lenguaje verbal y no verbal.
- ☞ Resumen del texto solicitado por el profesor.
- ☞ Participación en la dramatización.

BIBLIOGRAFÍA

- Braun, Eliecer, *El saber y los sentidos*, FCE, México, 2002.
- Corbalis, Michael C., "El origen gestual del lenguaje", en *Mundo científico. La Recherche*, No. 224, Barcelona.
- Corral Corral, Manuel de Jesús, *Comunicación y vida. Taller de Comunicación I*, Édere, México, 2002.
- Dessalles, Jean-Louis, "El origen político del lenguaje", en *Mundo científico. La Recherche*, No. 224, Barcelona.
- Dunbar, Robin, "El lenguaje crea el vínculo social", en *Mundo científico. La Recherche*, No. 224, Barcelona.
- Guiraud, Pierre, *El lenguaje del cuerpo*, FCE (Breviarios 367), México, 1986.
- Goutman, Ana A., *Lenguaje y comunicación*, Dirección General de Publicaciones-Fomento Editorial UNAM, México, 2000.
- Huerta Gómez, Flora, "Importancia de la comunicación", en Manuel de Jesús Corral Corral (Coord.), *Taller de comunicación I*, Colegio de Ciencias y Humanidades-UNAM, México, 1988.
- Mora Medina, José de la, *Explicación y análisis. Taller de comunicación I*, CCH-UNAM, 1999.
- Knapp, Mark L., *La comunicación no verbal. El cuerpo y el entorno*, Paidós Comunicación, Barcelona, 1995.
- O'connor, Joseph y Ian MCDERMONT, *El lenguaje corporal*, Plaza & Janés, Barcelona, 1997.
- Regalado Baeza, María Eugenia, *Introducción al estudio de la comunicación humana. Texto de apoyo para el Taller de Comunicación I*, CCH-UNAM, México, 2002.
- Santa María Gallegos, Leticia, *Taller de comunicación humana*, Ediciones Fridaura, México, 2002.

11

- Segura Nava, Silvia Edith y Filiberta Vargas Fernández, *Un taller de comunicación*, CCH-UNAM, México, 1993.
- Vidal Blanco, Julio, *El Aleph*, (Edición de autor), México, 2003.

VIDEOGRAFÍA

- La guerra del fuego*. Con Everett McGill, Nameer el Kadi y Ron Periman. Guión de Anthony Burgess. Director Jean Jacques Annaud. Francia-Canadá. 1981. 105 min.
- Un toque de verdad*. Con Patty Duke, Melissa Gilbert, Bradley Pierce y Markus Flanagan. Guión de Robert Inman. Director Michael Switzer. EU. 1994. 94 min.

UNIDAD II. EL PROCESO DE LA COMUNICACIÓN

PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD

El ser humano es un ser complejo e inacabado. Lo primero por su naturaleza biológica, que lo emparenta con las demás especies animales, y por su estructura psíquica, que lo hace un ser único. Sus movimientos no son meramente instintivos y automáticos. Su psique, en efecto, es movida por razones y emociones. Lo segundo, porque el ser humano está siempre en situación de inacabamiento. Por eso se dice de él que no es, sino que está siendo.

La complejidad e inacabamiento del ser humano se expresa en lo que hace y en los productos de su acción. En la comunicación, por ejemplo. Ésta no es un acto aislado, sino, más bien un proceso, que, en determinado momento, puede realizarse según lo planeado o tomar una u otra dirección. Esto es atribuible a múltiples factores: contextos espacio-temporales donde actúen los actores de la comunicación, conducta de los comunicantes en su papel de emisores o receptores, conocimiento de los códigos para elaborar mensajes, funcionamiento del canal que se utiliza, etcétera.

De lo anterior se desprende el propósito general de esta segunda unidad. El alumno advierte y comprende que la comunicación es un proceso complejo en el que inciden, para su mejor realización, un conjunto de factores tanto subjetivos como objetivos. De ahí la importancia de su estudio y práctica, para que el alumno:

- ≍ Distinga las características y propiedades de los conceptos de comunicación e información;
- ≍ Aplique en su comunicación cotidiana conductas adecuadas de emisor o de receptor;
- ≍ Valore los factores que pueden distorsionar o anular la comunicación y los recursos para reestablecerla;
- ≍ Identifique algunas de las principales representaciones teóricas del proceso comunicativo;
- ≍ Explique algunas de las tipologías y clasificaciones de la comunicación propuestas por distintos teóricos;

Con todo lo anterior, se trata de que el alumno desarrolle conocimientos, habilidades y actitudes y valores comunicativos de alta calidad que amplíen su capacidad de socialización y lo afirmen como persona humana.

13

UNIDAD II. EL PROCESO DE LA COMUNICACIÓN

Propósito:

- ≍ Conocerá la estructura y el funcionamiento de los elementos del proceso comunicativo, examinándolo en sus diferentes contextos, para mejorar sus habilidades comunicativas interpersonales.

TIEMPO: 26 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <p>? Identifica las diferencias entre comunicación e información, y la relación entre ambos conceptos.</p> <p>? Describe la estructura de la comunicación, a partir de la identificación de sus elementos.</p>	<p>? El profesor pedirá a los alumnos la lectura de un texto sobre el tema y la elaboración de un mapa conceptual para caracterizar la información y otro para la comunicación.</p> <p>? En plenaria, se observarán las relaciones y las diferencias entre ambos procesos.</p> <p>? Los alumnos elaborarán un <i>collage</i> con ejemplos de comunicación e información.</p> <p>? Los alumnos leerán el texto sugerido por el profesor y presentarán un comentario en el que comparen modelos explicativos del proceso de la comunicación y sus correspondientes representaciones gráficas o esquemas, advirtiendo sus semejanzas y diferencias.</p> <p>? Los alumnos construirán su propio esquema para representar el proceso de la comunicación.</p>	<p>Concepto y características de la comunicación y de la información.</p> <p>Elementos básicos del proceso de la comunicación:</p> <p>? Emisor</p> <p>? Mensaje</p> <p>? Receptor</p> <p>? Código</p> <p>? Canal (Medio)</p> <p>? Contexto</p>

14

<p>? Valora la comunicación en los niveles intrapersonal e Interpersonal, a través de prácticas planificadas.</p> <p>? Identifica los factores que favorecen o limitan la comunicación en la vida cotidiana.</p>	<p>? A partir de la actividad precedente, los alumnos representarán, en equipo, una dramatización.</p> <p>? En plenaria, después de la representación, los alumnos identificarán los componentes de la comunicación y su relevancia en los hechos comunicativos dramatizados.</p> <p>? Los alumnos leerán un texto solicitado por el profesor acerca de la comunicación intrapersonal e interpersonal, y elaborarán un cuadro en el que identifiquen las actitudes, las habilidades y los valores en ambos niveles.</p> <p>? Los alumnos presentarán su trabajo ante el grupo y el profesor destacará la importancia del estudio de la comunicación, así como de la trascendencia de las actitudes, las habilidades y los valores en la comunicación intra e interpersonal.</p> <p>? En equipo, los alumnos se contarán una anécdota personal en la que destaquen actitudes, valores o habilidades que favorecieron, entorpecieron o anulaban la comunicación.</p> <p>? Seleccionarán una de las anécdotas para la realización de un <i>comic</i>, fotomontaje o guión de radio (grabado o en vivo).</p> <p>? Los alumnos leerán en el salón el texto indicado por el profesor acerca de las barreras comunicativas.</p>	<p>Concepto y características del proceso de la comunicación intrapersonal e interpersonal.</p> <p>Actitudes, habilidades y valores en la comunicación intrapersonal e interpersonal.</p> <p>Ruido. Redundancia. Fidelidad.</p>
--	--	---

15

<p>? Reconoce los principales tipos de comunicación y sus posibles combinaciones.</p>	<p>? En plenaria, el grupo analizará las barreras que se presentaron en el <i>comic</i>, fotomontaje o programa de radio, propondrán soluciones y el profesor recuperará la experiencia del grupo.</p> <p>? El profesor explicará cada uno de los tipos de comunicación y sus posibles combinaciones.</p> <p>? Los alumnos, en equipos, buscarán ejemplos de su vida cotidiana para cada una de las combinaciones mencionadas.</p> <p>? Los equipos analizarán las circunstancias en las que se utiliza determinado tipo de comunicación y no otro, así como su pertinencia.</p> <p>? En plenaria, los equipos expondrán los resultados de sus análisis.</p>	<p>Clases de comunicación: Privada-pública</p> <p>? Recíproca-unilateral ? Directa-indirecta ? Combinaciones en la tipología de la comunicación.</p>
---	--	--

EVALUACIÓN

- ✎ Mapas conceptuales.
- ✎ *Collage*.
- ✎ Comentario comparativo de los esquemas de comunicación.
- ✎ Esquemas de comunicación construidos por los alumnos.
- ✎ Participación en la dramatización.
- ✎ Participación en plenaria.
- ✎ *Comic*, fotomontaje, guión de radio.
- ✎ Análisis de las barreras de comunicación.
- ✎ Exposición sobre análisis de los tipos de comunicación.

16

BIBLIOGRAFÍA

- Baena Paz, Guillermina, *Comunicación y liderazgo*, Publicaciones Cultural, México, 2003.
- Corral C. Manuel de Jesús, *Comunicación y vida. Taller de comunicación I*, Édere, México, 2002.
- Ferrer, Eulalio, *Información y comunicación*, FCE, (Col. Tezontle), México, Quinta reimpresión, 2001.
- Freire, Paulo, *Pedagogía de la autonomía*, Siglo XXI Editores, México, 1997.
- Maletzke, Gerhard, *Sicología de la comunicación social*, Editorial Época-CIESPAL, Cuarta edición, Quito, 1976.
- Marroquín Péres, Manuel y Aurelio VILLA SÁNCHEZ, *La comunicación interpersonal. Medición y estrategias para su desarrollo*, Ediciones Mensajero, Bilbao, 1995.
- Mora Medina, José de la, *Explicación y análisis. Taller de comunicación I*, CCH-UNAM, 1999.
- Ricoeur, Paul, *Sí mismo como otro*, Siglo XXI, España, 1996.
- Segura Nava, Silvia Edith y Filiberta Vargas Fernández, *Un taller de comunicación*, CCH-UNAM, México, 1993.
- Santa María Gallegos, Leticia, *Taller de comunicación humana*, Ediciones Fridaura, México, 2002.
- Vidal Blanco, Julio, *El Aleph*, (Edición de autor), 2003.

VIDEOGRAFÍA

- El cartero*. Con Philippe Noiret y Máxima Troisi. Adaptación de "Burning Patience" de Antonio Skarmeta. Director Michael Redford. Italia. 115 min.
- El octavo día*. Con Daniel Auteuil y Pascal Duquenne. Guión y dirección de Jaco Van Dormael. Francia. 1996. 114 min.

UNIDAD III. LA COMUNICACIÓN GRUPAL EN LOS PROCESOS SOCIALES

PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD

Una de las características de la vida cotidiana es la pluralidad de las actividades que el ser humano realiza en ella. En el escenario cotidiano, actúa simultáneamente como padre o madre, como empleado o empleada, como funcionario o funcionaria, etcétera. Más allá de esa esfera de lo cotidiano, están las esferas superiores de lo social, lo político, lo cultural. En una y otras, el ser humano asume además su pertenencia a grupos sociales de diferente índole y con diferentes objetivos. En cualquiera de esos ambientes en los que se mueve, requiere, por fuerza, de la comunicación grupal, para saber desempeñarse adecuadamente. Sus relaciones son siempre relaciones de comunicación.

De ahí que en esta tercera unidad el alumno esté en posibilidades de concebir su vida no ya sólo en términos de un yo individual, ni siquiera de un tú también individual, sino de un nosotros social. Es el paso a la alteridad de los sujetos colectivos, cuyas acciones inciden directamente en la comunidad local, nacional o mundial a la que se pertenece. Por ello el alumno caerá en la cuenta:

- ✦ De las necesidades y del valor de la comunicación en los grupos a los que pertenece, y de las relaciones que estos establecen con otros grupos para favorecer la convivencia social;
- ✦ Del requerimiento de conocer los movimientos sociales contemporáneos, el papel que en ellos juega la comunicación con nuevas formas, niveles y tipos, y la utilización de algunos recursos tecnológicos, como Internet, para proyectar su influencia y promover sus demandas.

UNIDAD III. LA COMUNICACIÓN GRUPAL EN LOS PROCESOS SOCIALES

Propósito:

- Desarrollará habilidades analíticas y prácticas sobre la comunicación grupal, acudiendo a contextos escolares y extraescolares que le faciliten el paso de sus relaciones interpersonales a grupales, para que logre interesarse por los acontecimientos sociales ligados a la comunicación.

TIEMPO: 16 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica las características de la comunicación grupal y el comportamiento de sus actores en diferentes contextos. Clasifica a los distintos grupos y explica sus relaciones de comunicación. 	<ul style="list-style-type: none"> El profesor explicará las características de la comunicación grupal. El profesor proyectará a los alumnos una película donde se observa la organización de grupos y solicitará que identifiquen el comportamiento de los actores, la manera como se comunican entre ellos y con otros grupos, así como la formación de liderazgos y apego a las normas del grupo. En plenaria, el profesor y los alumnos analizarán las características de los grupos observados en la película para extraer conclusiones sobre la importancia de la comunicación grupal para la cohesión social. En el salón de clase, el profesor organizará una lectura, en silencio o en voz alta, acerca de tipos de comunicación grupal. 	<p>Concepto y características de los grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Roles Liderazgo Identidad, cohesión y objetivos de grupo Redes de comunicación Recursos y medios <p>Características de la comunicación grupal.</p> <p>Clasificación de los grupos:</p>

19

	<ul style="list-style-type: none"> En equipo y con apoyo del profesor, los alumnos elegirán una de las organizaciones participantes en los movimientos sociales para realizar una entrevista. Coordinados por el profesor, prepararán un cuestionario, para entrevistar a alguno de los integrantes de la organización. El equipo realizará la entrevista y presentará ante el grupo, con recursos audiovisuales, los resultados de su trabajo. Los alumnos redactarán un texto breve en el que presentarán formas, niveles y tipos de comunicación en la organización estudiada, incorporando sus vivencias y reflexiones en la realización de la entrevista. 	<ul style="list-style-type: none"> Movimientos sociales Culturales Sociales Políticos
--	--	---

EVALUACIÓN

- ⌘ Participación en la exhibición de la película.
- ⌘ Participación en la plenaria.
- ⌘ Cuadro analítico.
- ⌘ Participación en equipo.
- ⌘ Reporte y presentación ante el grupo de la visita a la organización social.
- ⌘ Elaboración del cuestionario.
- ⌘ Realización de la entrevista.
- ⌘ Exposición ante el grupo.
- ⌘ Texto expositivo.

BIBLIOGRAFÍA

- Baena Paz, Guillermina, *Comunicación y liderazgo*, Publicaciones Cultural, México, 2003.
- Corral C., Manuel de Jesús, "Hacia una comunicación mestiza", en Horacio Cerutti Guldberg y Rodrigo Páez Montalbán (Coord.), *América Latina: democracia, pensamiento y acción. Reflexiones sobre la utopía*, CCYDEL-Plaza y Valdés editores, México, 2003.
- _____, el al., *Taller de comunicación I*, CCH-UNAM, México, 1998.
- Huerta Gómez, Flora, "Prácticas comunicativas", en Manuel de Jesús Corral C. (Coord.), *Taller de comunicación I*, Colegio de Ciencias y Humanidades-UNAM, México, 1988.
- Ludlow, Ron Y Fergus Panton, *La esencia de la comunicación*, Prentice-Hall Latinoamericana, México, 1997.
- Mora Medina, José de la, *Explicación y análisis. Taller de comunicación I*, CCH-UNAM, 1999.
- Roma, Pepa, *Jaque a la globalización*, Grijalbo Mondadori (Col. Arena Abierta), Barcelona, 2001.
- Santa María Gallegos, Leticia, *Taller de comunicación humana*, Ediciones Fridaura, México, 2002.
- Serrano, Rafael et al., *La organización habitable*, Fedro Publicidad, México, 2001.
- Solís De Alba, Ana Alicia et al. (Coord.), *Globalización. Reforma neoliberal del Estado y movimientos sociales*, Editorial Ítaca, México, 2003.
- Vidal Blanco, Julio, *El Aleph*, (Edición de autor), 2003.

VIDEOGRAFÍA

- La sociedad de los poetas muertos*. Con Robin William y Ethan Hawkw. Guión: Tom Schulman. Director Peter Weir. EU. 1989. 129 min.
- La marcha zapatista. El desafío indígena*. Director y productor Inti Cordera. Producciones Demos, Desarrollo de Medios S.A. de C.V. y Producciones La Maroma. México. 2001. 52 min.
- Sostiene Pereira*. Con Marcello Mastroiani, Dael Auteuil, Stefano Dionisi, Nicoletta Braschi y Marta Paula Guedes. Guión: Roberto Faenza y Antonio Vecchio. Director: Roberto Faenza. Italia-Francia-Portugal. 1994. 104 min..
- El Padrino*. Con Marlon Brando y Al Pacino. Director: Francis Ford Copola. EU. 1972. 175 min.
- Al maestro con cariño*. Con Sydney Poritier y Judy Gerson. Director: James Clavell. Gran Bretaña. 1967. 98 min.

UNIDAD I. COMUNICACIÓN MASIVA Y SOCIEDAD CONTEMPORÁNEA

PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD

El criterio seguido para seleccionar los aprendizajes de esta unidad se desprende de la relación que éstos guardan con el conocimiento del programa y el acercamiento al objeto de estudio de la comunicación; con la interrelación de la estructura de la comunicación masiva y la identificación de sus elementos básicos, y con la valoración de los medios en su contexto histórico, como actores sociales, y su impacto en los procesos culturales y en la opinión pública.

Las temáticas y las estrategias sugeridas siguen la misma línea de pensamiento: tienen como propósito explicar el concepto de la comunicación masiva, a través de un cuadro comparativo de los niveles de la comunicación; se continúa con el proceso y sus componentes básicos, partiendo de los emisores (reales o voceros) de los medios y Tecnologías para la Información y la Comunicación (TIC) en medios impresos y electrónicos, y de los tipos de mensajes y códigos utilizados para llegar a los públicos receptores y su contexto. En este caso, una de las estrategias hace referencia al fenómeno televisivo a partir de una aproximación crítica, participativa y propositiva. Por otra parte, para la valoración de la industria cultural y de la opinión pública y el rumor, se sugiere como estrategia la elaboración de un mapa conceptual que ofrezca al alumno una visión de conjunto sobre la temática y un primer acercamiento a las labores propias del taller para obtener un producto comunicativo concreto.

32

UNIDAD I. COMUNICACIÓN MASIVA Y SOCIEDAD CONTEMPORÁNEA

Propósito:

- ☛ Conocerá las características de la comunicación masiva, analizando sus elementos, para que comprenda la realidad mediática en que se desenvuelve y su impacto en la opinión pública.

TIEMPO: 20 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ? Conoce el programa de la materia y su relación con el Taller de Comunicación I. ? Identifica las características de la comunicación masiva a partir de los elementos que la constituyen, para que valore las posibilidades políticas, culturales y educativas de los medios. 	<ul style="list-style-type: none"> ? El profesor presentará el programa y solicitará a los alumnos que identifiquen las diferencias y semejanzas entre Taller de Comunicación I y Taller de Comunicación II ? Los alumnos, reunidos en equipos, compartirán su experiencia con los medios de comunicación y realizarán un cuadro comparativo de los diferentes niveles de comunicación: intrapersonal, interpersonal, grupal y masiva. ? Cada equipo compartirá con el grupo sus comentarios y, en conjunto, extraerán las conclusiones. ? El profesor solicitará la lectura de un texto sobre los temas y pedirá a los alumnos que resuelvan un cuestionario guía. 	<p>Concepto y elementos de la comunicación masiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> ? Emisor real y vocero ? Mensaje ? Canales o medios de comunicación ? Receptor ? Contexto de emisión y de recepción <p>Medios y Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en la sociedad globalizada</p>

33

<p>? Valora los medios en su contexto histórico como actores de la realidad social, reconociendo su impacto en los procesos culturales y en la formación de la opinión pública.</p>	<p>? Cada equipo expondrá la respuesta a cada una de las preguntas hasta agotarlas. El profesor complementará y aclarará dudas.</p> <p>? El profesor expondrá el tema de la industria cultural y empleará ejemplos relacionados con la experiencia cotidiana de los alumnos.</p> <p>? Los alumnos realizarán una lectura sobre la opinión pública y rumor; elaborarán un mapa conceptual en el que ubiquen las relaciones entre sus elementos más destacados: conceptos, procesos, sujetos...</p> <p>? Con apoyo del profesor, se discutirá en clase un tema de interés social que se esté tratando en los medios, identificando cómo se genera la opinión pública respecto de ese tema y, en su caso, el rumor.</p> <p>? Como actividad integradora de la unidad, en equipos los alumnos elaborarán un producto comunicativo sobre los temas analizados.</p>	<p>Comunicación masiva y opinión pública</p> <ul style="list-style-type: none"> ? Procesos de formación de la opinión pública ? Líderes de opinión ? Sondeos de opinión <p>El rumor y su proceso de formación</p>
---	---	--

EVALUACIÓN

- ≍ Participación en el grupo y en el equipo.
- ≍ Cuadro comparativo de los diferentes niveles de comunicación.
- ≍ Resolución de un cuestionario guía.
- ≍ Texto explicativo de las características de los elementos básicos de la comunicación masiva.
- ≍ Mapa conceptual de los elementos más destacados de la opinión pública y el rumor.
- ≍ Elaboración de un producto comunicativo sobre los temas estudiados.

BIBLIOGRAFÍA

- Bellenger, Lionel, *La persuasión*, FCE, México, 1999.
- Beltrán, Luis Ramiro, *Comunicación dominada. Estados Unidos en los medios de América Latina*, Nueva Imagen, México, 1997.
- Brünner, José Joaquín, *Globalización cultural y posmodernidad*, FCE (Breviario 531), Santiago de Chile, 1999.
- Corral C., Manuel de Jesús, *La comunicación y sus entramados en América Latina*, Plaza y Valdés, México, 2003.
- _____, *La ciencia de la comunicación en México. Origen, desarrollo y situación actual*, Trillas, México, 2003.
- Crovi Druetta, Delia, (Coord.), *Desarrollo de las industrias audiovisuales en México y Canadá*, FCPS-UNAM, México, 1995.
- Flores Olea, Víctor y R. E. Gaspar de Alba, *Internet y la revolución cibernética*, Océano, México, 1997.
- Hernández Rodríguez, Rafael de Jesús, *Estrategia didáctica: Abordaje teórico-práctico de la labor periodístico-literaria en medios impresos, José Joaquín Fernández de Lizardi (1779-1827)*, CCH Plantel Naucalpan-UNAM, 2002.
- Mattelart, Armand, *La comunicación como construcción de un mundo alternativo*, CIICH-UNAM, México, 1997.
- Morduchowics, Roxana (coord.), *Comunicación, medios y educación. Un debate para la educación en democracia*, Octaedro, Barcelona, 2003.
- Nieto Cruz, Rosa María y Silvia Edith Segura N. (Coord.) *Comunicación masiva. Taller de comunicación II*, CCH-UNAM, México, 1999.
- Ramonet, Ignacio, *La tiranía de la comunicación*, Debate, Madrid, 1998.
- Rodríguez Pastoriza, Francisco, *La mirada en el cristal. La información en televisión*, Fragua Editorial, España, 2002.
- Trejo Delarbre, Raúl, *Volver a los medios*, Ediciones Cal y Arena, México, 1997.
- Wolton, Dominique, *War game. La información y la guerra*, Siglo XXI Editores, México, 2003.
- Varios, *Compilación de textos. Taller de comunicación II (TRED 2002)*, CCH-UNAM, México, 2002.

VIDEOGRAFÍA

- El cuarto poder*. Con John Travolta y Dustin Hofman. Director: Costa Gavras. EU, 1997. 115 min.
- Zapatistas. Crónica de una rebelión* (2 videocassetes). Productora: Nancy Ventura. La Jornada-Canal 6 de Julio. México 2003.
- Naranja Mecánica*. Con Malcom McDowell y Patrick Magee. Basada en la novela de Anthony Burgess.
- Director: Stanley Kubrick EU, 1971.
- Cinema Paradiso*. Con Antonella Attili, Enzo Cannevale y Phillippe Noiret. Escenografía Giuseppe Tornatore.
- Director: Franco castaldi. Italia-Francia, 1988.118 min.

UNIDAD II. ELEMENTOS PARA EL ANÁLISIS DE MENSAJES

PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD

La presente unidad ofrece a los alumnos el estudio de los elementos básicos de la estructura y contenido de los mensajes verbales e icónicos, con los cuales podrán desentrañar sus significados más profundos, con el fin de que reflexionen sobre lo que ven, leen o escuchan, y adquieran con ello habilidades tanto para la lectura como para la producción de mensajes.

La unidad parte del reconocimiento de los diferentes tipos de mensajes organizados según su contenido, lenguaje y soportes mediáticos empleados, para pasar en seguida al análisis de la estructura de los mensajes, atendiendo al contexto de recepción y producción y a las características de las imágenes visuales que puedan contener. Por lo tanto, la orientación de esta unidad se ubica en el enfoque de educación para los medios en el que se consideran elementos de alfabetización visual.

UNIDAD II. ELEMENTOS PARA EL ANÁLISIS DE MENSAJES

Propósito:

- ≍ Reconocerá los elementos teóricos para el análisis de mensajes mediante su estudio y aplicación, para que se conciba a sí mismo como receptor crítico y emisor creativo.

TIEMPO: 20 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ? Reconoce los diferentes tipos de mensajes masivos, a partir del análisis de sus características. ? Valora los mensajes, a través del análisis de los elementos que los constituyen. 	<ul style="list-style-type: none"> ? El profesor expondrá el tema auxiliándose de acetatos o en <i>power point</i>. ? Los alumnos seleccionarán diferentes mensajes en distintos medios. ? En un cuadro sinóptico, clasificarán los mensajes de acuerdo con su contenido, lenguaje y soporte. ? En plenaria, analizarán las características de cada uno de ellos, destacando sus diferencias en función del medio. ? Los alumnos elaborarán, en equipo, un comentario crítico en el que retomen las aportaciones del grupo. ? Los alumnos consultarán la bibliografía sugerida por el profesor referente a la temática y elaborarán una paráfrasis. 	<p>Tipología de los mensajes de los diferentes medios:</p> <ul style="list-style-type: none"> ? Por su contenido: informativo, publicitario, propagandístico, entretenimiento, cultural y educativo. ? Por su lenguaje: verbales, icónicos, icónico-verbales. ? Por sus soportes mediáticos: impresos, auditivos, audiovisuales y cibernéticos. <p>Elementos para el análisis de mensajes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ? Contexto de producción y recepción

38

<ul style="list-style-type: none"> ? Realiza una lectura reflexiva y crítica de la imagen, a través del análisis de sus elementos. 	<ul style="list-style-type: none"> ? El profesor expondrá la temática auxiliándose con acetatos o <i>power point</i>. ? El profesor analizará ejemplos de mensajes verbales, de acuerdo con las categorías establecidas en la temática. ? Los alumnos, en equipo, analizarán un mensaje proporcionado por el profesor, para valorar sus niveles de significación y su retórica, considerando los contextos de producción y de recepción, así como la importancia del soporte. ? Cada equipo expondrá su trabajo ante el grupo. ? El profesor proyectará una imagen fija o en movimiento y explicará los elementos icónicos y retóricos que la componen. ? Los alumnos, en equipo, analizarán otra imagen, a través de un cuestionario-guía proporcionado por el profesor y de acuerdo con las categorías expuestas. ? En plenaria, cada equipo de alumnos presentará los resultados de su análisis. ? El grupo concluirá el trabajo con una reflexión colectiva acerca del impacto de tales mensajes en la vida cotidiana de los jóvenes y en la generación o reforzamiento de valores. 	<ul style="list-style-type: none"> ? Nivel de significación <ul style="list-style-type: none"> ≍ Denotación ≍ Connotación ≍ Referentes ≍ Intencionalidad ? Retórica del mensaje ? Tipo de soportes <ul style="list-style-type: none"> ≍ Impresos ≍ Auditivos ≍ Audiovisuales ≍ Cibernéticos <p>La imagen visual en los mensajes</p> <ul style="list-style-type: none"> ? Análisis icónico: forma, tamaño, textura, color, composición... ? Análisis retórico: prototipos, estereotipos y figuras retóricas
---	---	---

EVALUACIÓN

- ≍ Participación en el grupo y en el equipo.
- ≍ Cuadro sinóptico de clasificación de mensajes.
- ≍ Comentario crítico de análisis de las características de los mensajes.
- ≍ Paráfrasis de la bibliografía sugerida.
- ≍ Análisis del mensaje a partir de un cuestionario-guía.
- ≍ Exposiciones por equipo

BIBLIOGRAFÍA

- Aparicci, Roberto y Agustín García-Matilla. *Lectura de imágenes*, Ediciones de la Torre, Madrid, 1998.
- Borrini, Alberto, *Cómo se vende un candidato*, Editorial La Crujía, Buenos Aires, 2003.
- Corral C., Manuel de Jesús, *Comunicación y vida. Taller de comunicación II*, Edere, México, 2004.
- Dondis, D. A. *La sintaxis de la imagen*, 15ª edición, Ediciones Gustavo Gili, México, 1992.
- Durandin, Guy, *La mentira en la propaganda política y en la publicidad*, Paidós, Barcelona, 1983.
- Ferrer, Eulalio, *De la lucha de clases a la lucha de frases*, Taurus, Madrid, 1995.
- Gubern, Román, *El eros electrónico*, Taurus, México, 2000.
- Iriarte, Gregorio y Marta Orsini Puente, *Conciencia crítica y medios de comunicación*, Ediciones Dabar, México, 1995.
- Martín Barbero, Jesús, *De los medios a las mediaciones. Comunicación, cultura y hegemonía*, Editorial Gustavo Gili, México, 1987.
- Mendiola, Salvador y María Adela Hernández R. *Manual de apreciación cinematográfica*, UNAM/ENEP Aragón, México, 1995.
- Morduchowicz, Roxana (Coord.) *Comunicación, medios y educación. Un debate para la educación en democracia*. Ediciones Octaedro, Barcelona, 2003.
- Orozco Gómez, Guillermo, *Recepción televisiva. Tres aproximaciones y una razón para su estudio*. UIA, México, 1991.
- Sartori, Giovanni, *Homo videns. La sociedad teledirigida*, Taurus, México, 1998.

Simone, Rafaele, *La tercera fase. Formas de saber que estamos perdiendo*, Paidós, Madrid, 2001.

VIDEOGRAFÍA

- Tesis*. Con Tresa Torrent, Fele Martínez y Eduardo Noriega. Guión y dirección: Alejandro Amenábar, España, 1995, 125 min.
- Historia de la TV Mexicana. El gran invento*. Guión: Francisco García. Directora: Diana Roldán. Editorial Clío libros. México, 2001. 44 min.
- La teledictadura*. Canal 6 de julio, México, 2000. 30 min.
- Las grandes películas de Chaplin*. Altaza. Producción: Mutual, 120 min.

INTERNET

- Hacia una pedagogía de la imagen fija y en movimiento*: <http://victorian.fortaecity.com/muses/116/pedagogía.html>
- Imagen y expresión*: www.cnice.mecd.es/educacion/organizacion/secundar

UNIDAD III. MEDIOS Y CREATIVIDAD

PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD

Los medios y las Tecnologías para la Información y la Comunicación (TIC) son hoy fuentes principales generadoras de elementos simbólicos y culturales. Su oferta resulta siempre atractiva, entretenida, oportuna y con exigencias intelectuales mínimas. Se ha asumido a los medios como elementos naturales e imprescindibles de la existencia. Esto ha propiciado que los receptores adopten pasivamente, e incluso con convicción, la interpretación de la realidad, de acuerdo con los modelos preestablecidos y los intereses de los propietarios de los medios. Sin embargo, también es cierto que en el polo de la recepción esa pasividad no se da siempre y en todos los casos.

Una recepción activa, analítica y crítica de los mensajes desarrolla las capacidades de percepción, imaginación y creatividad de las personas, no sólo para recibir los mensajes, sino también para producirlos. Conviene, entonces, evitar la estigmatización de los medios y aprovechar, en cambio, sus posibilidades políticas, culturales y educativas.

Por creatividad se entiende la capacidad del alumno de elegir, planear y desarrollar un proyecto original y propositivo que le permita elaborar un producto comunicativo que se aparte de los prototipos y estereotipos promovidos por los medios.

Para establecer las fronteras entre el potencial tecnológico de los medios y sus múltiples posibilidades de uso, en esta unidad se propone que los alumnos recuperen los conocimientos y habilidades en torno a la producción de mensajes y medios, y los apliquen utilizando creativamente los elementos teóricos y técnicos a su alcance. La amplia variedad de medios es capaz de satisfacer los gustos y preferencias de los integrantes del grupo. El profesor decidirá si el grupo trabaja sobre un solo medio o si cada equipo selecciona el medio de su preferencia para la elaboración de un producto en el que se integren los elementos teóricos y técnicos.

UNIDAD III. MEDIOS Y CREATIVIDAD

Propósito:

- ≍ Elaborará un producto mediático creativo, aplicando los conocimientos, habilidades y actitudes desarrollados a lo largo del taller para explorar las posibilidades políticas, culturales y educativas de los medios.

TIEMPO: 24 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ? Elabora mensajes creativos, empleando recursos teóricos y técnicos a su alcance, y selecciona el medio adecuado para dirigirse a un público masivo. 	<ul style="list-style-type: none"> ? El profesor, con la participación del grupo, expondrá el tema de la importancia de la recepción activa y de la producción creativa de mensajes, de acuerdo con las características de cada medio. ? El profesor decidirá si todo el grupo trabaja con un solo medio o si cada equipo selecciona el medio de su preferencia. ? En uno u otro caso, los equipos de alumnos investigarán las características técnicas del medio asignado o seleccionado y presentarán el guión correspondiente. ? Cada equipo elaborará mensajes ajustados a las características del medio asignado o seleccionado. ? El profesor supervisará los mensajes elaborados por los equipo. 	<p>Medios y creatividad</p> <ul style="list-style-type: none"> ? Producción para medios impresos <ul style="list-style-type: none"> ≍ Investigación ≍ Redacción ≍ Edición <p>o, en su caso,</p> <ul style="list-style-type: none"> ? Producción radiofónica o audiovisual <ul style="list-style-type: none"> ≍ Sinopsis ≍ Guión Literario ≍ Guión Técnico ≍ Grabación

43

<ul style="list-style-type: none"> ? Valora los usos de Internet para ampliar sus conocimientos, mediante la selección adecuada de sus mensajes. 	<ul style="list-style-type: none"> ? Cada equipo utilizará el medio asignado o seleccionado para transmitir sus mensajes. ? Los equipos presentarán su producto mediático ante el grupo. ? El profesor expondrá la temática. ? Para concluir el semestre, los alumnos, en equipo, bajarán de la red algunos mensajes significativos acerca de las funciones, posibilidades y usos de internet, organizarán tales mensajes, indicarán la fuente y justificarán el porqué de su selección. ? Los equipos presentarán un reporte escrito y expondrán ante el grupo los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> ? Internet <ul style="list-style-type: none"> ≍ Funciones ≍ Posibilidades ≍ Usos
---	--	--

EVALUACIÓN

- ≍ Participación en el grupo durante la exposición del profesor.
- ≍ Consulta sobre las características técnicas de producción para el medio asignado o seleccionado
- ≍ Elaboración de un guión o proyecto para medios impresos o audiovisuales.
- ≍ Elaboración de mensajes.
- ≍ Exposición del producto mediático.
- ≍ Reporte escrito sobre los usos, posibilidades y funciones de Internet.
- ≍ Exposición del producto final ante el grupo.

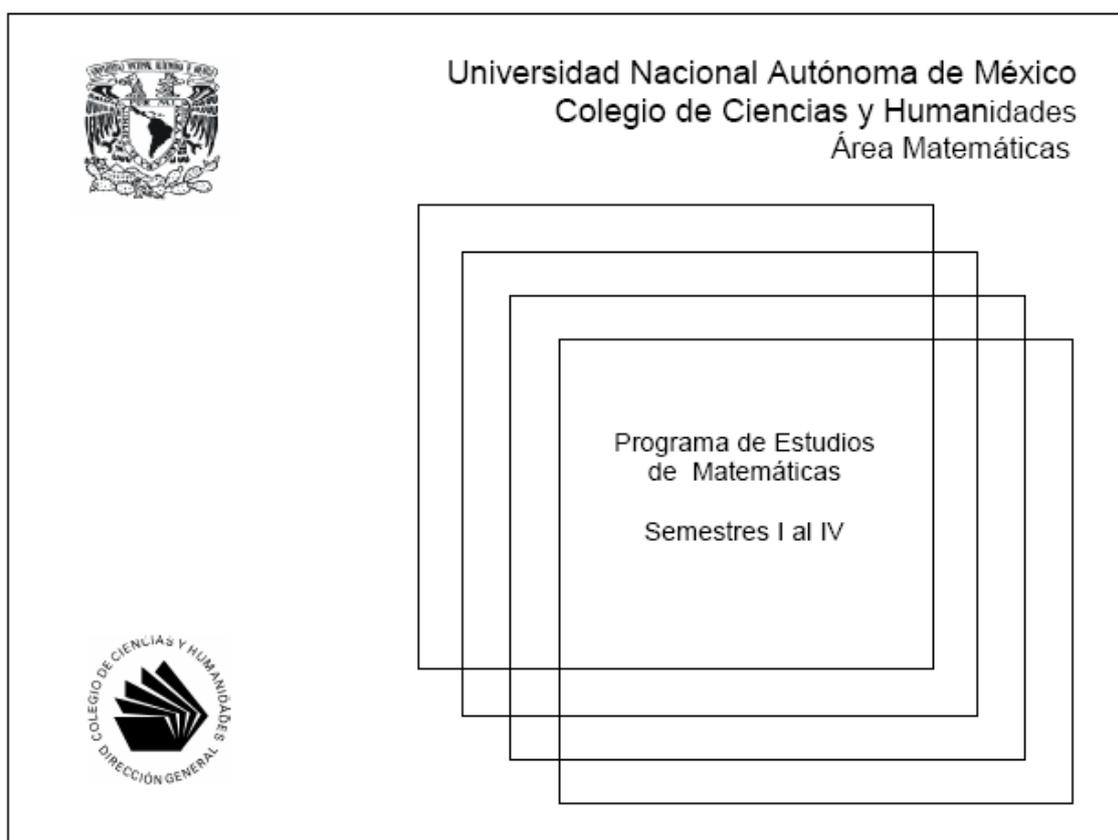
BIBLIOGRAFÍA

- Corral C., Manuel de Jesús, *Comunicación y vida. Taller de comunicación II*, Edere, México, 2004.
- Kaplún, Mario, *Una pedagogía de la comunicación*, Ediciones de la Torre, Madrid, 1998.
- Kapuscinski, Ryszard. *Los cínicos no sirven para este oficio*, Anagrama, Barcelona, 2002.
- Mar Cruz, Piñol. *Enseñar español en la era de Internet. La www y la enseñanza del español como lengua extranjera*. Octaedro, España, 2002.
- Maza, Enrique, *Medios de comunicación: Realidades y búsquedas*, Ed. de la Universidad de la Ciudad de México, México, 2003.
- Moreno, Isidro, *La radio en el aula. Posibilidades para comunicar en forma creativa*, Octaedro, España, 1997.
- Poloniato, Alicia, *Cine y comunicación*, Trillas, México, 1992.

VIDEOGRAFÍA

- Los medios de comunicación*. Prensa, cine, radio, televisión. Televisa.. México. 20 minutos por medio.

Programa de matemáticas III



SECUENCIA DE UNIDADES POR SEMESTRE

1 ^{er} SEMESTRE	2 ^o SEMESTRE	3 ^{er} SEMESTRE	4 ^o SEMESTRE
MATEMÁTICAS I	MATEMÁTICAS II	MATEMÁTICAS III	MATEMÁTICAS IV
Números y Operaciones Básicas. <i>15 horas</i>	Funciones Cuadráticas y Aplicaciones. <i>15 horas</i>	Solución de Sistemas de Ecuaciones. <i>15 horas</i>	Funciones Polinomiales. <i>20 horas</i>
Variación Directamente Proporcional y Funciones Lineales. <i>20 horas</i>	Construcciones y Elementos Geométricos Básicos. <i>15 horas</i>	Sistemas de Coordenadas y Lugares Geométricos. <i>15 horas</i>	Funciones Racionales y con Radicales. <i>20 horas</i>
Ecuaciones Lineales. <i>15 horas</i>	Congruencia y Semejanza. <i>15 horas</i>	La Recta y su Ecuación Cartesiana <i>15 horas</i>	Funciones Trigonométricas. <i>20 horas</i>
Sistemas de Ecuaciones Lineales. <i>15 horas</i>	Perímetros, Áreas y Volúmenes. <i>15 horas</i>	La Elipse, la Circunferencia y sus Ecuaciones Cartesianas. <i>20 horas</i>	Funciones Exponenciales y Logarítmicas. <i>20 horas</i>
Ecuaciones Cuadráticas. <i>15 horas</i>	Elementos de Trigonometría. <i>20 horas</i>	La Parábola y su Ecuación Cartesiana. <i>15 horas</i>	

PROGRAMA DEL TERCER SEMESTRE DE MATEMÁTICAS ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

UBICACIÓN DEL CURSO

En el tercer curso se generalizan los procedimientos algebraicos de solución para sistemas de ecuaciones al trabajar ahora con sistemas que incorporan más ecuaciones e incógnitas, o bien que incluyen ecuaciones cuadráticas. Por otra parte, se introduce una nueva representación de los objetos geométricos que permite estudiarlos desde otras perspectivas más propicias para la generalización y, con ello, aumentan también las posibilidades de su tratamiento y aplicación, tanto en matemáticas como en otras ramas del conocimiento. De esta forma se retoman conocimientos que el alumno ya trabajó en los semestres previos para ampliarlos o para darles un nuevo tratamiento.

En el estudio de los sistemas de ecuaciones, se extienden los métodos de suma y resta y el de sustitución para aplicarlos a sistemas con mayor número de ecuaciones e incógnitas, o a sistemas que incluyen ecuaciones cuadráticas. No obstante todas las posibilidades teóricas y prácticas que este tema abre, su tratamiento se reduce a ilustrar formas en que la matemática extiende sus conceptos y procedimientos cuando tiene que enfrentar situaciones de mayor dificultad, generalizando ideas centrales que surgen en los casos más simples. Es importante resaltar que los conocimientos adquiridos con esta temática, apoyarán algebraicamente el estudio de problemas y situaciones que se tratarán en las unidades posteriores.

En cuanto a la geometría analítica, que abarca la mayor parte del curso, su enfoque se centra en hacer énfasis en el método analítico que permite representar y analizar a través del álgebra, a las curvas y los objetos geométricos, que desde el punto de vista euclidiano sólo admiten formas particulares de construcción, estudio y análisis de sus elementos.

Es importante que el alumno perciba cómo a través de la introducción de un sistema de coordenadas y del manejo del método analítico, se obtienen procedimientos generales de construcción y análisis; se facilita la deducción de resultados geométricos (ya que esta tarea queda sujeta a las reglas del álgebra), y se favorece y profundiza el estudio del comportamiento de los lugares

geométricos al identificar las características de los parámetros que las definen. Todo ello permite extender el campo de aplicaciones de la geometría euclidiana.

Aunque una parte importante del método analítico estriba en poder obtener la forma algebraica que representa a un lugar geométrico, para estudiarlo desde esta perspectiva, el tratamiento de la temática dista de centrarse en el manejo de un conjunto de fórmulas para cada posición de la recta o de las cónicas que se estudian; más bien, se intenta manejar estrategias generales y ubicar la importancia de contar con diversas formas de representación que apoyan la comprensión y facilitan el trabajo, dependiendo de los elementos o condiciones que se estipulan en un problema.

Actualmente, existe *software* en diversas versiones (*Geolap, Cabri, Derive*, etcétera) que favorece, entre otras, la exploración de las características de las cónicas por parte del alumno, el reconocimiento de patrones de comportamiento, la formulación de conjeturas, el establecimiento de relaciones entre la gráfica de una cónica y los parámetros de la ecuación asociada; por lo que es recomendable su uso para enriquecer el estudio de la Geometría Analítica.

PROPÓSITOS DEL CURSO

Al finalizar el tercer curso de matemáticas, a través de las diversas actividades encaminadas al desarrollo de habilidades y a la comprensión de conceptos y procedimientos, el alumno:

- ✎ Incrementa su capacidad de resolver problemas al adquirir estrategias generales, tanto en la solución de los sistemas de ecuaciones, como en el análisis de la representación algebraica y gráfica de los objetos geométricos.
- ✎ Reconoce que se incrementan las posibilidades de análisis y aplicación de la Geometría Euclidiana, al incorporar al estudio de los objetos y relaciones geométricas la representación y los procedimientos del álgebra.
- ✎ Percibe a los sistemas de coordenadas como la noción fundamental para realizar el estudio analítico de los lugares geométricos.

- ✎ Identifica a partir del enunciado de un problema, la estrategia que le permita obtener los parámetros esenciales de un lugar geométrico, o bien, vislumbra un procedimiento alternativo para obtener la ecuación que lo representa.
- ✎ Conoce las propiedades de los lugares geométricos estudiados en el curso, y obtiene la ecuación que los representa.
- ✎ Dada una ecuación con dos variables, lineal o cuadrática, identifica de qué tipo de "curva" se trata y obtiene información sobre sus elementos.
- ✎ Avanza en el concepto de sistema de ecuaciones y su resolución, al incorporar ecuaciones cuadráticas o un mayor número de ecuaciones e incógnitas.
- ✎ Resuelve problemas de aplicación utilizando los conocimientos adquiridos en las diversas unidades del curso.

CONTENIDOS TEMÁTICOS

No.	Nombre de la Unidad	Horas
I	Solución de Sistemas de Ecuaciones.	15
II	Sistemas de Coordenadas y Lugares Geométricos.	15
III	La Recta y su Ecuación Cartesiana.	15
IV	La Elipse, la Circunferencia y sus Ecuaciones Cartesianas.	20
V	La Parábola y su Ecuación Cartesiana.	15

3

53

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- Caballero, Arquímedes, *et al.* *Geometría analítica*, Esfinge, México, 2000.
- Filloy, Eugenio y Hitt, Fernando. *Geometría Analítica*, Iberoamérica, México, 1997.
- Fuenlabrada, Samuel. *Geometría Analítica*, Mc Graw-Hill, México, 2000.
- Fuller, Gordon y Tarwater, Dalton. *Geometría Analítica*, Addison-Wesley, México, 1999.
- Holliday, Berchie et al. *Geometría Analítica con Trigonometría*, McGraw-Hill, México, 2002.
- Leithold, Louis. *Álgebra y Trigonometría: con Geometría Analítica*, Harla, México, 1994.
- Leithold, Louis. *Cálculo con Geometría Analítica*, Harla, México, 1992.
- Swokowski, Earl. *Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica*, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 2002.
- Torres, Carlos. *Geometría Analítica*, Santillana, México, 1998.

MATEMÁTICAS III. UNIDAD I. SOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES

Propósitos:

- Ampliar el concepto de Sistema de Ecuaciones y extender de los procedimientos algebraicos de solución. Reafirmar el significado algebraico y gráfico de la solución de un sistema. Proporcionar una herramienta para el manejo del método analítico. Avanzar en la práctica de la operatividad algebraica.

TIEMPO: 15 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconoce cuándo un sistema de ecuaciones, es lineal o no, y cuáles son sus incógnitas. Recuerda el método de reducción para resolver un sistema de ecuaciones 2x2, y comprende la forma en que se extiende a un sistema 3x3. Reafirma el concepto de sistemas equivalentes y entenderá que en los métodos algebraicos de resolución de un sistema de ecuaciones, se recurre a transformarlos a sistemas equivalentes de mayor simplicidad, hasta llegar a alguno que contiene una ecuación con una sola incógnita. Con ello, reafirma la estrategia matemática de convertir una situación desconocida o difícil, a otra conocida o más simple. 	<ul style="list-style-type: none"> Se sugiere plantear y resolver problemas que involucren sistemas de ecuaciones de los tipos contemplados en la temática de la unidad, en diferentes momentos de avance de la misma. Es conveniente retomar los sistemas de ecuaciones 2x2 para reafirmar los diversos casos que se presentan en torno al número de soluciones, así como los métodos de solución. Una vez reafirmado esto, se puede pasar a analizar el caso de sistemas 3x3. Se sugiere graficar los sistemas lineales 2x2, utilizando los parámetros de una función lineal, o bien las intersecciones con los ejes, para retomar conocimientos ya vistos. A partir de las gráficas, recordar que un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas puede: <ol style="list-style-type: none"> Tener solución única. Tener infinidad de soluciones. No tener soluciones. 	<p>Situaciones que dan lugar a sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p>Sistemas de ecuaciones lineales 2x2 y 3x3:</p> <ol style="list-style-type: none"> Con solución única. Con infinidad de soluciones. Sin soluciones. <p>Sistemas de ecuaciones equivalentes.</p> <ol style="list-style-type: none"> Concepto. Forma triangular. <p>Métodos de reducción y de sustitución.</p> <p>Sistemas de ecuaciones no lineales 2x2:</p> <ol style="list-style-type: none"> Con una ecuación lineal y otra cuadrática.

56

<ul style="list-style-type: none"> Distingue cuando un sistema de ecuaciones 3x3 o 4x4, está escrito en forma triangular y explica qué ventajas aporta esta forma para resolverlo. Dado un sistema de ecuaciones lineales 3x3, utiliza el método de suma y resta para transformarlo a la forma triangular, y a partir de ahí, obtiene su solución. A través de la última ecuación de un sistema de ecuaciones escrito en forma triangular, identifica si éste es compatible o no, o bien, si es dependiente o no. En el caso de sistemas 2x2, ya sea que ambas ecuaciones sean lineales o incluyan cuadráticas, explica a partir de una gráfica, qué significa que el sistema tenga una, ninguna o infinidad de soluciones. Para sistemas de ecuaciones 2x2 con ambas ecuaciones cuadráticas (dos parábolas, dos circunferencias, o una y una), traza un bosquejo que ilustre cómo están colocadas las graficas y, en consecuencia, cuántas soluciones tendrá el sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> Relacionar cada uno de estos casos, cuando llegue el momento, con la configuración triangular del sistema obtenido por el método de suma y resta. En el caso del análisis gráfico de sistemas lineales 3x3, por tratarse de planos en el espacio, la interpretación gráfica tiene mayor dificultad. Por lo que dependiendo del grupo, conviene valorar qué tan conveniente es abordarlo y hasta dónde. Quizá se les puede dejar una actividad a los alumnos para que con cartones o tablas, visualicen las diversas situaciones en que pueden colocarse "tres planos" en el espacio, y de ahí explorar y predecir qué tipos de casos se presentan. En cuanto a los métodos de solución, sólo se están contemplando el de reducción (suma y resta) y el de sustitución. El primero permite obtener sistemas triangulares equivalentes y puede generalizarse a sistemas de orden mayor. El segundo es fácilmente transferible a los sistemas que contienen ecuaciones no lineales, y en muchos de estos casos es el método más apropiado. Para los sistemas no lineales, se sugiere que las ecuaciones cuadráticas correspondan a parábolas con eje sobre el eje Y, y circunferencias con centro sobre uno de los ejes, de modo que se 	<ol style="list-style-type: none"> Con ambas ecuaciones cuadráticas. El significado gráfico de su solución. Método de sustitución. <p>Problemas de aplicación.</p>
--	---	---

56

<p>? Aplica el método de sustitución para resolver sistemas de dos ecuaciones en los que una de ellas o ambas son cuadráticas.</p> <p>? Aprecia que el álgebra es útil para obtener información acerca del comportamiento de algunos objetos matemáticos, como es el caso de saber si dos gráficas se intersectan o no, cuántas veces y en dónde.</p> <p>? Resuelve problemas que involucren sistemas de ecuaciones de los tipos estudiados en esta unidad, e interpreta el sentido de la solución hallada.</p>	<p>simplifiquen las dificultades algebraicas y gráficas para obtener o visualizar su solución; permitiendo con ello centrarse en las ideas sin distractores operativos. En las unidades de geometría analítica podrán trabajar con curvas de ecuaciones un poco más complejas.</p> <p>? En cuanto a las diversas situaciones en las que pueden combinarse dos circunferencias y parábolas, podemos dejarlos que exploren, fijando un número de intersecciones determinado, y pidiéndoles que averigüen y argumenten si eso es posible o no.</p>	
---	---	--

UNIDAD II. SISTEMAS DE COORDENADAS Y LUGARES GEOMÉTRICOS

Propósitos:

- ☞ Mostrar una visión global del método de la Geometría Analítica como el medio para resolver problemas de corte euclidiano reduciéndolos a problemas algebraicos. Proporcionar los elementos que servirán en unidades posteriores para emplear el método en situaciones más complejas.

TIEMPO: 15 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ? Reconoce que un aspecto relevante en el método de la Geometría Analítica, consiste en definir un sistema de referencia en un plano. ? Encuentra las coordenadas de un punto en el plano utilizando los sistemas de referencia polar y cartesiano. ? Localiza puntos en el plano cuando se proporcionen sus coordenadas polares o rectangulares. ? Representa de manera correcta, en cualquier cuadrante del Plano Cartesiano, un conjunto cualesquiera de puntos. 	<ul style="list-style-type: none"> ? Conviene antes de entrar al estudio de esta temática que el profesor exponga, a grandes rasgos, la intención de Descartes al generar el método de la Geometría Analítica. ? Para introducir lo que es un sistema de coordenadas y destacar su importancia, se pueden plantear problemas que hagan ver la necesidad de contar con la información necesaria y suficiente para localizar un punto en un plano, hasta llegar a la conclusión de que es necesario definir un sistema de referencia, en base al cual el punto queda localizado por dos valores llamados coordenadas. Se puede, por ejemplo, localizar un objeto sobre el plano de una casa, o bien ubicarlo teniendo como referencia un punto (por ejemplo un árbol), y una longitud. Esto induce el uso de los dos sistemas de coordenadas. 	<p>Estudio analítico de un punto en el plano.</p> <p>a) Representación numérica de un punto en el plano:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En el sistema de coordenadas polares. - En el sistema de coordenadas rectangulares. <p>Estudio analítico de un segmento rectilíneo en el plano cartesiano.</p> <p>a) Localización de un segmento rectilíneo en el plano. Condiciones necesarias y suficientes.</p>

58

<ul style="list-style-type: none"> ? Identifica las condiciones para representar un segmento rectilíneo en el plano cartesiano: las coordenadas de sus puntos extremos, o bien, las coordenadas de uno de ellos, la longitud del segmento y su ángulo de inclinación. ? Entiende los pasos de la deducción, de la fórmula de distancia entre dos puntos en el plano cartesiano. ? Calcula la longitud de un segmento dadas las coordenadas de sus puntos extremos. ? Dadas las coordenadas de los puntos extremos de un segmento, calcula su ángulo de inclinación a través de su pendiente. ? Resuelve analíticamente problemas que impliquen determinar un segmento a partir de algunas de las propiedades que lo definen. ? Explica qué significa que un punto divida a un segmento rectilíneo en una razón dada. ? Dadas las coordenadas de los extremos de un segmento y las de un punto interior a él, calcula la razón en que éste último divide al segmento. 	<ul style="list-style-type: none"> ? Es recomendable iniciar el trabajo con el primer cuadrante y posteriormente, localizar un punto en el plano usando todos los cuadrantes, incluyendo puntos que están sobre los ejes de coordenadas. ? En relación al estudio analítico de un segmento, se puede plantear una secuencia de problemas que consideren: <ul style="list-style-type: none"> ☞ La necesidad de encontrar la mínima trayectoria entre dos puntos. ☞ La importancia de determinar la información necesaria y suficiente para localizar un segmento rectilíneo en el plano. ☞ Combinando estos dos aspectos, se puede proponer un problema que implique calcular la longitud del segmento, de modo que su contexto induzca a usar el teorema de Pitágoras, y con ello, obtener la fórmula de distancia entre dos puntos. ☞ Plantear problemas, cuya solución requiera calcular su ángulo de inclinación. ☞ Después de varios ejemplos concretos, se puede generalizar el procedimiento para trabajar en un contexto abstracto. ☞ En cuanto a la razón en que un punto dado divide al segmento, y su recíproco, si no se plantea un problema que le dé contexto, es importante inducir el caso general a través de estudiar la situación con segmentos paralelos a los ejes, e invitar al alumno 	<ul style="list-style-type: none"> b) Longitud del segmento. Distancia entre dos puntos. c) Ángulo de inclinación del segmento. Concepto de pendiente. d) Razón en que un segmento es dividido por uno de sus puntos. e) Coordenadas del punto que divide al segmento en una razón dada. <p>Estudio analítico de algunos lugares geométricos en el plano cartesiano.</p> <p>a) Lugares geométricos sencillos que dan lugar a rectas y circunferencias y parábolas.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Su representación algebraica. -Intersecciones entre ellos o con los ejes cartesianos.
---	--	--

59

<ul style="list-style-type: none"> ? Encuentra las coordenadas del punto que divide a un segmento en una razón dada. En particular, las coordenadas del punto medio. ? Dadas las coordenadas del punto medio y de uno de los extremos de un segmento rectilíneo, encuentra las coordenadas del otro extremo. ? Reconoce a una ecuación con dos variables, como la expresión general que satisfacen las coordenadas de los puntos de una "curva" en el plano. ? Resuelve problemas geométricos de intersección entre rectas, circunferencias o entre éstas y los ejes coordenados. ? Reduce algunas situaciones a otras más simples que ya sabe resolver, lo que reforzará esta estrategia de resolución de problemas. ? Incrementa su capacidad de generalizar, tanto al obtener fórmulas generales a partir de analizar casos concretos, como al interpretar un concepto en dos representaciones distintas. ? Identifica algunos de los procesos inversos que se presentan en esta unidad; lo que refuerza su capacidad de inversión de pensamiento. 	<p>a usar esto para obtener el caso general.</p> <ul style="list-style-type: none"> ? En cuanto a lugares geométricos, se puede pedir a los alumnos que dibujen los puntos cuyas coordenadas satisfagan una condición verbal que dé lugar a rectas o circunferencias, someter a discusión las soluciones y pedir que simbolicen algebraicamente dicha condición. ? También ayuda someter a discusión grupal el tipo de información que le darían a una persona ausente para que pueda reproducir una recta o curva específica trazada en el plano cartesiano. ? Solicitar que escriban con sus propias palabras la información pertinente, y luego que la expresen algebraicamente. ? Ejercitar con varios ejemplos y solicitar que decidan (en forma no gráfica) si un punto cuyas coordenadas se dan pertenece o no a algunas de las curvas trabajadas. Plantear por último, el aspecto de encontrar la intersección con los ejes y entre curvas. 	
--	---	--

60

UNIDAD III. LA RECTA Y SU ECUACIÓN CARTESIANA

Propósitos:

- ☞ Reafirmar el conocimiento del método de la Geometría Analítica, al obtener la ecuación de la recta y avanzar en la solución analítica de problemas que involucren relaciones entre figuras rectilíneas estudiadas en Geometría Euclidiana.

TIEMPO: 15 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ? Dada una ecuación lineal con dos variables, la identifica como una recta y viceversa. ? Encuentra la ecuación de una recta, dados distintos elementos que la definen. ? Reconoce las distintas formas de representación algebraica de la recta e identificará cuál de ellas conviene usar, dependiendo de las condiciones que se proporcionen. ? A partir de la ecuación de una recta, en cualesquiera de sus formas, encuentra los elementos que definen su posición y traza su gráfica. 	<ul style="list-style-type: none"> ? Se puede iniciar con una discusión sobre la información completa que se requiere para determinar la posición de una recta en el plano, y orientar la discusión para que se logren obtener las dos alternativas. ? Para que los alumnos exploren la condición que deben satisfacer los puntos que están sobre una recta, proponer temas de puntos y pedirles que analicen si los tres se encuentran alineados o no. Se pueden elaborar bosquejos en el pizarrón de cómo quedaría la trayectoria del trió de puntos en ambas posibilidades. Posteriormente, "jugar" con el tercer punto de modo que su localización salga del espacio disponible. Con una orientación a través de preguntas y sugerencias pueden llegar a formular verbalmente la condición que conocemos sobre la igualdad de las pendientes. 	<p>La Recta ubicada en el Plano Cartesiano.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Condiciones necesarias y suficientes para localizar una recta. <p>La Ecuación Cartesiana de la Recta, cuando se conocen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Las coordenadas de dos de sus puntos. b) Su pendiente y las coordenadas de uno de sus puntos. c) La ordenada al origen y su pendiente. d) Cuando es paralela a uno de los ejes de coordenadas.

61

<p>? Dadas la ecuación de una recta y las coordenadas de un punto, decide, sin recurrir a la gráfica, si éste pertenece o no a la recta.</p> <p>? Dadas las ecuaciones de dos rectas, o bien, los elementos que definen sus posiciones, determina si se cortan o no y, en su caso, el ángulo de intersección y las coordenadas del punto donde se cortan.</p> <p>? Expresa los argumentos que justifican las condiciones analíticas para el paralelismo o para la perpendicularidad de dos rectas.</p> <p>? A partir de las ecuaciones de dos rectas, decide si son paralelas, perpendiculares o simplemente secantes.</p> <p>? Comprueba algunas relaciones geométricas que involucran rectas, estudiadas en Geometría Euclidiana.</p> <p>? Reconoce las relaciones presentes en una situación geométrica.</p> <p>? Refuerza su capacidad para pasar de lo particular a lo general y viceversa.</p>	<p>? A partir de esto, se puede hacer que varíe el tercer punto pero siempre sujeto a la condición hallada, de modo que el paso a representarlo por (x, y) sea más natural. De aquí ya es fácil obtener la ecuación</p> $y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1)$ <p>y con base a ella las demás formas.</p> <p>? Es conveniente enfatizar que las coordenadas de un punto perteneciente a una recta son soluciones de la ecuación lineal que la representa; esto ayudará a que el alumno pueda trabajar por sí solo los diversos problemas que se le presenten.</p> <p>? Aunque se desea favorecer la independencia del alumno respecto al profesor en el proceso de su aprendizaje, en el caso del ángulo comprendido entre dos rectas que se cortan, se propone que el alumno únicamente obtenga la expresión para el ángulo en términos de los ángulos de inclinación de ambas rectas, ayudado del bosquejo gráfico, y que la deducción de la fórmula donde aparecen las pendientes la lleve a cabo el profesor, ya que reviste complicaciones algebraicas.</p> <p>? La condición analítica de perpendicularidad, también es conveniente que la obtenga el profesor por las dificultades conceptuales inherentes.</p>	<p>Tratamiento analítico para determinar a partir de la ecuación de una o dos rectas:</p> <ol style="list-style-type: none"> Los elementos geométricos que la definen: ángulo de inclinación y uno de sus puntos, o dos de sus puntos. Si un punto cuyas coordenadas se conocen, pertenece o no a una recta. La intersección de dos rectas que se cortan. El ángulo entre dos rectas que se cortan. La condición de perpendicularidad o paralelismo de dos rectas. <p>Solución analítica de problemas de corte euclidiano.</p> <ol style="list-style-type: none"> Cálculo del área de un triángulo. Comprobación en casos concretos de: <ul style="list-style-type: none"> ⚡ La concurrencia de las mediatrices de un triángulo. ⚡ La razón de 1:2 en que el punto de intersección de las medianas de un
--	---	--

62

<p>? Avanza en su desempeño respecto al método de la Geometría Analítica, al obtener la ecuación de la recta y resolver problemas que la involucran.</p> <p>? Valora al Álgebra, no sólo como una herramienta para obtener resultados numéricos, sino también para establecer relaciones que proporcionan información acerca de la problemática que se estudia, esto a través de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ Obtener, a partir de una de sus representaciones, las otras formas de la ecuación de la recta. ⚡ Calcular los elementos que definen una recta a partir de su ecuación dada en la forma general. 	<p>? Para el último punto de la temática, el profesor puede guiar el análisis de lo que pide la situación con intervenciones como: quiero demostrar que estos elementos satisfacen lo dicho, luego, ¿se pueden representar algebraicamente?, ¿lo que deben satisfacer, tiene su contraparte con lo que deben cumplir las ecuaciones?, ¿con los elementos dados puedo representar lo que se pide, o requiero obtener primero otros datos?</p> <p>? Es conveniente desde esta unidad que el alumno empiece, paulatinamente, a identificar con claridad qué necesita para obtener la expresión analítica del lugar geométrico que se pide y luego, plantee una serie de pasos de cómo puede obtenerlo, de modo que vaya conformando una estrategia de acción que lo ayude a entender la mecánica de los problemas y a no depender del profesor para saber qué camino seguir.</p> <p>? Para comprobar la concurrencia de las mediatrices, etcétera se propone trabajar con un triángulo de coordenadas dadas y no en el caso general.</p>	<p>triángulo divide a cada una de ellas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ La igualdad de los ángulos en un triángulo isósceles. ⚡ La igualdad de los ángulos opuestos de un paralelogramo.
--	---	--

63

UNIDAD IV. ELIPSE, CIRCUNFERENCIA Y SUS ECUACIONES CARTESIANAS

Propósitos

- ✎ Reafirmar el método analítico al obtener las ecuaciones de la elipse y la circunferencia y avanzar en el reconocimiento de formas y estructuras, en la formulación de conjeturas y en la resolución analítica de problemas de corte euclidiano.

TIEMPO: 20 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <p>Respecto al estudio de la Elipse</p> <p>? Realiza al menos una construcción de la elipse, y en función de ello:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✎ Identifica los elementos que la definen. ✎ Reconoce los tipos de simetría de esta curva. ✎ Obtiene la definición de elipse como lugar geométrico. ✎ Deduce la expresión con radicales que expresa la propiedad de los puntos de dicho lugar geométrico. <p>? A partir de la expresión anterior, comprende cómo se obtiene la ecuación ordinaria (fuera del origen) de la elipse.</p>	<p>? Para motivar el interés y curiosidad de los alumnos, se les puede pedir que asistan al Museo de <i>Universum</i>, ubiquen ahí elipses y circunferencias, investiguen en dónde están presentes y algunas de sus características. Otros tópicos para investigar son los propósitos y características de la bóvedas de ciertos templos coloniales, o bien qué lugar ocupa el sol en las órbitas planetarias, etcétera.</p> <p>? También se les puede involucrar en realizar los cortes del cono ya sea con conos de plastilina, unicel o "vasos" cónicos de papel, de modo que vean cómo de acuerdo al tipo de corte, se obtiene una u otra cónica. Esto también puede aprovecharse para hacer ver a la circunferencia como un caso límite de la elipse.</p> <p>? Se recomienda usar el método del jardinero para trazar la elipse, ya que éste permite visualizar las propiedades de sus puntos, y llegar así a su definición como lugar geométrico. También se sugiere apoyarse en la expresión:</p>	<p style="text-align: center;">Estudio de la Elipse</p> <p>La elipse como lugar geométrico.</p> <p>a) Trazo de la elipse y sus propiedades de simetría.</p> <p>b) Definición geométrica de la elipse.</p> <p>c) Elementos que definen a la elipse: distancia focal, eje mayor y eje menor. Relación entre ellos.</p> <p>Ecuación de la elipse con ejes paralelos a los ejes de coordenadas:</p> <p>a) Ecuación ordinaria con centro fuera del origen.</p> <p>b) Ecuación ordinaria con centro en el origen.</p> <p>c) Ecuación general.</p>

64

<p>? Utilizando la ecuación ordinaria de la elipse, obtiene las otras formas.</p> <p>? Transita de la ecuación general de la elipse a la ecuación ordinaria y viceversa. Para ello, aplica el método de completar cuadrados.</p> <p>? Determina los elementos esenciales de una elipse, a partir de su ecuación dada en la forma ordinaria o general, y los utiliza para bosquejar su gráfica.</p> <p>? Concatena con coherencia sus argumentos y deducciones en el proceso para obtener la definición, la ecuación y la gráfica de una elipse.</p> <p>? Aplica los conocimientos adquiridos en la resolución de diversos problemas.</p> <p style="text-align: center;">Con relación a la circunferencia</p> <p>? Reconoce a la circunferencia como el lugar geométrico de mayor frecuencia en su entorno.</p> <p>? Obtiene el lugar geométrico de la circunferencia como caso límite de la elipse.</p>	<p>$d(P, F_1) + d(P, F_2) = C$ como un paso intermedio, que facilitará obtener la ecuación de la elipse.</p> <p>? A partir de esta expresión el profesor puede conducir la deducción de la ecuación ordinaria con centro fuera del origen y eje mayor paralelo a alguno de los ejes de coordenadas.</p> <p>? En la misma actividad del método del jardinero, pedirles que alejen y acerquen los focos, observen qué sucede y obtengan conclusiones al respecto.</p> <p>? Utilizar el teorema de Pitágoras para establecer la relación entre a, b y c.</p> <p>? Cada vez que obtengan la ecuación ordinaria, es bueno pedirles que tracen un boceto de su gráfica a partir del reconocimiento de sus elementos, de modo que valoren las ventajas que esto representa. Luego cuando ya estén trabajando con la fórmula general y se desee transformarla a la ordinaria, se les puede pedir que obtengan la gráfica y dejarlos que exploren dificultades y comparen lo que hacían cuando tenían la forma ordinaria. A partir de allí, tendrá sentido el aprender cómo llevar a cabo el camino de regreso de la general a la ordinaria, ya que éste, como sabemos, es más complicado.</p> <p>? Para introducir la circunferencia como caso límite de la elipse, hay que aprovechar y retomar las observaciones que los alumnos obtuvieron cuando construyeron la elipse por el método del jardinero (cuando los dos focos coinciden) y con los cortes del cono (cuando el corte llega a ser paralelo a la</p>	<p>Aplicaciones:</p> <p>a) La tangente a la elipse en un punto que pertenece a ésta</p> <p>b) Intersecciones de rectas con la elipse.</p> <p>c) Resolución de problemas diversos.</p> <p style="text-align: center;">Estudio de la Circunferencia</p> <p>La circunferencia como lugar geométrico:</p> <p>a) Definición geométrica de la circunferencia.</p> <p>b) Elementos que definen a la circunferencia.</p> <p>Ecuación de la circunferencia.</p> <p>a) Ecuación ordinaria, con centro fuera del origen.</p> <p>b) Ecuación ordinaria con centro en el origen.</p> <p>c) Ecuación general.</p>
---	--	---

65

<ul style="list-style-type: none"> ? Identifica los elementos que determinan una circunferencia. ? Obtiene la definición de circunferencia como lugar geométrico. ? Deduce la ecuación ordinaria de la circunferencia con centro fuera del origen, a partir de la ecuación ordinaria de la elipse. ? Transita de la forma ordinaria a la forma general y viceversa, para ello, utiliza el método de completar cuadrados que ya conoce. ? Determina el centro y el radio de una circunferencia, a partir de su ecuación, dada tanto en la forma general como ordinaria y los utiliza para construir la gráfica. ? Ante una ecuación ordinaria de una elipse identificará si se trata del caso límite cuando se obtiene una circunferencia; en caso contrario, indica a cuál de los ejes de coordenadas es paralelo su eje mayor. ? Aplica los conocimientos adquiridos en la resolución de diversos problemas. 	<p>base del cono). Incluso se puede trazar la circunferencia con el método del jardinero.</p> <ul style="list-style-type: none"> ? Se puede plantear el reto al alumno de obtener la ecuación de la circunferencia a partir de la ecuación ordinaria de la elipse. ? Por otra parte, podemos pedirles que expresen verbalmente la propiedad de los puntos que están sobre una circunferencia y que comparen si lo que establece la ecuación ordinaria obtenida a partir de la elipse coincide con dicha propiedad. ? Es conveniente hacer ver al alumno la importancia de estos lugares geométricos por las aplicaciones que tienen. 	<p>Aplicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) La ecuación de la circunferencia que pasa por tres puntos. b) Ecuación de la recta tangente a una circunferencia, en uno de sus puntos. c) Intersecciones de rectas con una circunferencia. d) Resolución de problemas de diferente índole.
--	---	--

66

UNIDAD V. LA PARÁBOLA Y SU ECUACIÓN CARTESIANA

Propósitos:

- ✎ Consolidar el manejo del método analítico a través del estudio de la ecuación de la parábola. Avanzar en el reconocimiento de formas, estructuras y procedimientos, al resolver diversos problemas que involucren tanto a la parábola como a otros lugares geométricos ya vistos.

TIEMPO: 15 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ? Realiza al menos una construcción de la parábola, y en función de ello: <ul style="list-style-type: none"> ✎ Identifica los elementos que la definen. ✎ Reconoce la simetría de esta curva. ✎ Enuncia la definición de parábola como lugar geométrico. ✎ Expresa, como paso intermedio, la característica que define a los puntos de la parábola, por medio de la expresión: $d(P, F) = d(P, L)$ ✎ Deduce la expresión con radicales que expresa la propiedad de los puntos de dicho lugar geométrico. 	<ul style="list-style-type: none"> ? Para motivar el interés y curiosidad de los alumnos, se les puede pedir que asistan al Museo de Universum y ubiquen ahí parábolas, e investiguen en dónde están presentes y algunas de sus propiedades. O bien, que obtengan información sobre alguno de los siguientes tópicos: las características de los faros de los coches, las antenas parabólicas, los grandes proyectores de luz que se utilizan en las inauguraciones, las trayectorias de móviles en un campo gravitacional constante, etcétera. ? También se puede trabajar con el corte del cono que proporciona esta cónica. Dado que ya lo hicieron para la elipse y la circunferencia, se les puede invitar a que exploren y conjeturen qué tipo de corte hay que hacer en esta ocasión y traten de argumentar por qué antes de verificar haciendo el corte supuesto. Una vez obtenido, es deseable que además lo contrasten con los de las otras cónicas. 	<p>La parábola como lugar geométrico</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Trazo de la parábola y sus propiedades. b) Definición geométrica de la parábola. c) Elementos que definen a la parábola: foco, directriz, eje de simetría, lado recto. Relación entre ellos. d) Definición de parábola como lugar geométrico. <p>Ecuación de la parábola con eje paralelo a alguno de los ejes de coordenadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Ecuación ordinaria con vértice en el origen.

67

<p>? A partir de la expresión anterior, deduce la ecuación ordinaria (con vértice fuera del origen) de la parábola.</p> <p>? Distingue, de acuerdo a las condiciones dadas (coordenadas del foco, ecuación de la directriz u otros) cuándo es parábola horizontal o vertical, y hacia dónde se abre.</p> <p>? Relaciona lo que estudió para funciones cuadráticas respecto al papel de los parámetros dentro del comportamiento de la gráfica de la parábola vertical.</p> <p>? Utiliza esto último para analizar la relación entre los parámetros y la gráfica de las parábolas horizontales.</p> <p>? Infiere que para transitar de la ecuación general de la parábola a la ecuación ordinaria, requiere, como en el caso de la elipse y la circunferencia, aplicar el método de completar cuadrados que ya conoce. Se ejercitará al respecto.</p> <p>? Valora ventajas y desventajas de cada una de las formas, ordinaria o general, en la graficación y análisis de esta curva.</p>	<p>? Se recomienda usar alguno de los métodos (con doblado de papel, con circunferencias concéntricas cuyos radios van aumentando proporcionalmente y se construyen tangentes a ellas, con escuadras y un hilo, etcétera.) para el trazo de la parábola sin proporcionar la definición, sino una serie de indicaciones. Después de que los alumnos hayan unido los puntos y vean qué curva les salió, reflexionen sobre el procedimiento seguido para que así obtengan la condición que satisfacen los puntos de la parábola.</p> <p>? Antes de enfrentar al alumno a la deducción de la forma ordinaria, es conveniente que se le pida calcular la distancia de cualquier punto a los ejes de coordenadas, y la distancia entre dos puntos que están sobre una recta paralela a los ejes.</p> <p>? Para favorecer la formación de significados, también se sugiere utilizar la expresión:</p> $d(P, F) = d(P, L)$ <p>como un paso intermedio para obtener la ecuación de la parábola, a partir de la condición que la caracteriza expresada en forma verbal.</p> <p>? A partir de esta expresión el profesor puede conducir la deducción de la ecuación ordinaria con vértice fuera del origen.</p> <p>? Para reforzar la definición, los alumnos pueden medir con regla o con compás las distancias involucradas y corroborar que son iguales.</p>	<p>b) Ecuación ordinaria con vértice fuera del origen.</p> <p>c) Ecuación general.</p> <p>Aplicaciones:</p> <p>a) Problemas de corte geométrico</p> <p>b) Problemas diversos, que surgen de las características de esta curva.</p>
---	--	--

68

<p>? Determina los elementos esenciales de una parábola a partir de su ecuación dada en la forma ordinaria o general, y los utiliza para bosquejar su gráfica.</p> <p>? Concatena sus argumentos y deducciones en el proceso de obtener la definición, la ecuación y la gráfica de una parábola.</p> <p>? Aplica los conocimientos adquiridos sobre esta curva, en la resolución de algunos problemas.</p>	<p>? Si el grupo y el tiempo se prestan a ello, se puede trabajar con las tangentes a la parábola y sus aplicación a problemas concretos.</p> <p>En las diversas unidades de este semestre, es conveniente, de ser posible, apoyarse en algún software (como Geolap, Cabri, Derive) para que el alumno identifique características, establezca relaciones entre gráficas y parámetros, reconozca regularidades, etcétera.</p>	
--	---	--