

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
ADMINISTRACIÓN FEDERAL DE SERVICIOS EDUCATIVOS EN EL
DISTRITO FEDERAL
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN NORMAL Y
ACTUALIZACIÓN DEL MAGISTERIO

ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE MÉXICO



DOCUMENTO RECEPCIONAL
**PROPIEDADES DE LAS RECTAS NOTABLES EN UN TRIÁNGULO EN EL
DESARROLLO DE LA FORMULACIÓN CON BASE EN LA TIPOLOGÍA DE
BROUSSEAU EN UN GRUPO DE PRIMERO**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**LICENCIADA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA,
CON ESPECIALIDAD EN: MATEMÁTICAS**

GENERACIÓN: 2010-2014

PRESENTA

LAURA IVONNE PIÑA ACOSTA

ASESOR: FRANCISCO GUILLERMO HERRERA ARMENDIA
ASESOR DE APOYO: MARÍA DE JESÚS SENTÍES NACASPAC

MÉXICO DISTRITO FEDERAL

JULIO 2014



ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE MÉXICO
TURNO MATUTINO

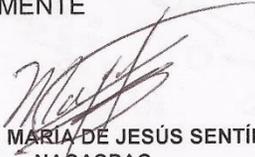
APROBACIÓN DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL

PROFRA. MERCEDES TAKAGUI CARBAJO
PRESIDENTA DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN
PRESENTE

Con base en las condiciones que debe reunir el Documento Recepcional para sustentar el Examen Profesional y de acuerdo a la normatividad señalada por la Dirección General de Educación Normal y Actualización del Magisterio, el (los) que suscribe (n) rinde(n) dictamen de aprobación, que con el título **PROPIEDADES DE LAS RECTAS NOTABLES EN UN TRIÁNGULO EN EL DESARROLLO DE LA FORMULACIÓN CON BASE EN LA TIPOLOGÍA DE BROUSSEAU EN UN GRUPO DE PRIMERO**, elaboró **LAURA IVONNE PIÑA ACOSTA**, estudiante de la Licenciatura en Educación Secundaria, con Especialidad en: **MATEMÁTICAS**, Plan de Estudios 1999.

Se extiende la presente en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los cuatro días del mes de junio de 2014.

ATENTAMENTE


PROFRA. MARÍA DE JESÚS SENTÍES
NACASPAC

Nombre y firma del asesor de apoyo


DR. FRANCISCO GUILLERMO
HERRERA ARMENDIA

Nombre y firma del asesor

c.c.p. Estudiante

DEDICATORIAS

A mis padres Eva y Gerardo:

Con todo mi cariño y amor, por estar siempre a mi lado apoyándome, por sus palabras de aliento cuando más lo necesitaba, por sus sacrificios para darme estudio, por escucharme todos los días después de la escuela, por los consejos académicos y personales, les dedico todo mi esfuerzo en reconocimiento a la confianza puesta en mí.

A mi gran amor, Ángel:

Por darme la fortaleza necesaria para afrontar cualquier obstáculo, por tenerme tanta paciencia en muchos aspectos, por compartir junto a mí risas y lágrimas, por cumplir mis sueños más anhelados, por darle a mi vida una nueva dirección, por brindarme tanta felicidad desde que te conocí.

A mis mejores amigos Eder, Nicté, Araceli, Sandy, Tania y Zuri:

Por ser mis compañeros de clase en diferentes etapas, por ser mis confidentes, por formar parte de aventuras inolvidables, por apoyarme incondicionalmente, a ustedes quienes creyeron en mí les expreso mi gratitud, y aunque tomen caminos diferentes al mío recuerden que siempre los voy a llevar en mi mente y en mi corazón, a ustedes mis hermanos del alma.

AGRADECIMIENTOS

Durante mi estancia en la Escuela Normal Superior de México aprendí cosas nuevas que me hicieron una mejor persona. Fueron días en que el tiempo parecía transcurrir lentamente y ahora, sin darme cuenta, llegue al final de mi etapa de formación inicial, gracias a la ayuda, apoyo y comprensión de mi familia, amigos y profesores.

A mis abuelitos Juana y Félix por darme su confianza, consejos y motivación para seguir superándome en cada fase de mi vida, a mis primos Alma, Bere, Nati, Juan y Ana por preocuparse durante mi desarrollo profesional, a mis tíos Willy, Goyo y Agustín por su apoyo y palabras de aliento.

A mis profesores, en especial a mis asesores: el Dr. Francisco Guillermo Herrera Armendía y la Profesora María de Jesús Senties Nacaspac; así como al M. en C. Marcos Fajardo Rendón, la Dra. María Verónica Nava Avilés, el Lic. Gilberto Castillo Peña, el M. en C. Enrique Salazar Peña, el Dr. José Armando Estrada Parra, la Profra. Elizabeth Becerra Ramos, la Profra. Elideth Pacheco Salgado y al Prof. Isaac Villavicencio, todos son parte esencial de este logro, el cual les comparto, ya que ustedes también lo trabajaron, su esfuerzo y empeño se ven reflejados en este trabajo, gracias profesores.

A los directivos y docentes de la Escuela Secundaria Diurna N° 110 "Máximo Gorki" por permitirme realizar mis prácticas y el servicio social correspondiente al último año de mi carrera profesional. A mi tutora la Profra. María Eugenia Araujo Sandoval por darme la oportunidad de trabajar con ella, por sus enseñanzas y por tomarme en cuenta en todas las actividades escolares. A mis alumnos del 1° "A" porque me dedico a la enseñanza y sin embargo, a su lado nunca dejé de aprender, gracias por su estimación.

A mis amigos Alex, Lupita, Anel, Elena, Pablo, Vicente, Itzel, Cecilia, Alberto, Karen, Alin, Yao, Diana, Daniel Mora y Nallely, por brindarme su amistad, por aceptarme como soy, por estimularme a buscar nuevas metas y siempre estar dispuestos a ayudarme.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	8
APARTADO 1 LA ESCUELA DE PRÁCTICA	12
1.1 Contexto.....	13
1.1.1 Contexto externo	13
1.1.2 La escuela de práctica.....	13
1.1.2.1 Infraestructura.....	15
1.1.3 Factor humano.....	17
1.1.3.1 La maestra tutora	19
1.1.3.2 Grupo de trabajo.....	19
1.1.3.2.1 Características culturales	19
1.1.3.2.2 Características individuales.....	20
1.1.3.2.3 Características académicas	20
1.2 Diagnóstico	20
1.2.1 Diagnóstico de competencias matemáticas.....	20
1.2.1.1 “Juego carrera a 20”	20
1.2.1.2 “Juego de torres de Hanoi”	21
1.2.1.3 Instrumento de evidencia.....	23
1.2.2 Diagnóstico de conocimientos.....	28
1.2.2.1 Resultados	28
APARTADO 2 TEMA DE ESTUDIO	33
2.1 Elección del tema de estudio.....	34
2.2 Descripción de preguntas rectoras	34
2.3 Propósitos	46
2.3.1 Propósito general	47
2.3.2 Propósitos específicos.....	47
APARTADO 3 REFERENTE TEÓRICO	49

3.1 Referente normativo	50
3.1.1 Artículo Tercero Constitucional	51
3.1.2 Ley General de Educación.....	52
3.1.3 Acuerdo 592. Por el que se Establece la Articulación de la Educación Básica	55
3.1.4 Plan de estudios 2011. Educación básica.	56
3.1.5 Programa de Estudio 2011. Matemáticas.	58
3.1.6 Acuerdo 593. Por el que se Establecen los Programas de Estudio de la Asignatura de Tecnología para la Educación Secundaria en las Modalidades General, Técnica y Telesecundaria.	60
3.1.7 Acuerdo 648. Por el que se Establecen Normas Generales para la Evaluación, Acreditación, Promoción y Certificación en la Educación Básica.....	62
3.1.8 Acuerdo 685 Por el que se Modifica el Diverso Número 648.	63
3.1.9 Acuerdo número 696 Por el que se Establecen Normas Generales para la Evaluación, Acreditación, Promoción y Certificación en la Educación Básica.	63
3.2 Referente didáctico	64
3.2.1 Teoría de las Situaciones Didácticas	64
3.3 Referente Matemático.....	66
3.3.1 Bosquejo Histórico de la Geometría.....	66
3.3.1.1 Asirio-Babilonios	66
3.3.1.2 Egipcios	66
3.3.1.3 Griegos	67
3.3.1.4 Escuela de Alejandría	67
3.3.2 Triángulos.....	68
3.3.3 Rectas y Puntos Notables en un Triángulo.....	70
APARTADO 4 PROPUESTA DIDÁCTICA.....	79
4.1 Diseño de la propuesta didáctica	80
4.2 Planes de clase.....	82
4.2.1 Sesión 1	82
4.2.2 Sesión 2	95
4.2.3 Sesión 3	102
4.2.4 Sesión 4	108

4.2.5 Sesión 5	115
4.2.6 Sesión 6	122
4.2.7 Sesión 7	130
APARTADO 5 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	138
5.1 Análisis de resultados obtenidos del desarrollo de la propuesta didáctica para responder a las cuatro preguntas rectoras.	139
5.1.1 Respuesta a la primera pregunta.....	139
5.1.2 Respuesta a la segunda pregunta.....	145
5.1.3 Respuesta a la tercera pregunta.....	151
5.1.4 Respuesta a la cuarta pregunta.....	165
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	172
FUENTES DE CONSULTA.....	174
ANEXOS.....	178
INSTRUMENTO DIAGNÓSTICO	179
PLANEACIONES CORRESPONDIENTES AL SÉPTIMO Y OCTAVO SEMESTRE....	182

INTRODUCCIÓN

Hace bastante tiempo descubrí mi verdadera vocación por la docencia, surgió mediante el ejemplo de excelentes profesores, como un medio para apoyar a aquellos que de cierta manera se les dificultaba el proceso de aprendizaje; aunque también he de mencionar que me produce una enorme satisfacción el poder interactuar con la juventud actual, y eso es lo que realmente me gusta de esta noble carrera, que se trabaja con seres humanos y que si yo como docente fallo en mi tarea, ese error se verá reflejado en la sociedad, pero si por el contrario formo alumnos para ser futuros ciudadanos íntegros, dejaré huella en la historia de cada individuo.

Al inicio de mi formación profesional creí que era suficiente dominar un tema y presentárselo a los alumnos, sin embargo ahora me doy cuenta que mi tarea va más allá, puesto que implica tener conocimiento del tema, dominarlo y saber hasta dónde puede llegar su tratamiento dentro del aula de clase, comprende el contexto en el que se encuentran los estudiantes, invita a ponerme en el lugar de los jóvenes para poder identificar sus procesos de aprendizajes, exige planear conforme a una estructura, pero sobre todo planear con base en una justificación de las actividades, además brinda la oportunidad para reflexionar sobre mi actuar y sobre la transformación constante que debe tener mi estilo de enseñanza.

Uno de los propósitos centrales del *Programa de Estudios 1999 para la Licenciatura en Educación Secundaria* con especialidad en Matemáticas es formar profesionales de la docencia del Distrito Federal. Por medio de las *Orientaciones Académicas para la Elaboración del Documento Recepcional* (SEP, 2002) se establecieron los lineamientos para sistematizar de manera reflexiva mis experiencias del trabajo docente y comunicarlas por escrito en este ensayo de carácter reflexivo y explicativo, según lo anterior: “los estudiantes normalistas expresan una visión particular sobre un tema, exponen ideas, reflexiones y puntos de vista personales sobre sus experiencias docentes, fundamentados en argumentos; este escrito se caracteriza también porque refleja el pensamiento genuino de su autor” (SEP, 2002, p.14)

Algo fascinante que acontece durante el desarrollo de esta profesión, en especial con el grupo de práctica, es el aprendizaje de los alumnos empero también la de uno mismo como docente, pues cada contexto, escuela, aula, grupos, alumnos y situaciones son diferentes permitiendo adquirir una práctica inagotable de experiencias, cada una de ellas con una enseñanza única, tal vez parecida pero jamás igual.

Para mostrar la congruencia que existe entre cada uno de los aspectos anteriormente considerados con mi formación docente, se expone el presente Documento Recepcional, como una pequeña muestra del cúmulo de saberes y experiencias que he logrado adquirir a través del desarrollo como estudiante en la Escuela Normal Superior de México y que con ayuda de profesores de excelencia he podido sustentar.

La práctica intensiva que corresponde al último año de estudio la desarrollé en la Escuela Secundaria Diurna N° 110 “Máximo Gorki”, en un grupo de primero con el tema que lleva por nombre “PROPIEDADES DE LAS RECTAS NOTABLES EN UN TRIÁNGULO EN EL DESARROLLO DE LA FORMULACIÓN CON BASE EN LA TIPOLOGÍA DE BROUSSEAU EN UN GRUPO DE PRIMERO” ubicado en la línea temática dos “Análisis de Experiencias de Enseñanza”.

Para desarrollar el documento recepcional, fue necesario establecer los siguientes propósitos de estudio:

- Que el docente en formación diseñe planeaciones para desarrollar en los alumnos competencias conforme al Acuerdo 592, favoreciendo las habilidades empleadas para resolver cualquier situación (saber hacer), mostrando la comprensión del conocimiento (saber) para valorar y justificar sus acciones (valores y actitudes).
- Que el docente en formación se sirva de los aprendizajes esperados como una herramienta para que los alumnos logren alcanzar un nivel más alto del que se encuentran.

- Evaluar de forma diagnóstica cada tema, pues brinda un panorama de donde estamos y a hasta donde podemos llegar.
- Que los estudiantes valoren los razonamientos y la evidencia proporcionados por otros y puedan modificar, en consecuencia, sus propios puntos de vista según lo establecido en la Teoría de Brousseau.
- Que los adolescentes utilicen los recursos tecnológicos a su alcance como medios para comunicarse, obtener información y construir conocimiento.
- Que los alumnos resuelvan problemas de manera autónoma, pues si bien trabajar en equipo es ventajoso, esforzarse individualmente muestra un logro personal;
- Comuniquen información matemática, como evidencia de comprensión sobre el tema.
- Validen procedimientos y resultados, destacando la reflexión sobre sus afirmaciones realizadas, proponiendo el análisis de ideas diferentes a las propias y finalmente promover la argumentación para convencer a los demás.
- Utilicen diferentes técnicas para realizar cálculos, enfrentarse a diferentes problemas y mostrar procedimientos propios de su pensamiento.
- Mostrar la importancia del diario de observación como herramienta para el desarrollo del documento recepcional.

Con el objetivo de lograr dichos propósitos establecí cinco apartados. En el primero describí el contexto escolar, es decir, la ubicación de la escuela secundaria, su infraestructura, la maestra tutora, el grupo de trabajo y acerca de este último, la aplicación y análisis de un instrumento hecho con el fin de observar las competencias, capacidades y destrezas que manifiestan los alumnos en los juegos: “Carrera a 20” y “Torres de Hanoi”.

En el segundo apartado redacté y expliqué las siguientes cuatro preguntas rectoras, las primeras dos enfocadas a los alumnos y las dos últimas con relación a mi desempeño como docente en formación.

1. *¿Por qué es importante que los alumnos formulen estrategias, para comunicar información matemática en un lenguaje formalizado?*
2. *¿Es posible que los estudiantes logren emplear los recursos tecnológicos para desarrollar su destreza de comprobación?*
3. *¿Puede una secuencia de actividades inventivas ser capaz de favorecer el interés de los estudiantes por el tema?*
4. *¿Lograré perfeccionar la formulación según la Tipología de Brousseau como base para desarrollar competencias matemáticas en los alumnos de primer grado?*

En el tercer apartado, se encuentra una síntesis del referente normativo que nos rige, así como la teoría didáctica de Guy Brousseau la cual es base de este escrito y finalmente aspectos matemáticos, claves para desarrollar mi tema de estudio.

En el cuarto apartado presento mi propuesta didáctica de siete sesiones para desarrollar el tema de Propiedades de las Rectas Notables en un Triángulo en un grupo de primer grado de secundaria mediante la Tipología de Brousseau.

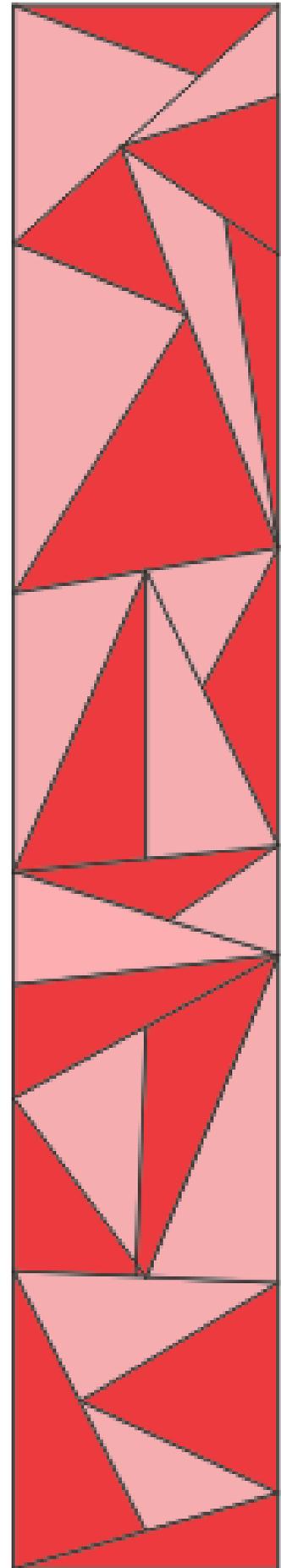
En el quinto y último apartado se encuentra un análisis de los resultados obtenidos del desarrollo de la propuesta didáctica, presentando algunas evidencias del trabajo realizado por los alumnos, además de diálogos que grabé durante las siete sesiones, con todo lo anterior di respuesta a las cuatro preguntas rectoras. También se ubica en esta parte las conclusiones, reflexiones del logro de los propósitos y algunas recomendaciones sobre los aspectos que cambiaría de mi secuencia.

El presente ensayo simboliza mi gusto por la docencia, mi compromiso y responsabilidad con los estudiantes y los saberes adquiridos durante mi estancia en la ENSM. Representa horas de desvelo, algunos inconvenientes, momentos de dudas, razonamientos continuos, pero al final me queda la satisfacción de concluir esta etapa de mi formación docente.

APARTADO

1

*La Escuela
de
Práctica*



1.1 Contexto

El contexto constituye el entorno en el que transcurre y acontece el hecho educacional, de esta manera el conjunto de todas las interacciones, retroacciones e intercambios existentes entre todos los componentes físicos y humanos del entorno, determina el desarrollo del adolescente

1.1.1 Contexto externo

La Escuela Secundaria Diurna N° 110 “Máximo Gorki” se encuentra ubicada cerca de las instalaciones del Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV), la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y desde mi punto de vista puedo decir que es una zona atrayente para estudiar desde el nivel básico hasta el nivel superior; vale la pena destacar que es un sector de abundante comercio formal e informal, una gran ventaja de ello es que la mayoría abren desde temprano debido al tránsito de personas que se dirigen al trabajo o a la escuela, por mencionar algunos ejemplos del primero existen tres gasolineras, Elektra, Famsa, Bancomer, Hotel “Ticomán Plaza” y por parte del comercio informal hay bastantes tiendas de abarrotes, papelerías, café internet, pero en especial un mercado donde se prepara todo tipo de comida apetitosa, en prácticas pasadas tuve el lujo de probar unas exquisitas gorditas de chicharrón y en temporada de frío el café de olla es uno de los mejores que he bebido, los miércoles se pone un pequeño tianguis que de cierta manera genera desorden, debido a que los autos pasan entre los puestos dejando un pequeño espacio para caminar, siendo un factor de peligro para todos. Considero que el contexto externo de la institución ofrece una gran variedad de servicios los cuales llegan a satisfacer en gran medida las necesidades de la comunidad escolar.

1.1.2 La escuela de práctica

La Escuela Secundaria Diurna N° 110 lleva por nombre Máximo Gorki quien fue un novelista ruso y escritor de obras dramáticas y teatrales, considerado una de las personalidades más relevantes por su doctrina realista en su país. Gorki está considerado un modelo de escritor autodidacto; estableció contacto con

destacados marxistas que le motivaron a volver la vista hacia los problemas sociales y lo convencieron sobre la conveniencia del movimiento revolucionario; en su obra plasmó su simpatía con estos ideales como lo muestran sus dramas: *Los veraneantes*, *Los hijos del sol*, *Los enemigos* o *Los bárbaros* y sus poemas *El canto del halcón*, *El hombre* y *El canto del petrel*. Una de sus obras con las que concuerdo en gran medida es “*Los hijos del sol*” pues trata de un grupo de intelectuales que reflexionan sobre el futuro y los cambios que están por venir así como su impacto favorable en la humanidad, sin embargo no son capaces de comprender la situación social tan decadente que los rodea. Dicha obra tiene una estrecha relación con nuestra realidad pues pareciera que cada persona se preocupa por su bienestar y por cumplir sus objetivos individuales sin pensar en todos los que nos rodean, deberíamos de adquirir un sentido de otredad que nos permita formar una sociedad consiente de su situación y en vez de “preocuparnos” por todos los problemas que nos atañen “ocuparnos” de hacer algo por cambiarlos.

Máximo Gorki fue nombrado miembro honorario de la Academia Imperial de Ciencias, pero en 1902 le fue anulado el puesto a causa de diferencias políticas. Aunque durante su carrera recibió numerosos premios también estuvo preso en la cárcel pero esto no fue impedimento para que siguiera escribiendo, por el contrario describe con agudeza la inutilidad del pensamiento pseudoprogresista de una sociedad en declive.

Como se muestra en la Figura 1.1 la institución está ubicada entre Av. Del País y Escuadrón 201, CP.55864002, Colonia Ticomán en la delegación Gustavo A. Madero, las instalaciones son bastante amplias y la construcción en general se encuentra en excelentes condiciones, es importante hacer notar que se está en constante mantenimiento, testimonio de tal hecho soy yo, ya que en varias ocasiones he asistido cuando padres o docentes están retocando los salones o arreglando bancas.

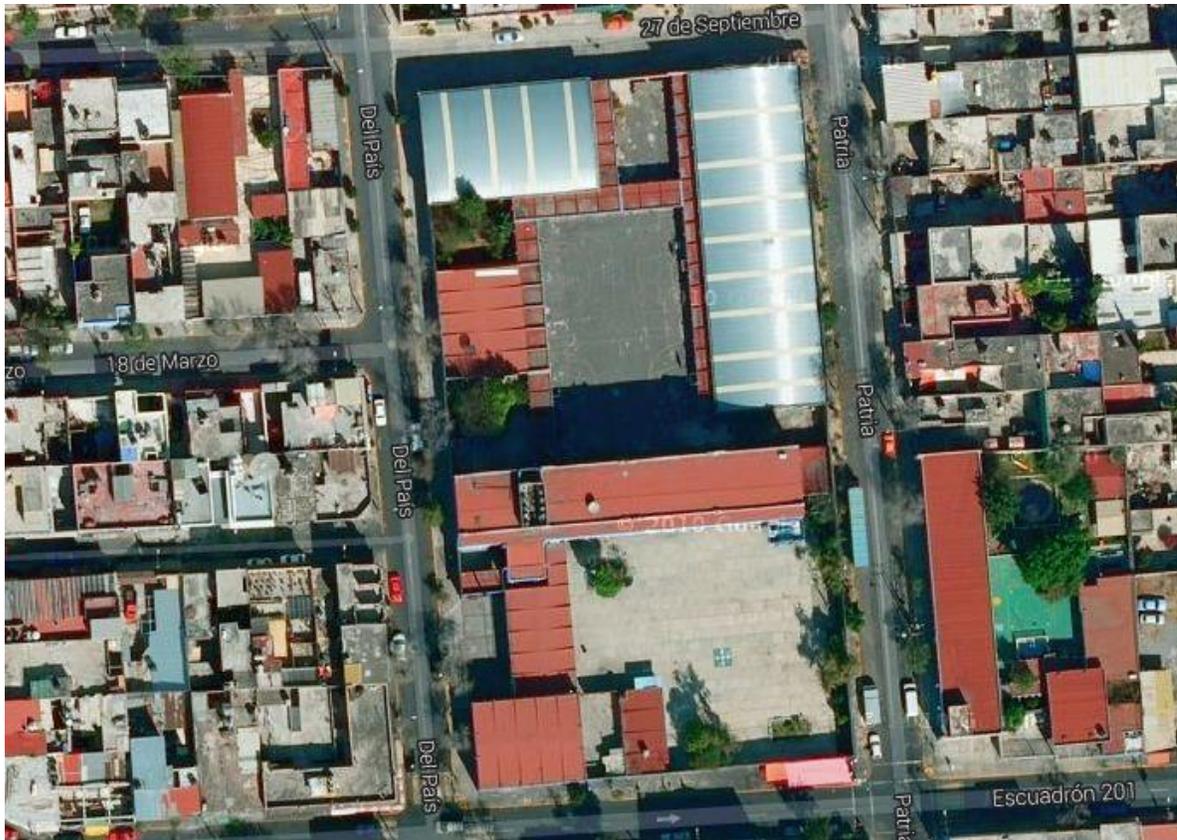


Figura 1.1 Instalaciones de la Escuela Secundaria Diurna N° 110 "Máximo Gorki".

Lo expresado anteriormente es un modo de explicar el ambiente agradable para desempeñar nuestra gran labor de docencia, además de ser para mí un aspecto relevante conocer el contexto que rodea a los alumnos, de tal suerte que pueda entender su manera de convivir, de qué forma interactúa con el exterior y las relaciones existentes entre el alumno, la escuela y la comunidad.

1.1.2.1 Infraestructura

La Secundaria cuenta con todos los servicios: tres talleres, un gimnasio, canchas deportivas, servicio médico, biblioteca, sala de medios en el último piso, centro de cómputo en la planta baja, laboratorio y explanada, siendo un extra las áreas verdes (ver Fig. 1.2), por ello estoy convencida que la escuela se encuentra en las condiciones óptimas para su funcionamiento, ya que es capaz de cubrir y satisfacer

la demanda del sistema educativo actual. Asimismo brinda un cúmulo de herramientas útiles y necesarias no sólo para los alumnos sino también para nosotros como docentes.

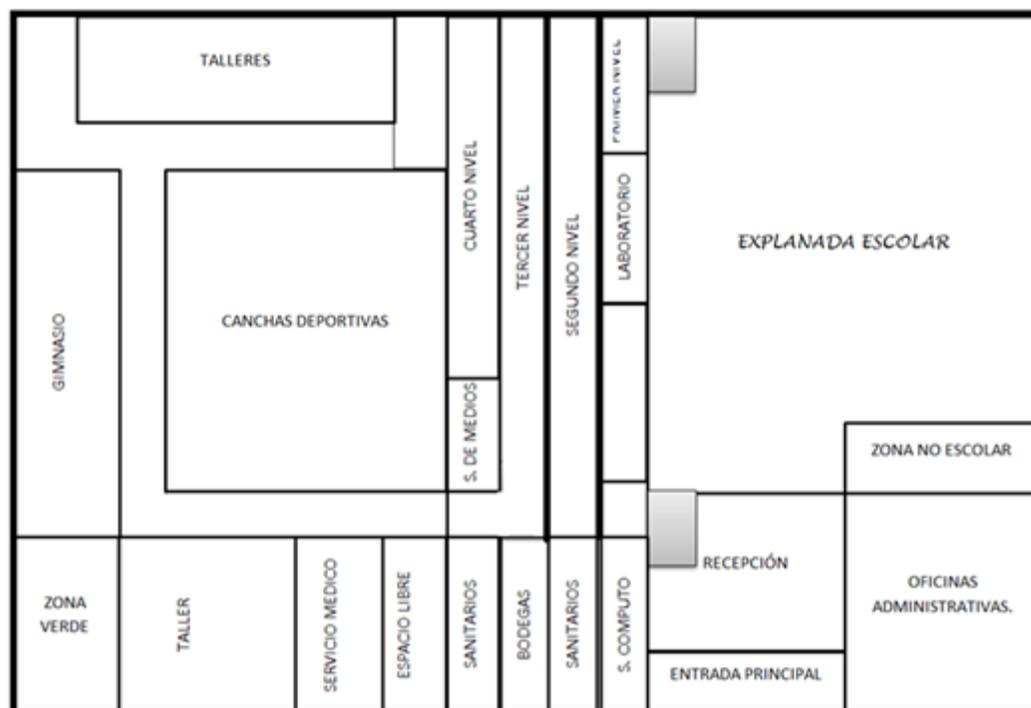


Figura 1.2 Infraestructura física del plantel educativo.

MISIÓN: “somos una institución educativa que forma individuos integrales, capaces de enfrentar los retos de la vida cotidiana, con responsabilidad y compromiso para el beneficio de la sociedad en un marco de respeto a la diversidad a través del trabajo colaborativo entre el personal”. (PAT, 2013)

VISIÓN: “ser una escuela de calidad, donde la comunidad busque la superación continua, que se distingue por el compromiso del personal para lograr las metas establecidas, beneficio de los estudiantes en un ambiente de armonía y con apego a la práctica de los valores universales”. (PAT, 2013)

La institución está a cargo de la Lic. María del Consuelo Mendoza Martínez, anteriormente docente en la Escuela Normal Superior de México en la especialidad de Matemáticas en el turno vespertino. Desde mi llegada a la secundaria la profesora muy amablemente me dio la bienvenida y fue allí donde me manifestó su afecto por la Normal, personalmente es un ser humano excepcional y profesionalmente es una líder que conlleva la gran responsabilidad de velar por el bienestar de la comunidad escolar.

Recibe el apoyo económico por parte de la SEP y de la asociación de padres de familia, utilizando esta ayuda en el mejoramiento y manutención de la escuela, papelería y otros materiales. Especialmente en la compra de químicos para combatir una plaga de chinches que se ha dado en la escuela, la cual no es muy favorable para realizar mis tareas dentro de la secundaria puesto que han aparecido chinches dentro de los cuadernos y han picado a los alumnos, este tipo de situación genera cierto desorden dentro del salón empero son circunstancias las cuales me presentan un desafío al que le pondré más empeño y esfuerzo para cumplir mi deber.

1.1.3 Factor humano

Dentro de la institución escolar existen varias tareas a realizar las cuales no siempre dependen de los profesores o directivos, para ello la escuela cuenta con un personal total de 75 sujetos encargados de controlar el funcionamiento de la entidad educativa y velar por la integridad de los alumnos que en ella se forman: directora, subdirector, 43 docentes frente a grupo, 7 secretarias, 3 prefectas, 4 orientadoras, 1 médico escolar, 1 coordinador de Física, Química y Biología, 2 ayudantes del laboratorio de Física, Química y Biología, 6 asistentes de servicios, 1 conserje, 1 contralor y 2 asistentes de biblioteca y 2 de servicios de asistencia educativa.

Hay distintas relaciones que se dan dentro de la escuela, unas que son obligatorias, otras que son opcionales y finalmente aquellas que son necesarias para un clima social positivo,

“La escuela es una organización con su propia dinámica. Los profesores, los directores y supervisores de las escuelas tienen su propia visión sobre la

tarea educativa, las funciones de la escuela y las normas a las que está sujeto el ejercicio de la función profesional; en particular, uno de los elementos es el que se refiere a la idea de lo importante en el ejercicio cotidiano de la labor, y que abarca tanto a las formas como a los contenidos de las acciones específicas. Esta idea se convierte en uno de los referentes principales para ser aceptados en la institución escolar y para tener posibilidades de mejoramiento laboral” (Ramírez, 1997, p. 39)

mi experiencia en otros centros educativos testimonia que no hay mayor desarrollo laboral que aquella escuela donde sus actores están estrechamente vinculados.

En lo personal me pareció que existe una excelente relación entre docentes y personal administrativo, sin embargo fue inevitable darse cuenta que hay un problema de comunicación entre directivos, pues lo que sabía la directora lo desconocía el subdirector, incluso se tomaban decisiones que no correspondían a su función. Sylvia Schmelkes (1995, p. 40) señala que “combatir los problemas detectados es tarea de todos. Implica vivir valores de trabajo en equipo, de aceptación del liderazgo, de constancia y congruencia. Implica, en pocas palabras, una nueva cultura de organización escolar”, asimismo considero que esa cultura de organización hace falta no sólo dentro de la escuela también se ve reflejada su ausencia en nuestra sociedad, por lo tanto cada actor debería de cumplir con su cometido y además trabajar en colectivo de manera integral.

Los docentes enfrentan muchos retos que muy pocos saben asumir y resolver, pues los grupos son de características opuestas, algunos son muy tranquilos y otros son apáticos ya sea a la asignatura o incluso hacia el profesor; considero que la autoridad y la cohesión grupal que el maestro desempeña frente a la clase son factores importantes para incrementar el interés del educando durante la jornada escolar.

1.1.3.1 La maestra tutora

En otras prácticas he tenido la oportunidad de trabajar en conjunto con la profesora María Eugenia Araujo Sandoval, recuerdo que la primera impresión que tuve de ella no fue tan satisfactoria como yo hubiera deseado, la consideraba una docente bastante estricta en su forma de trabajar pero conforme paso el tiempo me di cuenta que la apariencia no es la verdadera esencia, pues comprobé que ella estaba interesada en conocer todas aquellas estrategias que le sirvieran de apoyo a su quehacer docente. La maestra es una persona de edad mayor que en cierta ocasión me manifestó que sus años no pasaban en balde, que de cierto modo sus técnicas ya no funcionaban igual que antes, me expresó con gran emoción que nosotros le inyectábamos vida, ganas de intentar con algo nuevo y esas palabras fueron y siguen siendo un estímulo para desarrollarme profesional y personalmente.

La maestra María Eugenia es egresada del Instituto Politécnico Nacional (IPN), tiene una nivelación pedagógica que realizó mediante varios cursos de actualización, tiene 28 años en el sistema educativo; tiene a su cargo los seis grupos de primer grado, algunos de los retos que pretende lograr a través de la Asignatura de Matemáticas son formar alumnos que sean buenos ciudadanos, respetuosos, responsables, de buenos hábitos, actitudes y valores pero sobre todo con sueños para lograr lo que deseen.

1.1.3.2 Grupo de trabajo

El grupo de 1° "A" está constituido por 35 alumnos, de los cuales 19 son mujeres y 16 son hombres, es imprescindible conocer a nuestros alumnos, no la cantidad más bien las características y cualidades que hacen de cada grupo un equipo único.

1.1.3.2.1 Características culturales

La mayoría de los alumnos viven con sus dos padres mientras que una minoría vive únicamente con la mamá o con el papá, al inicio del ciclo escolar 2013-2014 todos debieron portar el uniforme de la Escuela Secundaria, sólo una niña no lo llevaba por falta de economía en su casa, el grupo completo llevaba su cuaderno forrado

de azul y con hule cristal específicamente para la Asignatura de Matemáticas. A simple vista pude notar que los estudiantes no llevan lunch, pero si hay varios jóvenes que llevan líquidos para beber entre clases.

1.1.3.2.2 Características individuales

Los alumnos del 1° “F” en su tiempo libre tienen preferencias por ir al cine, ver series de televisión, jugar futbol, sus gustos por la música radican en el género banda, electrónica y pop, se visualizan dentro de tres años iniciando la preparatoria aunque muchos otros no mencionan la parte académica le dan más peso al factor social debido a que contemplan un entorno familiar armónico.

En general la apariencia personal que se observa es de alumnos que todavía siguen la normatividad de la escuela en cuanto a cortes de cabello y maquillaje; la organización que tiene este grupo la mayor parte del tiempo es tranquila y eficaz para realizar cualquier tipo de actividad.

1.1.3.2.3 Características académicas

Dentro del grupo hay dos alumnos con promedio de 9.5 en 6° de Primaria, ningún integrante del salón reprobó en el nivel educativo anterior, la materia por la que tienen mayor preferencia es Matemáticas, seguida de Español y finalmente Geografía, mientras que expresan que la asignatura en que tienen más dificultad es Música. Su caligrafía es legible y la redacción de sus textos es coherente aunque hace falta relacionar ideas.

1.2 Diagnóstico

1.2.1 Diagnóstico de competencias matemáticas

1.2.1.1 “Juego carrera a 20”

Dicho juego fue propuesto por Guy Brousseau, para ejemplificar la clasificación de las Situaciones Didácticas que él mismo plantea; el juego se realiza por parejas, cada participante trata de decir “20” agregando 1 o 2 al número dado por el otro,

uno de los jugadores inicia diciendo “1” o “2”, después el otro integrante de la pareja continua agregando “1” o “2” a este número, y así sucesivamente.

Para que el desarrollo y análisis de dicho diagnóstico sea más visible se aplicará un instrumento a los alumnos, donde realizarán cinco rondas del juego, anotarán los números que elige cada uno y finalmente escribirán que estrategia utilizaron para llegar primero a 20.

Consideraciones Previas

- Varios estudiantes no entenderán la actividad hasta que no se les muestre el proceso y se den algunos ejemplos.
- Los alumnos realizarán todas las partidas posibles en su intento por ganar.
- Propondrán estrategias que les den la victoria.
- Comentan entre ellos que técnica es la más eficiente para lograr ganar.
- Cada joven defiende su táctica y justifica porque es correcta.
- El resto del grupo acepta o refuta el procedimiento utilizado.

Respuestas Esperadas

- Algunos alumnos responderán al azar.
- Los estudiantes darán sus respuestas de 2 en 2 unidades, puesto que entre más grande sea su número más rápido llegará al 20.
- Pensarán que el primero que inicia es el primero en llegar a 20.
- En ciertos casos habrá alumnos que no entenderán la ventaja de llegar a 17
- Algunos chicos se darán cuenta que para ganar deben escribir 2, 5, 8, 11, 14 y 17.

1.2.1.2 “Juego de torres de Hanoi”

Las Torres de Hanoi es uno de los hallazgos matemáticos más ingeniosos de la matemática recreativa. Gracias la leyenda hoy se conoce de manera universal. El relato menciona que:

“En el gran templo de Benarés, debajo de la cúpula que marca el centro del mundo, yace una base de bronce, en donde se encuentran acomodadas 3 agujas de diamante, cada una del grueso del cuerpo de una abeja y de una altura de 50 cm aproximadamente. En una de estas agujas, Dios, en el momento de la creación, colocó 64 discos de oro, el mayor sobre el plato de bronce y el resto, de menor tamaño, conforme se llega a la cima. Día y noche, incesantemente, los sacerdotes del templo mueven los discos de una aguja a otra de acuerdo con las leyes impuestas e inmutables de Brahma, que requieren que los sacerdotes se encuentren todo el tiempo laborando, no muevan más de un disco a la vez y que deben colocar el disco en alguna de las agujas de modo que no cubra a un disco de radio menor. Cuando los 64 discos hayan sido transferidos de la aguja en la que Dios colocó los discos, en el momento de la creación, a la otra aguja, el templo y los brahmanes se convertirán en polvo y junto con ellos el mundo desaparecerá.” Texto original de Henri de Parville (1884)

Consideraciones Previas

- Se les dará a los alumnos las instrucciones de no mover más de un disco por cada movimiento, un disco de mayor tamaño no puede estar sobre uno más pequeño que él mismo y sólo se puede desplazar el disco que se encuentre arriba en cada torre
- Hay alumnos que se les dificulta entender las indicaciones de forma verbal por lo que se les presentará un ejemplo visual.
- Los estudiantes realizarán varios intentos para poder obtener el menor número de movimientos según los discos que se tenga.
- Como el número de movimientos aumenta considerablemente se les pedirá dibujar los movimientos que necesitan para mover tres discos de una torre a otra.
- Hay chicos que quizá ya conozcan el juego, o quizá determinen rápidamente los movimientos para tres discos, para eso se aumenta 1 disco más y se les indica que mencionen los movimientos mínimos para cuatro discos.

- Finalmente comentarán cual fue la técnica empleada y que dificultades se les presentaron.

Respuestas esperadas

- Que los alumnos al momento de dibujar los movimientos no se salten ninguno.
- Mencionar que los movimientos mínimos para tres discos son 7.
- Exploren el juego de tal manera que realicen los movimientos para cuatro discos.

1.2.1.3 Instrumento de evidencia

Cuando se construye un instrumento asociados a un procedimiento de observación es fundamental considerar algunos elementos fundamentales, para que la evidencia obtenida arroje información orientada a mejorar el aprendizaje de los alumnos. Para ello se ha diseñado un instrumento para observar las capacidades y destrezas que manifiestan los alumnos de primero de Secundaria en los juegos desarrollados: “Carrera a 20” y “Torres de Hanoi”.

Retomando a Martiniano Román (2000) menciona algunos conceptos importantes para poner en práctica su modelo “T”, entre ellos se encuentran las destrezas descritas como la habilidad específica que utiliza o puede utilizar un estudiante para aprender, cuyo componente fundamental es cognitivo. Un conjunto de destrezas constituye una capacidad. Esta última es considerada una habilidad general que utiliza o puede utilizar un alumno para aprender.

Con el fin de tener un impacto favorecedor en el proceso enseñanza-aprendizaje, Martiniano integra en una tabla las capacidades y destrezas para el área de Matemáticas en Educación Primaria, siendo esta la base para mi instrumento de evidencia por su nivel cognitivo en estudiantes de Primer Grado de Secundaria.

Área de Matemáticas (E. Primaria)	
CAPACIDADES	DESTREZAS
Razonamiento Lógico.	Seriar
Orientación espacial.	Comparar
Comprender.	Medir
Razonamiento deductivo.	Contar
Razonamiento inductivo.	Relacionar
Clasificar.	Deducir
	Inducir
	Representar
	Expresar gráficamente
	Simbolizar (utilizar símbolos)
	Formular
	Interpretar
	Producir informaciones
	Resolver
	Aplicar
	Estimación
	Identificar
	Inferir

	Analizar
	Codificar
	Comprobar
	Componer-descomponer...

Tabla 1.1 Clasificación de capacidades y destrezas según Martiniano Román.

Asimismo propongo una fusión con la “Taxonomía de Bloom”, que en 1956 el Doctor Benjamín Bloom con ayuda de sus colaboradores pretende clasificar lo que los educadores quieren que aprendan los alumnos, puede ser organizado en una jerarquía en niveles cognoscitivos desde lo más simple hasta lo más complejo.

La siguiente tabla identifica los dominios cognitivo, afectivo y psicomotor de los alumnos.

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
CONOCIMIENTO RECOGER INFORMACIÓN	Observación y recordación de información; conocimiento de fechas, eventos, lugares; conocimiento de las ideas principales; dominio de la materia.
COMPRENSIÓN CONFIRMACIÓN APLICACIÓN	Entender la información; captar el significado; trasladar el conocimiento a nuevos contextos; interpretar hechos; comparar, contrastar; ordenar, agrupar; inferir las causas predecir las consecuencias.
APLICACIÓN	Hacer uso de la información; utilizar métodos, conceptos, teorías, en situaciones nuevas;

HACER USO DEL CONOCIMIENTO	solucionar problemas usando habilidades o conocimientos.
ANÁLISIS (ORDEN SUPERIOR) DIVIDIR, DESGLOSAR	Encontrar patrones; organizar las partes; reconocer significados ocultos; identificar componentes.
SINTETIZAR (ÓRDEN SUPERIOR), REUNIR, INCORPORAR	Utilizar ideas viejas para crear otras nuevas; generalizar a partir de datos suministrados; relacionar conocimiento de áreas diversas; predecir conclusiones derivadas.
EVALUAR (ORDEN SUPERIOR) JUZGAR EL RESULTADO	Comparar y discriminar entre ideas; dar valor a la presentación de teorías; escoger basándose en argumentos razonados; verificar el valor de la evidencia; reconocer la subjetividad.

Tabla 1.2 Taxonomía de Bloom.

Ampliando la mirada aún más, si pudiera organizar y compilar cada uno de los elementos o situaciones de Román y Bloom lograría realizar un mejor trabajo sobre la reflexión de mi práctica, pues revisar nuestros caminos recorridos permite visibilizar las marcas, los nudos, las huellas que trazan el perfil de lo que podemos hacer mejor en un futuro, así como de lo que mis alumnos pueden ser capaces; así pues se plantea la siguiente propuesta.

CATEGORÍA SEGÚN BLOOM	NIVEL SEGÚN ROMÁN		SE OBSERVA	
	CAPACIDAD	DESTREZA	SI	NO
Conocimiento	Orientación espacial	Representar	✓	
		Reproducir informaciones	✓	

		Contar	✓	
		Reordena	✓	
Comprensión	Comprensión	Inferir	✓	
		Comparar	✓	
		Simbolizar		✓
		Interpreta	✓	
Aplicación	Razonamiento deductivo	Deducir		✓
		Aplicar	✓	
		Identificar	✓	
		Expresar gráficamente	✓	
		Resolver	✓	
Análisis	Razonamiento inductivo	Analizar	✓	
		Codificar		✓
		Inducir		✓
		Resolver	✓	
		Seriar		✓
Síntesis	Generalización	Comprueba	✓	
		Formula	✓	
		Componer – Descomponer		✓
Evaluación		Decide	✓	

	Razonamiento lógico	Argumenta	✓	
		Mide		✓
		Justifica	✓	
		Estimar	✓	

Tabla 1.3 Resultados de competencias matemáticas.

1.2.2 Diagnóstico de conocimientos

Conocer a los adolescentes es parte esencial para el desarrollo de la práctica docente, aún más importante es averiguar que tanto conocen del tema, para ello elaboré un instrumento que me permitió recoger información, analizarla, e interpretarla, valorar los datos obtenidos me permitió tomar decisiones de intervención, adaptándolas al proceso enseñanza-aprendizaje según las necesidades educativas observadas.

1.2.2.1 Resultados

- Reactivo 1

En la primera pregunta cuestioné uno de los conceptos básicos de Geometría, en relación a la definición de “punto”, consideré que los alumnos imaginarían un “punto” como una pequeña parte de algo, la respuesta que esperaba de ellos era el inciso a, lo que no tiene longitud ni anchura.

En la figura 1.3 se muestra como un estudiante selecciona la opción b, “lo que tiene longitud y anchura”, la mayor parte del grupo eligió esta respuesta, aunque con

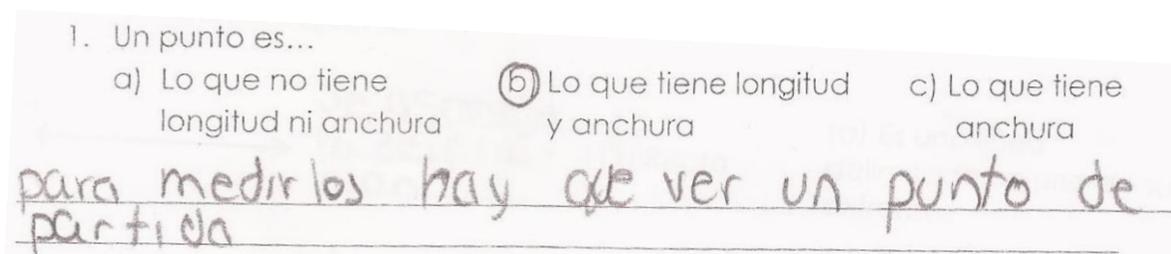


Figura 1.3 Evidencia reactivo 1 del Diagnóstico de Conocimientos

diferentes argumentos, después en la figura 1.4 muestra como el joven expresó que si tiene anchura, porque lo imaginó de diferentes tamaños.

1. Un punto es...

a) Lo que no tiene longitud ni anchura b) Lo que tiene longitud y anchura c) Lo que tiene anchura

Por que es redondo y aparte lo podemos hacer de diferentes tamaños, grandes o chiquitas

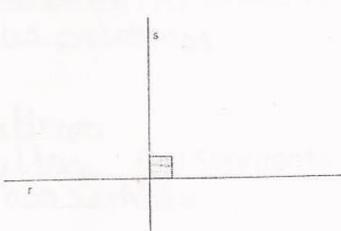
Figura 1.4 Segunda evidencia reactivo 1 del Diagnóstico de Conocimientos

- Pregunta 2

En el segundo reactivo mi intención era notar si los chicos reconocían la imagen, yo consideré que al observar el ángulo recto identificarían si se trataba de rectas paralelas, oblicuas o perpendiculares.

La mayoría de los educandos acertaron en su respuesta, afirmando que se trataba de rectas perpendiculares como lo presenta el siguiente ejemplo (ver figura 1.5), sus comentarios variaron dando como explicación que las rectas chocaban, se cruzaban, pero la mayor parte reconoció que formaba un ángulo de 90° .

2. La siguiente figura muestra rectas...



a) Paralelas b) Oblicuas c) Perpendiculares

perpendiculares por que al cruzarlos forman un angulo de 90°

Figura 1.5 Evidencia reactivo 2 del Diagnóstico de Conocimientos

- Pregunta 3

En las consideraciones previas para este reactivo, establecí que los chicos podrían volver a seleccionar el inciso “c”, porque para ellos las rectas se cruzaban de nuevo, otra opción era escoger que se trataba de rectas oblicuas, no porque supieran su significado, más bien porque anteriormente ya habían elegido el inciso “c”.

En el siguiente caso (ver figura 1.6) reconoció las rectas paralelas y perpendiculares y no argumentó el dibujo suponiendo que le correspondía el inciso b.

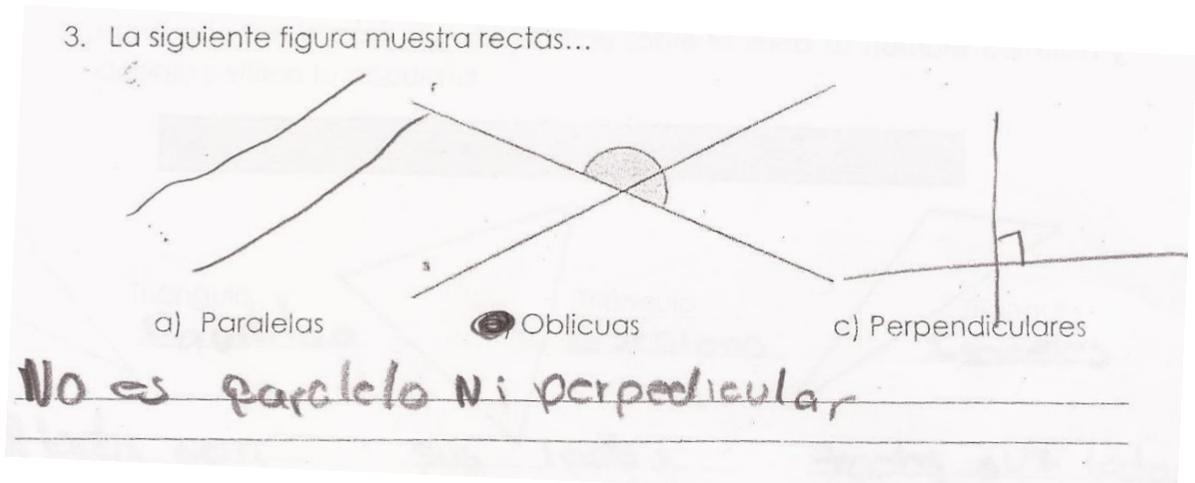


Figura 1.6 Evidencia reactivo 3 del Diagnóstico de Conocimientos

- Pregunta 4

Este reactivo lo consideré bastante claro puesto que es un concepto que se enseña desde primaria y en efecto fueron pocos alumnos los que fallaron, mientras que los demás acertaron como se puede observar en el siguiente ejemplo (ver figura 1.7).

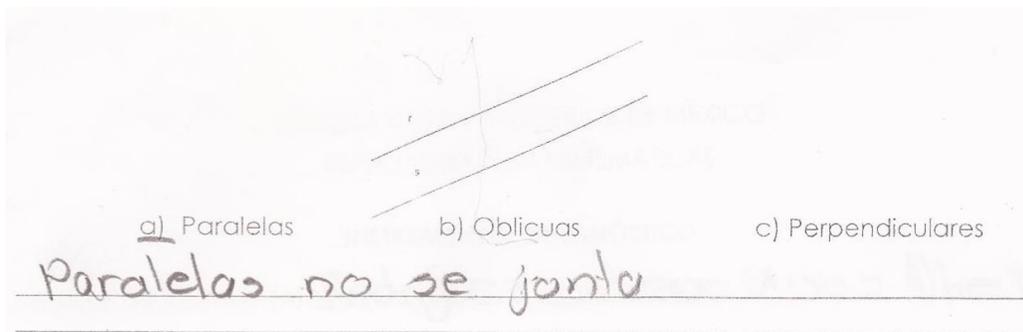


Figura 1.7 Evidencia reactivo 4 del Diagnóstico de Conocimientos

- Reactivo 5

En esta ocasión los estudiantes tenían que relacionar las columnas, la del paréntesis con la de los incisos y observar las figuras que le correspondían, consideré que los alumnos se confundirían en la definición de recta y segmento vincularían correctamente las definiciones de semirecta y ángulo.

En la figura 1.8 que se muestra a continuación evidencia cómo se cumple la consideración previamente realizada y confunde la recta con el segmento, enlazó eficazmente los otros dos conceptos pero su argumentación es poco adecuada.

5. Coloca dentro del paréntesis la letra que corresponde a la definición correcta y escribe sobre las líneas tu justificación de la respuesta que creíste conveniente.

	<p>ba en distin tos sentidos</p>	(b) Recta	<p>(a) Es una línea delimitada en uno de sus extremos.</p>
	<p>por q ba en diferentes extremos</p>	(a) Semirecta	<p>(b) Es una línea delimitada en ambos sentidos.</p>
	<p>bc ba en dis- tintos sentidos</p>	(d) Segmento	<p>(c) Es la abertura que se forma entre dos rectas.</p>
	<p>xq tiene dos rectas y bc dividen en difentes lados</p>	(c) Ángulo	<p>(d) Es una línea que se prolonga indefinidamente en ambos sentidos.</p>

Figura 1.8 Evidencia reactivo 5 del Diagnóstico de Conocimientos

- Reactivo 6

Como parte del tema a desarrollar en la propuesta didáctica indagué sobre el dominio que los adolescentes tienen acerca de la clasificación del tipo de triángulos según sus lados. Consideré que los chicos no tienen problema para identificar un equilátero, sin embargo podían confundir el isósceles con el escaleno.

Existieron respuestas correctas en su mayoría en cuanto al nombre del triángulo, también es necesario decir que los jóvenes reconocieron que hay triángulos que tienen tres de sus lados iguales, que hay otros que sólo dos lados son iguales y uno es diferente y finalmente que puede darse el caso de que todos sus lados sean desiguales.

Sin embargo, es necesario expresar que a pesar de reconocer sus características no logran identificar a qué tipo de triángulo se refiere (ver figura 1.9).

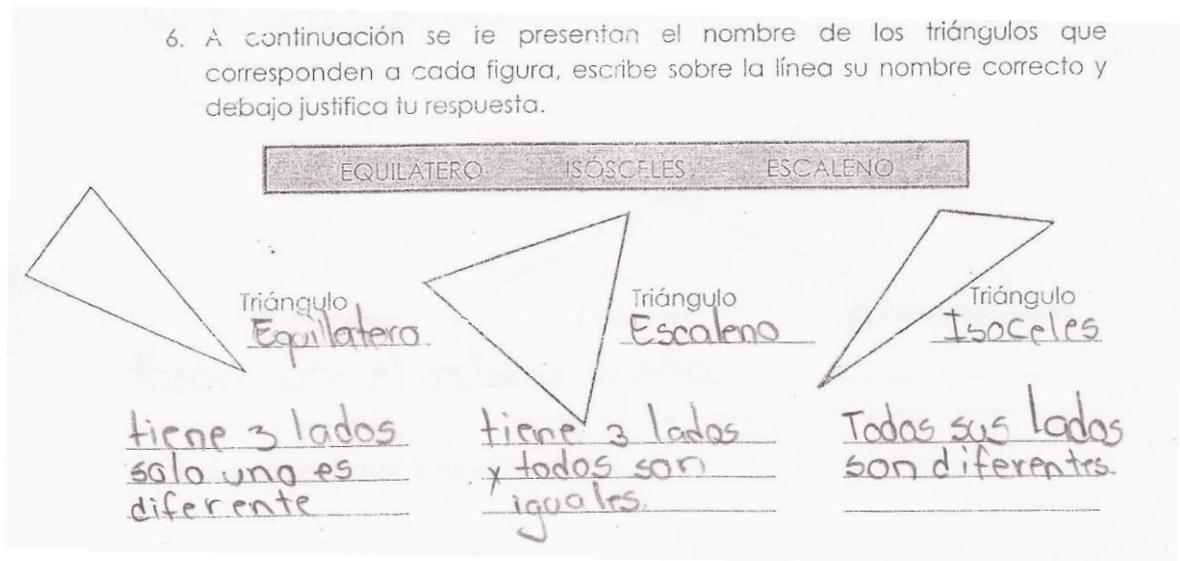


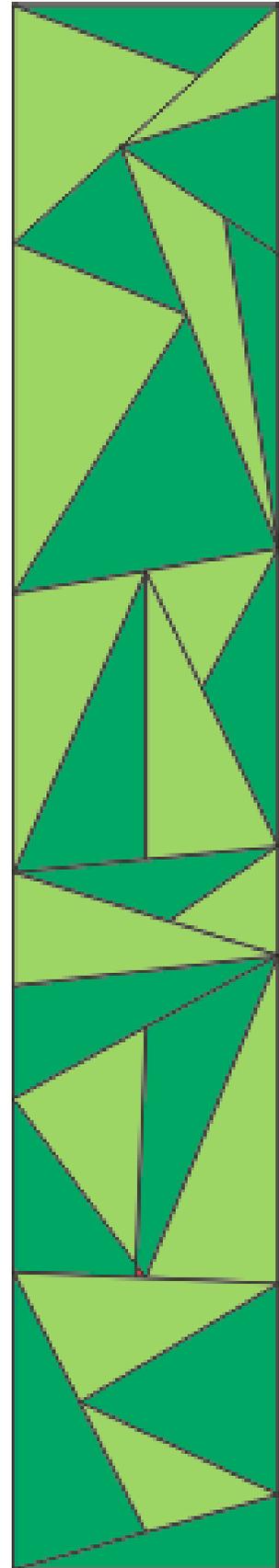
Figura 1.9 Evidencia reactivo 6 del Diagnóstico de Conocimientos

Los resultados obtenidos del diagnóstico de conocimientos, mostraron que los educandos no poseían un dominio acerca de los conceptos básicos de Geometría y me refiero por básicos a definiciones elementales que se enseñan desde primaria. En consecuencia, es indispensable aclarar dudas de manera grupal para reforzar su conocimiento acerca de puntos clave para el desarrollo de la propuesta didáctica.

APARTADO

2

*Tema de
Estudio*



2.1 Elección del tema de estudio

La elaboración del documento recepcional desarrollado en el último tramo de mi formación inicial, está ubicado en la línea temática dos “Análisis de Experiencias de Enseñanza”, el tema lo elegí pensando en el grupo que me fue asignado en la secundaria, después lo enfoqué a un tema de Geometría, seleccioné dicha área del conocimiento después de realizar un análisis de semestres anteriores y contemplando el interés que despierta en los jóvenes este tipo de contenido.

Como siguiente paso delimité el tema en el Bloque I, en el eje temático Forma, espacio y medida ubicado en el *Programa de Estudio 2011 de Matemáticas* (SEP, 2011) de primer grado, dando como resultado el siguiente título de este escrito:

“Propiedades de las rectas notables en un triángulo en el desarrollo de la formulación con base en la tipología de Brousseau en un grupo de primero”

2.2 Descripción de preguntas rectoras

Las preguntas rectoras del presente ensayo reflexivo son cuatro, las dos primeras destinadas a los alumnos y las otras dos dirigidas a mi práctica docente.

¿Por qué es importante que los alumnos formulen estrategias, para comunicar información matemática en un lenguaje formalizado?

En prácticas pasadas me ha tocado observar y dar el tema de ecuaciones de primer grado, siendo dicho contenido muy enriquecedor en lenguaje algebraico, pero además llama bastante la atención de los alumnos, generando participaciones en abundancia, incluso he podido presenciar como los estudiantes se sienten capaces de pasar al frente y realizar el procedimiento de transposición de términos, el inconveniente se da cuando les pido que expliquen al grupo los pasos que se siguió; el comentario más famoso es que el término “se pasó al otro lado del igual”, lo anterior es muy recurrente, inclusive hay jóvenes que expresan “lo pasamos para acá”, y entonces me puedo percatar que evitan nombrar los signos, las operaciones y los términos, quizá por dificultad o por comodidad.

Sin embargo hay chicos que retoman la explicación de sus mismos compañeros y suceden dos eventos que a mi parecer son necesarios reflexionar: el primero, el alumno que se encuentra explicando cómo no logra formalizar un lenguaje matemático, entonces el estudiante que presta su atención para entender no consigue comprender la idea; mientras que el segundo caso, el alumno que se encuentra explicando cómo no logra formalizar un lenguaje matemático, entonces el estudiante que presta su atención para entender también repite el mismo obstáculo de su compañero.

Por ello, considero que es de vital importancia que los alumnos comuniquen información matemática en un lenguaje formalizado, en el caso específico de Matemáticas pero sobre todo desde la vista de Brousseau se requiere la comunicación de los estudiantes para compartir experiencias en la construcción del conocimiento.

Por lo tanto, en este proceso es importante el control de la comunicación de las ideas, pero más significativo es la estrategia que utiliza el alumno para lograrlo, las Matemáticas brindan la posibilidad de compartir nuestro pensamiento mediante diferentes medios, pero en todos ellos se requiere el uso de un lenguaje formal.

Para Paulo Freire (1967):

“la comunicación es un complemento directo de la educación, proceso de aprendizaje que dura toda la vida. Al igual que la educación, la comunicación es un acto creador, un acto cognoscitivo y un acto político, dirigidos al cambio social. Los medios de comunicación, las imágenes, fotografías e ilustraciones, son claves para generar un diálogo existencial.” (p. 150)

Dicho diálogo no sólo se da entre estudiantes o entre docente y alumno, también debe ser un vínculo entre la matemática y el educando, hablamos de una charla entre dos entes que deben estar en una misma frecuencia, explotando las cualidades de su propia naturaleza.

Formular significa expresar o manifestar ideas, en este caso se requiere que los alumnos formulen estrategias para comunicar en diferente lenguaje, a su manera y con su propio sello, de manera verbal pero precisa, escrita con sus palabras pero utilizando el vocabulario correcto, o gráfico pero argumentando el porqué de su proceso. Por la experiencia que he tenido a lo largo de mis práctica puedo dar cuenta que un alumno puede tener ideas brillantes en su mente, pero a menos que sean comunicadas a los demás, no es posible poner en práctica esa idea y también es complicado desarrollar sus habilidades de pensamiento.

Por tal motivo la comunicación debe cumplir con el objetivo de la educación, cuyo fin primero y último es el desarrollo integral del educando, entendiendo con ello que la mente, el espíritu y el físico alcancen idénticos niveles de posibilidades en un proceso completo de enseñanza-aprendizaje.

El poder del estudiante de diseñar nuevas rutas de proyección del conocimiento traerá la existencia de una nueva configuración del proceso didáctico y metodológico en el aula, debido a que si los alumnos desarrollan el lenguaje matemático tendrán la oportunidad de comunicarlo en todos los contextos que se le presenten, desde la explicación frente a grupo hasta su aplicación en tecnología educativa.

Conuerdo con lo que dice Castorina (1988) que expresa que “Aprender no consiste en incorporar informaciones ya constituidas y sí, en redescubrirlas y reinventarlas a través de la propia actividad del sujeto”, puesto que el estudiante podrá recitar todas las reglas matemáticas en un lenguaje formal pero en determinado momento cuando sea necesaria su aplicación en variadas situaciones se encontrará en conflicto al no poder emplearlas, por tanto, se pretende que el joven llegue al conocimiento mediante su propia actividad, logre la comprensión de la estructura conceptual matemática y posteriormente pulir su lenguaje mediante la práctica.

¿Es posible que los estudiantes logren emplear los recursos tecnológicos para desarrollar su destreza de comprobación?

La mayor parte del tiempo los alumnos dan por cierto lo que el maestro les explica, puesto que es el profesor quien se los está diciendo, es posible que el docente proporcione una información errónea y los estudiantes repiten el mismo fallo; durante mi trayecto en la práctica docente he logrado observar que cuando me equivoco en realizar algún proceso o explico de forma errónea alguna idea lo único que realizan los chicos es corregir en sus cuadernos pero no verifican si en verdad es cierto o no.

En contadas ocasiones algún estudiante me ha hecho la observación de estar mal en el procedimiento o es limitada la participación cuando se trata de proponer algún método para verificar sus respuestas. Por ello, desde mi punto de vista es importante que los alumnos desarrollen su destreza de comprobación, que no consideren exactas las ideas del profesor y así darse la oportunidad de examinar el conocimiento y enunciar su concepción.

Es relevante hacer notar que los libros de texto, en su mayoría, proponen una situación problema y con base en ello realizan variadas preguntas, entre ellas se solicitan resultados y en otras se requiere que anoten la explicación de sus resultados, la forma como obtuvieron el producto o algún procedimiento. Puesto que desarrollar una explicación es una de las principales dificultades que poseen los chicos, considero que los alumnos deben explorar mediante la comprobación sus ideas acerca del tema, para determinar su validez mediante cierto método y expresar si fue el más apropiado o no.

Al analizar una teoría, pueden deducirse relaciones distintas a las ya establecidas que no sabemos si son o no correctas. Allí caben entonces nuevas propuestas que, de comprobarse, forman parte de una futura construcción teórica.

Pienso que la comprobación es bastante provechosa para los alumnos, permitiéndoles aceptar o rechazar propuesta ya constituidas o planteadas por ellos mismos. Brinda la posibilidad de comparar lo encontrado con lo esperado y finalmente los estudiantes establecen su propio conocimiento.

Si bien la comprobación es fundamental, el medio para realizarla es sustancial. Los jóvenes de nuestra actual sociedad buscan los procedimientos prácticos, pero sobre todo aquellos donde puedan interactuar con el conocimiento y uno de los muchos caminos por el cual transitan con mayor frecuencia es mediante el uso de los recursos tecnológicos. Los adolescentes están dispuestos a aprender haciendo, y quieren experimentar gran parte de su aprendizaje mediante ejemplos reales que les garanticen una verdadera utilidad.

En ocasiones repetidas, al inicio de una práctica realizo un pequeño cuestionario de gustos y preferencias del grupo, valiéndome de sus respuestas realizo las planeaciones con base a colores o personajes favoritos, no siempre pero en algunas ocasiones tomo en consideración sus preferencias y en este caso estimo que el uso de la tecnología es un adecuado medio para desarrollar la comprobación, por ser uno de los principales intereses de hoy en día para los alumnos.

Los avances tecnológicos en telecomunicaciones e Internet han abierto la puerta para poder cursar programas educativos o de capacitación a distancia, facilitando el aprendizaje e incluso obteniendo valor curricular. Además el Acuerdo 593 manifiesta acertadamente que:

La Tecnología se ha configurado en un área específica del saber con un cuerpo de conocimientos propio. En la Tecnología se articulan acciones y conocimientos de tipo descriptivo (sobre las propiedades generales de los materiales, características de las herramientas, información técnica) y de tipo operativo o procedimental (desarrollo de procesos técnicos, manipulación de herramientas y máquinas, entre otros).

A mi parecer es bastante provechoso la implementación de los recursos tecnológicos, pues las Matemáticas conceden actividades donde los adolescentes aumentan su conocimiento a través de la exploración de sus propias ideas en contraste con la de autores expertos en la materia, asimismo, en la actualidad hay cuantiosos y variados software en el área educativa que facilitan a los estudiantes interactuar con la tecnología pero sobre todo con el conocimiento mismo.

El conocimiento es una relación compleja entre el individuo y un entorno concreto, desencadenándose el aprendizaje cuando el estudiante está inmerso de forma activa y real en el mismo. Siendo las Matemáticas una oportunidad para aprender en contextos situados creo que una de las mejores opciones es trabajar con el uso y la aplicación de recursos tecnológicos con el objetivo de que los estudiantes logren interactuar con su realidad.

Es aquí donde la tecnología es un medio que se pone al alcance tanto de los alumnos como de los profesores. Su uso enriquece y facilita el entendimiento de áreas que por su complejidad son más inteligibles con la ayuda del material multimedia. En suma, puedo asegurar que los estudiantes de nivel secundaria pueden desarrollar su destreza de comprobación mediante recursos tecnológicos.

¿Puede una secuencia de actividades inventivas ser capaz de favorecer el interés de los estudiantes por el tema?

Entiendo por secuencia didáctica una propuesta de trabajo colectivo que surge de los intereses, necesidades e inquietudes de estudiantes y docentes; como un proceso flexible en tiempos, saberes y espacios que favorecen el aprendizaje de aquellos que participan en su construcción.

El trabajo colectivo involucra educandos y docente, es difícil poder funcionar uno sin el otro, no podría existir un maestro sin tener a quien enseñar, quizá en algún momento todos fuimos nuestro propio maestro pero no se percibe la misma experiencia; un alumno puede de igual manera instruirse sin embargo en algún momento necesitara la guía e intervención de otra persona que satisfaga sus cuestionamientos.

Los intereses, necesidades e inquietudes de estudiantes y docentes tienen un fin en común y es el desarrollo de cada tema, en este sentido la preocupación por desarrollar la ruta de acciones planeadas en la secuencia didáctica hace que el docente llegue a priorizar el contenido específico de la secuencia y la ruta de tareas para abordarlo sobre los nuevos intereses e intervenciones de los estudiantes, ya que el docente debe desarrollar lo previsto y no perder el objetivo de enseñanza.

Por otra parte la secuencia nos permite organizar las actividades en forma progresiva, ganando en complejidad a medida que los alumnos avanzan. Con lo anterior no quiero decir que la secuencia debe ser rígida, que cada sesión está obligada a cumplirse una tras otra; es decir, cada clase tiene un propósito que cumplir, pero no significa que entre cada tarea no se pueda implementar alguna clase extra que enriquezca el tema, o por el contrario, puede surgir la necesidad de modificar la secuencia en alguna actividad o en el orden en que se quiera aplicar. Valorar la secuencia didáctica como una estrategia que el docente, ejerciendo una participación activa, puede aprovechar para abordar un contenido específico de forma rigurosa dentro del aula, mejorando la calidad de la enseñanza y de los aprendizajes construidos por los estudiantes.

Es importante promover en los estudiantes disposición para trabajar cierto contenido, se debe indagar acerca de sus gustos, la forma de relacionar dicho conocimiento con otras asignaturas y buscar distintos ejercicios que llamen la atención del alumnado, no sin antes estipular el objetivo principal con el que se enseña dicho contenido. Es imprescindible que los jóvenes también tengan en claro el objetivo de cada sesión, con el fin de llegar al resultado esperado.

Este tipo de investigación acerca de los adolescentes que tengo como grupo y sus gustos, la he venido realizando desde el tercer semestre de mi formación docente, es vital reconocer el empeño que la Dra. María Verónica Nava Avilés presentó en la asignatura de *La Enseñanza en la Escuela Secundaria Cuestiones Básicas II*; a través de una investigación de estilos de aprendizaje, sociogramas correspondientes a la persona que considerábamos más destacada, persona con la que se tenía un vínculo afectuoso y finalmente la que considerábamos presentaba un buen desempeño, Fernández (1995) define el sociograma como:

“Un conjunto de procedimientos de observación y análisis de las relaciones intergrupales que se expresan en una serie de índices y esquemas gráficos, y permiten medir y describir la estructura de las relaciones socioafectivas, que subyacen en los grupos pequeños. Se saca una especie de fotografía de ciertos aspectos de un grupo en un momento dado. Su interés. Está en

comparar los resultados a través del tiempo, dado que todo grupo es algo dinámico y, por tanto, está en continuo movimiento.” (p. 1)

promoviendo el trabajo en equipo desde una construcción colaborativa, participativa y reflexiva en un ambiente de respeto, democrático y crítico. Además se formuló un análisis de la autobiografía de cada uno de los integrantes del grupo para conocer los gustos y preferencias de todos los sujetos.

“Las autobiografías como instrumentos expresan algo más que hechos, acontecimientos o descripciones de la vida. Otorgan sentido. Constituyen formas de expresión y creación de sujetos, social e históricamente situados. Hablar de lo que uno vivió, de lo que a uno le pasó, implica una construcción y reconstrucción de nuestras experiencias y en ese proceder guiado por hechos, anécdotas y recuerdos, significamos lo vivido, aparecemos y nos proyectamos...”(Alliaud, 2004, p.6)

Por consiguiente esto garantiza la adecuación de procesos cognitivos e intervenciones activas de los profesores.

No todos opinamos igual de cierta actividad u objeto. Mientras un sujeto puede divertirse realizando una actividad con su familia, para otro el placer se encuentra en convivir con sus amigos. A algunos les gustará la lluvia mientras a otros, además de detestarla solo prefieren los días soleados. En nuestra sociedad, se utiliza diversidad de verbos o expresiones para dar a conocer a otros nuestros gustos y las preferencias que tenemos en nuestras vidas, todo depende de la personalidad, identidad y medio en el que se desenvuelva. Todos estos elementos nos ayudan a conocer a quien está a nuestro lado y llegar a apreciar lo bello de nuestras diferencias.

La realización de este tipo de trabajos es importante debido a la manera tan compleja de dar a conocer el perfil de los individuos, se visualiza satisfactoriamente los avances adquiridos y desarrollados a lo largo de un periodo. Esta herramienta didáctica es una apertura hacia la mejor adaptación en el trabajo del grupo, logrando conocimientos que fomenten un mejor aprovechamiento de las aptitudes.

Es de gran utilidad conocer el grupo porque analizándolo me puedo percatar de lo que pasa dentro de él, los problemas y buscar una solución y que aun cuando están mas agrupados con sus amigos, en el trabajo, son un grupo. Esto nos ayuda no solo a reconocer cuales son las características, gustos y preferencias de los alumnos, como unidad, en lo que concuerdan y difieren, si no también me da la pauta para reconocer estos rasgos y las competencias didácticas reflejándolo el trabajo de cada uno.

Creo fervientemente que mi visión del futuro se enriquece bastante a partir de este estudio, por consiguiente sé cómo son mis alumnos y a donde pueden llegar, destacando las ventajas y desventajas que tiene el grupo para crear oportunidades de cambio de forma positiva colaborando con el desempeño grupal.

La complejidad de la acción educativa actual depende de la variedad de escenarios escolares, de tareas, de experiencias y de la creatividad intelectual de quien es responsable de la enseñanza; de igual manera las competencias de una enseñanza creativa e inventiva requieren de apoyos teóricos y metodológicos que pueden ser las construcciones de los perfiles escolares del alumnado hasta las mías como docente.

¿Lograré perfeccionar la formulación según la Tipología de Brousseau como base para desarrollar competencias matemáticas en los alumnos de primer grado?

La Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau es una herramienta que me ayuda a profundizar en mi comprensión sobre los hechos que acontecen durante mi clase. Sin embargo, estoy consciente que dicha teoría no provee reglas, ni normas, ni preinscripciones para actuar. En el saber matemático, acontecen hechos que la teoría no contempla; puede haber algunos requerimientos administrativos, casos de falta de disciplina dentro del salón, incluso algunos imprevistos como sismos o plaga de chinches. En el trabajo cotidiano irrumpen situaciones inesperadas que se escapan necesariamente a cualquier predicción teórica.

Es necesario hacer notar que a pesar de cualquier dificultad que se pueda presentar también se pueden producir variadas explicaciones acerca del fenómeno educativo,

todas las actividades que los educandos realizan son motivo de investigación, análisis, pruebas y resultados que pueden o no favorecer mi enseñanza. La tipología de Brousseau advierte aquello que siempre estuvo ahí, quizá en determinado momento no logré percibirlo pero ahora admite emplear estrategias para su desarrollo e intervención en el grupo y con todos los actores educativos.

Lo que realmente importa es ampliar y modificar mi perspectiva de la enseñanza y el aprendizaje con el fin último de dotar a mis alumnos de un pensamiento crítico-reflexivo sobre su actuar, puesto que no se puede acceder al saber matemático si no se dispone de los medios con intenciones didácticas.

“La descripción sistemática de las situaciones didácticas es un medio más directo para discutir con los maestros acerca de lo que hacen o podrían hacer, y para considerar cómo éstos podrían tomar en cuenta los resultados de las investigaciones en otros campos. La teoría de las situaciones aparece entonces como un medio privilegiado, no solamente para comprender lo que hacen los profesores y los alumnos, sino también para producir problemas o ejercicios adaptados a los saberes y a los alumnos y para producir finalmente un medio de comunicación entre los investigadores y con los profesores.”
(Brousseau, 1999)

Siendo la comunicación una de las principales estrategias a emplear en el salón de clases, por medio de la comunicación ya sea oral o escrita podemos transmitir y compartir conocimientos, conceptos, sentimientos, ideas, emociones, estados de ánimo, etc. Es por ello que desde mi punto de vista la formulación puede ser una técnica lo bastante eficaz para desarrollar competencias matemáticas en los alumnos de primer grado de secundaria.

Para que el alumno pueda explicitar su modelo implícito y para que esta formulación tenga sentido para él, es necesario que pueda utilizar dicha formulación para obtener él mismo o hacer obtener a alguien un resultado.

“En una situación de formulación el alumno intercambia información con una o varias personas. Comunica lo que ha encontrado a un interlocutor o a un grupo de alumnos que le devuelve la información. Los dos interlocutores, emisor y receptor, intercambian mensajes escritos u orales que son redactados en lenguaje matemático según las posibilidades de cada emisor. El resultado de esta dialéctica permite crear un modelo explícito que puede ser formulado con la ayuda de signos y de reglas conocidos o nuevos”. (Chevallard, Bosch, Gascón, 1997)

Ahora bien, la fase de formulación (en esta se da la interacción de los estudiantes comunicando las estrategias utilizadas para la solución de un problema, llegado a acuerdos y desacuerdos), la situación de formulación consiste en un trabajo en grupo, donde se requiere la comunicación de los estudiantes, compartir experiencias en la construcción del conocimiento. Por lo que en este proceso es importante el control de la comunicación de las ideas. La situación formulación es básicamente enfrentar a un grupo de estudiantes con un problema dado. En ese sentido hay un elemento que menciona Brousseau, esto es, la necesidad de que cada integrante del grupo participe del proceso, es decir, que todos se vean forzados a comunicar las ideas e interactuar con el medio didáctico.

Las competencias matemáticas que propone desarrollar el Programa de Estudio 2011 de Matemáticas, son las siguientes:

- *Resolver problemas de manera autónoma.* Implica que los alumnos sepan identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones; por ejemplo, problemas con solución única, otros con varias soluciones o ninguna solución; problemas en los que sobren o falten datos; problemas o situaciones en los que sean los alumnos quienes planteen las preguntas. Se trata de que los alumnos sean capaces de resolver un problema utilizando más de un procedimiento, reconociendo cuál o cuáles son más eficaces; o bien, que puedan probar la eficacia de un procedimiento al cambiar uno o

más valores de las variables o el contexto del problema, para generalizar procedimientos de resolución.

- *Comunicar información matemática.* Comprende la posibilidad de que los alumnos expresen, representen e interpreten información matemática contenida en una situación o en un fenómeno. Requiere que se comprendan y empleen diferentes formas de representar la información cualitativa y cuantitativa relacionada con la situación; se establezcan nexos entre estas representaciones; se expongan con claridad las ideas matemáticas encontradas; se deduzca la información derivada de las representaciones y se infieran propiedades, características o tendencias de la situación o del fenómeno representado.
- *Validar procedimientos y resultados.* Consiste en que los alumnos adquieran la confianza suficiente para explicar y justificar los procedimientos y soluciones encontradas, mediante argumentos a su alcance que se orienten hacia el razonamiento deductivo y la demostración formal.
- *Manejar técnicas eficientemente.* Se refiere al uso eficiente de procedimientos y formas de representación que hacen los alumnos al efectuar cálculos, con o sin apoyo de calculadora. Muchas veces el manejo eficiente o deficiente de técnicas establece la diferencia entre quienes resuelven los problemas de manera óptima y quienes alcanzan una solución incompleta o incorrecta. Esta competencia no se limita a usar de forma mecánica las operaciones aritméticas, sino que apunta principalmente al desarrollo del significado y uso de los números y de las operaciones, que se manifiesta en la capacidad de elegir adecuadamente la o las operaciones al resolver un problema; en la utilización del cálculo mental y la estimación; en el empleo de procedimientos abreviados o atajos a partir de las operaciones que se requieren en un problema, y en evaluar la pertinencia de los resultados. Para lograr el manejo eficiente de una técnica es necesario que los alumnos la sometan a prueba en muchos problemas distintos; así adquirirán confianza en ella y la podrán adaptar a nuevos problemas. (SEP, 2011, p.23)

De este modo, es relevante desarrollar en los estudiantes dichas competencias, pues son procesos que les brindan a los jóvenes el acceso al conocimiento, para entender, criticar y transformarlo. De ahí que la enseñanza de la Matemática con la del Español ocupen un lugar estratégico en la formación diseñada por los currículos de diversos países, incluyendo una participación sustancial en la carga horaria semanal.

Para fomentar las competencias matemáticas en el grupo de primer grado, es necesario entender que saber matemáticas no es solamente saber definiciones y teoremas para reconocer la ocasión de utilizarlos y aplicarlos, sino que implica ocuparse de problemas para aprender que las matemáticas son una herramienta.

Lo anterior implica que en cualquier actividad matemática el alumno interviene en diversas formas, como: formulando preguntas y enunciados; construyendo modelos, lenguajes, conceptos y teorías, así como que los ponga a prueba e intercambie argumentos con otros. Para lograrlo se propone que los alumnos resuelvan situaciones problemáticas, sin haberles mostrado previamente algún método de resolución, con la finalidad de incentivar la creatividad en la formulación de las estrategias aunque éstas sean en forma no convencional.

De esta forma, una situación didáctica a través de la formulación, busca lograr en el alumno la construcción de un conocimiento significativo, así como propiciar una autonomía en el alumno, es decir, animarlo a actuar según su propia decisión dejando que elija la manera que cree mejor para llevar a cabo una actividad fomentando así su creatividad y permitiendo el desarrollo de las competencias matemáticas.

2.3 Propósitos

Para obtener resultados medibles y alcanzables es necesario establecer que es lo que quiero conseguir, a continuación se indican los propósitos: general y específicos.

2.3.1 Propósito general

Iniciar y desarrollar un proceso de reflexión sobre la práctica docente del profesor en formación.

2.3.2 Propósitos específicos

Del docente en formación:

- Diseñe planeaciones para desarrollar en los alumnos competencias conforme al Acuerdo 592, favoreciendo las habilidades empleadas para resolver cualquier situación (saber hacer), mostrando la comprensión del conocimiento (saber) para valorar y justificar sus acciones (valores y actitudes).
- Se sirva de los aprendizajes esperados como una herramienta para que los alumnos logren alcanzar un nivel más alto del que se encuentran.
- Evalúe de manera diagnóstica cada tema, pues brinda un panorama de donde estamos y a hasta donde podemos llegar.

Del alumno:

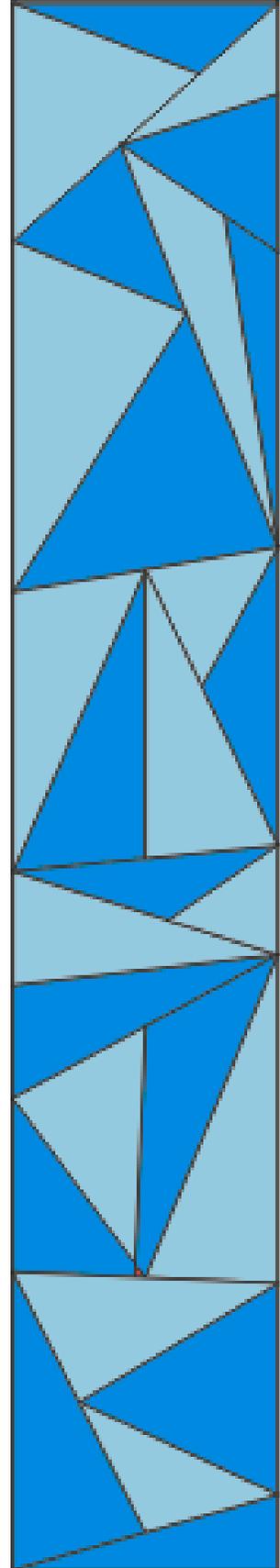
- Argumente y razone al analizar situaciones, identifique problemas, formule preguntas, emita juicios, proponga soluciones, aplique estrategias y tome decisiones, según lo establecido en el perfil de egreso.
- Valore los razonamientos y la evidencia proporcionados por otros y pueda modificar, en consecuencia, sus propios puntos de vista según lo establecido en la Teoría de Brousseau.
- Utilice los recursos tecnológicos a su alcance como medios para comunicarse, obtener información y construir conocimiento.
- Resuelva problemas de manera autónoma, pues si bien trabajar en equipo es ventajoso, esforzarse individualmente muestra un logro personal.
- Comunique información matemática, como evidencia de comprensión sobre el tema.

- Valide procedimientos y resultados, destacando la reflexión sobre sus afirmaciones realizadas, proponiendo el análisis de ideas diferentes a las propias y finalmente promueva la argumentación para convencer a los demás.
- Utilice diferentes técnicas para realizar cálculos, enfrentándose a variados problemas y mostrar y demostrar procedimientos propios de su pensamiento.

APARTADO

3

*Marco
Referencial*



3.1 Referente normativo

La sociedad surge a partir de un conjunto de relaciones estructuradas pero son las relaciones internas de una sociedad las que nos permiten alcanzar logros que de forma individual sería imposible de obtener. Asimismo dichas relaciones implican derechos que exigir y obligaciones que cumplir, para que cada aspecto se cumpla es necesario que cada individuo tome conciencia de sus actos de tal suerte que busquen su bienestar propio y contribuir a mejorar la organización de la sociedad.

El ser humano tiende agruparse dependiendo de diversos factores culturales, religiosos y sociales, por ello es indispensable que siga un conjunto de normas para poder vivir en comunidad, reglas para la convivencia que organicen el tipo de relación y que posibiliten el desarrollo de las capacidades de cada integrante de la sociedad. Además considero a la institución educativa como un claro ejemplo de microsociedad por tanto también debe estar regularizada por normas que establezcan la armonía entre sus actores, la aceptación de la diversidad de conocimientos, el respeto entre personalidades y evitar sucesos no deseados. Ahora bien, es necesario dejar en claro que las normas no generan ningún obstáculo que impida llevar a cabo la labor docente o el proceso de enseñanza-aprendizaje, por tanto la normatividad que rige a la educación desde mi punto de vista está diseñada para formar seres humanos que razonen sobre su proceder e integren todo el conjunto de ideas que lleven a un firme propósito, extender nuestra cultura en un ambiente propicio.

En México han existido numerosas legislaciones en el ámbito educativo, admito que algunas muy acertadas y otras no tanto, pero el hecho de atraer la atención a esta área tan importante para nuestra sociedad refleja el interés y la preocupación por definir elementos que permitan satisfacer las necesidades culturales actuales. Sería bastante provechoso reflexionar sobre las reglas y normas que están inmersas en la educación, así como idear estrategias que beneficien su cumplimiento, en palabras de Juan Delval (1990, p. 88) “una reflexión sobre los fines de la educación es una reflexión sobre el destino del hombre, sobre el puesto que ocupa en la naturaleza, sobre las relaciones entre los seres humanos”, a mi criterio el acelerado

cambio social, económico y político de nuestro tiempo exige que la educación se transforme, lo cual nos obliga a una profunda reflexión sobre la educación que deseamos y el país que queremos construir.

A través de la legislación educativa, se obtienen las normas, reglamentos, leyes, estatutos y todos los cuerpos legales que afectan el actuar de la administración educativa, docentes, alumnos y padres de familia. Esta disciplina tiene como fin, ordenar coherente y lógicamente las actuaciones y gestiones de los actores del proceso educativo. Para tal efecto es relevante fortalecer los componentes normativos lo mejor posible pues el mundo donde se puede actuar con la buena fe, ya no existe. Por esta razón es importante que para cumplir con nuestra labor docente reflexionemos sobre la trascendencia de la normatividad en materia educativa, la cual permitirá fortalecer nuestro desempeño.

Los planes y programas son eje que regula el rol del docente, mientras que estos se encuentran regidos por los diferentes acuerdos establecidos en la Ley General de Educación, la cual se encuentra determinada en el Artículo Tercero Constitucional.

3.1.1 Artículo Tercero Constitucional

El Artículo Tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se publicó el 05 de febrero de 1917, ha tenido nueve reformas: la primera en 1934, la segunda en 1946, la tercera en 1980, la cuarta en 1992, la quinta en 1993, la sexta en 2002, la séptima en 2011, la octava en 2012 y finalmente la última en 2013.

Cierta reforma modifica el Artículo Tercero en sus fracciones III, VII y VIII; y 73, fracción XXV, y se adiciona un párrafo tercero, un inciso D) al párrafo segundo de la fracción II y una fracción IX al Artículo 3°.

Dicho Artículo tiene como enfoque principal cumplir con los siguientes aspectos relevantes:

- La educación que imparte el Estado es gratuita.

- La educación preescolar, primaria, secundaria y media superior son obligatorias.
- Garantiza que la educación es laica.

Así mismo contiene principios que motivan a la reflexión, tales como el progreso científico para orientar la educación, la democracia como un sistema de vida, la convivencia humana con el fin de fortalecer y respetar la diversidad cultural y por último que la educación será de calidad.

Pienso que México requiere ciudadanos formados de manera integral desde la casa y por consiguiente en la escuela; anteriormente, a pesar de poseer una constitución bastante adecuada sólo se transmitía conocimiento y en la actualidad la sociedad nos exige hombres y mujeres desarrollados en todas sus facultades, físicas y mentales; personas con actitudes, hábitos y habilidades, seres humanos capaces de adoptar una posición crítica y reflexiva; sujetos libres de prejuicios y dogmas ante las diversas situaciones que se les presente, en suma un sano desarrollo personal.

3.1.2 Ley General de Educación

Este documento fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 13 de Julio de 1993 y su última reforma se dió el 11 de Septiembre de 2013.

Principalmente manifiesta que todo individuo tiene derecho a recibir educación, la cual será laica, gratuita y obligatoria, siendo este último aspecto una responsabilidad del Estado y además de los padres de familia o tutores. La función de la LGE es tener actualizados los libros de texto gratuitos así como todo aquel material brindado a docentes. Demanda la formación, actualización, capacitación y superación profesional para los maestros. Sobre todo esta ley exige a las autoridades educativas que den a conocer a los profesores, alumnos, padres de familia y a la sociedad en general, los resultados de las evaluaciones que realicen.

Dicho escrito es reformado el 11 de Septiembre de 2013 en sus artículos 2; 3; 4; 6; 8, párrafo 1, fracción II, III y IV; 9; 10, fracción I, III, VI, y se adicionan las fracciones VIII, IX, X y un tercer párrafo; 11, fracciones IV y VI; 12, fracción I, V Bis, VI, VII, IX

Bis, X, XII, XII Bis; 13, fracción IV, VI Bis, VII y VIII; 14, fracción I Bis, II Bis, XI Bis, XII Bis, XII Ter, XII Quáter y XII Quintus; 15, párrafo 2; 16, párrafo 1; 20, fracción II; 21, párrafo 7; 24 Bis, párrafo 2; 25, párrafo 5; 28 Bis, fracción III; 29, fracción III; 30, párrafo 1 y 2; 32, párrafo 1; 33, fracción IV, IV Bis, VI, IX, XIV, XV, XVI y XVII; 34, párrafo 2; 37, párrafo 2; 41, párrafo 5; 42, párrafo 2; 44, párrafo 3; 48, párrafo 2 y 4; 56, párrafo 2 y 3; 57, fracción I; 58, párrafo 1, 5 y 6; 59, párrafo 2; 65, fracción I, II, VI, VII, VIII, IX, X, XI y XII; 66, fracción I; 67, fracción III; 69, párrafo 2, inciso g; 70, párrafo 1; 71, párrafo 1; 72; 75, fracción XII, XV, XVI y XVII.

La Ley General de Educación vincula a todos los actores educativos, instituciones y conocimientos de manera conveniente para que todos salgan favorecidos. Un ejemplo claro se da en el Programa de Estudios de Matemáticas 2011, manifiesta que los propósitos esenciales del estudio de las Matemáticas para la Educación Básica es que los alumnos:

- Desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, y elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos.
- Utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución.
- Muestren disposición para el estudio de la matemática y para el trabajo autónomo y colaborativo.

mientras que la LGE sustenta los propósitos anteriormente expuestos en su artículo 7° en sus fracciones II y VII.

La fracción II favorece el desarrollo de las facultades para adquirir conocimientos, así como la capacidad de observación, análisis y reflexión críticos, de tal manera que cuando se tiene una situación problema es importante que el alumno observe con que elementos se cuenta, que analice que procedimiento le puede permitir llegar a la respuesta correcta y finalmente que reflexione acerca de las conclusiones que obtuvo y de las técnicas que utilizó, en este caso o al menos para mí no es tan importante que se llegue a la respuesta correcta lo verdaderamente relevante es el

método que emplearon pues da constancia de la estructura de su pensamiento. Por último y para cerrar con broche de oro este artículo en su fracción VII indica que se debe de fomentar actitudes que estimulen la investigación y la innovación científicas y tecnológicas lo que a mi parecer es bastante provechoso pues las Matemáticas conceden actividades donde los adolescentes aumentan su conocimiento a través de la exploración de sus propias ideas en contraste con la de autores expertos en la materia, asimismo, en la actualidad hay cuantiosos y variados softwares en el área educativa que facilitan a los estudiantes interactuar con la tecnología.

Otro de los artículos que nos compete analizar es el 50 de la LGE donde se expresa que:

“La evaluación de los educandos comprenderá la medición en lo individual de los conocimientos, las habilidades, las destrezas y, en general, del logro de los propósitos establecidos en los planes y programas de estudio. Las instituciones deberán informar periódicamente a los educandos y, en su caso, a los padres o tutores, los resultados de las evaluaciones parciales y finales, así como, de haberlas, aquellas observaciones sobre el desempeño académico de los propios educandos que permitan lograr mejores aprovechamientos.” (2013, p. 22)

La evaluación es una etapa importante del proceso enseñanza – aprendizaje, puesto que busca una retroalimentación del conocimiento, además busca mejorar las deficiencias no sólo del profesor y el alumnado sino también del desarrollo y técnicas empleadas. En suma, considero que la evaluación es una reflexión compartida de estudiantes, docentes y el conocimiento mismo, pues para lograr las metas educativas establecidas por el sistema, es vital examinar los factores favorables que debieran de ser reforzados pero también aquellas situaciones adversas que nos proporcionen información sobre qué elementos deben ser retomados y posteriormente consolidados.

Al respecto Olmedo (1979) manifiesta acertadamente, desde mi punto de vista que:

“la evaluación del aprendizaje es un proceso sistemático, mediante el cual se reconoce información acerca del aprendizaje del estudiante y que permite en primer término mejorar ese aprendizaje y que, en segundo lugar, proporciona al docente elementos para formular un juicio acerca del nivel alcanzado o de la calidad del aprendizaje logrado y de lo que el estudiante es capaz de hacer con ese aprendizaje”

De ahí que la evaluación permite así, enfrentar problema y resolverlos de forma conjunta, aunque no se debe de olvidar que los padres de familia juegan un papel importante en la actualidad, es preciso mantenerlos informados acerca del crecimiento de sus hijos, por ello son significativas las evaluaciones realizadas porque dan cuenta del trabajo realizado.

3.1.3 Acuerdo 592. Por el que se Establece la Articulación de la Educación Básica

Este acuerdo fue publicado el 19 de Agosto de 2011 en el Diario Oficial de la Federación, tiene como objetivo principal coordinar didáctica y escolarmente todos los niveles de la educación básica, para elevar el nivel educativo de los alumnos, establecer estándares y metas de desempeño, fortalecer la tarea de todos los actores educativos para cumplir con los enfoques pedagógicos, aplicar métodos de enseñanza con base a competencias y finalmente hacer uso de la mayor parte posible de los materiales educativos que proporciona el Estado.

Los principales cambios que se presentan se dan en las metas educativas pues ahora se plantean por competencias para la vida y disciplinares, estándares curriculares y aprendizajes esperados. Proponiendo que las actividades que se realicen sean planificadas con base en los aprendizajes esperados, mientras que el trabajo docente sea centrado en el diseño, aplicación y construcción de procesos que garanticen el aprendizaje.

La Secretaria de Educación Pública, Gobierno Federal y Autoridades Educativas garantizan el crecimiento gradual de equipamiento tecnológico, el fortalecimiento de

la formación y certificación de los maestros en el campo referido, asimismo promueven estrategias complementarias para los alumnos.

Uno de los aspectos más importantes que se tocan en el Acuerdo 592 es la “inclusión”, la inclusión no tiene que ver sólo con el acceso de los alumnos y alumnas con necesidades especiales a las escuelas comunes, sino con eliminar o minimizar las barreras que limitan el aprendizaje y la participación de todo el alumnado. Muchos estudiantes experimentan dificultades porque no se tienen en cuenta sus diferencias ni los múltiples tipos de aprendizaje que poseen, lo que puede limitar sus posibilidades de participación o conducir a la exclusión y discriminación. En suma se establece el perfil de egreso y la educación de calidad con equidad.

3.1.4 Plan de estudios 2011. Educación básica.

Los ajustes a partir del plan 2011 es generar en los docentes la necesidad de conocer los nuevos planteamientos, ya que una educación básica articulada es muy diferente a la percepción por niveles educativos separados.

Los planteamientos pedagógicos y didácticos que sustentan dicho Plan de Estudios son necesarios para la práctica docente y son los siguientes:

- ❖ El alumno, elemento fundamental del proceso de aprendizaje.
- ❖ Planificar para potenciar el aprendizaje.
- ❖ Generar ambientes de aprendizaje, para trabajar en colaboración y en cooperación para construir su propio conocimiento.
- ❖ Enfatizar el desarrollo de competencias, el logro de los estándares curriculares y los aprendizajes esperados.
- ❖ Evaluar para aprender
- ❖ Favorecer la inclusión para atender la diversidad.

Este Plan propone desarrollar las Competencias para la vida, se refieren al conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores que se manifiestan en la acción de manera integrada. Entre ellas se encuentran:

- ✓ Competencias para el aprendizaje permanente.

- ✓ Competencias para el manejo de la información.
- ✓ Competencias para el manejo de situaciones.
- ✓ Competencias para la convivencia.
- ✓ Competencias para la vida en sociedad.

De ahí que las competencias proporcionan las herramientas necesarias para la transformación de las sociedades y permiten una aplicación por los individuos, sea independientemente, sea en relación con los demás, de manera que ellos puedan considerarse protagonistas de sus propios destinos y del destino de la sociedad en la cual evolucionan.

Otro de los factores que integran el Plan de Estudios 2011. Son los rasgos del Perfil de Egreso, donde se manifiesta los componentes que debe de tener un alumno al concluir con la Educación Básica, entre ellos se manifiesta que el estudiante:

- a) Utiliza el lenguaje materno, oral y escrito para comunicarse con claridad y fluidez.
- b) Argumenta y razona al analizar situaciones, identifica problemas, formula preguntas, emite juicios, propone soluciones, aplica estrategias y toma decisiones.
- c) Busca, Selecciona, analiza, evalúa y utiliza la información proveniente de diversas fuentes.
- d) Interpreta y explica procesos sociales, económicos, financieros, culturales y naturales.
- e) Conoce y ejerce los derechos humanos y los valores que favorecen la vida democrática.
- f) Asume y práctica la interculturalidad.
- g) Conoce y valora sus características y potencialidades como ser humano
- h) Promueve y asume el cuidado de la salud y del ambiente.
- i) Aprovecha los recursos tecnológicos.
- j) Reconoce diversas manifestaciones del arte, aprecia la dimensión estética y es capaz de expresarse artísticamente.

Asimismo “los Estándares Curriculares se organizan en cuatro periodos escolares de tres grados cada uno. Estos cortes corresponde, de manera aproximada y progresiva, a ciertos rasgos o características clave del desarrollo cognitivo de los estudiantes. Los estándares son el referente para el diseño de instrumentos que, de manera externa, evalúen a los alumnos.” (Plan de Estudios, 2011, p. 86)

Sin embargo en este documento sólo mencionaré los que corresponde al área de Matemáticas:

- Formular y validar conjeturas.
- Plantearse nuevas preguntas.
- Comunicar, analizar e interpretar procedimientos de resolución.
- Buscar argumentos para validar procedimientos y resultados.
- Encontrar diferentes formas de resolver los problemas.
- Manejar técnicas de manera eficiente.

De igual manera esto deberá impulsarse en todo el ciclo escolar para asegurar, con seguimiento y asesoría, la transformación del sistema educativo y sobre todo la renovación del proceso enseñanza-aprendizaje.

3.1.5 Programa de Estudio 2011. Matemáticas.

Este documento brinda al docente un conjunto de herramientas que orienta su actuar dentro del salón, además conduce al logro educativo de sus alumnos, permite el intercambio de experiencias docentes entre compañeros y promueve el autodiagnóstico de su labor profesional.

Los propósitos que tiene el estudio de las Matemáticas para la educación secundaria es que los alumnos: utilicen el cálculo mental, la estimación de resultados, justifiquen las propiedades de algunos elementos de Geometría, utilicen el Teorema de Pitágoras, justifiquen y usen las fórmulas para calcular perímetros, áreas y volúmenes de diferentes figuras y cuerpos, emprendan procesos de búsqueda, organización, análisis e interpretación de datos; identifiquen conjuntos de cantidades que varían o no proporcionalmente y finalmente calculen la

probabilidad de experimentos aleatorios simples, mutuamente excluyentes e independientes.

Los estándares curriculares de Matemáticas establecen el conjunto de aprendizajes que se espera de los alumnos y se organizan en cuatro ejes temáticos: Sentido numérico y pensamiento algebraico; Forma, espacio y medida y para culminar Manejo de la información.

Las competencias matemáticas que propone desarrollar dicho programa son las siguientes:

- *Resolver problemas de manera autónoma.* Implica que los alumnos sepan identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones; por ejemplo, problemas con solución única, otros con varias soluciones o ninguna solución; problemas en los que sobren o falten datos; problemas o situaciones en los que sean los alumnos quienes planteen las preguntas. Se trata de que los alumnos sean capaces de resolver un problema utilizando más de un procedimiento, reconociendo cuál o cuáles son más eficaces; o bien, que puedan probar la eficacia de un procedimiento al cambiar uno o más valores de las variables o el contexto del problema, para generalizar procedimientos de resolución.
- *Comunicar información matemática.* Comprende la posibilidad de que los alumnos expresen, representen e interpreten información matemática contenida en una situación o en un fenómeno. Requiere que se comprendan y empleen diferentes formas de representar la información cualitativa y cuantitativa relacionada con la situación; se establezcan nexos entre estas representaciones; se expongan con claridad las ideas matemáticas encontradas; se deduzca la información derivada de las representaciones y se infieran propiedades, características o tendencias de la situación o del fenómeno representado.
- *Validar procedimientos y resultados.* Consiste en que los alumnos adquieran la confianza suficiente para explicar y justificar los procedimientos y

soluciones encontradas, mediante argumentos a su alcance que se orienten hacia el razonamiento deductivo y la demostración formal.

- *Manejar técnicas eficientemente.* Se refiere al uso eficiente de procedimientos y formas de representación que hacen los alumnos al efectuar cálculos, con o sin apoyo de calculadora. Muchas veces el manejo eficiente o deficiente de técnicas establece la diferencia entre quienes resuelven los problemas de manera óptima y quienes alcanzan una solución incompleta o incorrecta. Esta competencia no se limita a usar de forma mecánica las operaciones aritméticas, sino que apunta principalmente al desarrollo del significado y uso de los números y de las operaciones, que se manifiesta en la capacidad de elegir adecuadamente la o las operaciones al resolver un problema; en la utilización del cálculo mental y la estimación; en el empleo de procedimientos abreviados o atajos a partir de las operaciones que se requieren en un problema, y en evaluar la pertinencia de los resultados. Para lograr el manejo eficiente de una técnica es necesario que los alumnos la sometan a prueba en muchos problemas distintos; así adquirirán confianza en ella y la podrán adaptar a nuevos problemas. (SEP, 2011, p.23)

Los profesores de todos los niveles educativos tenemos las mismas inquietudes, y en mayor o menor medida nos enfrentamos a la misma problemática en la persecución de nuestro objetivo común: formar personas. Por ello, se espera que todos los actores educativos se adapten a una realidad que está en constante cambio, empleando todas aquellas herramientas que generosamente brinda el Programa de Estudios.

3.1.6 Acuerdo 593. Por el que se Establecen los Programas de Estudio de la Asignatura de Tecnología para la Educación Secundaria en las Modalidades General, Técnica y Telesecundaria.

Las exigencias de la cultura de hoy, han provocado un cambio en los métodos en los que se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, que van desde preparar personal docente apto para desarrollar múltiples capacidades hasta como

lograr que los estudiantes al egresar de cada nivel educativo posean un cúmulo de instrumentos que sirvan de apoyo para prepararlos profesionalmente.

El Acuerdo 593 manifiesta acertadamente que:

La Tecnología se ha configurado en un área específica del saber con un cuerpo de conocimientos propio. En la Tecnología se articulan acciones y conocimientos de tipo descriptivo (sobre las propiedades generales de los materiales, características de las herramientas, información técnica) y de tipo operativo o procedimental (desarrollo de procesos técnicos, manipulación de herramientas y máquinas, entre otros). Los conocimientos de diversos campos de las ciencias sociales y naturales se articulan en el área de tecnología y adquieren nuevo significado según los distintos contextos históricos, sociales y culturales para el desarrollo de procesos y productos técnicos.

La implementación de la tecnología admite generar una nueva concepción tanto para alumnos como para maestros, permite a los estudiantes:

- Participar de manera individual y grupal.
- Desarrollar su creatividad e imaginación en la implementación de proyectos.
- Desarrollar valores y actitudes como el respeto, la equidad, la responsabilidad, el diálogo, la colaboración, la iniciativa, la autonomía, entre otros.

Mientras que a los docentes los invita a:

- Conocer los aspectos psicológicos y sociales que le permitan comprender a los alumnos.
- Promover el trabajo colaborativo y atender estilos de aprendizaje de los alumnos mediante variadas estrategias didácticas.

- Valorar el uso adecuado de diversas fuentes de información, con el fin de apoyar el análisis de problemas y la generación de alternativas de solución.
- Propiciar que los alumnos diseñen, ejecuten y evalúen proyectos que respondan a sus intereses y a las necesidades del contexto.

En general dicho acuerdo plantea de manera íntegra aquellas estrategias que beneficien el desarrollo significativo de los alumnos, siendo la Tecnología no una moda sino una mirada que transforme la visión del conocimiento.

3.1.7 Acuerdo 648. Por el que se Establecen Normas Generales para la Evaluación, Acreditación, Promoción y Certificación en la Educación Básica.

La Secretaría de Educación Pública del Gobierno Federal renovó mediante la publicación del Acuerdo 648 las normas aplicables a la evaluación que realizan los docentes en el aula, especialmente en lo que se refiere a:

- ✓ Reportes de resultados de evaluación.
- ✓ Acreditación de grado escolar.
- ✓ Certificación de estudios.

Este acuerdo propone un nuevo enfoque de evaluación con acciones que contribuyan a la mejora del proceso educativo a través de:

- a) La participación activa del alumno en su formación y la constante comunicación con él sobre sus avances y posibilidades de mejora;
- b) Evaluar con enfoque formativo, a partir de los aprendizajes esperados y las competencias establecidas en el currículo nacional;
- c) Considerar y atender las necesidades específicas de los alumnos y de los contextos en los que se desarrollan;
- d) Fortalecer la retroalimentación entre docentes, alumnos, padres de familia o tutores;
- e) Desarrollar una intervención pedagógica oportuna para garantizar el logro del aprendizaje, de tal forma que la enseñanza se ajuste para mejorar el desempeño del alumno, y

- f) En general, concentrar todos los esfuerzos en mejorar la práctica docente y el desempeño de los alumnos.

Para lograr lo anteriormente expuesto, se definen cuatro niveles de desempeño: destacado (A), satisfactorio (B), suficiente (C) e insuficiente (D). Dichos niveles y la referencia numérica se complementan en una cartilla. En suma este acuerdo pretende realizar una evaluación formativa y no sólo centrada en el aspecto cuantitativo.

3.1.8 Acuerdo 685 Por el que se Modifica el Diverso Número 648.

El presente acuerdo es publicado el 8 de Abril del 2013 en el Diario Oficial de la Federación, reformando los artículos 7o., 15o., en su numeral 15.2 y se adiciona un párrafo al artículo 5o., así como un artículo 17 Bis, al Acuerdo número 648 por el que se establecen normas generales para la evaluación, acreditación, promoción y certificación en la educación básica.

Se destaca la obligación de la autoridad educativa competente de expedir el Certificado de Educación Primaria, además en preescolar una vez que el alumno concluya este nivel, en la Cartilla de Educación Básica se deberá asentar la leyenda “CONCLUYÓ SU EDUCACIÓN PREESCOLAR”. La evaluación del desempeño del alumno será exclusivamente cualitativa.

3.1.9 Acuerdo número 696 Por el que se Establecen Normas Generales para la Evaluación, Acreditación, Promoción y Certificación en la Educación Básica.

Para el alumno de educación preescolar la evaluación será cualitativa, es decir, no se empleará ningún tipo de clasificación o referencia numérica; el maestro sólo anotará, en el Reporte de Evaluación, sus recomendaciones para que los padres de familia o tutores contribuyan a mejorar el desempeño de sus hijos. En el caso de educación primaria y secundaria será cuantitativa y cualitativa, el docente asignará una calificación en una escala de cinco a 10, además hará un informe de cada alumno que necesite apoyo fuera del horario escolar.

3.2 Referente didáctico

El presente ensayo reflexivo se encuentra fundamentado en la Teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, es conocido por desarrollar la didáctica de la matemática, como resultado de su pasión por la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, así como las condiciones que hacen posible la transmisión y difusión de saberes.

“Guy Brousseau nació el 4 de febrero de 1933, en Taza, Marruecos, hijo de un soldado francés. En 1953, comenzó a dar clases en Enseñanza Fundamental en una aldea de la región de Lot et Garonne. En la única sala de clase de la escuela local, Brousseau enseñaba a niños de entre 5 y 14 años. En el mismo año, se casó con Nadine Labeque, quien se convirtió en su pareja de trabajo. A finales de los años 1960, después de formarse en Matemática, comenzó a dictar clases en la universidad de Burdeos, donde fue director del Laboratorio de Didáctica de las Ciencias y de las Tecnologías y profesor emérito. En 1991 se convirtió en profesor del Instituto Normal Superior local. Recibió el título de Doctor Honoris Causa de las universidades de Montreal (Canadá), Ginebra (Suiza), Córdoba (Argentina), Palermo (Italia) y de Chipre. Sus estudios tienen gran influencia de los parámetros de la educación pública francesa. En 2003, fue el primer ganador del premio Felix Klein del Comité Internacional de Enseñanza de la Matemática.” (Nova Escola, 2009, p. 1)

3.2.1 Teoría de las Situaciones Didácticas

Dentro de esta disciplina (la Didáctica de la Matemática de la escuela francesa), Brousseau desarrolla la “Teoría de Situaciones”, definiendo situación didáctica como:

“Un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o implícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio (que comprende eventualmente instrumentos u objetos) y un sistema educativo (representado

por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constitución.” (Brousseau, 1982)

Este pensamiento y enfoque emergen, con fuerza y originalidad en la segunda mitad de los años 60. La teoría distingue tres tipos de situaciones:

- **“Acción:** el alumno debe actuar sobre un medio (material, o simbólico); la situación requiere solamente la puesta en acto de conocimientos implícitos.
- **Formulación:** un alumno (o grupo de alumnos) emisor debe formular explícitamente un mensaje destinado a otro alumno (o grupo de alumnos) receptor que debe comprender el mensaje y actuar (sobre un medio material o simbólico) en base al conocimiento contenido en el mensaje.
- **Validación:** dos alumnos (o grupo de alumnos) deben anunciar aseveraciones y ponerse de acuerdo sobre la verdad o falsedad de las mismas. Las afirmaciones propuestas por cada grupo son sometidas a la consideración del otro grupo, que debe tener la capacidad de “sancionarlas”, es decir ser capaz de aceptarlas, rechazarlas, pedir pruebas, poner otras aseveraciones.
- **Institucionalización:** establece relaciones entre las producciones de los alumnos y el saber cultural, y no debe reducirse a una presentación del saber cultural en sí mismo desvinculado del trabajo anterior en la clase. Durante esta fase se deben sacar conclusiones a partir de lo producido por los alumnos, se debe recapitular, sistematizar, ordenar, vincular los que se produjo en diferentes momentos del desarrollo de la secuencia didáctica, etc., a fin de poder establecer relaciones entre las producciones de los alumnos y el saber cultural.” (Paniza, 2011, pp.10-15)

Se tienen muy en cuenta los fines de la Escuela Secundaria y los objetivos específicos de la enseñanza de la Matemática, por ello se tiene especial interés en favorecer en los alumnos la búsqueda de soluciones por ellos mismos, llegando a los conocimientos necesarios para lograrlo.

3.3 Referente Matemático

3.3.1 Bosquejo Histórico de la Geometría

Con el establecimiento de grupos humanos en lugares fijos, surgió la necesidad de medir, posiblemente la Geometría surgiera por la observación de la naturaleza y sus formas o con el fin de construir sus viviendas, sus templos y sus tumbas.

3.3.1.1 Asirio-Babilonios

Los pueblos que habitaron Mesopotamia, sumerios y acadios, asirios y babilonios, dejaron huella perdurable de sus conocimientos incrustando extraños signos cuneiformes en tablillas de arcilla, millares de las cuales sirvieron para realizar cálculos y trazos. Calculan con anticipación los eclipses de sol y de luna, examinan y establecen el calendario, conocen las trayectorias recorridas por los planetas, logrando en Astronomía un notable desarrollo. Conocían correctamente el área de los rectángulos, triángulos y trapecios, así como el volumen de prismas rectos y de pirámides de base cuadrada. Poseían nociones de sobre la semejanza de triángulos y posiblemente de algún caso particular del Teorema de Pitágoras (el triángulo clásico de lados 3, 4 y 5).

3.3.1.2 Egipcios

Una antigua opinión, transmitida por Heródoto, atribuye el nacimiento de la Geometría a la necesidad de medir las tierras de labranza, después de cada crecida del río Nilo, que podían alterar sus límites y modificar su extensión, a fin de que el pago de impuestos al rey fuera realmente equitativo. Los servidores del rey que median la superficie de las tierras de labranza cercanas al Nilo, utilizaban para sus operaciones un cordel, y recibían el nombre de “tendedores de cuerdas”, siendo el cordel que empleaban utilizado por ellos como regla, compás y escuadra. Conocían reglas para obtener el área de figuras planas, así como el volumen de algunos poliedros.

3.3.1.3 Griegos

La Geometría fue introducida entre los Griegos por el fenicio Tales de Mileto (639-548 a de J. C.), uno de los siete sabios, instruido en Egipto, donde sobrepasa a sus maestros y, según la leyenda, emociona al rey Amasis al calcular la altura de las pirámides conociendo la sombra que proyectaban. Se le atribuye el empleo de la circunferencia para la medida de los ángulos y a él se hace remontar la teoría de los triángulos semejantes, así como los siguientes teoremas: “Los ángulos de la base de un triángulo isósceles son iguales”; “Todo diámetro biseca a la circunferencia”; “Los ángulos inscritos en una semicircunferencia son iguales”.

En el siglo IV a. de J. C. funda Platón su Academia, introduce la teoría de las secciones cónicas y la doctrina de los lugares geométricos, que fue aplicada a la duplicación del cubo, la cuadratura del círculo y la trisección del ángulo.

3.3.1.4 Escuela de Alejandría

Bajo el reinado de Ptolomeo I, en Alejandría, se construyen la Biblioteca y el Museo, donde centenares de sabios estudian e investigan. A este ambiente científico de la Escuela de Alejandría se vinculan las tres figuras máximas de la Matemática antigua: Euclides, Arquímedes y Apolonio.

Euclides (285 a. de J. C.) reúne los descubrimientos de todos los matemáticos que le precedieron y los suyos propios, y prepara los de sus sucesores. Su mérito principal consiste en haber sido el primero en publicar un tratado de Geometría, sistemático y lógicamente ordenado, habiendo además demostrado en forma indiscutible todo aquello que sus antecesores no habían demostrado con el rigor necesario. Publicó muchas obras matemáticas, tales como la *Óptica*, la *Catóptrica*, los *Elementos de Música*, los libros *Sobre las Divisiones*; pero su obra más admirable son sus *Elementos de Geometría*.

Los *Elementos* comprenden 13 libros: los cuatro primeros tratan de Geometría Plana, enunciado las proposiciones más importantes referentes a triángulos, paralelogramos, equivalencias, teorema de Pitágoras, circunferencias y polígonos regulares inscritos y circunscritos. El V y VI se refieren a la proporcionalidad. Los

tres siguientes: VII, VIII y IX estudian la teoría de los números. El libro X trata de los irracionales; y los tres últimos están dedicados a la Geometría del Espacio.

Arquímedes (287-212 a. de J. C.) cultivó todos los campos de la Matemática griega: la Geometría y la Aritmética, la Astronomía y la Física. Entre sus numerosas obras destacan: *De las espirales*, *De la medida del círculo*, *De la esfera y del cilindro*, *De los conoides* y de los *Esferoides*, *Cuadratura de la Parábola*, etc.

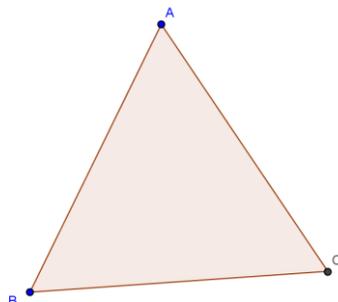
El tercer gran matemático de la época alejandrina es Apolonio de Pérgamo, sus escritos son en su mayor parte relativos a la Geometría de la forma. Su obra principal es el *Tratado de las Cónicas*. También se le atribuye una colección de problemas, entre los que figura el conocido hoy con el nombre de *Problema de Apolonio*, que consiste en encontrar una circunferencia tangente a tres circunferencias dadas.

3.3.2 Triángulos

Los triángulos se clasifican de acuerdo con sus lados y sus ángulos.

Según sus lados

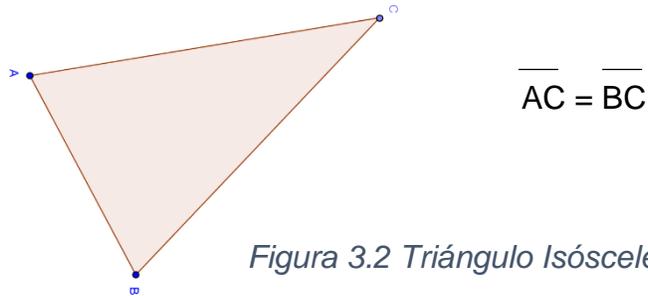
- Equilátero: sus tres lados son congruentes.



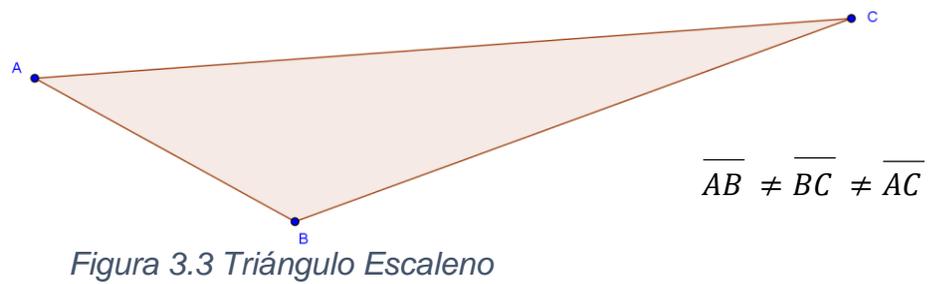
$$\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{AC}$$

Figura 3.1 Triángulo Equilátero

- Isósceles: tiene dos lados congruentes.

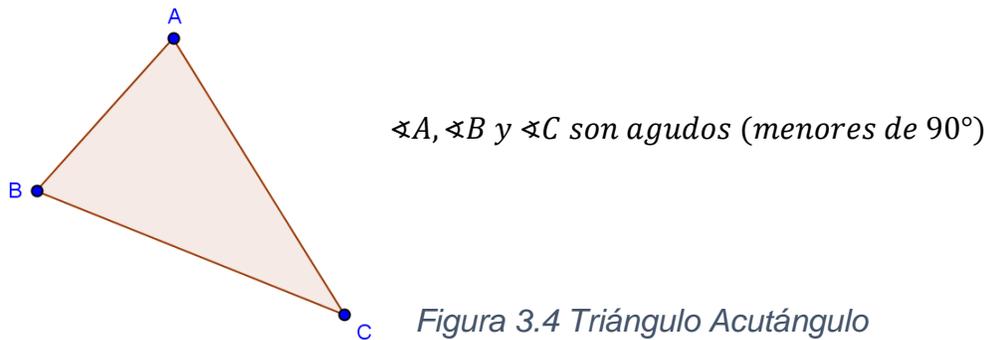


- Escaleno: no tiene lados congruentes.

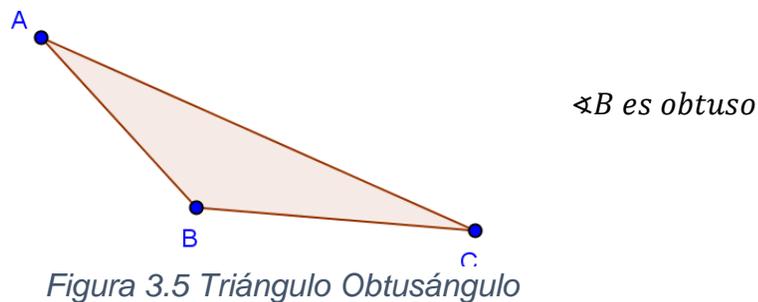


Según sus ángulos

- Acutángulo: tiene sus tres ángulos agudos.



- Obtusángulo: tiene un ángulo obtuso (mayor de 90°)



- Rectángulo: tiene un ángulo recto.

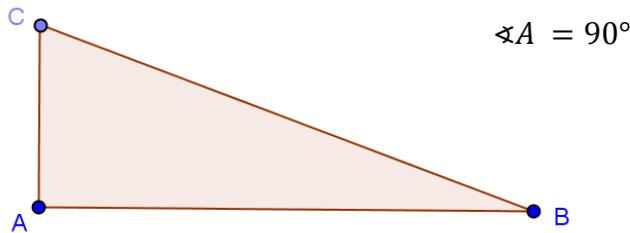


Figura 3.6 Triángulo Rectángulo

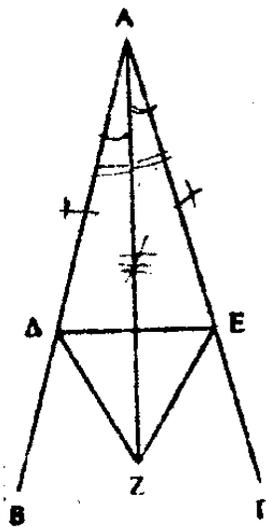
3.3.3 Rectas y Puntos Notables en un Triángulo

El libro de *Los Elementos de Euclides* es la gran base de toda la geometría y aunque en la actualidad hay varios geómetras que desaprueban sus ideas pienso que es necesario remitirnos a las primeras demostraciones

BISECTRIZ

LIBRO I PROPOSICIÓN 9 (Euclides, p. 213)

Dividir en dos partes iguales un ángulo rectilíneo dado.



Sea $AB\Gamma$ el ángulo rectilíneo dado.

Así pues, hay que dividirlo en dos partes iguales.

Tómese al azar un punto Δ en la recta AB y quítese de $A\Gamma$ la recta AE igual a $A\Delta$ [I,3] y trácese ΔE , y constrúyase sobre ΔE el triángulo equilátero ΔEZ , y trácese AZ .

Digo que el ángulo $BA\Gamma$ ha sido dividido en dos partes iguales por la recta AZ .

Figura 3.7 Proposición 9 de los Elementos

Pues como la recta $A\Delta$ es igual a la recta AE y AZ es común, las dos rectas ΔA , AZ son iguales respectivamente a las dos rectas EA , AZ . Y la base ΔZ es igual a la base EZ ; por tanto, el ángulo ΔAZ es igual al ángulo EAZ [I,8].

Por consiguiente, el ángulo rectilíneo dado $BA\Gamma$ ha sido dividido en dos partes iguales por la recta AZ . Q.E.F.

Así pues la bisectriz de un ángulo es la recta que divide a un ángulo en dos partes iguales.

TEOREMA.- Las tres bisectrices de los ángulos de un triángulo se cortan en un mismo punto llamado incentro, que equidista de los tres lados y que es el centro de la circunferencia inscrita en el triángulo.

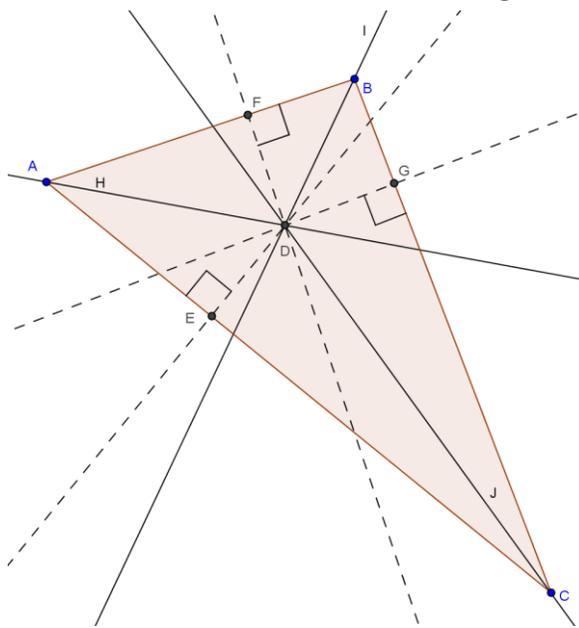


Figura 3.8 Incentro

Hipótesis: H, I y J son bisectrices del triángulo ABC.

Tesis: Las bisectrices se cortan en D, $DE = DF = DG$

Las bisectrices J, H e I se cortan en un punto D, puesto que no son paralelas. Trácese las rectas DE, DF y DG respectivamente perpendiculares a los lados AC, AB y BC.

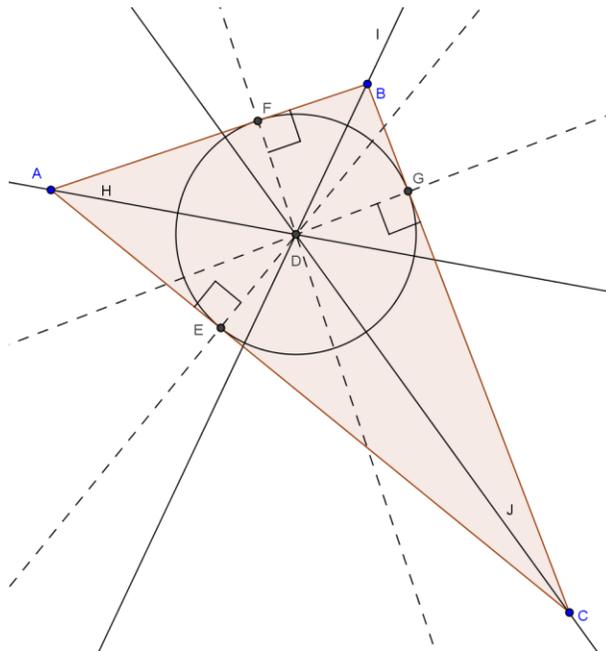
Los puntos de la bisectriz H equidistan de los lados AB y AC, los puntos de la bisectriz I equidistan de los lados BA y BC, finalmente los puntos de la bisectriz J equidistan de los lados CA y CB.

Por tanto: $DF = DE$, por la bisectriz H

$DF = DG$, por la bisectriz I

$$\therefore DF = DG = DE$$

Luego, el punto D equidista de los tres lados y, por tanto, se halla en las tres bisectrices.



Al punto de congruencia de las bisectrices se le llama incentro, y a la circunferencia incírculo o círculo inscrito.

Figura 3.9 Círculo Inscrito

MEDIATRIZ

LIBRO I PROPOSICIÓN 10 (Euclides, pp. 213 y 214)

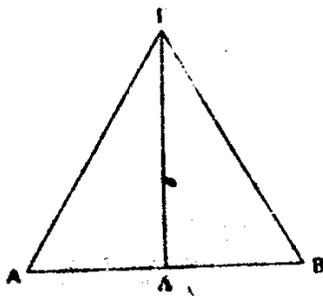


Figura 3.10 Proposición 10 de los Elementos

Dividir en dos partes iguales una recta finita dada.

Sea AB la recta finita dada.

Así pues, hay que dividir en dos partes iguales la recta finita AB.

Constrúyase sobre ella el triángulo equilátero $AB\Gamma$ [I, I] y divídase en dos partes iguales el ángulo $A\Gamma B$ mediante la recta $\Gamma\Delta$ [I, 9].

Digo que la recta AB ha sido dividida en dos partes iguales en el punto Δ .

Pues como la recta $A\Gamma$ es igual a la recta ΓB y la recta $\Gamma\Delta$ es común, entonces las dos rectas $A\Gamma$, $\Gamma\Delta$ son iguales respectivamente a las dos rectas $B\Gamma$, $\Gamma\Delta$; y el ángulo $A\Gamma\Delta$ es igual al ángulo $B\Gamma\Delta$; por tanto, la base $A\Delta$ es igual a la base $B\Delta$ [1,4].

Por consiguiente, la recta finita dada AB ha sido dividida en dos partes iguales en el punto Δ . Q.E.F.

TEOREMA.- Las mediatrices de los lados de un triángulo se cortan en un mismo punto que equidista de los tres vértices del triángulo.

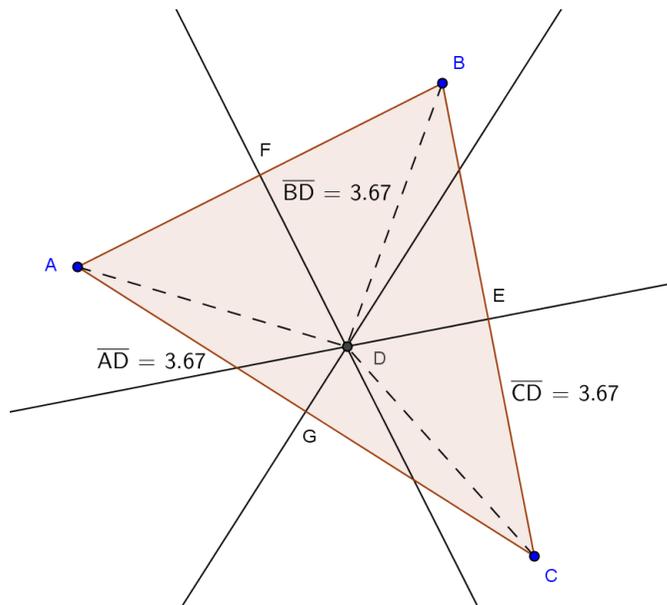


Figura 3.11 Circuncentro

Hipótesis: E, F y G son mediatrices del triángulo ABC.

Tesis: Las mediatrices se cortan en D, $AD = BD = CD$

Las mediatrices E y F se cortan en un punto D, puesto que no son paralelas. Uniendo este punto con los vértices A, B y C, se tiene:

$$AD = BD, \text{ por la mediatriz F}$$

$$BD = CD, \text{ por la mediatriz E}$$

$$\therefore AD = BD = CD$$

Luego, el punto D equidista de los tres vértices y, por lo tanto, se halla en las tres mediatrices.

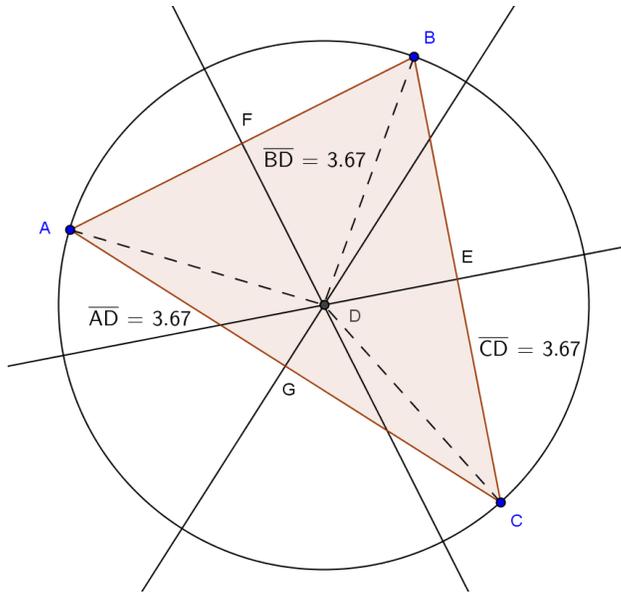


Figura 3.12 Círculo Circunscrito

Al punto de congruencia de las mediatrices se le llama circuncentro, y a la circunferencia que pasa por los vértices circuncírculo o círculo circunscrito.

MEDIANA

Se llama mediana de un triángulo al segmento que une cada vértice con el punto medio del lado opuesto. El punto de intersección de las tres medianas de un triángulo se llama baricentro, y se encuentra representado por G.

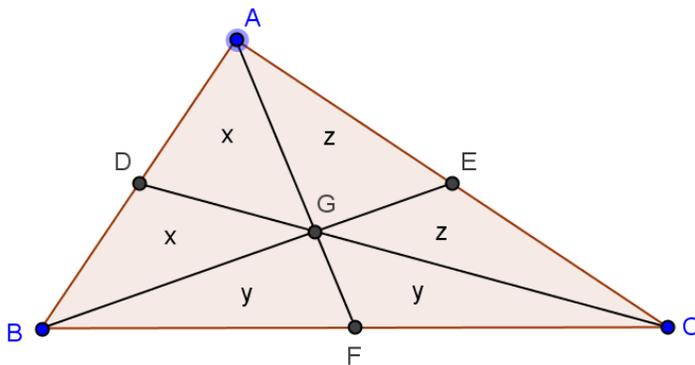


Figura 3.13 Baricentro

Los triángulos marcados con la misma letra tienen la misma área, pues comparten una altura y sus bases son iguales.

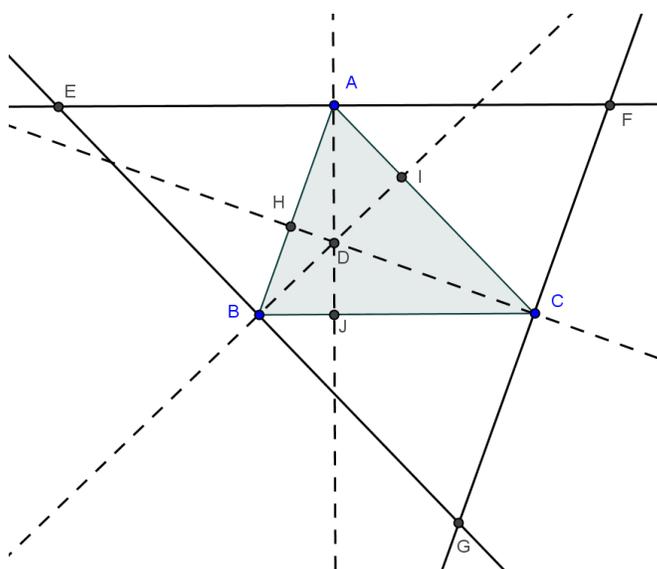
Por la misma razón $\Delta BCD = \Delta ACD$, luego $2y + x = 2z + x$ (es claro que podemos sumar las áreas). Así pues $y = z$, y del mismo modo se concluye que

las seis áreas son iguales. Esto a su vez implica que $\Delta GAB = 2(\Delta GFB)$, y como los dos triángulos comparten una altura, se ha de cumplir que $AG = 2(GF)$. En otros términos: las medianas de un triángulo se cortan en razón de 2:1.

ALTURA

TEOREMA.- Las tres alturas de un triángulo se cortan en un mismo punto.

(Landaverde, 1955, p.53)



Hipótesis: AJ, BI, CH alturas del triángulo ABC.

Tesis: Las alturas se cortan en D.

Por los vértices A, B y C del triángulo ABC, trácense paralelas a los lados opuestos; así se obtiene un nuevo triángulo EFG, cuyos lados son respectivamente paralelos a los lados del triángulo dado.

Figura 3.14 Ortocentro

Luego:

$\overline{BC} = \overline{EA}$ por ser paralelas comprendidas entre paralelas;

$\overline{BC} = \overline{AF}$ por ser paralelas comprendidas entre paralelas;

$\therefore \overline{EA} = \overline{AF}$ por ser ambos iguales a \overline{BC}

Por lo tanto A es el punto medio de \overline{EF}

Del mismo modo se demostraría que B y C son los puntos medios de \overline{GE} y \overline{FG} .

Por otra parte, las alturas del ΔABC son perpendiculares a los lados del ΔEFG , por ser los lados de estos dos triángulos respectivamente paralelos.

Luego, las alturas del ΔABC son las mediatrices del ΔEFG , y por tanto, se cortan en un mismo punto.

RECTA DE EULER

Teorema 1.

En un triángulo cualquiera, la distancia desde el circuncentro K al lado opuesto al $\sphericalangle BAC$ (en este caso \overline{KH}), es la mitad de distancia que va desde A hasta el ortocentro (en este caso \overline{AM}). ($KH = 1/2 \overline{AM}$).

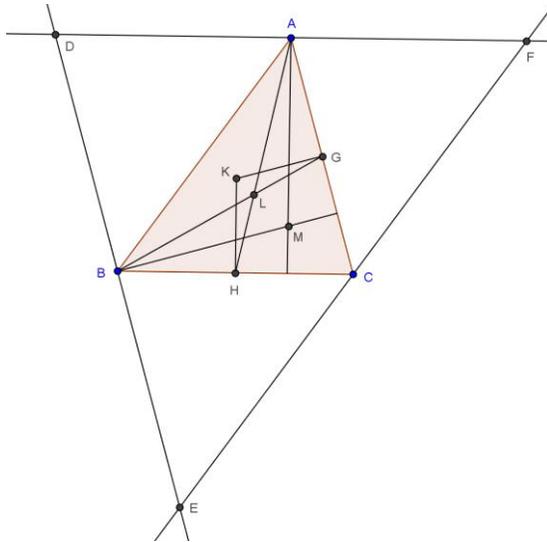


Figura 3.15 Recta de Euler Teorema 1

Para demostrar lo anterior se construye el triángulo auxiliar DEF , trazando paralelas a cada uno de los lados, por cada uno de los vértices.

En este triángulo auxiliar el $\sphericalangle A = \sphericalangle E$, $\sphericalangle B = \sphericalangle F$ y $\sphericalangle C = \sphericalangle D$; estos ángulos son iguales por “lados paralelos”. (1)

Teniendo los ángulos iguales, el triángulo original ABC y el triángulo auxiliar DEF son semejantes. (2)

En estos triángulos, el lado \overline{BC} , del triángulo original, es homólogo del lado \overline{DF} del triángulo auxiliar DEF .

$\overline{DF} = 2 \overline{BC}$ (la relación entre el triángulo DEF y el triángulo ABC es igual a 2) (3)

$(\overline{DA} = \overline{AF} = \overline{BC}$ por lados paralelos, trazados por los puntos medios en el triángulo DEF .

En el triángulo DEF las mediatrices corresponden a las alturas del triángulo ABC , por tanto el circuncentro de DEF es el punto M .

Por la semejanza de los triángulos, las distancias desde el circuncentro K a los lados del triángulo, en el triángulo ABC son la mitad de las distancias desde el circuncentro M del triángulo DEF a los lados homólogos. (4)

Por lo anterior $\overline{KH} = 1/2 \overline{AM}$, que es lo que se quería demostrar.

El segundo teorema está referido únicamente al triángulo ABC .

Teorema 2.

En un triángulo ABC , los puntos: K (Circuncentro), L (Baricentro) y M (Ortocentro) están alineados.

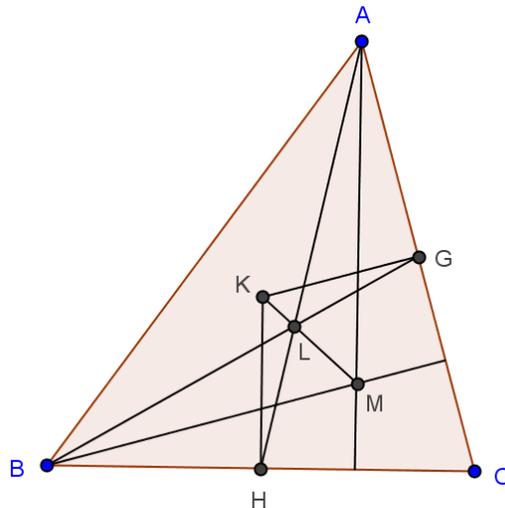


Figura 3.16 Recta de Euler Teorema 2

Los triángulos KHL y ALM son semejantes por las siguientes razones:

$\sphericalangle KHL = \sphericalangle LAM$ Por ser alternos internos, puesto que \overline{KH} y \overline{AM} son paralelas, por ser perpendiculares a la misma recta. (1)

Por otra parte:

$$\overline{KH} = 1/2 \overline{AM} \text{ (Por el teorema 1)} \quad (2)$$

$$\overline{HL} = 1/2 \overline{LA} \text{ (Por las propiedades del baricentro, respecto de las medianas)}$$

(3)

Por lo tanto los triángulos KHL y ALM son semejantes y por consiguiente los ángulos opuestos a los lados homólogos son iguales. Además los lados homólogos que forman ese ángulo están en la relación $1/2$.

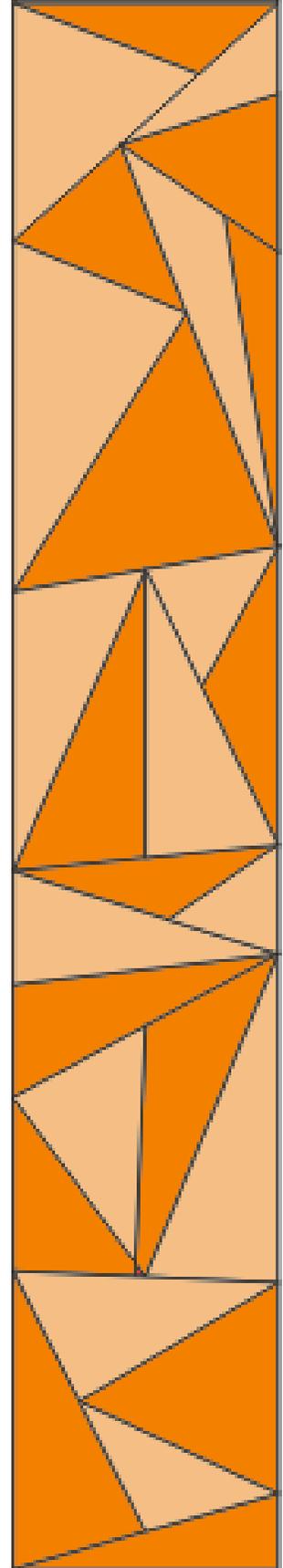
Si los triángulos son semejantes se tiene que:

$\sphericalangle KHL = \sphericalangle ALM$, y si estos ángulos ya comparten la recta \overline{AH} y el vértice en L , se concluye que los ángulos son opuestos por el vértice, lo cual necesariamente lleva a la conclusión que K , L y M necesariamente tienen que estar alineados.

APARTADO

4

*Propuesta
Didáctica*



4.1 Diseño de la propuesta didáctica

La secuencia didáctica forma parte importante del documento recepcional, la realicé con el fin de favorecer en los estudiantes el desarrollo de nuevos saberes y conocimientos previos. Dicha propuesta comprende uno de los contenidos del tema Figuras y Cuerpos, ubicado en el eje temático Forma, Espacio y Medida del Bloque I, en el primer año de educación secundaria.

La propuesta didáctica abarca siete sesiones en relación al contenido de puntos y rectas notables en un triángulo, permitiéndome así, la aplicación de las clases en tres escenarios didácticos:

- ✓ El salón de clases
- ✓ El patio
- ✓ La sala de cómputo

con el objetivo de fomentar el interés por el estudio en los jóvenes, de tal suerte que los alumnos otorgaran sentido y significado a las acciones realizadas en cada actividad.

La secuencia didáctica se encuentra estructurada de la siguiente forma:

- Aprendizajes esperados

Indican los conocimientos y habilidades que los estudiantes deben alcanzar, saberes que se construyen como resultado del estudio de varios contenidos, es importante que los algoritmos, las técnicas y todos los procesos empleados tengan un significado para los alumnos, de lo contrario se corre el riesgo de no saber por qué o para qué sirven.

- Respuestas esperadas

Consideran los posibles resultados que los educandos pueden proponer, pueden ser correctos o no. Se redactan con el fin de reconocer el nivel de dominio del tema que poseen los adolescentes, para saber de dónde partir y hasta dónde llegar.

- Respuestas correctas

Contempla la solución o soluciones acertadas, con la intención de mantener los canales de comunicación entre los chicos y contrastar sus ideas con los saberes deseados del tema.

- Orientaciones pedagógicas

Guían mi labor frente al proceso enseñanza-aprendizaje, promueve situaciones considerando la diversidad cultural. Las orientaciones pedagógicas deben “propiciar esquemas de actuación docente para favorecer el desarrollo de competencias en los alumnos a partir de condiciones que permitan la conjunción de saberes y su aplicación de manera estratégica en la resolución de problemas.” (SEP, op. cit., p. 57)

- Consideraciones previas

Son reflexiones acerca de situaciones que pueden acontecer durante las actividades, ayudan a resolver ciertas dificultades o beneficiar el diálogo y argumentación a través de pequeñas intervenciones del docente o del alumno.

- Organización del grupo

Corresponde a la estructura que tendrá el grupo, a la integración de los educandos en equipos o al trabajo individual.

- Materiales y Recursos

Son todos aquellos elementos o herramientas necesarias para que el docente o para que el joven pueda llevar a cabo las actividades propuestas.

- Evaluación

“La evaluación es una actividad o proceso sistemático de identificación, recogida o tratamiento de datos sobre elementos o hechos educativos, con el objetivo de valorarlos primero y, sobre dicha valoración, tomar decisiones.” (García, 1989).

4.2 Planes de clase

4.2.1 Sesión 1	Febrero del 2014
Primer Grado	Bloque: I Eje: Forma, Espacio y Medida Tema: Figuras y Cuerpos
<p>Contenido:</p> <p>Trazo y análisis de las propiedades de las alturas, medianas, mediatrices y bisectrices en un triángulo.</p> <p>Desglose:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Que los alumnos analicen donde se cortan las medianas, mediatrices, bisectrices y alturas en un triángulo cualquiera.➤ Que los alumnos apliquen sus conocimientos sobre las rectas y puntos notables del triángulo en la resolución de problemas.➤ Que los alumnos analicen los puntos notables en un triángulo con el fin de establecer su utilidad y propiedades.	
APRENDIZAJES ESPERADOS	
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Utiliza la regla y el compás para realizar diversos trazos.➤ Analiza y compara las características y propiedades de las rectas notables del triángulo.➤ Reconoce los puntos notables en diferentes triángulos.➤ Desarrolla capacidades de visualización geométrica a través de la interacción dinámica con recursos digitales diseñados en un procesador geométrico (GeoGebra).	

DESARROLLO DE LA CLASE

Momento 1. Introducción al tema.

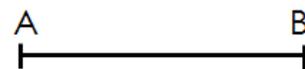
Situación de Acción: el alumno interactúa sobre un medio físico y toma las decisiones necesarias para organizar su actividad de resolución del problema planteado. Además se busca los conocimientos implícitos acerca de las definiciones básicas de geometría plana.

ACTIVIDAD 1.

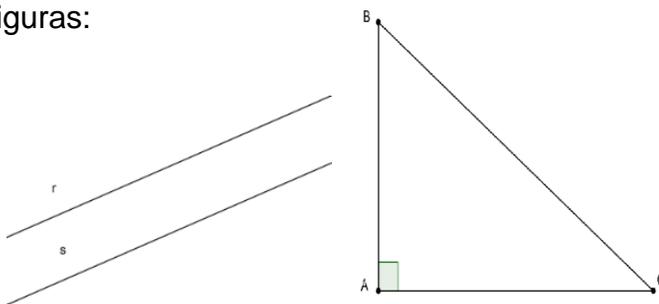
Se les presenta a los alumnos diversas figuras y conceptos divididos en dos grupos, donde reconocen que figura le corresponde a cada palabra, algunos estudiantes proponen sus ideas y justifican su respuesta de manera grupal.

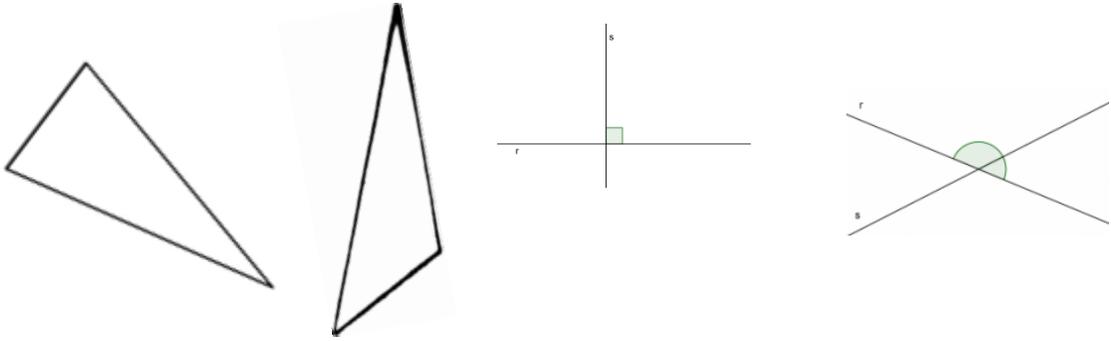
Palabras:

- ✓ Punto
- ✓ Recta
- ✓ Semirecta
- ✓ Segmento
- ✓ Rectas paralelas
- ✓ Rectas perpendiculares
- ✓ Rectas oblicuas
- ✓ Ángulo
- ✓ Triángulo acutángulo
- ✓ Triángulo rectángulo
- ✓ Triángulo obtusángulo



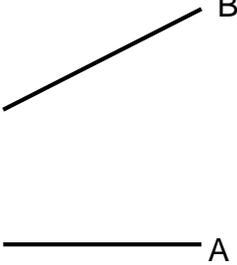
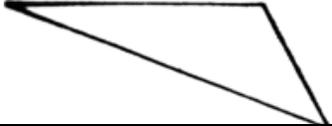
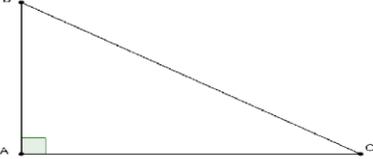
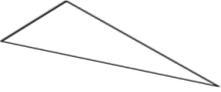
Figuras:



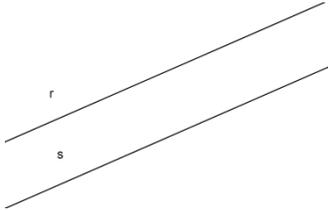
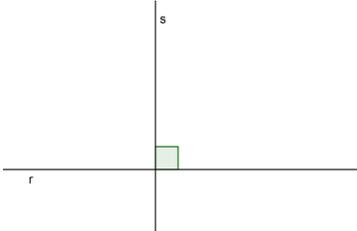
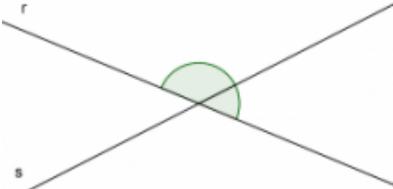
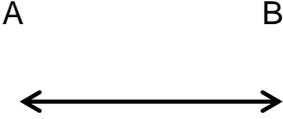


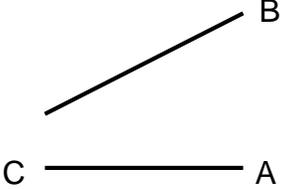
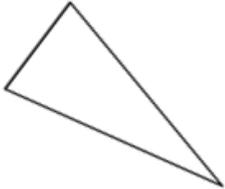
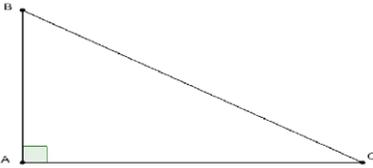
RESPUESTA ESPERADA:

Punto	●
Rectas Paralelas	<p>A diagram showing two parallel lines, labeled 'r' and 's', slanted upwards from left to right.</p>
Rectas perpendiculares	<p>A diagram showing two perpendicular lines, labeled 'r' and 's', intersecting at a right angle. A green shaded angle is shown at the intersection.</p>
Rectas oblicuas	<p>A diagram showing two perpendicular lines, labeled 'r' and 's', intersecting at a right angle. A small square symbol is at the vertex.</p>

<p>Recta</p>	<p>A B</p> 
<p>Semirecta</p>	<p>A B</p> 
<p>Segmento</p>	<p>A B</p> 
<p>Ángulo</p>	
<p>Triángulo Acutángulo</p>	
<p>Triángulo Rectángulo</p>	
<p>Triángulo Obtusángulo</p>	

RESPUESTA CORRECTA:

Punto	
Rectas Paralelas	
Rectas perpendiculares	
Rectas oblicuas	
Recta	
Semirecta	

Segmento	
Ángulo	
Triángulo Acutángulo	
Triángulo Rectángulo	
Triángulo Obtusángulo	

Actividad 2.

De forma individual completan los espacios en blanco de las definiciones con las palabras del pizarrón y dibujan la figura correspondiente.

- a) Un _____ es lo que no tiene longitud ni anchura.
- b) La _____ es una línea que se prolonga indefinidamente en ambos sentidos.
- c) La _____ es una línea delimitada en uno de sus extremos.
- d) El _____ es una línea delimitada en ambos sentidos.
- e) El _____ es la abertura que se forma entre dos rectas.
- f) Las rectas _____ son aquellas que mantienen una equidistancia entre sí, aunque se prolongue su trayectoria hasta el infinito, nunca, en ningún punto sus trazos pueden bifurcarse, tocarse ni encontrarse.
- g) Las rectas _____ son aquellas que al cortarse forman cuatro ángulos iguales de 90° .
- h) Las rectas _____ son aquellas que tienen un punto de intersección, y forman ángulos no todos iguales.
- i) El triángulo _____ tiene tres ángulos agudos, es decir, menores de 90° .
- j) El triángulo _____ tiene un solo ángulo recto, es decir, de 90° .
- k) El triángulo _____ tiene un solo ángulo obtuso, es decir, mayor de 90° .

RESPUESTAS ESPERADAS:

- a) Los alumnos se guían por la primer palabra, en este caso “un”, por ello hay tres opciones para el espacio en blanco: punto, segmento y ángulo
- b) Es probable que los alumnos confundan la recta con el segmento.
- c) Posiblemente respondan acertadamente por observación al ver que de uno de los lados es diferente al otro.
- d) Quizá seleccionen la recta como confusión por su parecido con el segmento.
- e) Responden correctamente al no existir ningún parecido con otra definición.
- f) Es probable que seleccionen las rectas perpendiculares.
- g) Los alumnos aciertan al leer la característica de que forman ángulos de 90° .

- h) Quizá indiquen las rectas perpendiculares, debido a que en cierto punto se encuentran o seleccionen oblicuas al ser poco usuales de mencionar y ser la última opción en rectas que se tenga.
- i) Suele existir confusión en el nombre y a qué tipo de ángulo corresponde, por ello es posible que respondan que es Obtusángulo.
- j) Los estudiantes contestan correctamente, pues es más familiar el término de ángulo recto.
- k) Suele existir confusión en el nombre y a qué tipo de ángulo corresponde, por ello es posible que respondan que es Acutángulo.

RESPUESTAS CORRECTAS:

- | | |
|--------------|--------------------|
| a) Punto | g) Perpendiculares |
| b) Recta | h) Oblicuas |
| c) Semirecta | i) Acutángulo |
| d) Segmento | j) Rectángulo |
| e) Ángulo | k) Obtusángulo |
| f) Paralelas | |

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

- Se invita a los alumnos a participar frente a grupo.
- Los estudiantes deben de interactuar con el material propuesto.
- De relacionar la definición con la figura erróneamente se puede corregir consensándolo con el grupo.
- Se revisa que cada uno de los integrantes del grupo realicen las actividades grupal e individualmente.

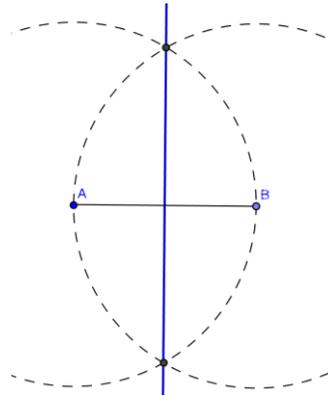
Momento 2. Construcción de la mediatriz.

ACTIVIDAD 3.

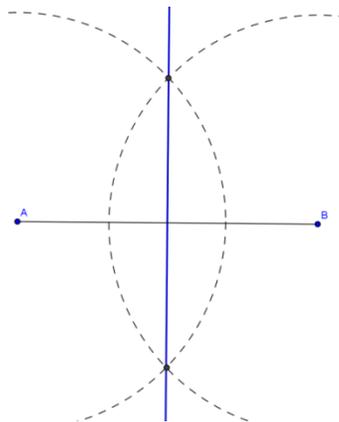
Con regla, compás y una hoja blanca, los alumnos siguen las siguientes instrucciones:

- ✓ Trazar un segmento AB de cualquier tamaño.
- ✓ Con el compás, haciendo centro en A, se traza una circunferencia que tenga un radio mayor que la mitad de AB.
- ✓ Luego, haciendo centro en B, se traza otra circunferencia de igual radio que la primera.
- ✓ Si ambas circunferencias no se cortan significan que se debe aumentar el radio de ambas.
- ✓ Cuando ambas se cortan, la recta que une a las dos intersecciones de las circunferencias es la mediatriz del segmento AB.
- ✓ La intersección de la mediatriz con el segmento AB es el punto medio M.

RESPUESTA ESPERADA:



RESPUESTA CORRECTA:



Situación de Formulación: Los alumnos que participan (emisor) comunican las propiedades de la mediatriz modificando su lenguaje habitual para que permita al resto del grupo (receptor) comprender las características de dicha recta.

ACTIVIDAD 4.

Los estudiantes identifican mediante la observación cuales son las propiedades de la mediatriz y lo comunican al resto de sus compañeros.

RESPUESTA ESPERADA:

- ❖ La mediatriz corta al segmento pero no menciona que exactamente por su punto medio.

RESPUESTA CORRECTA:

- ❖ Recta perpendicular a un segmento.
- ❖ Dicha recta pasa por su punto medio.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

- Se les proporciona a todo el grupo regla y compás puesto que es importante para poder realizar los trazos.
- Se verifica que los alumnos realicen los trazos correctos y sigan las instrucciones.
- Se realiza el proceso en el pizarrón para que todo el grupo observe por si existe alguna duda.
- Se invita a participar a dos o tres alumnos para que establezcan las propiedades de la mediatriz.

Momento 3. Para poner en práctica.

ACTIVIDAD 5.

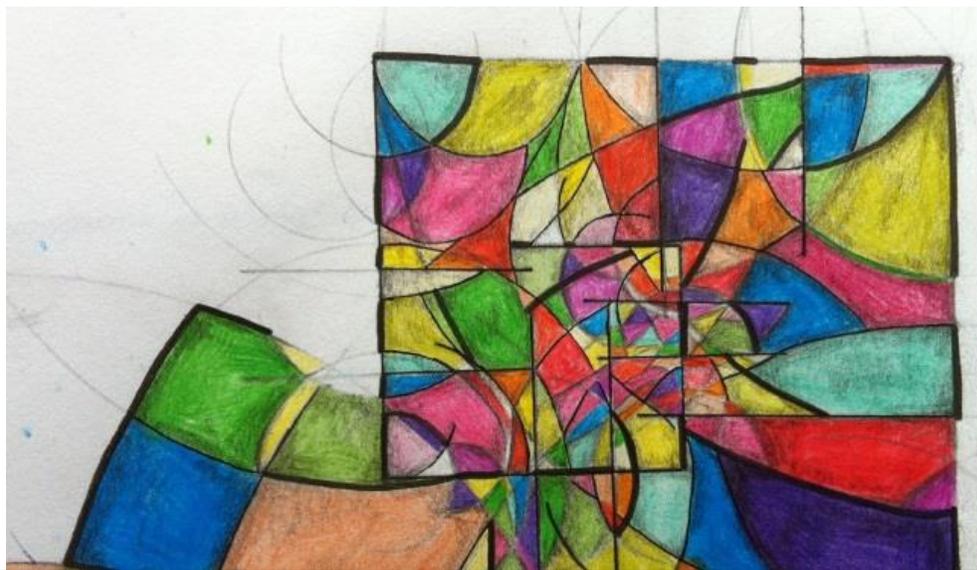
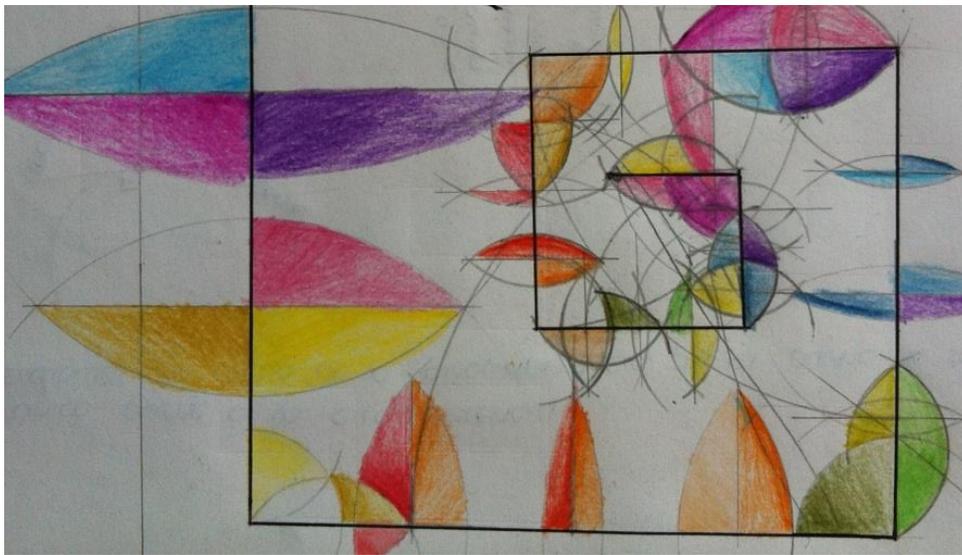
Se les entrega a los alumnos una hoja blanca, la cual contiene una espiral, deben de trazar mediatrices con regla y compás en toda la espiral, el siguiente paso es

colorear los sectores que mejor les parece, no hay ningún patrón, la táctica es libre.

RESPUESTA ESPERADA:

- a) Los alumnos construyen la mediatriz usando la regla como principal herramienta, dejando de lado el compás.
- b) Únicamente marcan el trazo.

RESPUESTA CORRECTA:



ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

- Se expresa que hay varios artistas que usan elementos geométricos para crear obras y en esta ocasión se crea arte mediante el uso del compás y la regla en la aplicación del trazo de la mediatriz.
- Se orienta a los alumnos a proponer ideas de coloreado.
- Los trazos con lápiz no deben ser borrados, todo procedimiento que el alumno realice debe quedar plasmado pues es parte de la técnica.

ANÁLISIS PREVIO

En la actividad 1 el material es de contactel lo que permite a los alumnos interactuar con él, si los estudiantes confunden la figura con la palabra correcta pueden mover las piezas y ubicarlas correctamente; el profesor realiza pequeñas intervenciones para cuestionar la relación hecha por los jóvenes, de haber fallado en dicha correspondencia el resto del grupo argumenta sus opiniones consensando entre todos.

Mientras que en la actividad 2 se les pide prestar atención a la palabra que coincide con la definición, se les persuade para que no se guíen por los artículos, además se les pide que justifiquen su respuesta para llegar a un acuerdo grupal.

En la actividad 3 y 4 se menciona que no es necesario abrir el compás del tamaño de todo el segmento, se explica que puede darse el caso que su segmento sea muy grande y entonces la intersección de las dos circunferencias no es visible. De ser necesario se realizan los trazos en el pizarrón para que sea visible ante todos.

En la actividad 5 es necesario el uso de colores o por lo menos un lápiz. Los trazos requieren precisión, así que el profesor pasa a revisar que los realicen correctamente y como son bastantes de no concluir la actividad en la clase se deja de tarea.

Las actividades se realizan en hojas y no en su cuaderno, pues permite apoyar mejor los instrumentos geométricos.

ORGANIZACIÓN DEL GRUPO	MATERIALES Y RECURSOS	
Individual.	PROFESOR	ALUMNO
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pizarrón y plumones. ➤ Figuras y conceptos de contactel para el pizarrón. ➤ Juego Geométrico. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hoja de definiciones geométricas. ➤ Regla y Compás. ➤ Hojas blancas. ➤ Hoja con la espiral impresa.
EVALUACIÓN		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Actividad 1. Participación y ubicación correcta de la figura con el concepto en el pizarrón. ➤ Actividad 2. Hoja de definiciones geométricas individual. ➤ Actividad 3. Trazo de la mediatriz en hoja blanca. ➤ Actividad 4. Participación de los alumnos. ➤ Actividad 5. Hoja con la espiral y trazo de las mediatrices. 		
OBSERVACIONES POSTERIORES		
<hr/>		

4.2.2 Sesión 2	Febrero del 2014
Primer Grado	Bloque: I Eje: Forma, Espacio y Medida Tema: Figuras y Cuerpos
<p>Contenido:</p> <p>Trazo y análisis de las propiedades de las alturas, medianas, mediatrices y bisectrices en un triángulo.</p> <p>Desglose:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Que los alumnos analicen donde se cortan las medianas, mediatrices, bisectrices y alturas en un triángulo cualquiera. ➤ Que los alumnos apliquen sus conocimientos sobre las rectas y puntos notables del triángulo en la resolución de problemas. ➤ Que los alumnos analicen los puntos notables en un triángulo con el fin de establecer su utilidad y propiedades. 	
APRENDIZAJES ESPERADOS	
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Utiliza la regla y el compás para realizar diversos trazos. ➤ Analiza y compara las características y propiedades de las rectas notables del triángulo. ➤ Reconoce los puntos notables en diferentes triángulos. ➤ Desarrolla capacidades de visualización geométrica a través de la interacción dinámica con recursos digitales diseñados en un procesador geométrico (GeoGebra). 	
DESARROLLO DE LA CLASE	

Momento 1. Construcción del Circuncentro.

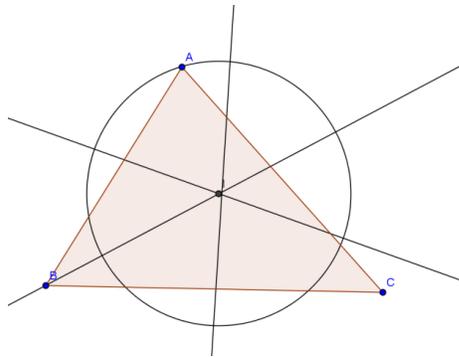
Situación de Acción: el alumno trabaja de manera individual en la construcción del circuncentro a partir de información dada.

ACTIVIDAD 1.

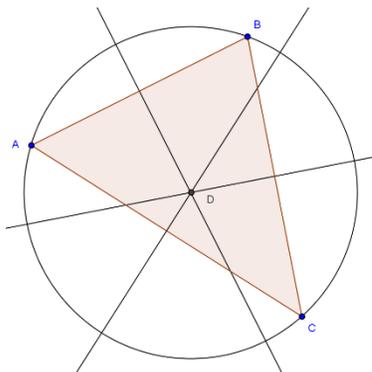
Con regla, compás y una hoja blanca, los alumnos siguen las siguientes instrucciones:

- ✓ Trazar un triángulo ABC.
- ✓ Trazar la mediatriz de cada lado del triángulo.
- ✓ Al punto de intersección de las mediatrices le llamaremos O.
- ✓ Con el compás, con centro en O y abertura hasta uno de sus vértices del triángulo, se traza una circunferencia. Mostrando que es la misma distancia del punto O hacia los tres vértices del triángulo ABC.
- ✓ La intersección de las tres mediatrices es el circuncentro.

RESPUESTA ESPERADA:



RESPUESTA CORRECTA:



ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

- Se revisa que todo el grupo siga el procedimiento.

Momento 2. Práctica en el patio.

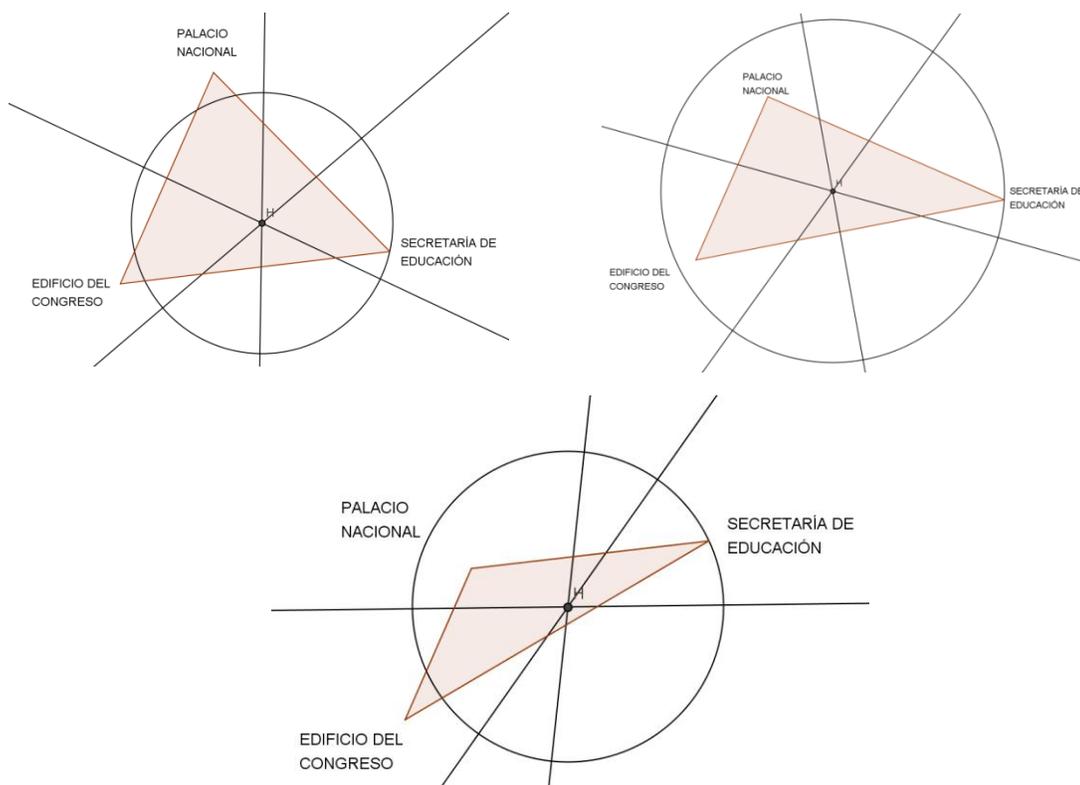
ACTIVIDAD 2.

Se ubica al grupo en el patio, se agrupan en equipos de tres, se les reparte un problema donde tienen que aplicar la construcción del circuncentro y además se reparte el material necesario para que puedan realizar los trazos en el suelo (gis, cuerda, un palito de paleta y una regla). Cada equipo realiza el mismo problema aplicado a diferente tipo de triángulo (acutángulo, rectángulo y obtusángulo).

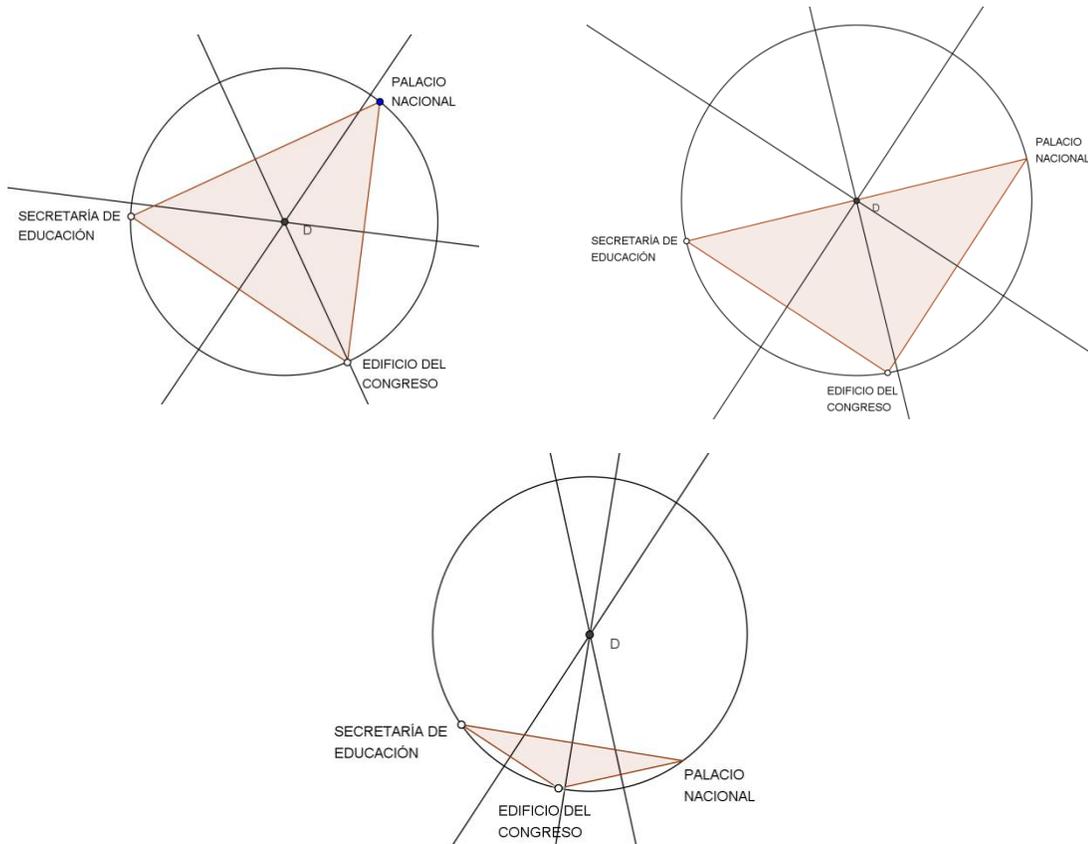
Problema:

En una ciudad pequeña se quiere construir un quiosco que quede a la misma distancia del Palacio Nacional, de la Secretaría de Educación y del Edificio del Congreso, ¿dónde deberán construirlo?

RESPUESTA ESPERADA



RESPUESTA CORRECTA:



ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

- Antes de salir al patio se dan las instrucciones de disciplina a los jóvenes.
- Se verifica que los alumnos realicen los trazos correctos y sigan las instrucciones.
- Se invita a todos los participantes a involucrarse en el problema y en la solución del mismo.

Momento 3. Reflexión.

Situación de Validación: Los grupos de alumnos deben enunciar aseveraciones y ponerse de acuerdo sobre la verdad o falsedad de las mismas. Las afirmaciones propuestas por cada grupo son sometidas a la consideración de los otros grupos, que deben tener la capacidad de “sancionarlas”, es decir ser capaz de aceptarlas, rechazarlas, pedir pruebas, o proponer otras aseveraciones.

ACTIVIDAD 3.

Se les entrega a los alumnos una hoja con una tabla que tienen que llenar, donde reflexionan acerca del trazo del circuncentro y en qué posición se encuentra ante los diferentes tipos de triángulos.

Características	Siempre se encuentra en el interior del triángulo	Se puede localizar en un vértice del triángulo	Puede localizarse fuera del triángulo	Es el centro de un círculo que toca los tres vértices de triángulo	Es el centro de un círculo que toca los tres lados del triángulo	Es el punto de equilibrio de un triángulo	Está a la misma distancia de los vértices del triángulo	Se encuentra alineado con otros puntos notables del triángulo
Incentro (punto donde se cortan las bisectrices)								
Baricentro (punto donde se cortan las medianas)								
Ortocentro (punto donde se cortan las alturas o su prolongación)								
Circuncentro (punto donde se cortan las mediatrices)								

RESPUESTAS ESPERADAS:

- ✓ Se puede localizar en el vértice del triángulo, puesto que no diferencian entre el circuncentro y la circunferencia circunscrita.
- ✓ Puede localizarse en el exterior del triángulo, es visible en los trazos realizados.
- ✓ No marcan el enunciado “es el centro de un círculo que toca los tres vértices de un triángulo”, porque los trazos no son los adecuados.
- ✓ No marcan el enunciado “está a la misma distancia de los vértices del triángulo”, a menos que este bien trazado y verifiquen midiendo.

RESPUESTAS CORRECTAS:

- ✓ Puede localizarse fuera del triángulo.
- ✓ Es el centro de un círculo que toca los tres vértices de un triángulo.
- ✓ Está a la misma distancia de los vértices del triángulo.
- ✓ Se encuentra alineado con otros puntos notables del triángulo.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

- Se invita a los chicos a participar de manera individual dando sus ideas del porque deben de ser llenados los cuadros que ellos eligieron.
- El resto de los equipos pueden argumentar si es correcto o no su aseveración.
- Argumentan no sólo de forma empírica sino con pruebas que validen su respuesta.
- Se hace mención que dicha tabla sólo se llena para el caso del circuncentro puesto que los demás puntos se tratarán posteriormente.

ANÁLISIS PREVIO

En la actividad 1 es probable que los alumnos tengan dificultad al trazar el circuncentro, por lo tanto será necesario brindar apoyo para que puedan realizar la construcción, para ello es importante que el profesor explique en el pizarrón.

En la actividad 2 es posible que los estudiantes no pongan atención y se distraigan fácilmente por encontrarse en el patio, teniendo que mantener el orden, para no molestar a otros grupos, además deben centrarse en el ejercicio a realizar para evitar llamadas de atención. Se puede dar el caso que los alumnos no comprendan la actividad para ello se les explicará que el Palacio Nacional, la Secretaría de Educación y el Edificio del Congreso representan los tres vértices del triángulo y sobre todo que cada equipo posee un tipo diferente: acutángulo, rectángulo y obtusángulo.

En la actividad 3 se debe exhortar a cada integrante de cada equipo para que proponga ideas y comunique al resto del grupo debido a que el problema es aplicado a distintos tipos de triángulos. Los alumnos tienen duda en la columna que dice “es el punto de equilibrio de un triángulo”, se les puede decir que también recibe el nombre de punto mediano o centroide (inclusive, en física, le llaman centro de gravedad por ser lugar de equilibrio de tres cuerpos de la misma masa colocados en los vértices del triángulo). También presentarán dudas en la última

columna “se encuentra alineado con otros puntos notables del triángulo”, se les manifiesta que dejen en blanco dicha celda de la tabla porque se contestará en una sesión posterior.

ORGANIZACIÓN DEL GRUPO	MATERIALES Y RECURSOS	
Individual y en equipos de tres.	PROFESOR	ALUMNO
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Juego Geométrico. ➤ Problemas de aplicación. ➤ Cuerda, palitos de paleta, gis y reglas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Regla y Compás. ➤ Hojas blancas. ➤ Hoja con tabla de selección.
EVALUACIÓN		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Actividad 1. Trazo del circuncentro en hoja blanca. ➤ Actividad 2. Trazo correcto de la aplicación del circuncentro en el patio. ➤ Actividad 3. Participación de los alumnos para argumentar su respuesta y hoja con tabla de selección. 		
OBSERVACIONES POSTERIORES		
<hr/>		

4.2.3 Sesión 3	Febrero del 2014
Primer Grado	Bloque: I Eje: Forma, Espacio y Medida Tema: Figuras y Cuerpos
<p>Contenido:</p> <p>Trazo y análisis de las propiedades de las alturas, medianas, mediatrices y bisectrices en un triángulo.</p> <p>Desglose:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Que los alumnos analicen donde se cortan las medianas, mediatrices, bisectrices y alturas en un triángulo cualquiera. ➤ Que los alumnos apliquen sus conocimientos sobre las rectas y puntos notables del triángulo en la resolución de problemas. ➤ Que los alumnos analicen los puntos notables en un triángulo con el fin de establecer su utilidad y propiedades. 	
APRENDIZAJES ESPERADOS	
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Utiliza la regla y el compás para realizar diversos trazos. ➤ Analiza y compara las características y propiedades de las rectas notables del triángulo. ➤ Reconoce los puntos notables en diferentes triángulos. ➤ Desarrolla capacidades de visualización geométrica a través de la interacción dinámica con recursos digitales diseñados en un procesador geométrico (GeoGebra). 	
DESARROLLO DE LA CLASE	
<p>Momento 1. Construcción del Bisectriz.</p> <p><u>Situación de Acción:</u> el alumno trabaja de manera individual en la construcción de la bisectriz a partir de información dada.</p>	

ACTIVIDAD 1.

Con regla, compás y una hoja blanca, los alumnos siguen las siguientes instrucciones:

- ✓ Trazar un ángulo ABC de cualquier tamaño.
- ✓ Con centro en el vértice B, trazar un arco de circunferencia de radio cualquiera pero tal que corte los lados AB y BC en dos puntos que llamaremos N y M.
- ✓ Con origen en N y radio cualquiera, trazar un arco de circunferencia.
- ✓ Con origen en M y el mismo radio, trazar otro arco de circunferencia que interseque al anterior en un punto P.
- ✓ Unir el punto P con el vértice B mediante una línea recta.
- ✓ Dicha recta es la bisectriz del ángulo ABC.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

- Se verifica que los alumnos realicen los trazos correctos y sigan las instrucciones.
- Se realiza el proceso en el pizarrón para que todo el grupo observe por si existe alguna duda.

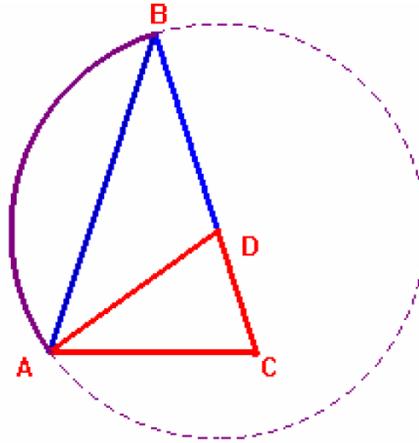
Momento 2. Triángulo Áureo.

ACTIVIDAD 2.

Se les presenta un triángulo isósceles de ángulos 36° , 72° y 72° , se les explica que el cociente entre la longitud de uno de sus lados iguales y la longitud del lado desigual es el número de oro ($\phi = 1.6180339887$) y los alumnos siguen las siguientes indicaciones:

- ✓ Se biseca uno de los ángulos iguales CAB.
- ✓ Se obtiene dos triángulos ADC y ADB.

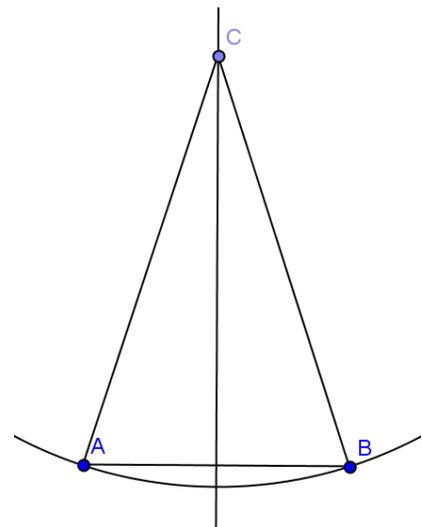
- ✓ El primero también es semejante al original y por tanto áureo y el segundo también ya que $AB / AD = \phi$, pues $AC = BD = AD$.
- ✓ Se dibuja un arco de circunferencia con centro en D y que pase por AB.



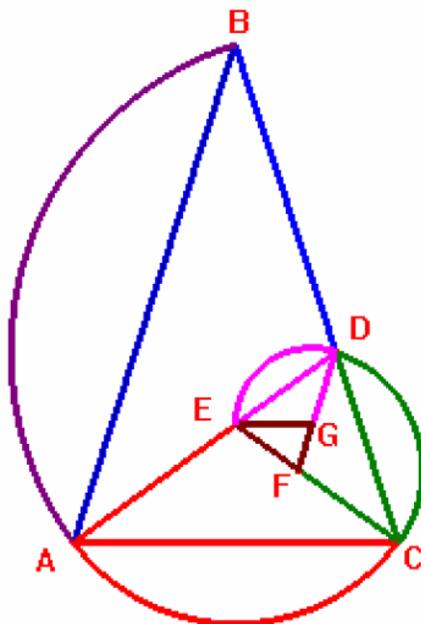
- ✓ Se biseca el ángulo ACB obteniendo E.
- ✓ Se forman otros dos triángulos áureos ($AE = EC = DC$) y se traza otro arco que pase por AC.
- ✓ Si se continúa con el proceso se obtiene una sucesión espiral de triángulos y arcos.

RESPUESTA ESPERADA:

Los alumnos trazan la bisectriz del ángulo que mide 36° y con centro en C y radio hacia el vértice A trazan un arco de circunferencia.



RESPUESTA CORRECTA:



ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

- Se estimula a los alumnos a bisecar tres veces el triángulo para obtener la proporción áurea.
- Mientras se observa que todos los estudiantes realicen la actividad se les explica en que consiste el número de oro y algunos ejemplos.

Momento 3. Para poner en práctica.

ACTIVIDAD 3.

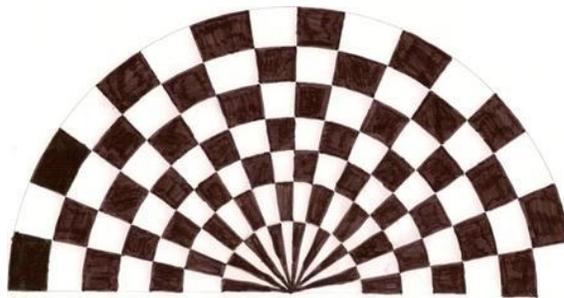
Se les entrega a los alumnos una hoja en blanco, donde trazan un segmento de 26 cm sobre el lado más grande de la hoja, se ubica el punto medio de dicho segmento y con el compás con centro en el punto medio y abertura a uno de sus extremos se traza la mitad de una circunferencia, obteniendo un semicírculo. Partiendo de un ángulo llano, se biseca hasta obtener 16 partes iguales, finalmente se decora libremente.

RESPUESTA ESPERADA:

- a) Los alumnos construyen las bisectrices usando la regla como principal herramienta, dejando de lado el compás.

b) Únicamente marcan el trazo.

RESPUESTA CORRECTA:



ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

- Se orienta a los alumnos a proponer ideas de diseño y coloreado.
- Los trazos con lápiz no deben ser borrados, todo procedimiento que el alumno realice debe quedar plasmado pues es parte de la técnica.

ANÁLISIS PREVIO

En la actividad 1 es previsible que los alumnos tengan dificultad al trazar el baricentro, por lo tanto será necesario brindar apoyo para que puedan realizar la construcción, para ello es importante que el profesor explique en el pizarrón.

En la actividad 2 se tiene que dejar en claro cuál es el número de oro y la diferencia entre F_i y P_i , para no crear confusión. Además se realiza el cociente entre la longitud de uno de sus lados iguales y la longitud del lado desigual, para

que sea visible Fi. Los trazos se realizan de forma individual y a parte del tamaño del pizarrón para que sea visible para todo el grupo.

En la actividad 3 es necesario que todo el grupo lleve sus instrumentos geométricos para ello se les proporciona regla y compás y el decorado corre por su cuenta. El profesor pasa a revisar que realicen correctamente los trazos y como son bastantes de no concluir la actividad en la clase se deja de tarea.

ORGANIZACIÓN DEL GRUPO	MATERIALES Y RECURSOS	
	PROFESOR	ALUMNO
Individual.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Juego geométrico. ➤ Hoja con el triángulo isósceles grande. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hojas blancas. ➤ Hoja con triángulo isósceles de ángulos 36°, 72° y 72°. ➤ Regla y compás.

EVALUACIÓN

- Actividad 1. Trazo de la bisectriz en hoja blanca.
- Actividad 2. Construcción del triángulo áureo.
- Actividad 3. Trazo del Abanico de bisectrices.

OBSERVACIONES POSTERIORES

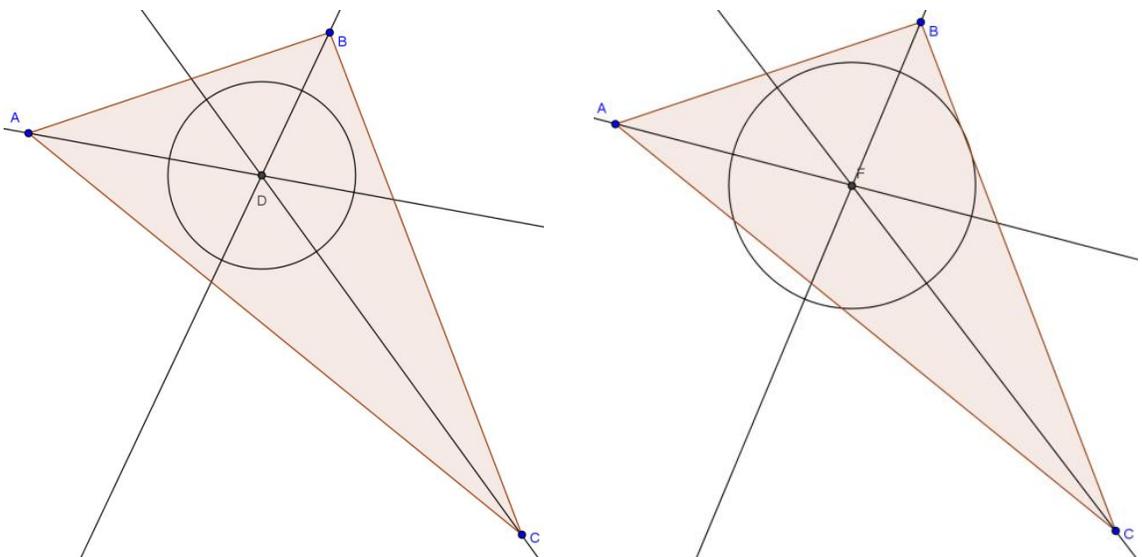
4.2.4 Sesión 4	Febrero del 2014
Primer Grado	Bloque: I Eje: Forma, Espacio y Medida Tema: Figuras y Cuerpos
<p>Contenido:</p> <p style="padding-left: 40px;">Trazo y análisis de las propiedades de las alturas, medianas, mediatrices y bisectrices en un triángulo.</p> <p>Desglose:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Que los alumnos analicen donde se cortan las medianas, mediatrices, bisectrices y alturas en un triángulo cualquiera. ➤ Que los alumnos apliquen sus conocimientos sobre las rectas y puntos notables del triángulo en la resolución de problemas. ➤ Que los alumnos analicen los puntos notables en un triángulo con el fin de establecer su utilidad y propiedades. 	
APRENDIZAJES ESPERADOS	
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Utiliza la regla y el compás para realizar diversos trazos. ➤ Analiza y compara las características y propiedades de las rectas notables del triángulo. ➤ Reconoce los puntos notables en diferentes triángulos. ➤ Desarrolla capacidades de visualización geométrica a través de la interacción dinámica con recursos digitales diseñados en un procesador geométrico (GeoGebra). 	
DESARROLLO DE LA CLASE	
<p>Momento 1. Construcción del Incentro.</p> <p><u>Situación de Acción:</u> el alumno trabaja de manera individual en la construcción del incentro a partir de información dada.</p>	

ACTIVIDAD 1.

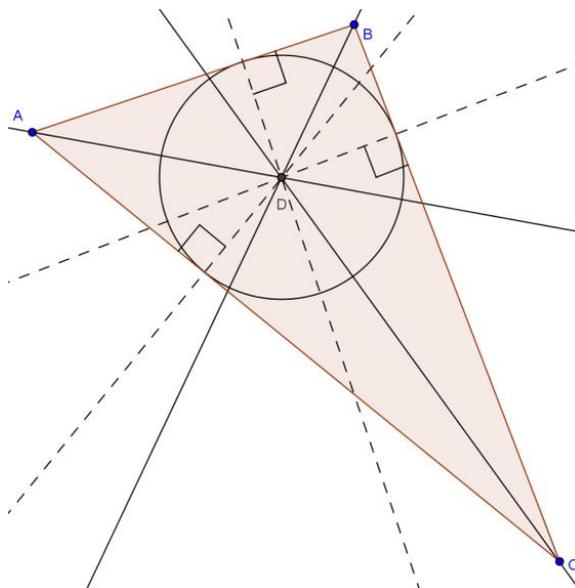
Con regla, compás y una hoja blanca, los alumnos siguen las siguientes instrucciones:

- ✓ Trazar un triángulo ABC.
- ✓ Trazar la bisectriz de cada ángulo del triángulo.
- ✓ Al punto de intersección de las bisectrices le llamaremos O.
- ✓ Trazar una recta (línea auxiliar) perpendicular a uno de los lados del triángulo y que a su vez pase por el punto O. A la intersección de dicha recta con el lado del triángulo se llama D.
- ✓ Con el compás, con centro en O y abertura hasta D, se traza una circunferencia. Mostrando que las tres bisectrices del triángulo ABC se cortan en un punto que está situado a la misma distancia de los tres lados del triángulo.
- ✓ La intersección de las tres bisectrices es el incentro.

RESPUESTAS ESPERADAS:



RESPUESTA CORRECTA:



ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

- Se revisa que todo el grupo siga el procedimiento.
- Las dudas se resuelven de manera grupal para que a todo el grupo le quede claro.

Momento 2. Práctica en el patio.

Situación de Formulación: los alumnos intercambian entre ellos información de cómo se resuelve el problema, según sus experiencias en las actividades anteriores y con ayuda de lo que ya conocían.

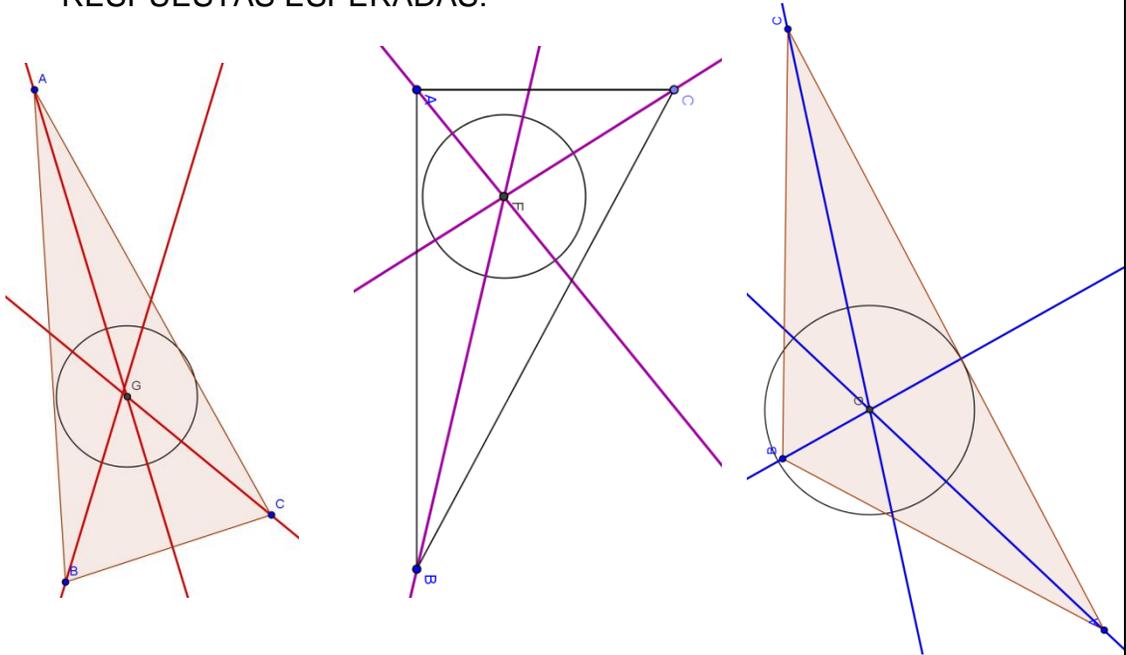
ACTIVIDAD 2.

Se ubica al grupo en el patio, se agrupan en equipos de tres, se les reparte un problema donde tienen que aplicar la construcción del incentro y además se reparte el material necesario para que puedan realizar los trazos en el suelo (gis, cuerda, palito de paleta y una regla). Cada equipo realiza el mismo problema aplicado a diferente tipo de triángulo (acutángulo, rectángulo y obtusángulo).

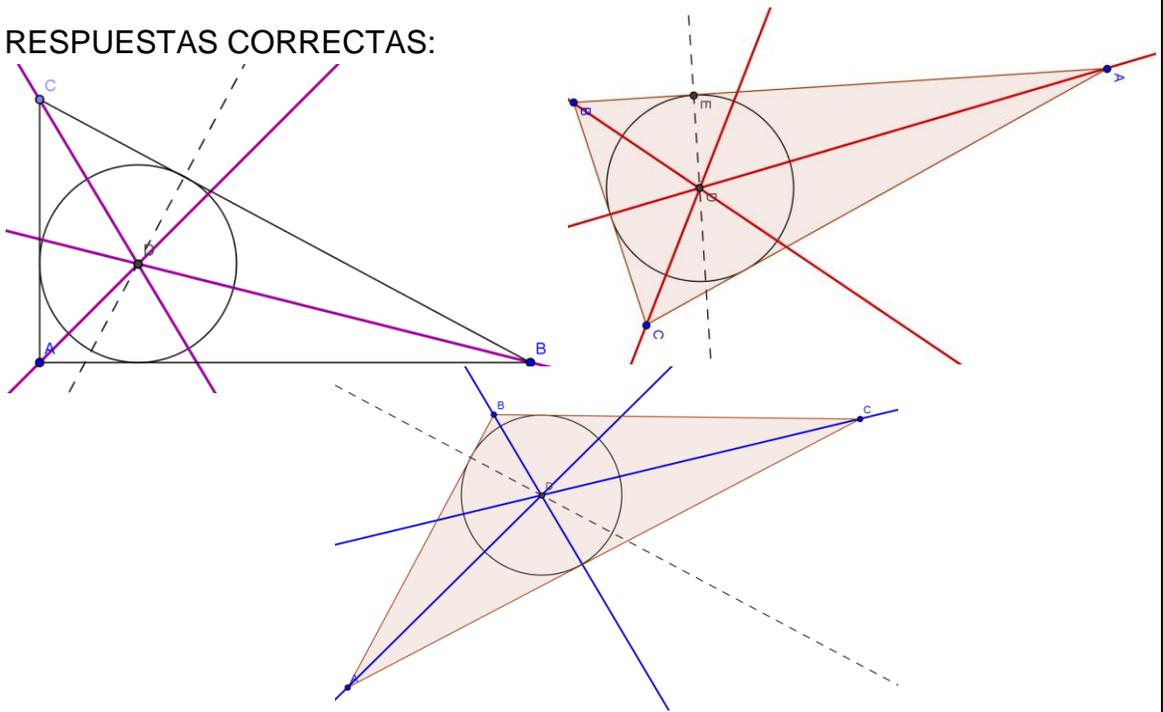
Problema:

Se tiene un terreno de forma triangular y se va a construir en él una fuente circular de tal manera que toque los tres lados del terreno y la parte restante se cubrirá de pasto. Dibuja cómo quedaría la fuente en dicho terreno.

RESPUESTAS ESPERADAS:



RESPUESTAS CORRECTAS:



ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

- Antes de salir al patio se dan las instrucciones de disciplina a los jóvenes.
- Se verifica que los alumnos realicen los trazos correctos y sigan las instrucciones.
- Se invita a todos los participantes a involucrarse en el problema y en la solución del mismo.

Momento 3. Reflexión.

Situación de Validación: Los grupos de alumnos deben enunciar aseercciones y ponerse de acuerdo sobre la verdad o falsedad de las mismas. Las afirmaciones propuestas por cada grupo son sometidas a la consideración de los otros grupos, que deben tener la capacidad de “sancionarlas”, es decir ser capaz de aceptarlas, rechazarlas, pedir pruebas, oponer otras aseercciones.

ACTIVIDAD 3.

Se les entrega a los alumnos una hoja con una tabla que tienen que llenar, donde reflexionan acerca del trazo del incentro (ahora ya tienen dos filas el circuncentro y el incentro) y en qué posición se encuentra ante los diferentes tipos de triángulos.

Características	Siempre se encuentra en el interior del triángulo	Se puede localizar en un vértice del triángulo	Puede localizarse fuera del triángulo	Es el centro de un círculo que toca los tres vértices de triángulo	Es el centro de un círculo que toca los tres lados del triángulo	Es el punto de equilibrio de un triángulo	Está a la misma distancia de los vértices del triángulo	Se encuentra alineado con otros puntos notables del triángulo
Incentro (punto donde se cortan las bisectrices)								
Baricentro (punto donde se cortan las medianas)								
Ortocentro (punto donde se cortan las alturas o su prolongación)								
Circuncentro (punto donde se cortan las mediatrices)								

RESPUESTAS ESPERADAS:

- ✓ Por observación responden que siempre se encuentra en el interior del triángulo.
- ✓ Afirman que el incentro se puede localizar en el exterior del triángulo, puesto que llegan a confundirse entre el incentro y el incírculo.
- ✓ En su mayoría aseveran que es el centro de un círculo que toca los tres lados del triángulo.
- ✓ Pueden pensar que está a la misma distancia de los vértices del triángulo.

RESPUESTAS CORRECTAS:

- ✓ Siempre se encuentra en el interior del triángulo.
- ✓ Es el centro de un círculo que toca los tres lados del triángulo.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

- Se invita a los chicos a participar de manera individual dando sus ideas del porque deben de ser llenados los cuadros que ellos eligieron.
- Se hace mención que dicha tabla solo se llena para el caso del incentro puesto que los demás puntos se tratarán posteriormente.

ANÁLISIS PREVIO

En la actividad 1 es necesario observar que todo el grupo realice correctamente el trazo del incentro para que puedan desarrollar la actividad 2, si existen dudas acerca de su construcción el profesor realizará el procedimiento en el pizarrón.

En la actividad 2 es posible que los estudiantes no pongan atención y se distraigan fácilmente por encontrarse en el patio, teniendo que mantener el orden, para no molestar a otros grupos, además deben centrarse en el ejercicio a realizar para evitar llamadas de atención. Se puede dar el caso que los alumnos no comprendan la actividad para ello se les explicará que deben trazar el incírculo que representa la fuente circular y sobre todo que cada equipo posee un tipo diferente de triángulo: acutángulo, rectángulo y obtusángulo.

En la actividad 3 se debe exhortar a cada integrante de cada equipo para que proponga ideas y comunique al resto del grupo debido a que el problema es aplicado a distintos tipos de triángulo. Puede que los alumnos no logren ubicar correctamente las propiedades del incentro en la tabla debido a la construcción hecha con gis en el suelo, quizá por el tipo de suelo o por la incomodidad de los instrumentos para trazarlo, por lo tanto es necesario que los alumnos observen el dibujo y lo comparen con otro equipo que posea el mismo tipo de triángulo.

ORGANIZACIÓN DEL GRUPO	MATERIALES Y RECURSOS	
	PROFESOR	ALUMNO
Individual y en equipos de tres integrantes.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Juego Geométrico ➤ Problemas de aplicación. ➤ Cuerda, palitos de paleta, gis y reglas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Regla y Compás. ➤ Hojas blancas. ➤ Hoja con tabla de selección.
EVALUACIÓN		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Actividad 1. Trazo del incentro en hoja blanca. ➤ Actividad 2. Trazo correcto de la aplicación del incentro en el patio. ➤ Actividad 3. Participación de los alumnos para argumentar su respuesta y hoja con tabla de selección. 		
OBSERVACIONES POSTERIORES		
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>		

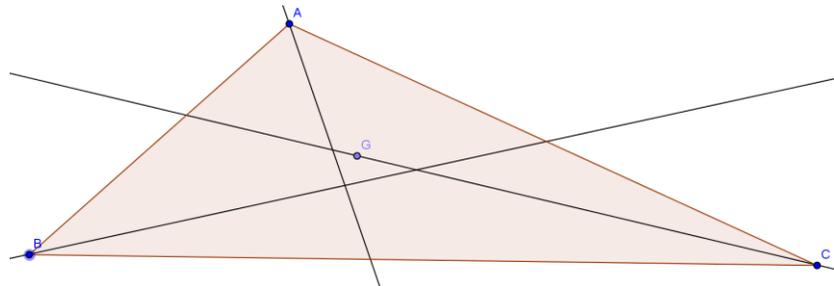
4.2.5 Sesión 5	Febrero del 2014
Primer Grado	Bloque: I Eje: Forma, Espacio y Medida Tema: Figuras y Cuerpos
<p>Contenido:</p> <p>Trazo y análisis de las propiedades de las alturas, medianas, mediatrices y bisectrices en un triángulo.</p> <p>Desglose:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Que los alumnos analicen donde se cortan las medianas, mediatrices, bisectrices y alturas en un triángulo cualquiera. ➤ Que los alumnos apliquen sus conocimientos sobre las rectas y puntos notables del triángulo en la resolución de problemas. ➤ Que los alumnos analicen los puntos notables en un triángulo con el fin de establecer su utilidad y propiedades. 	
APRENDIZAJES ESPERADOS	
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Utiliza la regla y el compás para realizar diversos trazos. ➤ Analiza y compara las características y propiedades de las rectas notables del triángulo. ➤ Reconoce los puntos notables en diferentes triángulos. ➤ Desarrolla capacidades de visualización geométrica a través de la interacción dinámica con recursos digitales diseñados en un procesador geométrico (GeoGebra). 	
DESARROLLO DE LA CLASE	
<p>Momento 1. Construcción de la mediana y el baricentro.</p> <p><u>Situación de Acción:</u> en que el alumno actúa sobre el triángulo que se propone (problema planteado) haciendo uso de su juego geométrico (medio) y trata con lo que ya sabe llegar a una construcción en particular.</p>	

ACTIVIDAD 1.

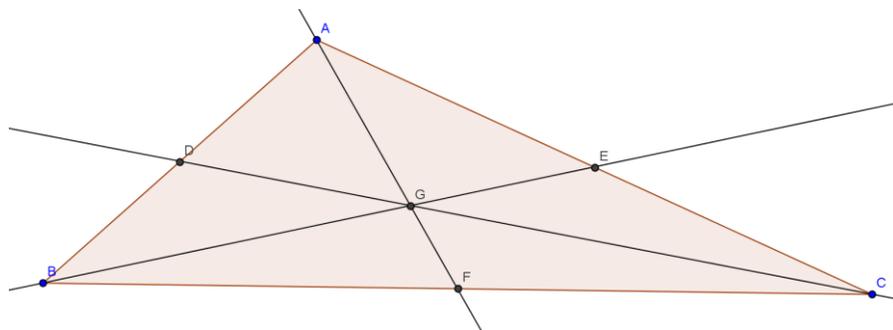
Con regla, compás y una hoja blanca, los alumnos siguen las siguientes instrucciones:

- ✓ Trazar un triángulo ABC.
- ✓ Trazar el punto medio de un lado del triángulo y unirlo con el vértice opuesto a este lado. Esta recta es la mediana de un lado del triángulo.
- ✓ Trazar las otras dos medianas.
- ✓ Al punto de intersección de las medianas lo simbolizamos con O.
- ✓ La intersección de las tres medianas es el baricentro.

RESPUESTA ESPERADA:



RESPUESTA CORRECTA:



ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

- ✓ Se revisa que todo el grupo siga el procedimiento.
- ✓ Las dudas se resuelven de manera grupal para que a todo el grupo le quede claro.

- ✓ Se explica que la distancia del baricentro a cada vértice es el doble que al punto medio del correspondiente lado opuesto.
- ✓ Como los trazos se realizan en el pizarrón se pide que pase un alumno a explicar dicho razonamiento y si no queda claro pasará otro de sus compañeros.
- ✓ Los jóvenes miden sus medianas trazadas y verifican que la propiedad se cumpla.

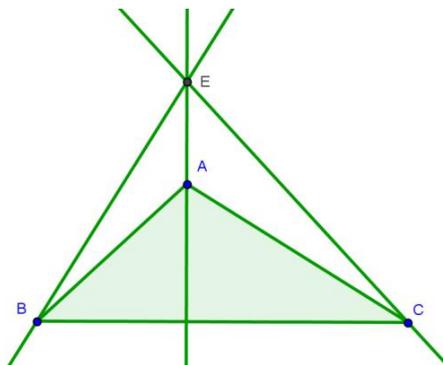
Momento 2. Construcción de la altura y el ortocentro.

ACTIVIDAD 2.

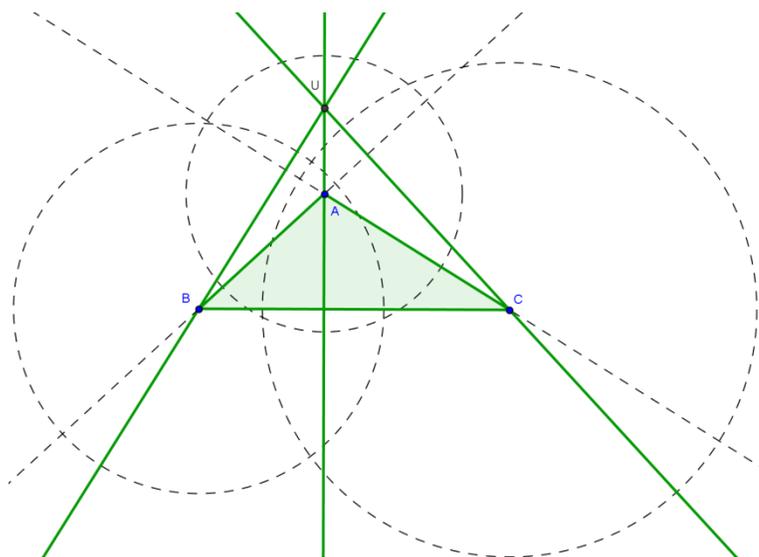
Con regla, compás y una hoja blanca, los alumnos siguen las siguientes instrucciones:

- ✓ Trazar un triángulo ABC.
- ✓ Trazar la altura de cada lado (recta perpendicular trazada desde un vértice al lado opuesto).
- ✓ Con el compás, con centro en el vértice A y un radio superior a la distancia del vértice al lado opuesto, trazar un arco que corte en dos puntos a dicho lado, con estos dos puntos se obtiene un nuevo segmento.
- ✓ Trazar la mediatriz del nuevo segmento, la cual será perpendicular del lado opuesto al vértice A, se traza la primera altura.
- ✓ Trazar las otras dos alturas.
- ✓ Al punto de intersección de las tres alturas se llama ortocentro.

RESPUESTA ESPERADA:



RESPUESTA CORRECTA:



ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

- ✓ Se revisa que todo el grupo siga el procedimiento.
- ✓ Las dudas se resuelven de manera grupal para que a todo el grupo le quede claro.
- ✓ Se les solicita a los jóvenes que formulen la propiedad de las alturas, en un principio por observación y posteriormente por comprobación.
- ✓ Si hay chicos que ubican la perpendicular con la escuadra de 90° se les exhorta a trazarla con la regla y el compás.

Momento 3. Para practicar.

Situación de Validación: Los alumnos deben enunciar aseveraciones y ponerse de acuerdo sobre la verdad o falsedad de las mismas. Las afirmaciones propuestas son sometidas a consideración, los estudiantes deben tener la capacidad de “sancionarlas”, es decir ser capaz de aceptarlas, rechazarlas, pedir pruebas, o proponer otras aseveraciones.

ACTIVIDAD 3.

Se les entrega a los alumnos una hoja con una tabla que tienen que llenar, donde reflexionan acerca del trazo del baricentro.

Características	Siempre se encuentra en el interior del triángulo	Se puede localizar en un vértice del triángulo	Puede localizarse fuera del triángulo	Es el centro de un círculo que toca los tres vértices de triángulo	Es el centro de un círculo que toca los tres lados del triángulo	Es el punto de equilibrio de un triángulo	Está a la misma distancia de los vértices del triángulo	Se encuentra alineado con otros puntos notables del triángulo
Incentro (punto donde se cortan las bisectrices)								
Baricentro (punto donde se cortan las medianas)								
Ortocentro (punto donde se cortan las alturas o su prolongación)								
Circuncentro (punto donde se cortan las mediatrices)								

RESPUESTAS ESPERADAS:

- ✓ La mayoría selecciona que el baricentro siempre se encuentra en el interior de un triángulo.
- ✓ Eligen que el baricentro es el centro de un círculo que toca ya sea los tres vértices o los tres lados. La mayoría no selecciona ninguna pues no hay dicha circunferencia.
- ✓ No seleccionan que es el punto de equilibrio de un triángulo, seleccionan esta opción en otro punto notable.

RESPUESTAS CORRECTAS:

- ✓ El baricentro siempre se encuentra en el interior de un triángulo.
- ✓ Es el punto de equilibrio de un triángulo.
- ✓ Se encuentra alineado con otros puntos notables del triángulo.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

- ✓ Hay que recordar que características posee cada tipo de triángulo, para poder ubicarlo fácilmente.
- ✓ Se invita a los estudiantes a proponer donde se ubica el baricentro y el ortocentro de cada tipo de triángulo.
- ✓ Se realiza la construcción del ortocentro en el pizarrón para poder ir la realizando al mismo tiempo.

ANÁLISIS PREVIO

En la actividad 1 es posible que los jóvenes confundan el trazo de la mediatriz con el de la mediana por ello es importante preguntarle al grupo cual es la diferencia entre una y otra y sean ellos mismos quienes reconozcan las características de cada una.

En la actividad 2 es probable que los estudiantes dibujen una recta cualquiera por no comprender las instrucciones dadas, por ello se tiene que dejar en claro que las rectas trazadas desde el vértice al lado opuesto no son cualquier recta, deben de cumplir la característica de ser perpendiculares, formando un ángulo de 90° .

Se espera que surjan conflictos al reconocer que la altura de un triángulo no sólo se encuentra dentro del triángulo, para lo cual se trazarán los tres tipos diferentes de triángulos y se les cuestionará a los educandos sobre la altura de cada uno de ellos.

Es necesario enfatizar que cuando trazamos el arco con centro en el vértice y radio superior a la distancia al lado opuesto y este lado del triángulo no corta al arco, es necesario prolongar el lado con una línea, porque quizá algunos de los estudiantes tracen la recta sólo por tanteo, por no identificar el segmento y mucho menos su punto medio.

En la actividad 3 uno de los principales inconvenientes es la falta de atención, es posible que los alumnos contesten toda la tabla puesto que ya sólo hacen falta

dos filas, la del baricentro y el ortocentro, para ello se les apoya pasando a su lugar y checar que realicen correctamente las indicaciones.

ORGANIZACIÓN DEL GRUPO	MATERIALES Y RECURSOS	
	PROFESOR	ALUMNO
Individual y en parejas.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Juego geométrico. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Regla y Compás. ➤ Hojas blancas. ➤ Hoja con triángulos (acutángulos, rectángulos y obtusángulos). ➤ Hoja con tabla de selección.
EVALUACIÓN		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Actividad 1. Construcción del baricentro. ➤ Actividad 2. Construcción del ortocentro. ➤ Actividad 3. Triángulos para trazar baricentro y ortocentro (acutángulo, rectángulo y obtusángulo). ➤ Actividad 4. Hoja de selección. 		
OBSERVACIONES POSTERIORES		
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>		

4.2.6 Sesión 6	Febrero del 2014
Primer Grado	Bloque: I Eje: Forma, Espacio y Medida Tema: Figuras y Cuerpos
<p>Contenido:</p> <p>Trazo y análisis de las propiedades de las alturas, medianas, mediatrices y bisectrices en un triángulo.</p> <p>Desglose:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Que los alumnos analicen donde se cortan las medianas, mediatrices, bisectrices y alturas en un triángulo cualquiera. ➤ Que los alumnos apliquen sus conocimientos sobre las rectas y puntos notables del triángulo en la resolución de problemas. ➤ Que los alumnos analicen los puntos notables en un triángulo con el fin de establecer su utilidad y propiedades. 	
APRENDIZAJES ESPERADOS	
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Utiliza la regla y el compás para realizar diversos trazos. ➤ Analiza y compara las características y propiedades de las rectas notables del triángulo. ➤ Reconoce los puntos notables en diferentes triángulos. ➤ Desarrolla capacidades de visualización geométrica a través de la interacción dinámica con recursos digitales diseñados en un procesador geométrico (GeoGebra). 	
DESARROLLO DE LA CLASE	
<p>Momento 1. Construcción del baricentro en GeoGebra.</p> <p><u>Situación de Acción:</u> Se da una situación de acción en que el alumno actúa sobre el esquema de construcción que se le presenta (problema planteado) manipulando el software (medio) y trata con lo que sabe (su propio conocimiento).</p>	

ACTIVIDAD 1.

Con el software GeoGebra siguen las siguientes instrucciones:

- ✓ Trazar un triángulo ABC, seleccionar la flecha del quinto cuadro de la barra de herramientas.

Elegir “Polígono”



- ✓ Pulsar el mouse tres veces sobre la vista gráfica para formar los vértices del triángulo y volver a pulsar sobre el punto A para cerrar el polígono.
- ✓ Seleccionar el segundo cuadro de la barra de herramientas.

Elegir “Punto medio o centro”



- ✓ Pulsar el punto A y el punto B para obtener el punto medio de ese lado.
- ✓ Pulsar el punto B y el punto C para obtener el punto medio de ese lado.
- ✓ Pulsar el punto C y el punto A para obtener el punto medio de ese lado.
- ✓ Seleccionar el tercer cuadro de la barra de herramientas.

Elegir “Recta que pasa por Dos Puntos”



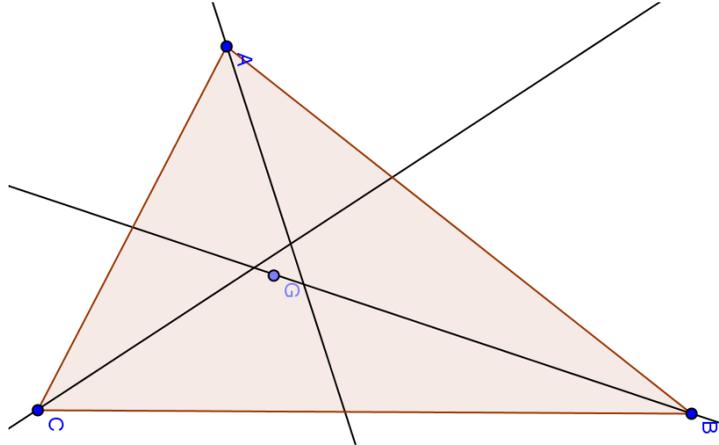
- ✓ Pulsar sobre el punto D y pulsar sobre el vértice opuesto a ese lado para obtener la mediana.
- ✓ Pulsar sobre el punto E y pulsar sobre el vértice opuesto a ese lado para obtener la mediana.
- ✓ Pulsar sobre el punto F y pulsar sobre el vértice opuesto a ese lado para obtener la mediana.
- ✓ Seleccionar el segundo cuadro de la barra de herramientas.

Elegir “Intersección de Dos Objetos”

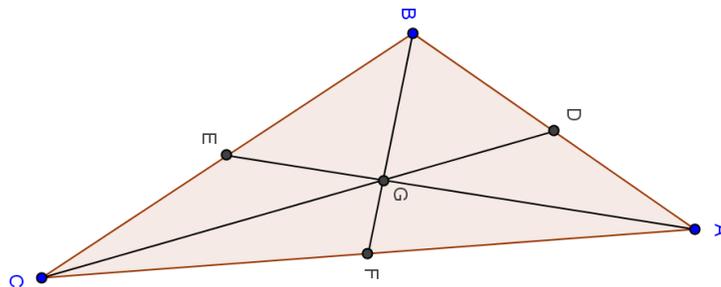


- ✓ Pulsar sobre la intersección de las tres medianas del triángulo (se ponen más negritas al sobreponer el puntero del mouse).
- ✓ El punto G es el baricentro del triángulo.

RESPUESTA ESPERADA:



RESPUESTA CORRECTA:



ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

- ✓ Se menciona a los alumnos de manera breve los elementos del software, sobre todo se hace hincapié en la barra de herramientas y cuál es la vista gráfica.
- ✓ Si existen dudas se revisa el proceso con el resto del grupo para no tener alumnos atrasados en la actividad.
- ✓ Mantener el orden y la disciplina dentro del aula de cómputo.

- ✓ Se invita a los alumnos a mover cualquier punto del triángulo para observar la ubicación del baricentro.
- ✓ Se pregunta a los alumnos la ubicación del baricentro en un triángulo acutángulo, rectángulo y obtusángulo y se corrobora su respuesta en la tabla llenada con anterioridad.

Momento 2. Construcción del ortocentro en GeoGebra.

ACTIVIDAD 2.

Abrir un nuevo archivo de GeoGebra y seguir las siguientes instrucciones:

- ✓ Trazar un triángulo ABC, seleccionar la flecha del quinto cuadro de la barra de herramientas.

Elegir “Polígono”



- ✓ Pulsar el mouse tres veces sobre la vista gráfica para formar los vértices del triángulo y volver a pulsar sobre el punto A para cerrar el polígono.
- ✓ Seleccionar el cuarto cuadro de la barra de herramientas.

Elegir “Recta Perpendicular”



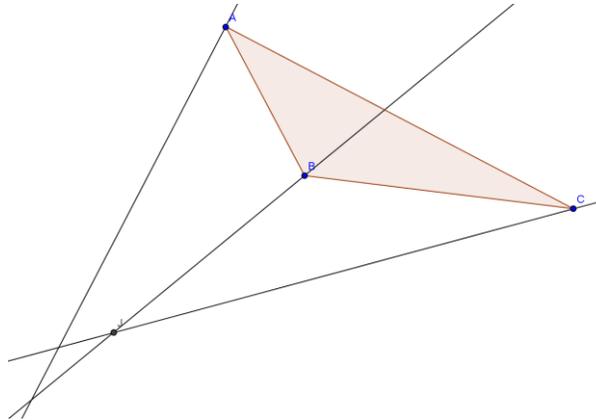
- ✓ Pulsar sobre el lado AB y pulsar sobre el vértice opuesto (se traza la altura del lado AB).
- ✓ Pulsar sobre el lado BC y pulsar sobre el vértice opuesto (se traza la altura del lado AC).
- ✓ Pulsar sobre el lado CA y pulsar sobre el vértice opuesto (se traza la altura del lado CA).
- ✓ Seleccionar el segundo cuadro de la barra de herramientas.

Elegir “Intersección de Dos Objetos”

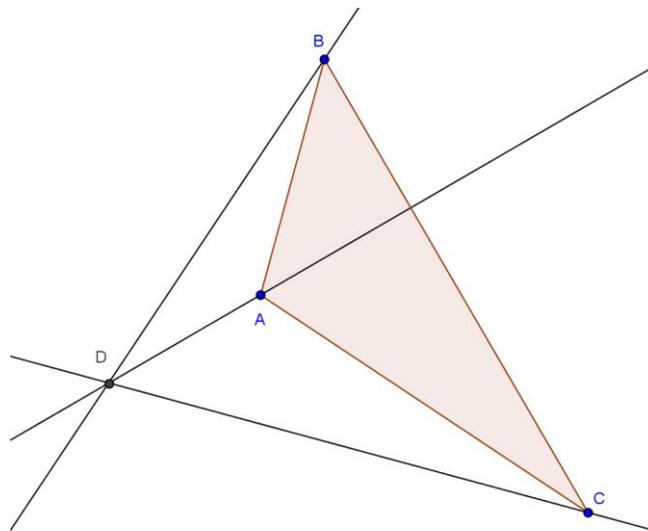


- ✓ Pulsar sobre la intersección de las tres alturas del triángulo (se ponen más negritas al sobreponer el puntero del mouse).
- ✓ El punto D es el ortocentro de nuestro triángulo.

RESPUESTA ESPERADA:



RESPUESTA CORRECTA:



ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

- ✓ Si existen dudas se revisa el proceso con el resto del grupo para no tener alumnos atrasados en la actividad.

- ✓ Mantener el orden y la disciplina dentro del aula de cómputo.
- ✓ Se invita a los alumnos a mover cualquier punto del triángulo para observar la ubicación del ortocentro.
- ✓ Se pregunta a los alumnos la ubicación del ortocentro en un triángulo acutángulo, rectángulo y obtusángulo y se corrobora su respuesta en la tabla llenada con anterioridad.

Momento 3. Reflexión.

Situación de Validación: Los alumnos deben enunciar aseveraciones y ponerse de acuerdo sobre la verdad o falsedad de las mismas. Las afirmaciones propuestas son sometidas a la consideración del grupo, deben tener la capacidad de “sancionarlas”, es decir ser capaz de aceptarlas, rechazarlas, pedir pruebas, o proponer otras aseveraciones.

ACTIVIDAD 3.

Se les entrega a los alumnos una hoja con una tabla que tienen que llenar, donde reflexionan acerca del trazo del ortocentro y en qué posición se encuentra ante los diferentes tipos de triángulos.

Características	Siempre se encuentra en el interior del triángulo	Se puede localizar en un vértice del triángulo	Puede localizarse fuera del triángulo	Es el centro de un círculo que toca los tres vértices de triángulo	Es el centro de un círculo que toca los tres lados del triángulo	Es el punto de equilibrio de un triángulo	Está a la misma distancia de los vértices del triángulo	Se encuentra alineado con otros puntos notables del triángulo
Incentro (punto donde se cortan las bisectrices)								
Baricentro (punto donde se cortan las medianas)								
Ortocentro (punto donde se cortan las alturas o su prolongación)								
Circuncentro (punto donde se cortan las mediatrices)								

RESPUESTAS ESPERADAS:

- ✓ Los alumnos responden que el ortocentro siempre se encuentra en el interior del triángulo, pues la mayoría traza un acutángulo.
- ✓ No identifican que se pueda localizar en un vértice del triángulo.
- ✓ También seleccionan que se puede localizar en el exterior del triángulo, es más fácil para los estudiantes trazar un triángulo acutángulo o un obtusángulo en este caso.
- ✓ Seleccionan que es el centro de un círculo que toca los tres lados del triángulo, sólo por rellenar las celdas de la tabla.

RESPUESTAS CORRECTAS:

El ortocentro:

- ✓ Se puede localizar en un vértice del triángulo.
- ✓ Puede localizarse fuera del triángulo.
- ✓ Se encuentra alineado con otros puntos notables del triángulo.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

- Se invita a los chicos a participar de manera individual dando sus ideas del porque deben de ser llenados los cuadros que ellos eligieron.
- Aquí se desea que los alumnos hayan aprendido a validar sus conceptos y procedimientos para trazar las alturas, para que lleguen a una institucionalización del concepto de ortocentro.
- Se expresa en la sesión posterior se terminará de llenar la última columna.

ANÁLISIS PREVIO

En la actividad 1 puede que los alumnos presenten dudas acerca de la construcción del baricentro en el software GeoGebra aun con las copias de dicho ejercicio, es necesario que los jóvenes vayan realizando el trabajo conforme el profesor lee las indicaciones, se les hace la sugerencia de levantar la mano en caso de duda y se les brindará apoyo.

En la actividad 2 el principal conflicto es que los educandos trazan rectas que no son perpendiculares a los lados y mucho menos pasan por el vértice, por tal motivo es relevante mencionarles que deben de dar clic exactamente en el vértice del triángulo y sobre los lados de este. Es importante que al final de su construcción se les de la indicación de mover el polígono de tal suerte que formen sus tres tipos: rectángulo, acutángulo y obtusángulo, con el principal objetivo de observar la ubicación del ortocentro y así poder contestar correctamente la tabla en la actividad 3.

ORGANIZACIÓN DEL GRUPO	MATERIALES Y RECURSOS	
	PROFESOR	ALUMNO
Individual o en parejas según el número de máquinas disponibles.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sala de cómputo. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hojas de práctica.
EVALUACIÓN		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Actividad 1. Construcción del baricentro con ayuda del software GeoGebra. ➤ Actividad 2. Construcción del ortocentro con ayuda del software GeoGebra. ➤ Actividad 3. Hoja de selección. 		
OBSERVACIONES POSTERIORES		
<hr/>		

4.2.7 Sesión 7	Febrero del 2014
Primer Grado	Bloque: I Eje: Forma, Espacio y Medida Tema: Figuras y Cuerpos
<p>Contenido:</p> <p>Trazo y análisis de las propiedades de las alturas, medianas, mediatrices y bisectrices en un triángulo.</p> <p>Desglose:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Que los alumnos analicen donde se cortan las medianas, mediatrices, bisectrices y alturas en un triángulo cualquiera. ➤ Que los alumnos apliquen sus conocimientos sobre las rectas y puntos notables del triángulo en la resolución de problemas. ➤ Que los alumnos analicen los puntos notables en un triángulo con el fin de establecer su utilidad y propiedades. 	
APRENDIZAJES ESPERADOS	
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Utiliza la regla y el compás para realizar diversos trazos. ➤ Analiza y compara las características y propiedades de las rectas notables del triángulo. ➤ Reconoce los puntos notables en diferentes triángulos. ➤ Desarrolla capacidades de visualización geométrica a través de la interacción dinámica con recursos digitales diseñados en un procesador geométrico (GeoGebra). 	
DESARROLLO DE LA CLASE	
<p>Momento 1. Construcción de la recta de Euler.</p> <p><u>Situación de Institucionalización:</u> Se desea llegar a un lenguaje matemático adecuado para los alumnos retomando las actividades anteriores para llegar a los</p>	

puntos (ortocentro, baricentro y circuncentro) que generan la intersección de las alturas, medianas y mediatrices de un triángulo en la recta de Euler.

ACTIVIDAD 1.

Abrir un nuevo archivo de GeoGebra y seguir las siguientes instrucciones:

- ✓ Trazar un triángulo ABC, seleccionar la flecha del quinto cuadro de la barra de herramientas.

Elegir “Polígono”



- ✓ Pulsar el mouse tres veces sobre la vista gráfica para formar los vértices del triángulo y volver a pulsar sobre el punto A para cerrar el polígono.
- ✓ Seleccionar el cuarto cuadro de la barra de herramientas.

Elegir “Recta Perpendicular”



- ✓ Pulsar sobre el lado AB y pulsar sobre el vértice opuesto (se traza la altura del lado AB).
- ✓ Pulsar sobre el lado BC y pulsar sobre el vértice opuesto (se traza la altura del lado AC).
- ✓ Seleccionar el segundo cuadro de la barra de herramientas.

Elegir “Intersección de Dos Objetos”



- ✓ Pulsar sobre la intersección de las dos alturas del triángulo (se ponen más negritas al sobreponer el puntero del mouse). Se halla el ORTOCENTRO
- ✓ Seleccionar el primer cuadro de la barra de herramientas.

Elegir “Elige y Mueve”



- ✓ Pulsar sobre una de las alturas, dar clic derecho, seleccionar “Propiedades del Objeto”, seleccionar la casilla de color y elegir el verde, cerrar la ventana.
- ✓ Pulsar sobre la otra altura, dar clic derecho, seleccionar “Propiedades del Objeto”, seleccionar la casilla de mismo color verde que la anterior y cerrar la ventana.
- ✓ Pulsar sobre el ortocentro, dar clic derecho, seleccionar “Propiedades del Objeto”, seleccionar la casilla de mismo color verde y cerrar la ventana.
- ✓ Seleccionar el segundo cuadro de la barra de herramientas.

Elegir “Punto medio o centro”



- ✓ Pulsar el punto A y el punto B para obtener el punto medio de ese lado.
- ✓ Pulsar el punto B y el punto C para obtener el punto medio de ese lado.
- ✓ Seleccionar el tercer cuadro de la barra de herramientas.

Elegir “Recta que pasa por Dos Puntos”



- ✓ Pulsar sobre el punto medio del lado AB y pulsar sobre el vértice opuesto a ese lado para obtener la mediana.
- ✓ Pulsar sobre el punto medio del lado BC y pulsar sobre el vértice opuesto a ese lado para obtener la mediana.
- ✓ Seleccionar el segundo cuadro de la barra de herramientas.

Elegir “Intersección de Dos Objetos”



- ✓ Pulsar sobre la intersección de las dos medianas del triángulo (se ponen más negritas al sobreponer el puntero del mouse). El punto es el **BARICENTRO** del triángulo.

- ✓ Pulsar sobre una de las medianas, dar clic derecho, seleccionar “Propiedades del Objeto”, seleccionar la casilla de color y elegir el azul, cerrar la ventana.
- ✓ Pulsar sobre la otra mediana, dar clic derecho, seleccionar “Propiedades del Objeto”, seleccionar la casilla de mismo color azul que la anterior y cerrar la ventana.
- ✓ Pulsar sobre el baricentro, dar clic derecho, seleccionar “Propiedades del Objeto”, seleccionar la casilla de mismo color azul y cerrar la ventana.
- ✓ Seleccionar el cuarto cuadro de la barra de herramientas.

Elegir “Mediatriz”



- ✓ Pulsar sobre el lado AB para obtener la mediatriz.
- ✓ Pulsar sobre el lado BC para obtener la mediatriz.
- ✓ Seleccionar el segundo cuadro de la barra de herramientas.

Elegir “Intersección de Dos Objetos”



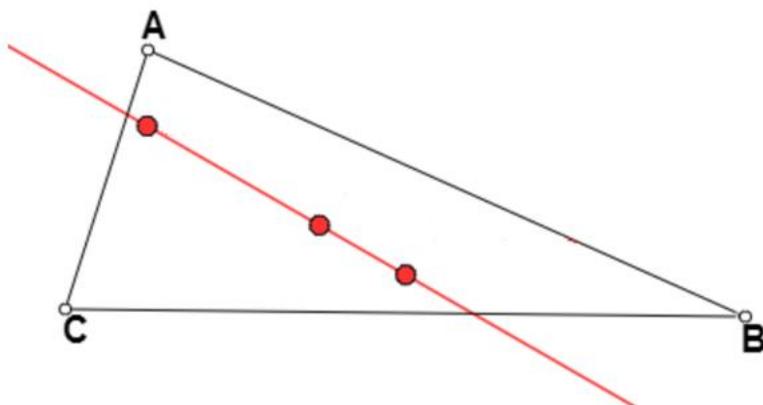
- ✓ Pulsar sobre la intersección de las dos mediatrices del triángulo (se ponen más negritas al sobreponer el puntero del mouse). Se halla el CIRCUNCENTRO.
- ✓ Pulsar sobre una de las mediatrices, dar clic derecho, seleccionar “Propiedades del Objeto”, seleccionar la casilla de color y elegir el morado, cerrar la ventana.
- ✓ Pulsar sobre la otra mediatriz, dar clic derecho, seleccionar “Propiedades del Objeto”, seleccionar la casilla de mismo color morado que la anterior y cerrar la ventana.
- ✓ Pulsar sobre el circuncentro, dar clic derecho, seleccionar “Propiedades del Objeto”, seleccionar la casilla de mismo color morado y cerrar la ventana.
- ✓ Seleccionar el tercer cuadro de la barra de herramientas.

Elegir "Recta que pasa por Dos Puntos"

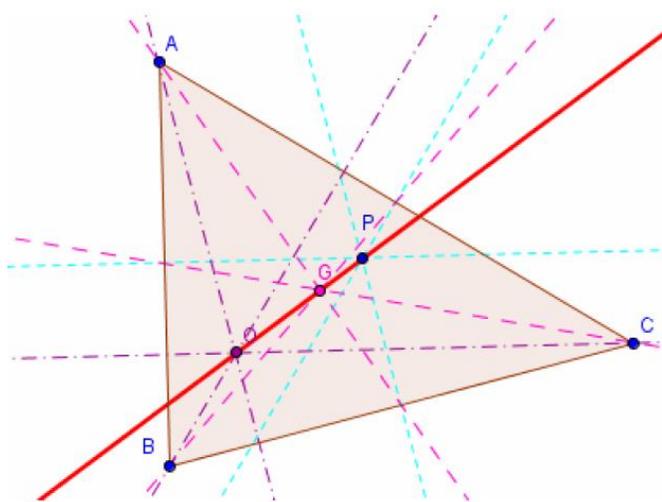


- ✓ Pulsar sobre el ORTOCENTRO Y BARICENTRO, el CIRCUNCENTRO también se encuentra en esa recta.
- ✓ Pulsar sobre dicha recta, dar clic derecho, seleccionar "Propiedades del Objeto", seleccionar la casilla de color y elegir el rojo, cerrar la ventana.
- ✓ La recta de color rojo es la RECTA DE EULER.

RESPUESTA ESPERADA:



RESPUESTA CORRECTA:



ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

- ✓ Observar que todos los alumnos sigan las instrucciones correctamente para obtener la recta.
- ✓ Se da una breve explicación acerca de la RECTA DE EULER.
- ✓ Se invita a los alumnos a mover cualquier punto del triángulo para observar si los puntos siguen concordando en la recta o no.

Momento 2. Reflexión de los puntos notables de un triángulo.

Situación de Validación: Los alumnos deben enunciar aseercciones y ponerse de acuerdo sobre la verdad o falsedad de las mismas. Las afirmaciones propuestas son sometidas a consideración, los estudiantes deben tener la capacidad de “sancionarlas”, es decir ser capaz de aceptarlas, rechazarlas, pedir pruebas, o proponer otras aseercciones.

ACTIVIDAD 2.

Se les entrega a los alumnos la tabla para terminar que llenarla, con la actividad anterior podrán responder la última columna “Se encuentra alineado con otros puntos notables del triángulo”.

Características	Siempre se encuentra en el interior del triángulo	Se puede localizar en un vértice del triángulo	Puede localizarse fuera del triángulo	Es el centro de un círculo que toca los tres vértices de triángulo	Es el centro de un círculo que toca los tres lados del triángulo	Es el punto de equilibrio de un triángulo	Está a la misma distancia de los vértices del triángulo	Se encuentra alineado con otros puntos notables del triángulo
Incentro (punto donde se cortan las bisectrices)								
Baricentro (punto donde se cortan las medianas)								
Ortocentro (punto donde se cortan las alturas o su prolongación)								
Circuncentro (punto donde se cortan las mediatrices)								

RESPUESTAS ESPERADAS:

- ✓ La mayoría de los estudiantes contesta correctamente la última columna, pues la primera actividad sólo menciona tres puntos notables.
- ✓ Algunos jóvenes seleccionan todas las celdas de la última columna como resultado de la falta de atención.

RESPUESTAS CORRECTAS:

- ✓ Selección del baricentro, ortocentro y circuncentro, como puntos notables que se encuentran alineados.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

- Se invita a los chicos a participar de manera individual dando sus ideas del porque deben de ser llenados los cuadros que ellos eligieron.
- Aquí se desea que los alumnos hayan aprendido a validar sus conceptos y procedimientos.

ANÁLISIS PREVIO

En la actividad 1 puede que los alumnos presenten dudas acerca de la construcción del ortocentro en caso de no haber comprendido la clase anterior, para ello es vital guiarlos en la construcción y pasar a resolver sus dudas hasta su máquina para evitar el desorden.

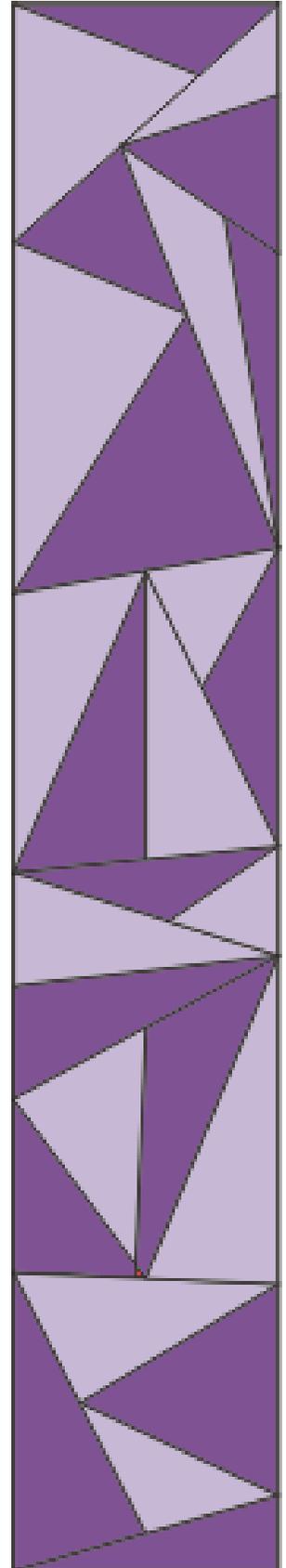
Se debe verificar que den clic exactamente en los vértices o en los lados según sea el caso, porque de no hacerlo cuando se requiera mover el polígono la recta de Euler no contendrá los tres puntos.

En la actividad 2 es posible que los alumnos marquen todas las celdas de la última columna como resultado de la presión por concluir la actividad y salir a su siguiente clase, por tal causa antes de la salida se recogen las hojas y se verifica

APARTADO

5

*Análisis de
Resultados*



5.1 Análisis de resultados obtenidos del desarrollo de la propuesta didáctica para responder a las cuatro preguntas rectoras.

El objeto de comentar los resultados de la propuesta didáctica fue comprender los elementos que influyeron para obtener determinadas soluciones por parte de los alumnos, no me refiero precisamente a la resolución correcta sino a las reflexiones realizadas en cada una de las sesiones, además existió una especial entremezcla con mi desarrollo docente puesto que la experiencia fue única y las enseñanzas múltiples.

Richard Paul y Linda Elder (2003) mencionan que “las ideas son como el aire que respiramos. Las proyectamos en todo lugar, pero no nos damos cuenta. Usamos las ideas para crear nuestra forma de ver las cosas. Lo experimentamos, lo experimentamos a través de las ideas, a menudo clasificadas en categorías de <buenas> y <malas>”. (pág. 22) Es verdad que las ideas siempre se hacen presentes en todas sus formas posibles y singulares, sobre todo en las clases de Matemáticas, sin embargo no soy capaz de afirmar que existen buenas o malas ideas; los estudiantes aportaron pensamientos interesantes, siendo jugosos para su análisis, no fue precisamente necesario que los jóvenes acertaran en sus respuestas, en cada una de sus aseveraciones hubo una justificación que es motivo de estudio, por lo tanto en este apartado tomé en cuenta las consideraciones previas, las respuestas esperadas, las orientaciones pedagógicas, las respuestas correctas y las evidencias de algunos alumnos, todos estos componentes formaron parte esencial para haber podido trabajar con los chicos y prever algunas situaciones, finalmente en este capítulo di respuesta a las cuatro preguntas rectoras que son base fundamental del documento recepcional.

5.1.1 Respuesta a la primera pregunta

Para dar respuesta a la primera pregunta *¿Por qué es importante que los alumnos formulen estrategias, para comunicar información matemática en un lenguaje formalizado?* Fue importante retomar la primera sesión de mi propuesta didáctica, en las consideraciones previas estaba planeado insistir e indagar de tal suerte que los estudiantes fueran los que respondieran las preguntas, que fuesen ellos mismos

quienes cuestionaran a sus compañeros y finalmente que argumentaran sus opiniones. Entre las respuestas esperadas, principalmente se manifestó que los alumnos podían confundir la recta con el segmento y el nombre de los triángulos. Mientras que en las orientaciones pedagógicas se invitó a los jóvenes a participar para consensar entre todos, y se les insistió para manipular el material según su punto de vista, con ese propósito se diseñó el material, de tal forma que pudieran cambiar su elección tantas veces fuese necesario.

Los alumnos poseen conocimientos previos desde niveles anteriores a la secundaria y definen según sus palabras a los entes matemáticos, por ello me pareció pertinente hacer notar que durante la actividad de relación entre definiciones y figuras fue de vital importancia que los alumnos asociaran la imagen, pero más relevante fue el argumento que manifestaron y que hicieron cierta o falsa la aseveración; en este caso fue importante retomar algunos diálogos extraídos del diario de clase.

Durante la clase, ellos fueron los que relacionaron la figura con las palabras, al vincular el segmento con la figura el joven argumentaba:

Alumno 1: es el segmento porque es una raya entre dos divisiones.

Docente: ¿se le llama raya? ¿Cómo podrían definir el segmento?

Alumno 2: es un segmento.

Alumno 3: pero maestra, lo estaría repitiendo.

Docente: cierto, pero entonces observen la figura y díganme como la pueden describir.

Alumno 3: es una línea recta con dos rayitas a los lados.

Alumno 4: pero no creo que se llamen rayitas, porque si no volvemos al mismo problema y también las vamos a tener que describir.

Alumno 1: entonces dejémoslo en que es una línea recta.

Alumno 3: pero tampoco podemos hacer eso, porque no se distingue la diferencia entre segmento y recta.

Docente: tranquilos, todos están en lo correcto, un segmento es una línea recta como su compañero lo dijo, pero si lo dejamos así quedaría inconcluso, para ello es necesario que mencionemos que representan las dos “rayitas” en sus extremos, no son “rayitas” eso hay que dejarlo claro pero ¿alguien me puede dar su opinión de cómo definir las?

Alumno 5: pues es que son como barreras para decir que solo ocupamos una partecita de una recta.

Docente: bien, pero ¿cómo nombramos de otra manera a esas barreras?

Alumno 6: pues sería como el jardín de una casa ¿no?, por ejemplo cuando separan con una cerca, el patio de la calle; o cuando ponen paredes entre casa y casa para poner un límite entre cada terreno.

Docente: ¡excelente respuesta!, establecemos límites para obtener solo la parte que necesitamos, un segmento es una línea delimitada en ambos extremos.

La respuesta correcta era que un segmento es una línea delimitada en ambos extremos, sin embargo este pequeño diálogo se debió a que los estudiantes carecían de un lenguaje matemático puesto que es más usual que expresaran cualquiera de estas dos palabras como “raya”. Pero en clases posteriores esta observación les quedó muy clara, quizá por la forma en que se dio el debate; por tanto, considero que cuando se comunicó formalmente la información matemática su conocimiento fue significativo no sólo en el momento sino que permaneció continuamente.

Siguiendo con la clase en la misma actividad de relación entre palabras y figuras, hubo ciertas dificultades cuando se identificó los tres tipos de triángulos, en el momento que hicieron la primera relación escogieron el triángulo rectángulo y sin ningún problema un adolescente expresó “este es un triángulo rectángulo porque

tiene un ángulo recto”, la mayoría quedó conforme con esta respuesta pero otro estudiante, por lo regular siempre termina dando una especificación más amplia o pregunta algunas dudas que le surgen en el momento, en esa ocasión manifestó “es un triángulo rectángulo porque es la mitad de un rectángulo, o porque tiene un ángulo recto y ese ángulo mide 90° ” (Piña, 2014).

El segundo triángulo que se relacionó fue el acutángulo, uno de los jóvenes fue el primero que pasó y seleccionó la palabra, sin embargo eligió la palabra errónea, inmediatamente uno de sus compañeros realizó la corrección:

Alumno 1: estás mal, porque un acutángulo tiene sus ángulos más chiquitos, además su nombre, da a entender más o menos como debe ser el dibujo.

Docente: ¿a qué te refieres con eso? ¿Cómo saber la figura con su nombre?

Alumno 1: pues es que acutángulo se entiende como acu, como agudo y si es agudo entonces me imagino que los piquitos del triángulo son delgados.

Cuando escuché su opinión reflexioné sobre las asociaciones que realizaron los alumnos, me percaté que todavía no poseen un lenguaje matemático sólido, no obstante la pregunta rectora inicial cuestiona la importancia de la formulación de estrategias por parte de los alumnos, por tal motivo su estrategia más útil en este nivel fue asociar palabras a conceptos quizá más sencillos para ellos y de ahí deducir la figura.

Con lo anterior no quise decir que los estudiantes de primer grado de secundaria poseen un bajo nivel escolar, por el contrario pensé que los educandos se encontraban en el momento justo para moldear y pulir sus conocimientos, pero sobre todo su lenguaje matemático, ya que fue éste el que les permitió construir un conocimiento significativo, a tal punto que ellos mismos se corrigieron no sólo durante la clase sino también en sesiones posteriores al tema.

En la segunda actividad de la misma sesión se les pidió a los chicos identificar las propiedades de la mediatriz, casi a voz de coro expresaron que la mediatriz pasaba por el segmento, y una voz muy suave concluyó diciendo que por su punto medio,

cuando pregunté quien hizo esta afirmación nadie contestó, quizá por miedo a equivocarse, recorrí los pasillos que dejan entre las bancas y les manifesté de manera grupal que era correcta su declaración, aunque el estudiante permaneció en el anonimato. Es de mi parecer que en esa ocasión no hubo mayor problema, la dificultad vino después de cuestionarles si la recta que pasa por el punto medio del segmento era cualquiera, raramente el salón de clases está en silencio y para dicha circunstancia se hizo presente, exhorté a los alumnos a participar declarando que no importaba si no era la respuesta correcta, lo importante radicaba en la aportación de ideas para llegar a una solución, uno de los alumnos levantó su mano y me pidió poder pasar al frente y en seguida le dije que sí, tomó el plumón y bastante seguro de él mismo trazó una recta perpendicular, con la escuadra sobre el segmento que se encontraba en el pizarrón y marcó los cuatro ángulos rectos que formaba al centro, a continuación anunció: “no puede ser cualquier recta, no puede estar inclinada ni acostada, debe estar parada” (Piña, 2014) asentí con la cabeza y rápidamente les pregunté al resto del grupo que significaba que la recta debía de estar parada y por qué su compañero trazó ángulos rectos al centro, una estudiante sin levantar la mano ni pensarlo dos veces afirmó que se trataba de una recta paralela, la mayor parte del grupo casi gritando dijeron que no, finalmente uno de los alumnos más destacados académicamente respondió que sólo las rectas perpendiculares forman ángulos rectos.

Algo que aprendí de mis profesores de la ENSM es que no hay respuestas malas, todas conducen a una idea, en el caso de la estudiante que afirmó que se trataba de una recta paralela, fue una respuesta que funcionó como medio para que el resto del grupo en su mayoría reaccionara y diera la respuesta correcta. Una de las estrategias infalibles para que los jóvenes logran comunicar información matemática, fue indagar en sus pensamientos, cuestionar sus afirmaciones y que sean ellos mismos los que lleguen al conocimiento.

No fue complicado el contenido tratado durante la propuesta didáctica, ni tampoco brindó dones matemáticos, pero si forjó en los estudiantes un nivel básico y sólido de saberes que son importantes para el estudio de futuros temas de Geometría.

Comunicar información matemática no quiere decir que conozca de manera formal un lenguaje y lo transmita verbalmente, la belleza de las Matemáticas radica en todos los sentidos que posee el ser humano, el sentido de la vista de todos los fenómenos que ocurren en el entorno, el sentido del oído para poder escuchar melodías simétricas o incluso para escuchar los argumentos de otros, el sentido del gusto para saborear un dulce desafío o amargo cuando no llegamos a la solución del problema, el sentido del olfato como el principal aliado para llevar oxígeno a nuestro cerebro y finalmente el sentido del tacto al trazar una línea, una figura, hasta un punto es lo bastante sensacional para expresarnos.

Los trazos manifestaron otro tipo de lenguaje, un estilo que caracterizó la forma única en que se comunicó cada alumno, fueron ideas plasmadas en una hoja de papel pero no por ello menos importantes y la Geometría me permitió entender este aspecto. Un chico que siempre estuvo aislado del resto del grupo, no se caracterizó por participar, tampoco por ser un niño inquieto, realmente sólo se limitó a contestar si era necesario, la mayoría de sus trabajos estuvieron incompletos y continuamente se encontró en exámenes de recuperación de varias materias entre ellas Matemáticas, sin embargo este joven me enseñó que sí se puede comunicar información matemática a través de construcciones con regla y compás, puesto que los trazos de dicho estudiante fueron realizados eficazmente.

Fue importante observar los trazos de los alumnos, desde el apoyo del compás hasta el trazo que se realizaron con lápiz, si fueron contundentes en su evidencia o simplemente les hizo falta perfeccionar algunos elementos, es aquí donde se muestra si la idea es clara para ellos o tienen algunas dudas. En resumen, sí logré responder la pregunta rectora inicial, porque una de las estrategias que utilizaron los chicos fue la asociación de conceptos con conocimientos previos, para después plasmar dichos conceptos en sus construcciones y esto ayudó al desarrollo de la comunicación en un lenguaje matemático, aunque con algunos aspectos a detallar.

5.1.2 Respuesta a la segunda pregunta

Para dar respuesta a la segunda pregunta rectora *¿Es posible que los estudiantes logren emplear los recursos tecnológicos para desarrollar su destreza de comprobación?* Fue necesario retomar la sesión número seis, las consideraciones previas fueron en la actividad 1 los alumnos presentaron dudas acerca de la construcción del baricentro con el software GeoGebra aun con las copias de dicho ejercicio, fue necesario que los jóvenes realizaran el trabajo conforme yo leía las indicaciones y las explicaba, se les hizo la sugerencia de levantar la mano en caso de duda y se les brindó apoyo. En la actividad 2 contemplé que el principal conflicto fue que los educandos trazaron rectas que no fueron perpendiculares a los lados y mucho menos pasaban por el vértice, por tal motivo fue relevante mencionarles que debían de dar clic exactamente en el vértice de la triángulo y sobre los lados de éste.

Era importante que al final de su construcción les diera la indicación de mover virtualmente el triángulo de tal suerte que formaran sus tres tipos: rectángulo, acutángulo y obtusángulo, con el principal objetivo de haber observado la ubicación del ortocentro y así poder contestar correctamente la tabla en la actividad 3.

Dentro de las respuestas esperadas se encontraron líneas trazadas por el simple hecho de haber movido las herramientas del software; en la construcción del baricentro se ubicaron rectas que iban de un lado hacia otro, pero nunca hacia el vértice opuesto a ese lado, incluso segmentos que partieron del vértice y el otro extremo alteró su camino del punto medio del lado opuesto y quedó fuera del triángulo; en cuanto a la construcción del ortocentro no utilizaron la herramienta "altura", quizá por distracción o por poner la altura que los adolescentes consideraron, se trazaron rectas perpendiculares que cortan sobre los lados pero no tocaron el vértice opuesto o viceversa, asimismo cuando los estudiantes construyeron un triángulo rectángulo les hizo falta dos alturas, en el caso del triángulo acutángulo lograron identificar con mayor facilidad las tres alturas, mientras que en el triángulo obtusángulo los chicos trazaron líneas sin ningún sentido.

Por otra parte en las orientaciones pedagógicas se les mencionó a los alumnos de manera breve los elementos del software, sobre todo se hizo hincapié en la barra de herramientas y cuál era la vista gráfica. Cuando hubo dudas se revisó el proceso con el resto del grupo para no tener alumnos atrasados en la actividad. Una vez construido el baricentro y el ortocentro se invitó a los alumnos a mover cualquier punto del triángulo para observar la ubicación de ambos. Como siguiente paso se preguntó la ubicación de cada punto notable en un triángulo acutángulo, rectángulo y obtusángulo y se corroboró su respuesta en la tabla de características.

Una de las alumnas construyó el baricentro con regla y compás como se muestra en la figura 5.1

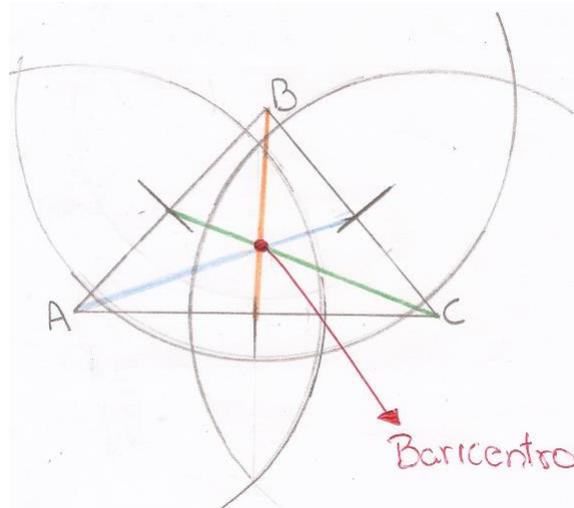


Figura 5.1 Evidencia 1 de la construcción del baricentro con regla y compás.

Mientras que su construcción en el software de GeoGebra fue bastante parecida, no sólo en el tipo de triángulo sino también en la exactitud de sus trazos.

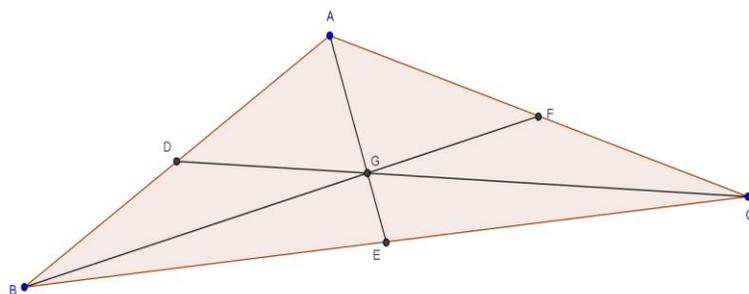


Figura 5.2 Evidencia 2 de la construcción del baricentro con Geogebra.

Por el contrario hubo un caso donde un chico ubicó perfectamente los puntos medios de los tres lados, sin embargo no los unió con sus vértices correspondientes. (Ver figura 5.3)

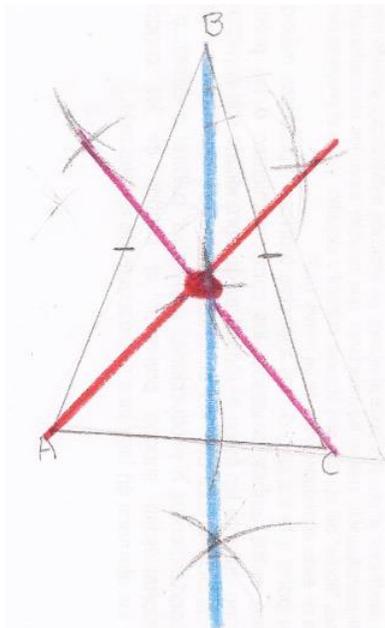


Figura 5.3 Evidencia 3 de la construcción del baricentro con regla y compás.

Mientras que su construcción en la sala de cómputo aparece a continuación en la figura 5.4

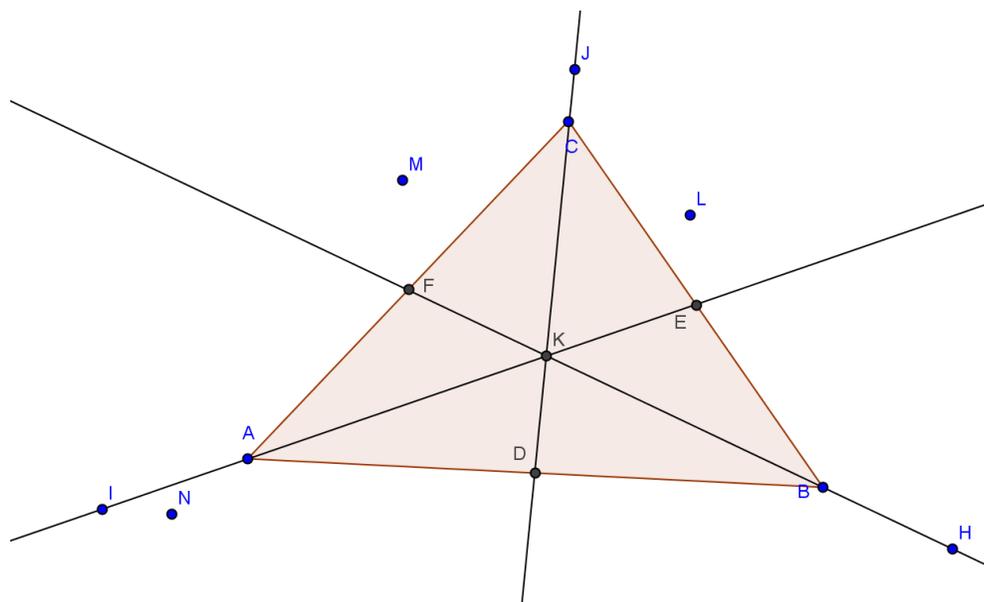


Figura 5.4 Evidencia 4 de la construcción del baricentro con GeoGebra.

Se observó que la ubicación de los puntos medios es correcta, incluso la rectas cortaron en su punto medio y también en el vértice opuesto, dando como resultado un mejor trazo del baricentro, hasta cierto punto mejoró, pero cuando el joven quiso comprobar que el punto notable siempre se encuentra dentro del triángulo no lo logró, porque seleccionó la herramienta de “recta que pasa por dos puntos”, el inconveniente radicó en que sus rectas no pasaron por dos puntos, mejor dicho únicamente seleccionó el punto medio de cada lado y después tanteó el lugar de tal modo que la recta traspasara el vértice, incluso se observó que hay puntos en el plano que no satisfacen ninguna función del programa. Especialmente en este proceso se localizó el baricentro pero no se consiguió comprobar la propiedad de dicho punto.

La siguiente figura (5.5) muestra que el estudiante presentó conflictos con el uso del compás, puesto que no identificó correctamente el punto medio de dos de los lados AB y BC

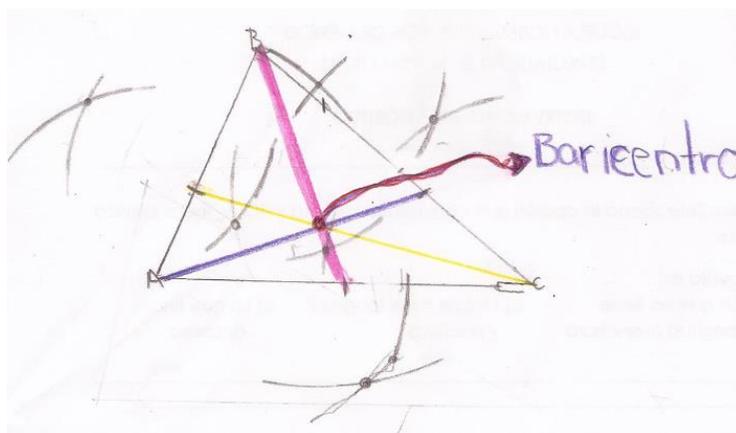


Figura 5.5 Evidencia 5 de la construcción del baricentro con regla y compás. De modo similar se construyó el baricentro (figura 5.6) con la diferencia de ser más preciso y haber verificado que si cumple con la propiedad de permanecer dentro del triángulo.

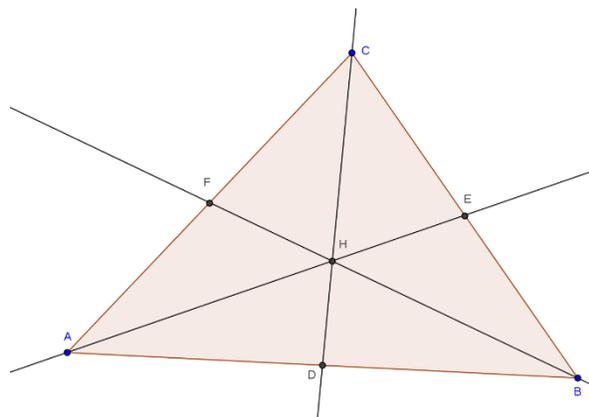


Figura 5.6 Evidencia 6 de la construcción del baricentro con GeoGebra.

En la situación anterior se pudo afirmar que si fue posible mejorar la construcción del baricentro con ayuda de los recursos tecnológicos, además brindó la posibilidad de comprobar cada uno de los elementos que constituían la tabla de clasificación.

En cuanto al trazo del ortocentro con regla y compás no fue tan satisfactorio, los alumnos no lograron reconocer la altura de los tres lados (ver figura 5.7)

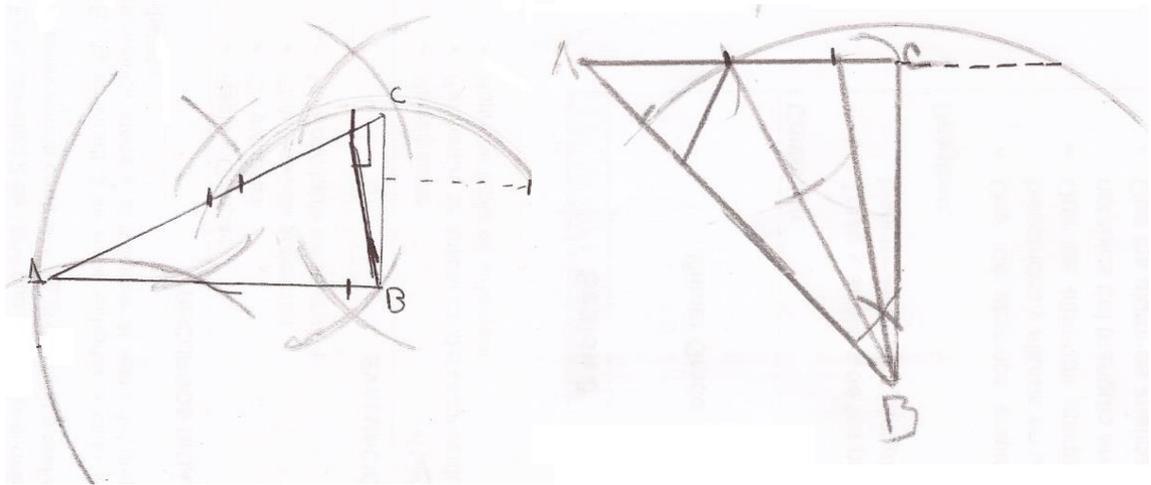


Figura 5.7 Evidencia 7 de la construcción del ortocentro con regla y compás de dos alumnos.

Aunque la mayoría de los alumnos solo trazaron una de las alturas, también se dieron los casos de aquellos alumnos que cumplieron con el objetivo como se muestra en la figura 5.8.

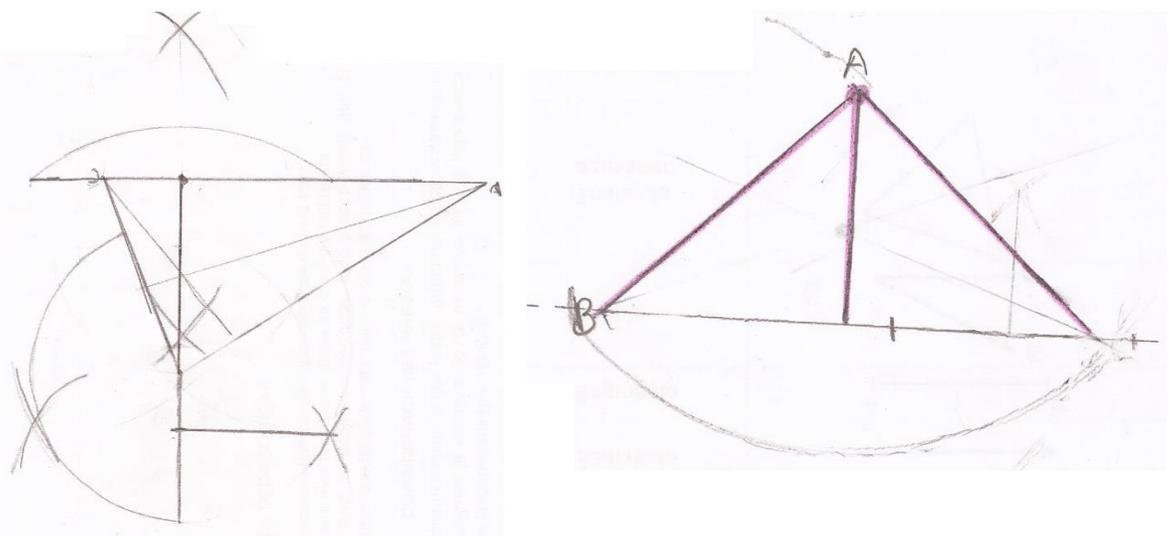


Figura 5.8 Evidencia 8 de la construcción del ortocentro con regla y compás de dos alumnos.

La mayor parte del grupo no localizó el ortocentro de su triángulo, algunos por confundir rectas anteriormente trazadas con las alturas, en otros casos por no usar la regla y en otras situaciones porque los alumnos consideraron que el ortocentro siempre debe de quedar dentro del triángulo.

Fue hasta el uso de GeoGebra cuando los educandos mostraron sus habilidades tecnológicas y manipularon el triángulo según su parecer, por cierto se dieron comentarios de algunos chicos que expresivamente dijeron

Alumno 1: ¿por qué no hicimos esto desde un principio? Nos hubiéramos ahorrado tanto trabajo.

Alumno 2: ¡hay maestra! Es mucho más fácil y rápido en la computadora.

Al terminar la construcción los jóvenes siguieron comentando entre ellos

Alumno 3: maestra verdad que cuando es un triángulo así (rectángulo), desaparecen las líneas (alturas).

Docente: si mueves uno de sus vértices y lo conviertes en triángulo obtusángulo ¿Dónde queda el ortocentro?

Alumno 3: afuera del triángulo.

Docente: si mueves otro de sus vértices y lo conviertes en triángulo acutángulo ¿Dónde queda el ortocentro?

Alumno 3: dentro del triángulo.

Docente: y si mueves poco a poco uno de sus vértices y lo conviertes en triángulo rectángulo ¿hacia dónde se recorren las alturas trazadas?

Alumno 3: hacia los lados y se ponen encima.

Alumno 4 (compañero de máquina del alumno 3): es por su ángulo recto ¿no?, porque viéndolo de las dos formas es perpendicular y ahí se forman las dos alturas.

Docente: ¡Muy bien! Las alturas no desaparecen, simplemente al ser parte de un triángulo rectángulo el ortocentro se ubicará en uno de los vértices, puesto que como su compañero lo dijo: el ángulo recto constituye dos alturas.

Para los estudiantes las construcciones geométricas con lápiz, regla, compás y papel fueron un lenguaje silencioso, una fuente inagotable de expresión personal, un lenguaje no verbal interpersonal que se manifestó con la ubicación de los puntos notables; en conclusión y dando respuesta a la segunda pregunta rectora, los chicos desarrollaron su destreza de comprobación mediante los recursos tecnológicos y mejor aún, lograron perfeccionar y comprender cada trazo realizado en primera instancia en papel y después de forma dinámica.

5.1.3 Respuesta a la tercera pregunta

En cuanto a la tercera pregunta *¿Puede una secuencia de actividades inventivas ser capaz de favorecer el interés de los estudiantes por el tema?* Es relevante hacer notar que toda la propuesta didáctica fue creada por mí, con ciertos propósitos que cumplir y si en algún momento otra persona realizara una réplica de actividades como las que yo propuse, sería completamente diferente pues esta secuencia de ejercicios fueron destinados a un grupo en específico, con el objetivo de favorecer el estudio de un determinado tema que en este caso fue “Trazo y análisis de las propiedades de las alturas, medianas, mediatrices y bisectrices en un triángulo” según lo establecido en el Programa de Estudios 2011 de Matemáticas.

Es por ello que hice mención de los tres escenarios didácticos, que fueron claves para incitar el interés de los alumnos:

- EL SALÓN DE CLASES

Dentro de esta clasificación retome la sesión 1, actividad 5 referente a la construcción de una espiral abstracta, teniendo como consideraciones previas el uso necesario de colores o por lo menos un lápiz. Además los trazos requerían precisión, así que yo revisé su trazo, también propuse que como fueron bastantes actividades de no concluir el ejercicio en clase se dejaría de tarea.

Las respuestas esperadas fueron que los alumnos construyeran la mediatriz usando la regla como principal herramienta, dejando de lado el compás y que únicamente marcan el trazo sin colorear.

En las orientaciones pedagógicas se expresó que hay varios artistas que usan elementos geométricos para crear obras y en esa ocasión se creó arte mediante el uso del compás y la regla en la aplicación del trazo de la mediatriz. Se aconsejó a los alumnos a proponer ideas de coloreado. Como siguiente paso expresé que los trazos con lápiz no debían ser borrados, todo procedimiento que se realizó tenía que quedar plasmado pues era parte de la técnica.

En este ejercicio la respuesta correcta radicó en el trazo de la mediatriz, pues la técnica de coloreado y la repetición del procedimiento fueron de libre albedrío. En la figura 5.9 que aparece a continuación se aprecia que las mediatrices no fueron trazadas con regla, también únicamente marcaron con color los pequeños arcos.

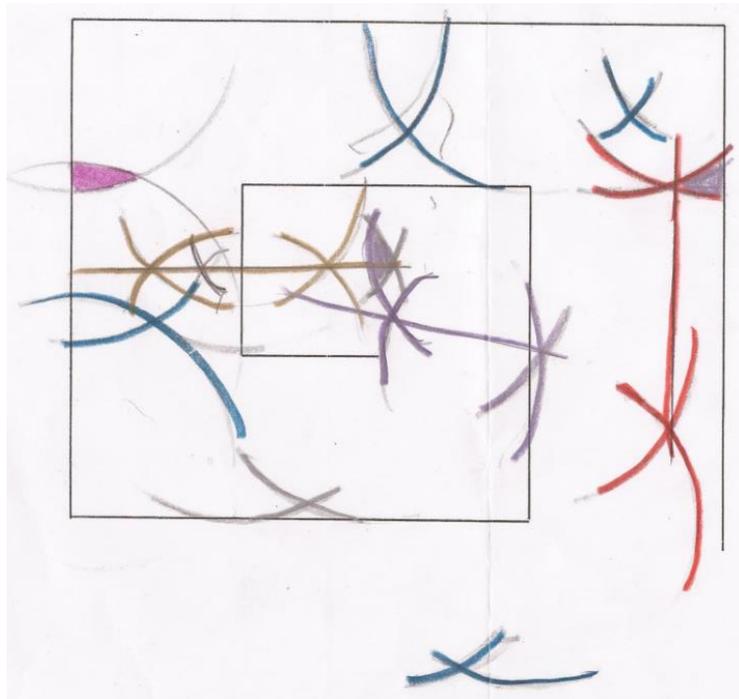


Figura 5.9 Espiral Abstracta remarcando las mediatrices, hecha por los alumnos.

En el caso anterior es visible que el estudiante no siguió ningún patrón, hubo otros que tampoco lo hicieron pero a pesar de ello sus trazos fueron bastante acertados, las mediatrices trazadas fueron pocas pero bien hechas. En otra situación, hubo quién intento seguir una secuencia de trazos de la mediatriz para formar alguna figura en especial, aunque hizo falta pulir algunos detalles, como la presión al momento de remarcar las líneas trazadas por el compás (ver figura 5.10 y 5.11).

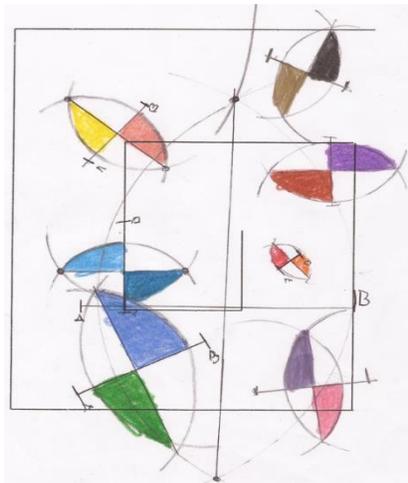


Figura 5.10 Espiral Abstracta en forma de reguilete, hecha por los alumnos.

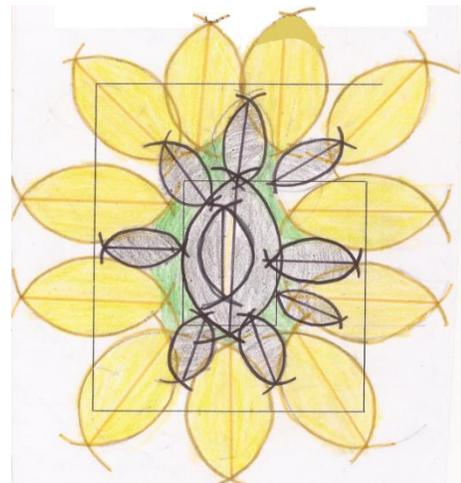


Figura 5.11 Espiral Abstracta en forma de flor, hecha por los alumnos.

Así como también hubo alumnos que realizaron un excelente trazo de la mediatriz y generaron una especie de mosaico con los colores y claro, su creatividad. (Ver figuras 5.12 y 5.13)

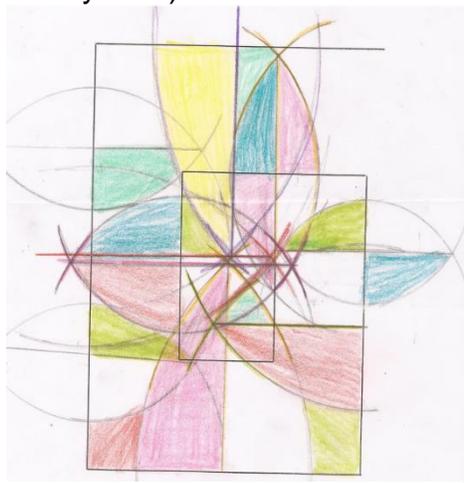


Figura 5.12 Espiral Abstracta en mosaico, hecha por los alumnos.

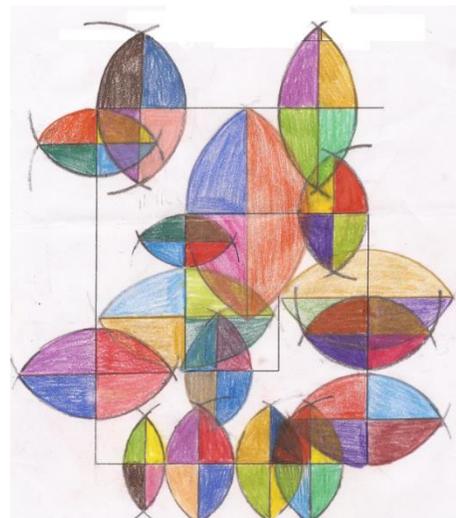


Figura 5.13 Espiral Abstracta en mosaico, hecha por los alumnos.

Otra sesión que retome para dar respuesta a la pregunta inicial fue la tercera de mi propuesta didáctica, específicamente, actividad 2 referente a la construcción de un triángulo áureo, así como la actividad 3 basada en la elaboración de un abanico de bisectrices.

En la actividad 2 se tuvo como consideraciones previas dejar en claro cuál es el número de oro y la diferencia entre F_i y P_i , para no crear confusión. Además se realizó el cociente entre la longitud de uno de sus lados iguales y la longitud del lado desigual, para que fuera visible F_i . Los trazos se realizaron de forma individual y también del tamaño del pizarrón para que fuera visible para todo el grupo.

Como respuesta esperada se estimó que los estudiantes trazarían la bisectriz del ángulo que mide 36° y con centro en C y con radio hacia el vértice A trazarían un arco, otra respuesta esperada es que únicamente trazaran el primer arco.

En las orientaciones pedagógicas se estimuló a los educandos a bisecar tres veces el triángulo para obtener la proporción áurea. Se observó que todos los estudiantes realizaran la actividad se les explicó en que consiste el número de oro y algunos ejemplos.

La respuesta correcta consiste en bisecar uno de los ángulos desiguales $\sphericalangle CAB$, después trazar tres arcos, el primero con centro D y que pase por \overline{AB} , el segundo con centro en E y que pase por \overline{AC} y el tercero con centro en F y que pase por \overline{DC} .

Como lo mencione antes, hubo alumnos que por falta de atención no continuaron con el proceso y solo bisecaron un ángulo y trazaron un arco, como se muestra en la figura 5.14, aunque es importante mencionar que en esta situación el estudiante realizó la comprobación con una división para verificar que en realidad se tratara del número de oro.

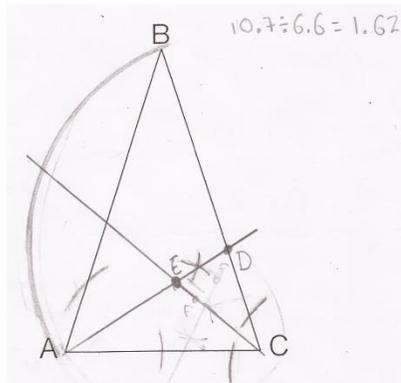


Figura 5.14 Triángulo áureo con sólo un arco.

En este ejercicio es de reconocer que la mayoría de los trabajos fueron excelentes, con algunas imprecisiones con el compás, algunas deformaciones de las líneas al momento de remarcar, pero en esencia cumplieron satisfactoriamente con el objetivo como se puede visualizar en las figuras 5.15 y 5.16.

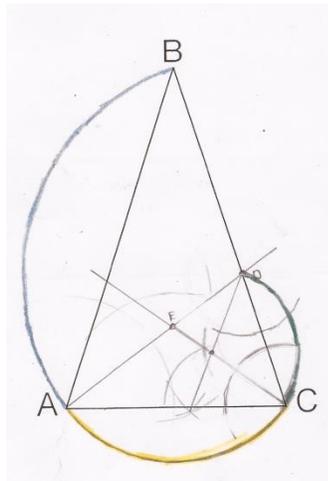


Figura 5.15 Triángulo áureo construcción completa.

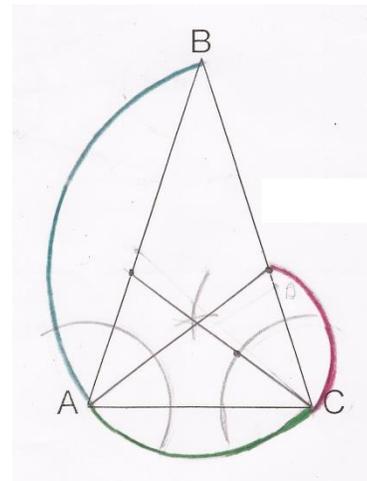


Figura 5.16 Triángulo áureo construcción terminada.

- EN EL PATIO DE LA ESCUELA

Son poco convencionales las clases en este lugar, por la falta de disciplina, por la responsabilidad que implica tener a los estudiantes fuera de su salón, falta de atención pues son muchos los factores que influyen para su distracción. Los patios son por lo regular sitios destinados al descanso, al juego y a diversas actividades

que trascienden el aula educativa, pero por su carácter lúdico suelen ser aisladas del contexto educativo regular.

Desde esta perspectiva los patios además de ser escenarios dispuestos para el ocio y el entretenimiento, deben ser pensados desde una dinámica integradora, que confabule el interés pedagógico de los docentes hacia la interacción social y el aprendizaje, desde expectativas educativas que se fortalecen dentro y fuera del aula.

Es por lo tanto importante retomar la sesión 2, actividad 2 enfocada a la construcción del circuncentro a partir de un problema dado, con el fin de que ubicados en equipos los estudiantes utilicen gis y un pequeño palo de madera para crear un compás y además una regla. En las consideraciones previas se estableció que los estudiantes quizá no pondrían atención y se distrajeran fácilmente por encontrarse en el patio, teniendo que mantener el orden, para no molestar a otros grupos, además se pudo dar el caso que los alumnos no comprendieran la actividad para ello se les explicó que el Palacio Nacional, la Secretaría de Educación y el Edificio del Congreso representan los tres vértices del triángulo y sobre todo que cada equipo poseía un tipo diferente: acutángulo, rectángulo y obtusángulo.

Como respuestas esperadas se tuvo sólo la construcción del triángulo, quizá por dificultad al interactuar con los instrumentos geométricos o por distracción del equipo; otra respuesta que se esperaba fue el trazo correcto de cada mediatriz pero que el círculo no pasara por los tres vértices; hablando precisamente de la mediatriz tal vez los alumnos trazaron tres rectas al tanteo; también se estimó que los chicos trazarían la circunferencia de tal suerte que tratara de pasar por todos los vértices de tal modo que les faltaría uno o dos vértices.

Dentro de las orientaciones pedagógicas se expresó antes de salir al patio las instrucciones de disciplina a los jóvenes. Se verificó que los alumnos realizaran los trazos correctos y siguieran las instrucciones. Asimismo se invitó a todos los participantes a involucrarse en el problema y en la solución del mismo.

Las respuestas correctas fueron: en un triángulo acutángulo el circuncentro queda dentro del polígono, en un triángulo rectángulo el circuncentro queda en uno de los lados, en un triángulo obtusángulo el circuncentro queda fuera del polígono.

Como ya se anticipaba los estudiantes sólo trazaron el triángulo (ver figura 5.17), o en otros muchos casos dibujaron una o dos mediatrices como se muestra en la figura 5.18.



Figura 5.17 Trazo de un triángulo.



Figura 5.18 Trazo de un triángulo con algunas mediatrices.

Otro caso especial fue el que se muestra a continuación (ver figura 5.19), los jóvenes localizaron el circuncentro del triángulo rectángulo y trazaron perfectamente sus mediatrices, sin embargo no lograron concluir la actividad.



Figura 5.19 Construcción correcta del circuncentro

Es relevante mencionar que de esta actividad un solo equipo logró concluir la actividad de manera satisfactoria (figura 5.20).



Figura 5.20 Construcción completa del circuncentro.

Después de dicha actividad reflexione acerca de los factores que influyen para que un ejercicio de este tipo pueda funcionar, por ejemplo en esta clase los alumnos llegaron un poco tarde por presentar calificaciones atrasadas con otro profesor, lo que generó falta de comprensión cuando llegaron, además se propició distracción en los equipos. Lo anterior fueron fuertes razones para no concluir con el trabajo, realmente en el momento pensé que la sesión no funcionaba cuando se trataba de aplicarla en el patio, esas fueron las primeras impresiones que me llevé de esta clase y que tuve la incertidumbre de volverlas a repetir.

Siguiendo en la misma categoría con la sesión 4, actividad 2 parecida a la clase anterior con la diferencia de trazar ahora el incentro, es sustancial expresar mi asombro que aconteció durante la clase, los chicos se organizaron rápidamente en equipos de tres, de un modo ágil armaron su compás y comenzaron con la actividad, es cierto que un equipo no terminó el ejercicio, en cuanto a los demás, bueno el resultado habla por sí mismo (ver figura 5.21), su trabajo fue excepcional con algunos detalles que debieron cuidar más pero en esencia fueron muy buenos resultados.

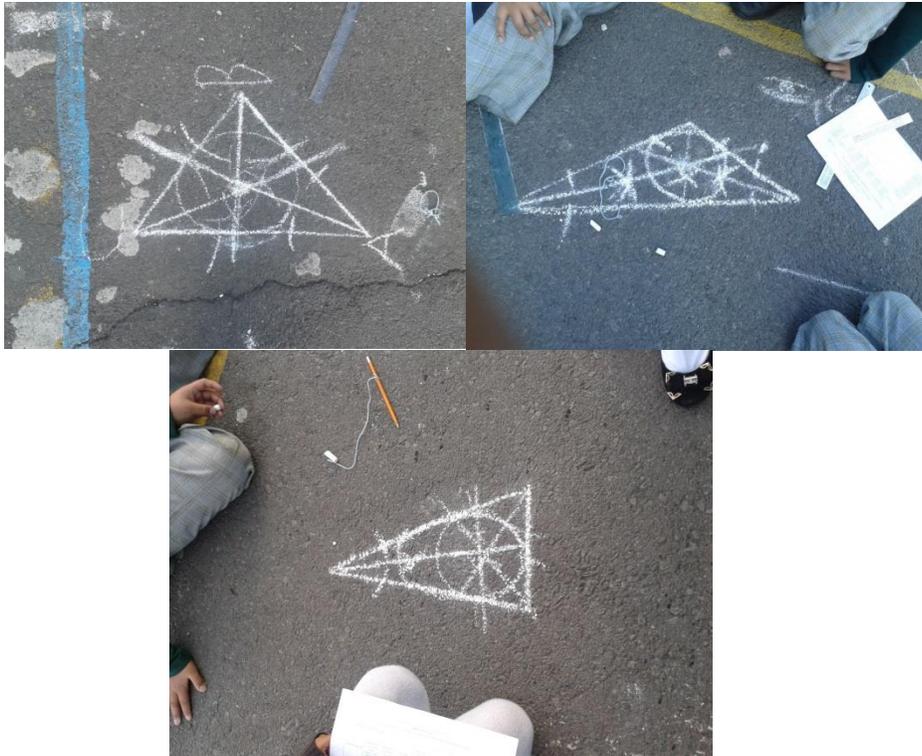


Figura 5.21 Construcción completa del incentro.

Durante mi experiencia docente he tenido aciertos y fallas en cuanto a la aplicación de mis secuencias didácticas, en determinado momento de mi propuesta didáctica medité sobre las clases en el patio, pensando que de cierto modo el lugar no era el más adecuado para este tema, o el manejo del grupo no fue el más conveniente; después de la aplicación del trazo del incentro en el patio de la escuela me logré percatar que sin lugar a duda fue una experiencia satisfactoria, todos los equipos trabajaron en la construcción del incentro, a pesar de la salida de otro grupo por parte del profesor de Educación Física los chicos no se distrajeron, mis intervenciones fueron para dar las instrucciones y resolver algunas dudas, no tuve que llamarles la atención ni sancionarlos por su disciplina por el contrario los felicité por sus extraordinarios trabajos.

- EN LA SALA DE CÓMPUTO

La tecnología ha traído avances a diferentes aspectos, ventajas y desventajas que repercuten principalmente en la sociedad, es para los adolescentes y sobre todo

para las nuevas generaciones bastante llamativos los ejercicios con tecnología, pues es para ellos una herramienta útil que apoya su desarrollo en el aprendizaje de distintas materias no solo en el caso de Matemáticas.

En varias clases en la ENSM tuve la oportunidad de conocer varios programas entre ellos Cabri, JClic, Descartes, Maxima, Derive y GeoGebra. Es sustancial manifestar que utilicé este último por ser de fácil acceso y práctico para las actividades propuestas

Por tanto retomé la sesión 6, actividad 1 referente a la construcción del baricentro con el software GeoGebra, dentro de las consideraciones previas se estimó que los alumnos presentarían dudas acerca de la construcción del baricentro en el software GeoGebra aun con las copias de dicho ejercicio, fue necesario que los jóvenes fueran realizando el trabajo conforme el profesor leía las indicaciones, se les hizo la sugerencia de levantar la mano en caso de duda y se les brindó apoyo.

Las respuestas esperadas fueron que las líneas si pasaban por los vértices del triángulo, algunos si lograron ubicar los puntos medio de cada lado del polígono, en otros casos solo acertaron por tanteo, daban clic en el vértice pero no en lado opuesto a este, cuando se requería mover el triángulo no se lograba observar el baricentro.

Como orientaciones pedagógicas se mencionó a los alumnos de manera breve los elementos del software, sobre todo se hizo hincapié en la barra de herramientas y cuál era la vista gráfica. Cuando existieron dudas revisé el proceso con el resto del grupo para no tener alumnos atrasados en la actividad. Se mantuvo el orden y la disciplina dentro del aula de cómputo. Se invitó a los alumnos a mover cualquier punto del triángulo para observar la ubicación del baricentro. Se preguntó a los educandos la ubicación del baricentro en un triángulo acutángulo, rectángulo y obtusángulo y se corroboró su respuesta en la tabla de características.

La respuesta correcta fue que los chicos trazaron un triángulo, obtuvieron el punto medio de cada lado del mismo, pasaron una recta desde el vértice hasta el punto

medio del lado opuesto y finalmente ubicaron la intersección de las tres rectas (baricentro).

A continuación en la figura 5.22, se muestra como un joven marcó eficazmente el punto medio de cada lado y como intentó que la recta pasara por el vértice y el punto medio, no se puede decir que está mal en su respuesta pues entendió a la perfección los puntos a unirse para obtener el baricentro, quizá y si lo hubiera hecho con regla y lápiz su trazo habría sido exacto.

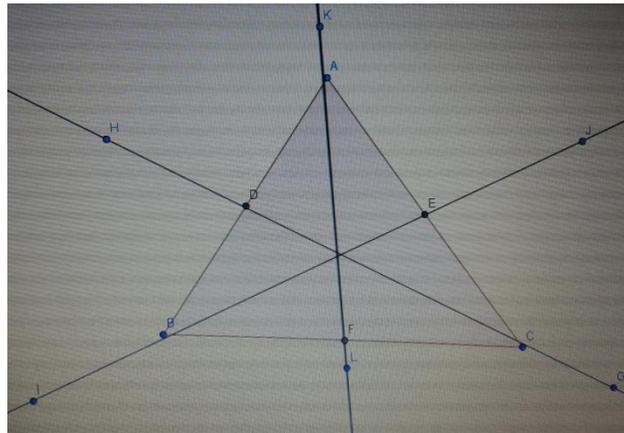


Figura 5.22 Construcción del baricentro en GeoGebra, con algunas imprecisiones.

Es importante mencionar que la mayoría de los adolescentes no tuvo mayor problema que algunas rectas demás o puntos que se crearon por dar clic extras a los necesarios, en algunos casos no marcaron el baricentro pero hubo quien le movió hasta los colores y grosores sin habérselos indicado. (ver figura 5.23)

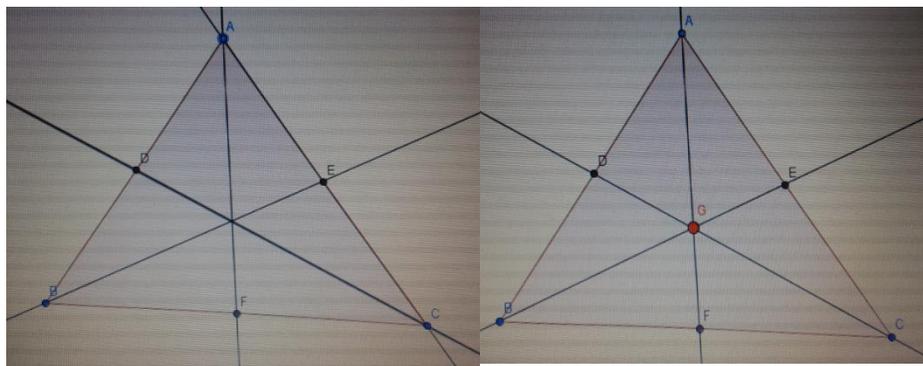


Figura 5.23 Construcción del baricentro, interactuando con GeoGebra.

Ahora bien, la siguiente oportunidad donde los alumnos trabajaron con GeoGebra fue en la actividad 2 de la misma sesión, para la construcción del ortocentro, a diferencia del ejercicio en papel, compás, regla y lápiz la mayoría obtuvo un excelente resultado si bien no destacaron el ortocentro si pulieron un poco más sus trazos (ver figura 5.25), aunque en algunos casos no lograron evitar las rectas extras con en la figura 5.24.

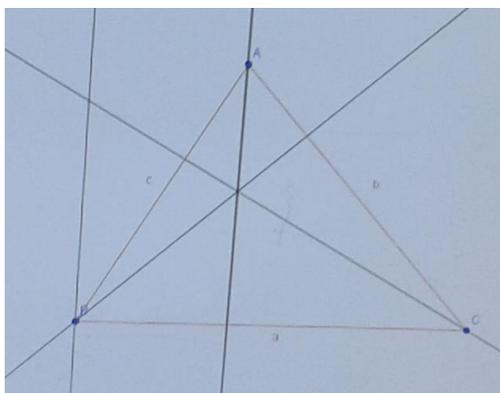


Figura 5.24 Construcción del ortocentro con una recta sobrante.

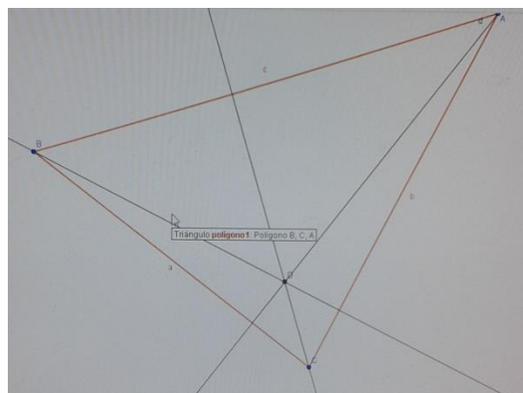


Figura 5.25 Construcción correcta del ortocentro.

Para dicha clasificación de uso de la tecnología, la última aplicación fue en la construcción de la recta de Euler, sesión 7, actividad 1, las consideraciones previas establecían que los alumnos presentaban dudas acerca de la construcción del ortocentro, para ello era vital guiarlos en la construcción y pasar a resolver sus dudas hasta su máquina para evitar el desorden. Se debe verificar que dieran clic exactamente en los vértices o en los lados según fuese el caso, porque de no hacerlo cuando se requiriera mover virtualmente el triángulo, la recta de Euler no contendría los tres puntos.

Las respuestas que se esperaban era la ubicación del baricentro y el ortocentro por ser vistos en la clase anterior, tal vez tardarían un poco más en el trazo del circuncentro, en algún momento se podían perder pues eran bastantes rectas en sobre la figura y más si se trataba de un triángulo de dimensiones pequeñas,

finalmente consideré la posibilidad de colocar tres puntos sobre el triángulo y unirlos con una recta.

En las orientaciones pedagógicas observé que todos los adolescentes siguieron las instrucciones correctamente para obtener la recta. Di una breve explicación acerca de la RECTA DE EULER e invité a los alumnos a mover digitalmente cualquier punto del triángulo para observar si los puntos seguían concordando en la recta o no.

La respuesta correcta fue sin duda alguna la ubicación del ortocentro, baricentro y circuncentro en la recta de Euler (ver figura 5.26).

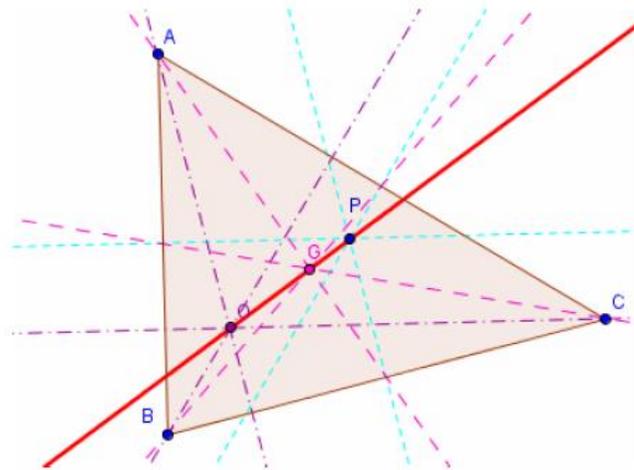


Figura 5.26 Respuesta correcta de la Recta de Euler.

Me gustaría expresar que en dicha actividad todos realizaron el ejercicio, con un interés indescriptible, quizá por la duda si era cierto que cuando se moviera la recta o el triángulo, los tres puntos permanecerían en Recta de Euler. Hago un especial reconocimiento a los alumnos del 1° "A" por su desempeño y excelente trabajo, como evidencia tengo la magnífica experiencia que me dejó esta sesión, y los buenos trabajos como los que se presentan en seguida (ver figura 5.27).

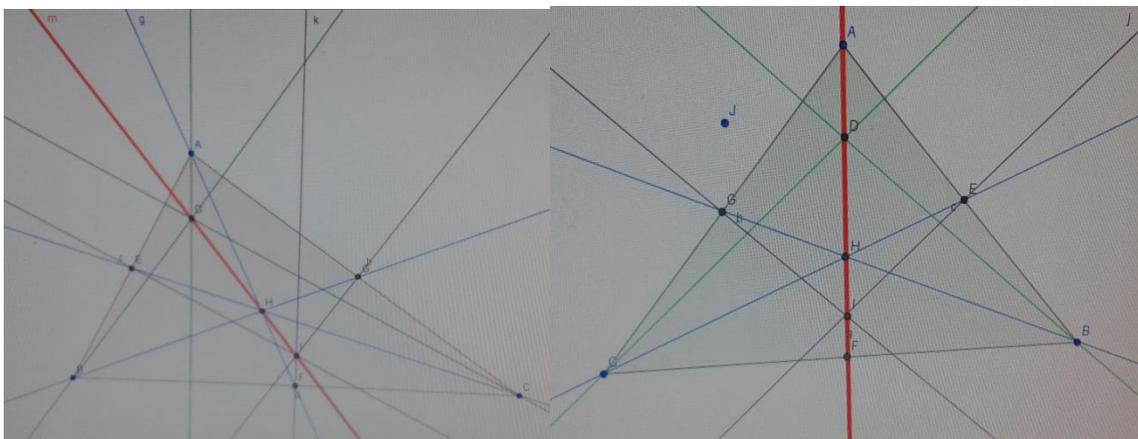


Figura 5.27 Construcción de la Recta de Euler hecha por los alumnos.

Respondiendo a la tercera pregunta *¿Puede una secuencia de actividades inventivas ser capaz de favorecer el interés de los estudiantes por el tema?* Puedo contestar sin ninguna duda que sí, la propuesta vista desde el aula de clases, el patio de la escuela o la sala de cómputo favorece el interés de los jóvenes, pero no por el lugar en el que se desarrollen más bien se debe a que las actividades fueron pensadas en ellos y en sus intereses, al final, cada categoría representa un medio para favorecer el estudio de los alumnos. La importancia que tiene cada espacio en la escuela es único y para los estudiantes es aún más significativo, el trabajo en el aula de clases permitió observar a detalle las actitudes y comportamientos de los chicos frente al tema, las evidencias arrojadas mostraron la interacción entre el conocimiento y los adolescentes, el ambiente se impregnó de ideas, dudas, ejemplos, asociaciones y perspectivas donde todo el grupo estuvo inmerso. El patio fomentó la distensión en los chicos por entregar un ejercicio, favoreció el trabajo en equipo y la integración del grupo para reflexionar acerca de los trazos de sus demás compañeros. Para concluir, la aplicación del software GeoGebra en la sala de cómputo permitió a los educandos descubrir mediante la manipulación cómo funcionó la construcción geométrica, que le afectó para que funcionara o no, y cómo ésta influyó en otros trazos a través de representaciones interactivas.

5.1.4 Respuesta a la cuarta pregunta

La cuarta pregunta rectora de este documento es *¿Lograré perfeccionar la formulación según la Tipología de Brousseau como base para desarrollar competencias matemáticas en los alumnos de primer grado?* Para responder dicha cuestión es indispensable exhibir que toda la propuesta didáctica fue diseñada para desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes, como se estableció desde un inicio en los propósitos de este documento recepcional. En esta ocasión retomé la sesión 5 alusiva a la construcción de la mediana y el baricentro así como la altura y el ortocentro de un triángulo.

En las consideraciones previas de la actividad 1 manifesté que era posible que los jóvenes confundieran el trazo de la mediatriz con el de la mediana por ello era importante preguntarle al grupo cual fue la diferencia entre una y otra y debían ser ellos mismos quienes reconocieran las características de cada una. En la actividad 2 era probable que los estudiantes dibujaran una recta cualquiera por no comprender las instrucciones dadas, por ello se tenía que dejar en claro que las rectas trazadas desde el vértice al lado opuesto no eran cualquier recta, debían de cumplir la característica de ser perpendiculares, formando un ángulo de 90° . Se esperaba que surgieran conflictos al reconocer que la altura de un triángulo no sólo se encuentra dentro del mismo, para lo cual se trazaron los tres tipos diferentes de triángulos y se les cuestionó a los educandos sobre la altura de cada uno de ellos. Fue necesario enfatizar que cuando se trazaba el arco, con centro en el vértice y radio superior a la distancia al lado opuesto y este lado del triángulo no corta al arco, era necesario prolongar el lado con una línea, porque quizá algunos de los estudiantes trazarían la recta sólo por tanteo, más no por identificar el segmento y mucho menos su punto medio. En la actividad 3 se consideró que uno de los principales inconvenientes era la falta de atención, posiblemente los alumnos completarían toda la tabla puesto que ya sólo hacía falta dos filas, la del baricentro y el ortocentro, por ello se les apoyaría pasando a su lugar y checar que realizaran correctamente las indicaciones.

En las respuestas esperadas supuse que los adolescentes no tendrían dificultad para encontrar el punto medio de cada lado del triángulo, pues habían obtenido excelentes resultados cuando trazaron la mediatriz y por ser un proceso semejante no había mayor dificultad. Consideré que la mayoría de los estudiantes concluyeron el ejercicio satisfactoriamente, probablemente con algunos detalles que pulir, por ejemplo las líneas totalmente rectas y el correcto apoyo del compás. En cuanto a las respuestas esperadas de la construcción de la altura y el ortocentro, estimé que los educandos tratarían de guiar la escuadra o regla sobre uno de los lados del polígono hasta pasar por el vértice opuesto, otra respuesta que vislumbré fue acerca de la línea que tenían que prolongar sobre el lado opuesto al vértice la cual según a mi parecer no lograrían diferenciar y conforme realizaran más trazos se les complicaría identificar las alturas. Mientras que en la tabla de características concebí que la mayoría seleccionaría que el baricentro siempre se encuentra en el interior de un triángulo. Elegirían que el baricentro es el centro de un círculo que toca ya sea los tres vértices o los tres lados. La mayoría no seleccionaría ninguna pues no hay dicha circunferencia. Además no seleccionarían que es el “punto de equilibrio de un triángulo” (SEP, 2011 p.23), marcarían esta opción en otro punto notable.

Las orientaciones pedagógicas de la primera y segunda actividad fueron la revisión del procedimiento realizado por el grupo. Las dudas se resolvieron de manera grupal para que a todos les quedara claro. Se explicó que la distancia del baricentro a cada vértice es el doble que al punto medio del correspondiente lado opuesto. Como los trazos se realizaron en el pizarrón se pidió que pasara un alumno a explicar dicho razonamiento y si no quedaba claro pasaría otro de sus compañeros. Los jóvenes midieron sus medianas trazadas y verificaron que la propiedad se cumpliera. Para el caso del ortocentro, si hubo chicos que ubicaron la perpendicular con la escuadra de 90° se les exhortó a trazarla con la regla y el compás. Mientras que para la actividad tres fue conveniente recordar que características posee cada tipo de triángulo, para poder ubicarlo fácilmente. Se invitó a los chicos a proponer donde se ubica el baricentro y el ortocentro de cada tipo de triángulo. Posteriormente se

realizó la construcción del ortocentro en el pizarrón para poder realizarla al mismo tiempo.

Las respuestas correctas del baricentro se muestran en la figura 5.28 así como la del ortocentro se presenta en la figura 5.29.

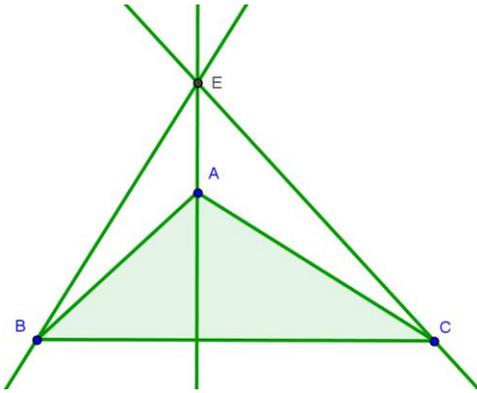


Figura 5.28 Respuesta correcta
Baricentro.

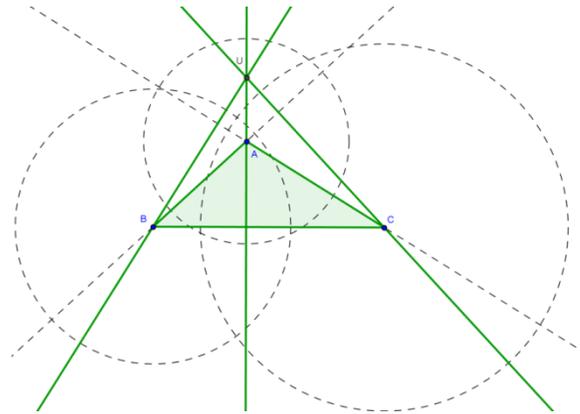


Figura 5.29 Respuesta correcta
Ortocentro.

En esta sesión se observó dificultad para trazar las alturas de un triángulo y más batalla para ubicar el ortocentro a continuación escribí un pequeño fragmento del Diario de Observación que realice después de la clase:

“por su comportamiento entre ellos mismos, me di cuenta que no lograron entender el proceso para trazar la altura, pues unos a otros se preguntaban cómo realizarlo, es verdad que los chicos más sobresalientes tenían dudas sobre el proceso que debían seguir después de trazar la primera altura, pero al final lograron encontrar el ortocentro” (Piña, 2014)

Por el contrario, los educandos localizaron con mayor facilidad el baricentro, como se muestra en las figura 5.30.

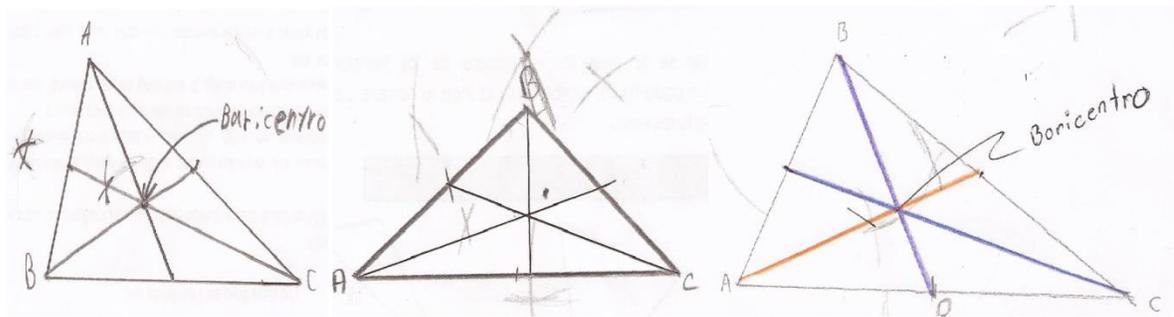


Figura 5.30 Construcciones hecha por los alumnos del baricentro.

No obstante, los inconvenientes surgieron con la construcción del ortocentro, los chicos lograron ubicar el primer arco que debía trazarse, ubicaron el punto medio del lado, pero en ciertos casos no fue así de sencillo, fue necesario trazar líneas auxiliares para que esta intersectara al arco y poder localizar el punto medio. La siguiente figura (5.31) expone como los adolescentes tuvieron dificultades para notar el nuevo segmento al que debían encontrar su punto medio.

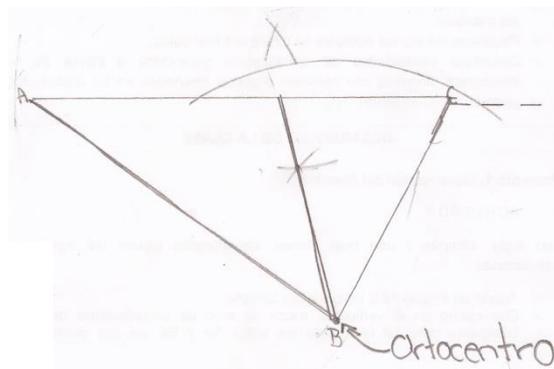


Figura 5.31 Evidencia de dificultades para trazar y localizar las alturas.

Durante la clase uno de los alumnos me pidió que fuera hasta su lugar porque tenía una duda, pero le pedí que desde su lugar me hiciera su pregunta:

Alumno 1: maestra, ¿esta (refiriéndose a su construcción) es una de las alturas que tenemos que encontrar?

Docente: no, esa no es una de las alturas de tu triángulo.

Alumno 1: entonces, ¿cómo tiene que quedar?

Docente (en voz alta para que escuchen todos): para ti, ¿cómo debe ser la altura de un triángulo? ¿qué características debe tener?

Alumno 2: pues es como nosotros, ¡es lo largo!

Alumno 3: ¡jaja!, pero el triángulo no tiene pies para medir su altura.

Alumno 2: ¡claro que no!, pero si tiene una base que desde ahí puede medirse.

Docente: ¡están en lo correcto!, pero ¿cuál es la característica principal para definir la altura?

Alumno 1: ¿que debe ser una recta?

Docente: esa es la primera parte, ahora ¿cómo debe ser esa recta?

Alumno 3: perpendicular

Docente: y si es perpendicular ¿qué ángulo forma?

Alumnos 1 y 3: de 90°

Docente: ¡es correcto!

Después del diálogo anterior los estudiantes trabajaron en su ejercicio, aunque el resto del grupo seguía trazando por tanteo o preguntando cuestiones similares a las anteriores. En los siguientes casos (figura 5.32) los alumnos sólo concluyeron una de las alturas de su triángulo.

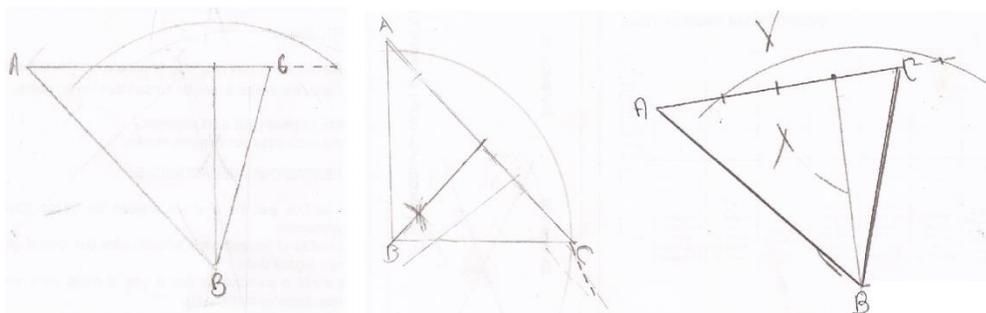
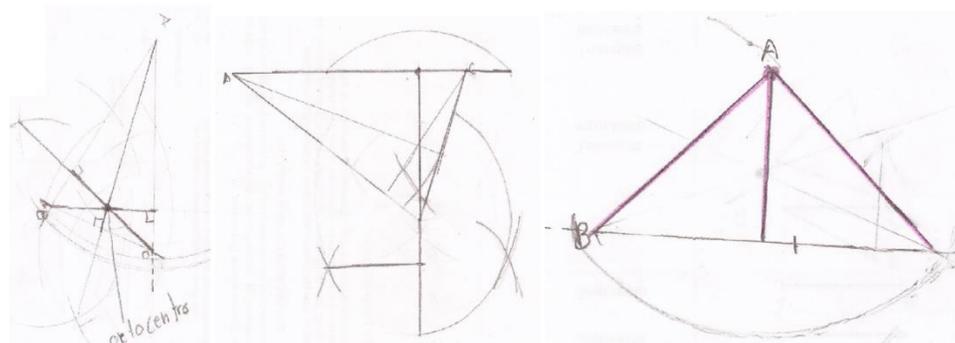


Figura 5.32 Evidencia de construcción de algunas alturas.

Sin embargo, hubo casos especiales que son importantes de mostrar (ver figura



5.33)

Figura 5.33 Construcciones del ortocentro, realizadas correctamente.

Considero que la formulación existe cuando los jóvenes comunican información con base en un ejercicio propuesto, cuando son ellos quienes enuncian mensajes cargados de dudas o aseveraciones o quizá cuando expresan un proceso que ellos consideran adecuado.

La primera competencia matemática a desarrollar es la *resolución de problemas de manera autónoma*, durante la sesión hubo inquietudes que los chicos fueron solucionando sin la intervención del profesor, por ejemplo la construcción del baricentro, después la del ortocentro aunque con pequeñas mediaciones de mi persona, pero fueron los adolescentes quienes propusieron, quienes formularon procesos y quienes argumentaron porque estaban en lo correcto.

La segunda competencia es *comunicar información matemática*, para lo cual los jóvenes representaron mediante trazos la definición de puntos notables del triángulo e interpretaron información proporcionada por sus compañeros, un claro ejemplo fue en el diálogo del trazo de la altura, en dicha situación se mencionaron las características que debía poseer esta recta y los resultados se mostraron en seguida a través de sus evidencias.

La siguiente competencia que el Programa de Estudios 2011 propone es *validar procedimientos y resultados*, de tal suerte que en los fragmentos de conversaciones antes presentados son los educandos quienes valoran y evalúan los argumentos de sus compañeros de clase.

Finalmente la última competencia matemática a desarrollar en los chicos de secundaria es *manejar técnicas eficientemente*, para dar cuenta de ello retomé esta sesión donde el trazo del baricentro reveló el proceso eficaz que los alumnos ya dominan, no obstante, para el caso del ortocentro evidencia que hace falta diseñar estrategias que favorezcan su progreso sobre el tema y futuros contenidos semejantes.

De tal modo sopesé los puntos a favor y en contra, considerando que la formulación es una situación invariable, porque en todo momento existe un emisor que formula el mensaje y un receptor que recopila el ente matemático, por tanto es de mi parecer que el desarrollo de esta situación según la tipología de Brousseau se procuró en todo momento aunque faltaron algunos aspectos que pulir.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Principalmente se resalta que la teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, no es un recetario que pueda seguirse paso a paso, en mi pensar es una oportunidad que le brinda: a los alumnos acceso al saber matemático y a los profesores reflexión acerca de los fenómenos que ocurren en su salón de clases, modificando su perspectiva de la enseñanza.

El diario de observación fue de gran valor y utilidad para mí, sirvió de apoyo para reconocer la diversidad de situaciones personales y grupales que acontecieron durante mi intervención, me permitió buscar soluciones a conflictos, me brindo la posibilidad de dar seguimiento al desarrollo del aprendizaje de los alumnos y diseñar actividades para transformar mi enseñanza, en resumen fue importante para mi experiencia profesional y para lograr con uno de los propósitos centrales de este ensayo.

Conceder a los estudiantes la oportunidad de proponer ideas o plantear cuestiones no basta para asegurar su empeño por aprender, es necesario que sean ellos quienes diseñen estrategias de comunicación efectivas, es decir, que las condiciones en que se otorga determinada información sean acordes a un lenguaje matemático formal, no estricto, pero que si beneficie el progreso del nivel en el que se encuentran.

Los adolescentes deben perfeccionar sus habilidades y destrezas por el compromiso que tienen consigo mismos, especialmente en este documento se trabajó con la tecnología como medio para favorecer la comprobación de circunstancias ocasionadas por ciertos entes matemáticos, con la intención de evocar conocimientos anteriores relacionados con aprendizajes futuros.

En una ocasión leyendo el libro *Yo explico pero ellos... ¿aprenden?* concordé con Saint-Onge (2000) mencionaba que “la motivación, o más exactamente la entrega al estudio de una asignatura, no surge necesariamente del contenido mismo” (p.17) es necesario conocer los intereses, necesidades e inquietudes de los jóvenes para

favorecer en cierta medida su aprendizaje sobre un tema en específico, permitiendo al profesor retomar, formular y enriquecer su actuación como docente.

El conocimiento de los propósitos, contenidos y rasgos a evaluar de los Planes y Programas de Estudio es un componente fundamental en la formación del docente de educación secundaria, por esta sencilla razón, se debe prestar suficiente atención a los contenidos básicos, especialmente, los relacionados con las competencias que se pretende desarrollar en este nivel. Para que esto sea posible, es menester la elaboración de sesiones que permitan fomentar la comunicación y argumentación como actividades permanentes en clase.

Los propósitos establecidos en un inicio se cumplieron, evalué de forma diagnóstica para diseñar planeaciones para desarrollar en los alumnos competencias conforme al Acuerdo 592, utilicé los aprendizajes esperados como una herramienta para que los alumnos logaran alcanzar un nivel más alto, los estudiantes argumentaron sus razonamientos para resolver problemas y además utilizaron recursos tecnológicos como medio para comunicarse, obtener información y construir conocimiento.

Para hacer más efectivo el cumplimiento de los propósitos cambiaría el número de actividades por sesión, para que el tema sea más significativo para los alumnos, de tal suerte que no se encuentren tan presionados por concluir el trabajo, más bien que logren la comprensión de las ideas presentadas.

Uno de los conflictos que tuve al aplicar la propuesta didáctica fue la construcción del ortocentro, quizá valdría la pena retomar más ejercicios para practicar el trazo de las alturas de un triángulo con regla y compás.

Finalmente, una sugerencia para mejorar la utilización de los recursos tecnológicos, es seleccionar ejercicios previos a la implementación de la secuencia didáctica, de este modo los estudiantes tendrán la posibilidad de conocer el programa (en este caso GeoGebra) e interactuar con él, y después, cuando se les presente la elaboración de construcciones geométricas los educandos no muestren tantos inconvenientes.

FUENTES DE CONSULTA

BIBLIOGRÁFICAS

ALLIAUD, A. (2004). La biografía escolar en el desempeño profesional de los docentes noveles. Universidad de Buenos Aires. Argentina.

BLOOM, B. (1999). "Taxonomía de los objetivos de la educación. La clasificación de las metas educacionales". Buenos Aires. El ateneo.

BROUSSEAU, G. (1983). "Los obstáculos epistemológicos y los problemas en matemáticas", en *Recherches en didactique des Mathématiques*. 4(2). México. Cinvestav.

BROUSSEAU, G. (1999). "Educación y Didáctica de las matemáticas", en: Educación Matemática, México.

CABALLERO, A., ET. AL. (1982). Matemáticas. Segundo Curso (19ª ed.). México: Editorial Esfinge.

CASTORINA. J.A. (1988). Psicología Genética y los procesos de aprendizaje. Buenos Aires. Argentina.

CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASCÓN, J. (1997). "Estudiar Matemática". Editorial ICE-Horsori. Barcelona.

DE PARVILLE, H. (1884). Receptions Mathematiques: La tour d'Hanoi et la Question du Tonkin. Paris, Francia.

DELVAL, J. (1990). La representación infantil del mundo social. Madrid: Alianza.

DOF. (2013). Acuerdo 685 "Por el que se modifica el diverso número 648". México.

DOF. (2013). Artículo 3 en; "Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos" Poder Ejecutivo Federal. México.

DOF. (2013). Ley General de Educación. Poder Ejecutivo Federal. México.

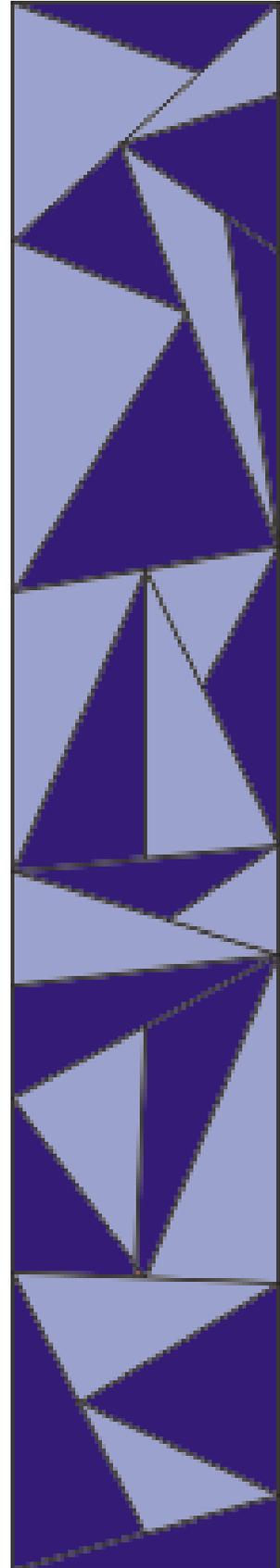
- FERNÁNDEZ, E. (1995). "El Sociograma" en: "Animación y dinámica de grupos".
Dirección General de Promoción y Evaluación Educativa. Junta de Andalucía.
- FREIRE, P. (1970). La educación como práctica de la libertad. Montevideo: Tierra Nueva.
- LANDAVERDE, F. (1955). "Curso de Geometría". México D.F. Editorial Progreso
- S.A. Block, David (2012). Conecta estrategias Matemáticas 1. Editores SM. México, D.F.
- NOVA ESCOLA. (2009) "Brousseau" en; Revista Nova Escola de Brasil. Edición 219
- OLMEDO, J. (1979). "La evaluación educativa" en Antología: Evaluación del aula. México.
- PANIZZA, M. (2005). "Conceptos Básicos de la Teoría de las Situaciones Didácticas", Libros del Zorzal. Buenos Aires. Argentina
- PAUL, R. & ELDER, L. (2007). Una guía del pensador para estudiantes sobre cómo estudiar y aprender una disciplina. Dillon Beach, CA: Fundación para el Pensamiento Crítico.
- PORLÁN, R. y MARTÍN, J. (1991). "*El Diario del Profesor*". Sevilla: Ed. Diada.
- RAMÍREZ, R.R. (1997). La transformación de la gestión escolar: factor clave para mejorar la calidad de la educación. México: SEP.
- ROMÁN, M. (1994). Curriculum y Programación: Diseños Curriculares de Aula. Madrid: EOS Editorial.
- SAINT-ONGE, M. (2000). Yo explico pero ellos... ¿aprenden?. Bilbao. Mensajero.
- SCHMELKES, S. (1995). Mejoramiento de la calidad de la educación primaria. México: Centro de Estudios Educativos.
- SEP. (2002). Libro para el maestro. Educación Secundaria. México D.F.

- SEP. (2002). Lineamientos para la organización del trabajo académico durante séptimo y octavo semestres. México: Subsecretaría de Educación Básica y Normal de la SEP.
- SEP. (2002). Orientaciones Académicas para la Elaboración del Documento Recepcional. Licenciatura en Educación Secundaria 7° y 8° semestres. México: Dirección General de Normatividad de la Subsecretaría de Educación Básica y Normal de la SEP.
- SEP. (2002). Plan de estudios 1999. Licenciatura en Educación Secundaria. Documentos Básicos. México: Dirección General de Normatividad de la Subsecretaría de Educación Básica y Normal de la SEP.
- SEP. (2011). Acuerdo 592 “Por el que se establece la articulación en la Educación Básica”. México.
- SEP. (2011). Acuerdo 593 “Por el que se Establecen los Programas de Estudio de la Asignatura de Tecnología para la Educación Secundaria en las Modalidades General, Técnica y Telesecundaria”. México.
- SEP. (2011). Programa de Estudio 2011. Guía para el maestro. Educación básica secundaria. Matemáticas. México.
- SEP. (2012). Acuerdo 648 “Por el que se establecen criterios y normas de Evaluación del aprendizaje de los estudios de licenciatura para la Formación de profesores de educación básica”. México.
- SEP. (2012). Acuerdo 648 “Por el que se establecen normas generales para la evaluación, acreditación, promoción y certificación en la educación básica”. México.
- SEP. (2013). Acuerdo 696 “Por el que se establecen las normas generales para la evaluación, acreditación, promoción y certificación en la educación básica”. México.

OBRAS NO PUBLICADAS

PIÑA, L. (2014). Diario de Observación. México.

ANEXOS





INSTRUMENTO DIAGNÓSTICO

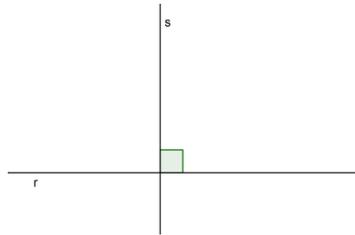
Nombre del alumno (a): _____

Instrucciones: Selecciona la opción que consideres correcta y en las líneas justifica tu respuesta.

1. Un punto es...

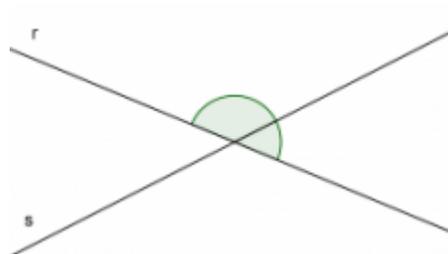
- a) Lo que no tiene longitud ni anchura b) Lo que tiene longitud y anchura c) Lo que tiene anchura

2. La siguiente figura muestra rectas...



- a) Paralelas b) Oblicuas c) Perpendiculares

3. La siguiente figura muestra rectas...



- a) Paralelas b) Oblicuas c) Perpendiculares

4. La siguiente figura muestra rectas...

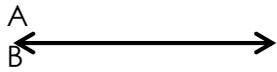
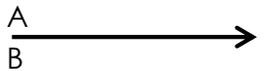
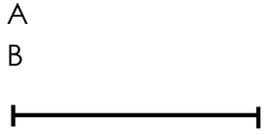
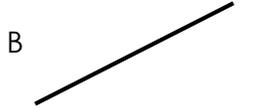
a) Paralelas



b) Oblicuas

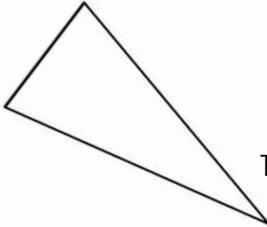
c) Perpendiculares

5. Coloca dentro del paréntesis la letra que corresponde a la definición correcta y escribe sobre las líneas tu justificación de la respuesta que creíste conveniente.

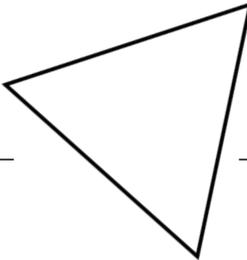
	<hr/> <hr/>	() Recta	(a) Es una línea delimitada en uno de sus extremos.
	<hr/> <hr/>	() Semirecta	(b) Es una línea delimitada en ambos sentidos.
	<hr/> <hr/>	() Segmento	(c) Es la abertura que se forma entre dos rectas.
	<hr/> <hr/>	() Ángulo	(d) Es una línea que se prolonga indefinidamente en ambos sentidos.
	<hr/>		

A continuación se te presentan el nombre de los triángulos que corresponden a cada figura, escribe sobre la línea su nombre correcto y debajo justifica tu respuesta.

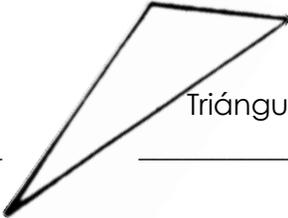
EQUILATERO ISÓSCELES ESCALENO



Triángulo _____



Triángulo _____



Triángulo _____

PLANEACIONES CORRESPONDIENTES AL SÉPTIMO Y OCTAVO SEMESTRE