



Universidad Nacional de Educación



Universidad de Barcelona



Máster de  
formación del profesorado  
de Educación Secundaria  
en Ecuador

**TRABAJO DE FIN DE MÁSTER**

**DEL MÁSTER DE**

**FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE SECUNDARIA**

**EN ECUADOR**

**APLICACIÓN DEL ENFOQUE ONTOSEMIÓTICO Y LA**

**MATEMATIZACIÓN PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

**SOBRE LAS CÓNICAS EN SEGUNDO AÑO EGB**

**Marco Antonio Herrera Muñoz**

**TUTOR: Vicenç Font Moll. PhD (UB)**

**Máster en Educación, con mención en Enseñanza de la Matemática**

Quito, Julio 2018

## Resumen

Este trabajo pretende plasmar los conocimientos obtenidos en el Master en Formación del Profesorado de Secundaria en Ecuador, para el diseño de actividades de una unidad didáctica que cumpla el enfoque ontosemiótico y los criterios de idoneidad didáctica con la finalidad de utilizar los conocimientos matemáticos para desarrollar la capacidad intelectual de los estudiantes, mejorar el razonamiento lógico matemático al mismo tiempo que dichas habilidades, destrezas y competencias le permitan resolver problemas concretos de su vida .

Esta memoria está estructurada en dos partes. Primero, el diseño e implementación de la unidad didáctica cinco, de segundo Bachillerato General Unificado sobre cónicas, usando actividades que permitan al estudiante crear su propio conocimiento, trabajar con material concreto y utilizar TICs.

En segundo lugar, la valoración del trabajo en aula y el rediseño de las actividades con el propósito de aplicar nuevas y variadas estrategias de enseñanza aprendizaje dinámicas que no se las estuvo utilizando, permitiendo proyectar en la clase el elemento más importante de la educación que es la motivación ya que un estudiante motivado desarrolla su propio conocimiento con facilidad.

Palabras clave: enfoque ontosemiótico, matematización, cónicas, circunferencia, elipse

## SUMMARY

This work aims to capture the knowledge obtained in the Master's Degree in Teaching formation in Ecuador, its the desire of this academic thesis to the design activities of a didactic unit that complies with the ontosemiotic approach and didactic suitability criteria,



with the purpose of using mathematical knowledge to develop the intellectual capacity of the students, improve their logical mathematical reasoning, at the same time that said abilities, skills and competences allow them to solve concrete problems of their life.

This work is structured in two parts. First, the design and implementation of the didactic unit five, for the junior high school students on conics, using activities that allow the student to create their own knowledge, work with concrete material and use ICTs.

Secondly, the evaluation of classroom work and the redesign of activities with the purpose of applying new and varied dynamic teaching-learning strategies, which were not being used, allowing to project in the class the most important element of education that it is the motivation, since a motivated student develops his own knowledge with ease.

**Keywords:** Ontosemiotic approach, matematization, conical, ellipse, circumference.

## TABLA DE CONTENIDOS

Presentación de objetivos de la unidad .....	7
Presentación de contenidos y su contextualización en los currículos oficiales. ....	8
Cónicas .....	8
Contenidos a trabajar .....	9
La circunferencia .....	9
La elipse.....	9
Diseño de las actividades de enseñanza y aprendizaje en relación con los objetivos y los contenidos. ....	10
Actividad 5.10 .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Presentación de las actividades de evaluación formativa. ....	12
Adecuación de los contenidos implementados a los planificados y adaptaciones realizadas..	13
Actividad 5.1: Conocer los componentes de la circunferencia. ....	13
Actividad 5.2: Encontrar la ecuación canónica de la circunferencia.....	14
Actividad 5.3: Encontrar ecuación general de la circunferencia .....	15
Actividad 5.4: Utilizando geogebra, graficar la circunferencia y sus partes .....	16
Actividad 5.5: Encontrar el centro de una circunferencia trazada sin compás.....	17
Actividad 5.6: Conocer los componentes de la elipse .....	18
Actividad 5.7: Encontrar la ecuación canónica de la elipse. ....	20
Actividad 5.8: Identificar las correspondencias entre los valores de la ecuación de la elipse y los elementos. ....	20
Actividad 5.9: Utilizando geogebra, graficar la elipse y sus partes. ....	21
Actividad 5.10: Estudiar la elipse en un contexto real partiendo de un problema. ....	21
Resultados de aprendizaje de los alumnos.....	23
Descripción del tipo de interacción.....	25
Dificultades observadas. ....	25
Valoración de la unidad didáctica y propuestas de mejora.....	27
Idoneidad epistémica .....	28
Idoneidad cognitiva .....	29
Idoneidad de medios .....	30
Idoneidad emocional.....	31
Idoneidad interaccional.....	32
Idoneidad ecológica .....	32
Cambios de cara a una nueva implementación. ....	33
A. En relación a las asignaturas troncales de la maestría .....	34
Psicología de la Educación .....	34
Sociología de la Educación.....	34



Tutoría y Orientación Educativa.....	35
Metodología didáctica de la enseñanza .....	35
Sistema educativo ecuatoriano para una educación intercultural .....	35
Seminario de investigación.....	36
B. En relación a las asignaturas de la especialidad.....	36
Introducción a la didáctica de la matemática.....	36
Didáctica de las matemáticas de secundaria I .....	36
Didáctica de las matemáticas en secundaria II .....	37
Didáctica de las matemáticas de media superior (Bachillerato).....	37
Complementos disciplinares en matemáticas I.....	38
Complementos disciplinares en matemáticas II .....	38
Innovación e investigación sobre la propia práctica.....	38
C. En relación a lo aprendido durante el TFM.....	39
Bibliografía .....	40

Javier Loyola, 22 de noviembre de 2018

Yo, Marco Antonio Herrera Muñoz autor del Trabajo Final de Maestría, titulado: Implementación de enfoque ontosemiótico en actividades educativas para el estudio de las cónicas, estudiante de la Maestría en Educación, mención matemáticas con número de identificación 1709559601 mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción.

1. Cedo a la Universidad Nacional de Educación, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, pudiendo, por lo tanto, la Universidad utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, reconociendo los derechos de autor. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en formato virtual, electrónico, digital u óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Universidad, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato digital o electrónico.

Nombre: Marco Antonio Herrera Muñoz

Firma:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. A. Herrera Muñoz', written over a horizontal line.

## INTRODUCCIÓN

Se ha tomado para este trabajo a los dos paralelos de segundo BGU y los dos paralelos de tercero BGU de la Unidad Educativa María Angélica Carrillo Mata Martínez. Para este año lectivo se contó con cuatro horas semanales en matemáticas, 26 estudiantes en el paralelo A, 28 estudiantes en el paralelo B. Se trabajó en la unidad 5 del currículo, sobre cónicas, centrando el estudio en la circunferencia y la elipse.

Se tomó en cuenta a los estudiantes de tercer año BGU ya que el año anterior no recibieron este tema y es de importancia para su evaluación SERBACHILLER que puntúa como nota de grado y nota de ingreso a universidad.

Este tema permite realizar un trabajo tanto teórico como práctico. Son importantes los conocimientos previos en manejo de ecuaciones, ecuación de la recta, cálculo de distancias y uso de geogebra.

La planificación por destrezas con criterio de desempeño que se presenta para su revisión en vicerrectorado consta completa en el anexo 2.

### **Presentación de objetivos de la unidad**

Para esta unidad se tomaron los objetivos específicos del área de matemáticas incluidos en currículo del Ministerio de Educación. (Ministerio de Educación Ecuador, 2017)

- M.5.2.16. Describir la circunferencia y la elipse como lugares geométricos en el plano.
- M.5.2.17. Escribir y reconocer las ecuaciones cartesianas de la circunferencia y la elipse con centro en el origen y con centro fuera del origen para resolver y plantear problemas (por ejemplo, en física: órbitas planetarias), identificando la validez y pertinencia de los resultados obtenidos.

## **Presentación de contenidos y su contextualización en los currículos oficiales.**

### **Cónicas**

En esta unidad se estudian las cónicas, sus ecuaciones canónicas, gráficas y el análisis de su comportamiento. Se trata de un tema relevante ya que para poner un ejemplo, la primera Ley de Kepler nos indica que “Los planetas se mueven alrededor del Sol describiendo órbitas elípticas, y que el sol se encuentra en uno de sus Focos”. En el desarrollo de la unidad se espera que el estudiante entienda que la elipse es una cónica y que uno de sus elementos característicos son los focos. Es importante que el estudiante reconozca las particularidades de cada cónica y sus diferencias para lograrla comprensión de sus conceptos básicos y posible aplicación. Como orientación metodológica el docente puede abordar la unidad con el apoyo de las TIC's. Una herramienta que se sugiere es el manejo del software DESMOS y el GEOGEBRA, los cuales ayudan a los estudiantes a comprender, interpretar y analizar con mayor profundidad el tema de las Cónicas. La metodología que se sugiere es la de formar grupos de trabajo que busquen y analicen objetos de su entorno y los relacionen con los distintos tipos de cónicas que se van a estudiar en la unidad. También se sugiere



presentar diferentes gráficas para que los alumnos reconozcan a qué tipo de cónica corresponde. (Ministerio de Educación, 2016)

## Contenidos a trabajar

### La circunferencia

- Ecuación canónica de la circunferencia con centro en el origen
- Ecuación canónica de la circunferencia con centro en  $(h, k)$

### La elipse

- Ecuación canónica de la elipse con centro  $(0, 0)$  y eje focal  $x$
- Ecuación canónica de la elipse con centro  $(0, 0)$  y eje focal  $y$
- Ecuación canónica de la elipse con centro  $(h, k)$  y eje focal  $x$
- Ecuación canónica de la elipse con centro  $(h, k)$  y eje focal  $y$

(Ministerio de Educación Ecuador, 2017)

Actividad	Código de los objetivos de unidad	Contenido planteado	Propósito de la actividad.
5.1	M.5.2.16.	Ecuación canónica de la circunferencia con centro en el origen.	Conocer los componentes de la circunferencia.
5.2	M.5.2.17.	Ecuación canónica de la circunferencia con centro en (h, k)	Encontrar la ecuación canónica de la circunferencia.
5.3	M.5.2.17.	Ecuación canónica de la circunferencia con centro en (h, k)	Encontrar ecuación general de la circunferencia.
5.4	M.5.2.16.	Ecuación canónica de la circunferencia con centro en (h, k)	Utilizando geogebra, graficar la circunferencia y sus partes.
5.5	M.5.2.16.	Ecuación canónica de la circunferencia con centro en el origen.	Encontrar el centro de una circunferencia trazada sin compás.
5.6	M.5.2.16.	Ecuación canónica de la elipse con centro (0, 0) y eje focal x	Conocer los componentes de la elipse.
5.7	M.5.2.17.	Ecuación canónica de la elipse con centro (0, 0) y eje focal x	Encontrar la ecuación canónica de la elipse.
5.8	M.5.2.17.	Ecuación canónica de la elipse con centro (0, 0) y eje focal x	Identificar las correspondencias entre los valores de la ecuación de la elipse y los elementos.
5.9	M.5.2.16.	Ecuación canónica de la elipse con centro (0, 0) y eje focal x	Utilizando geogebra, graficar la elipse y sus partes.
5.10	M.5.2.16.	Ecuación canónica de la elipse con centro (0, 0) y eje focal x	Estudiar la elipse en un contexto real partiendo de un problema.

Tabla 1: actividades de enseñanza y aprendizaje en relación con los objetivos y los contenidos

## Diseño de las actividades de enseñanza y aprendizaje en relación con los objetivos y los contenidos.

Se ha desarrollado diez actividades para el cumplimiento de esta unidad. Las actividades 1 y 6 permiten conocer los componentes de las cónicas a través de la graficación en el patio, en el piso, es un trabajo eminentemente práctico. La 2 y 7 están diseñadas para encontrar la ecuación canónica, la 3 y 8 para la ecuación general, la 4 y 9 permiten el uso de geogebra para graficar y visualizar las partes de las cónicas, y por último las actividades 5 y 10 son aplicaciones prácticas de los conceptos aprendidos.

El tiempo asignado para cada actividad y su evaluación consta en los datos informativos. El tiempo para las diez actividades es de 12 horas pedagógicas y 3 horas extra para pruebas.

En este acápite se presentan dos actividades representativas. Para la revisión de todas las actividades desarrolladas se puede consultar el anexo 1.

## Actividad 5.4

Materia: Matemática  
Tiempo: 1 horas  
Unidad: Cinco, cónicas  
Destreza: M.5.2.16.

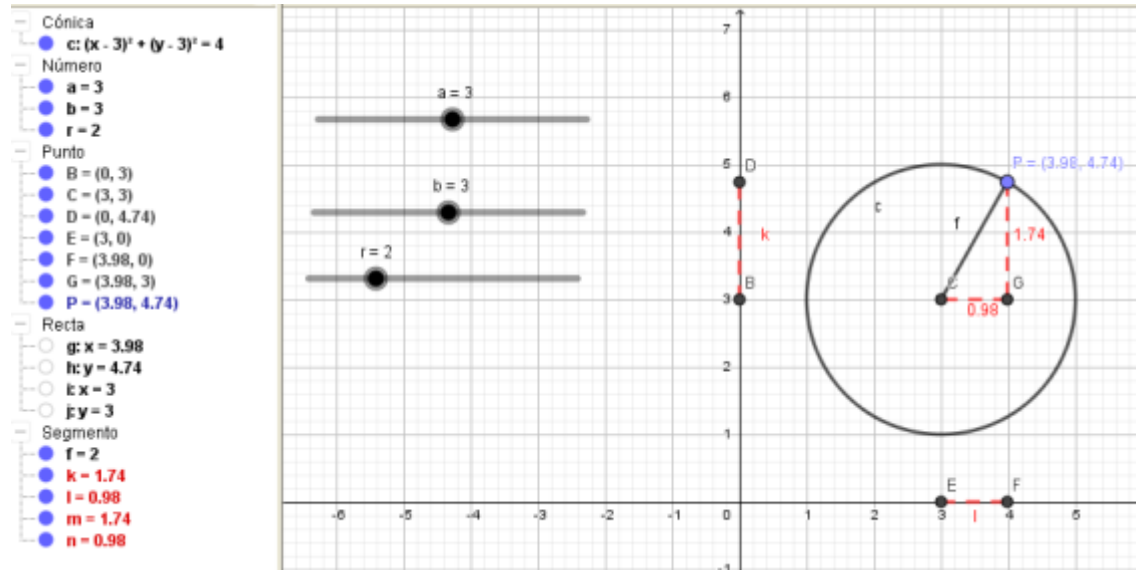
Año lectivo: 2017-2018  
Curso: \_\_\_\_\_ BGU  
Tema: La circunferencia  
Ins.de evaluación: Rubrica 4

Propósito: Utilizando geogebra, graficar la circunferencia y sus partes.

Contenidos: Unidad 5, Cónicas, la circunferencia.

Material por curso: Geogebra.

Actividades.



- Nos organizamos en grupos de tres estudiantes y utilizamos una PC, abrimos geogebra y guardamos un documento con el nombre: 2doA-apellidos-circunferencia y continuamos guardando en cada paso
- Colocamos tres deslizadores, llamados a, b, r
- En el cuadro de entrada de geogebra colocamos  $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$
- Deslizamos a, b, c. Que pasa con la circunferencia?
- En el cuadro de entrada escribimos C=(a,b) ENTER.
- Con la opción PUNTO EN OBJETO colocamos un punto en la circunferencia, lo renombramos a P.
- Construimos las componentes de P y C.
- Construimos el triángulo rectángulo con el radio de la circunferencia como hipotenusa.
- Calculamos la distancia desde C hasta P

## Actividad 5.10

Materia: Matemática  
Tiempo: 1 horas  
Unidad: Cinco, cónicas  
Destreza: M.5.2.16.

Año lectivo: 2017-2018  
Curso: \_\_\_\_\_ BGU  
Tema: La elipse  
Ins.de evaluación: Rubrica 4

Propósito: Estudiar la elipse en un contexto real partiendo de un problema.

Contenidos: Unidad 5, Cónicas, la elipse.

Material por curso: Hoja milimetrada, compás, regla, calculadora, lápices de colores

**Leamos el siguiente párrafo para responder las siguientes preguntas.**

Una de las principales aplicaciones de la elipse se da en la astronomía. Johannes Kepler, estudiando los movimientos de Marte al aplicar el modelo de Copérnico de órbitas circulares alrededor del sol, vio que los cálculos discrepaban ligeramente de la posición real del planeta en el firmamento. Así que intentó ajustar la órbita a otras curvas y finalmente encontró que la elipse se ajustaba maravillosamente a ella. Así encontró su primera ley del movimiento de los planetas. En realidad, Kepler tuvo una suerte enorme, ya que Marte era el planeta conocido entonces cuya órbita era más excéntrica. Si en lugar de Marte hubiera decidido estudiar a Venus, cuya órbita es prácticamente circular, posiblemente nunca hubiera descubierto sus leyes del movimiento.

Movimiento de traslación de la tierra:

Afelio y perihelio: La traslación orbital elíptica propicia que en algún momento la Tierra esté en el lugar de la órbita más alejado del Sol, denominado afelio, hecho que sucede en julio. En ese punto la distancia al Sol es de 152 098 232 km (lo vamos a tomar como 153u). De manera análoga, al punto de la órbita más cercano al Sol se le denomina perihelio, ubicado a 147 098 290 km de distancia (lo vamos a tomar como 147u). Ocurre en el mes de enero.

- Grafica la elipse que forma la tierra en su movimiento alrededor del sol. Tome en cuenta al sol en uno de los focos.
  - Cuánto vale el eje mayor de la elipse si la distancia mayor del foco es 153 y la distancia menor es 147
  - Cuál es la distancia entre los focos
  - Encuentre los valores de  $a$  y  $c$  y con ellos calcule  $b$
- A que cónica se parece más la órbita de la tierra?

**Presentación de las actividades de evaluación formativa.**

Cada actividad tiene una rúbrica de evaluación, que, para su revisión, se encuentran en el anexo 3. Y tres actividades de evaluación para reforzar conocimientos que constan en el anexo 4.

Se utilizó evaluación continua para todas las actividades con muy buenos resultados y un promedio de 8,36

## **Implementación de la unidad didáctica.**

### **Adecuación de los contenidos implementados a los planificados y adaptaciones realizadas.**

Se trabaja en motivar a los estudiantes para la realización de las actividades en esta unidad.

Se entrega los documentos de grupo e individuales e iniciamos el trabajo el lunes 2 de abril 2018.

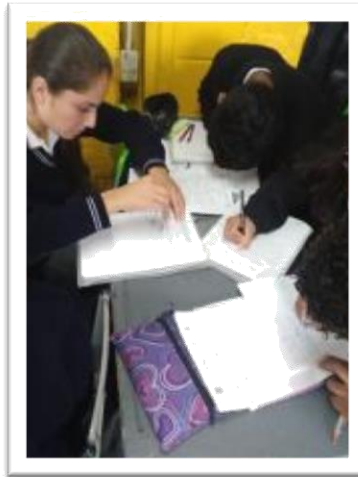
En este apartado se colocan fotografías y trabajos de los estudiantes mientras realizan sus actividades, pero, por motivo de espacio, las resoluciones no son buenas, por lo cual se puede consultar estos documentos con toda su resolución en:

<https://drive.google.com/drive/folders/18X0vfBO6NyYtV-1Gmkezjpbp7FckUSfj?usp=sharing>

### **Actividad 5.1: Conocer los componentes de la circunferencia.**

Se trabaja en dos horas separadas. En la primera hora se realiza en los patios de la institución, por grupos de 6 estudiantes. Todos los grupos traen el material, y con algo de ayuda del docente realizan la actividad. Se llega a definir los conceptos de lugar geométrico de la circunferencia, centro, diámetro, radio, tangente y secante. La actividad llama la atención del grupo, que, realiza preguntas pertinentes sobre el tema.

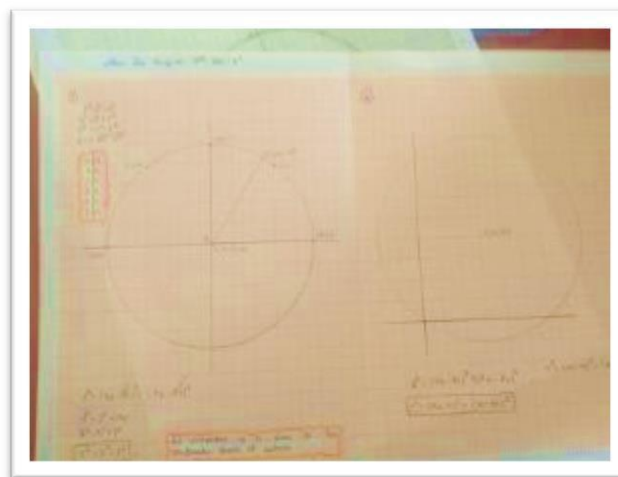
La segunda sesión se la realiza individualmente en el aula. Esta actividad permite que los estudiantes puedan llevar al papel el trabajo de patio anterior. Se nota dificultad en relacionar diámetro y radio, para lo que se pide medir estos segmentos y encontrar la relación entre ambos. Un grupo indica que fue importante el trabajo porque entendieron en la práctica lo que es una tangente y pidieron explicación sobre la relación de esta recta con la tangente trigonométrica.



*Fotografía 1: Trabajo 5.1 en el aula, 2do B*

### **Actividad 5.2: Encontrar la ecuación canónica de la circunferencia.**

Para iniciar esta actividad se pide a los estudiantes realizar un trabajo previo sobre distancia entre dos puntos. El trabajo crea interés en el aula y los grupos lo realizan con facilidad, pueden reemplazar los datos del gráfico en la ecuación de la distancia entre dos puntos, entienden bien que esa distancia es el radio de la circunferencia y escriben por ellos mismo la ecuación.



*Documento 1: Ecuación de la circunferencia*

El trabajo permite que los estudiantes verifiquen la validez de la ecuación despejando el valor de Y, para luego realizar una tabla de valores y representar esos puntos en su gráfica.

Para afianzar este contenido se envía una tarea a casa de 5 circunferencias con sus valores de radios y de punto central, para que se encuentre la ecuación canónica y su gráfica.

### **Actividad 5.3: Encontrar ecuación general de la circunferencia**

Aquí se presentaron algunas dificultades en su resolución. Primero, la ecuación planteada por el docente tenía un error que fue corregido al iniciar el trabajo. Se corrigió  $(x-a)^2 + (x+b)^2 = r^2$  por  $(x-a)^2 + (x-b)^2 = r^2$  y  $(a+b)^2$  por  $(m-n)^2$ .

El segundo error se presentó en el producto notable ya que la mayoría de estudiantes no recordaba su resolución. En este caso el docente debió, previo al inicio del trabajo, enviar a repasar este tema. Es interesante resaltar que los productos notables solo se memorizan en décimo EGB pero no se comprende su interpretación.

El tercer problema apareció al despejar y reemplazar términos, esta es una dificultad común a todas las materias de ciencias, como física y química, pero también se dio por los problemas iniciales.

Con trabajo de apoyo del docente la ecuación pudo ser encontrada, pero con muchas inquietudes sobre para que tenemos esta ecuación general si, la ecuación canónica fue más fácil de encontrar y de trabajar.



*Fotografía 2: Trabajo en aula, ecuación general*

#### **Actividad 5.4: Utilizando geogebra, graficar la circunferencia y sus partes**

Para esta actividad se planificó el uso del laboratorio de computación de la institución, pero por motivo de espacio, este se encontraba lleno con colación escolar. Para solucionar el inconveniente se trabajó con proyector en el aula, siguiendo paso a paso la actividad. Los estudiantes asisten a INFOCENTRO, un local amplio a 100m de la institución, que pertenece al estado ecuatoriano, MINTEL, y allí realizaron su práctica completa a la mañana siguiente.

Este trabajo permitió a los estudiantes vivenciar los conocimientos adquiridos, ya que desde la ecuación de la circunferencia y usando tres deslizadores podían ver como se modificaba una circunferencia.

Esta práctica no pudo ser evaluada con su rúbrica, ya que el docente no estuvo presente en INFOCENTRO, pero los alumnos imprimieron esta actividad para su evaluación. Se presenta la imagen de uno de estos trabajos.

Los estudiantes trabajan mucho mejor cuando pueden contar con este tipo de herramientas tecnológicas, aprenden muy rápido el uso de GEOGEBRA y pueden visualizar el significado de las constantes en la ecuación de la circunferencia



### Actividad 5.5: Encontrar el centro de una circunferencia trazada sin compás

Aquí podemos realizar la vinculación entre los conocimientos teóricos y su aplicación práctica, en un problema que podía ser explicado desde la realidad del barrio donde se encuentra la institución. Tenemos un redondel o circunvalación vehicular sin un monumento que lo identifique. Se plantea encontrar su centro para levantar ese monumento.

Partimos de una consulta previa sobre los conceptos de mediatriz y de bisectriz, pero los estudiantes no tenían ningún conocimiento de estos temas. Fue necesario trabajar una clase extra sobre construcciones de mediatrices y bisectrices y sobre todo la comprensión del concepto de estas herramientas geométricas.

El trabajo de encontrar el centro de una circunferencia despertó el interés de los estudiantes por lo que se trabajó otra hora más encontrando circunferencias en el patio y buscando su centro.

La planificación inicial tenía una hora clase pero se extendió a tres horas.

Se debían responder a dos preguntas:

- Todos los puntos de una circunferencia equidistan del centro. A y B son puntos de la circunferencia. Los puntos de la mediatriz equidistan de A y B, por lo tanto .....
- Con estos conceptos, ¿Puedes desarrollar un método para encontrar el centro de la circunferencia?

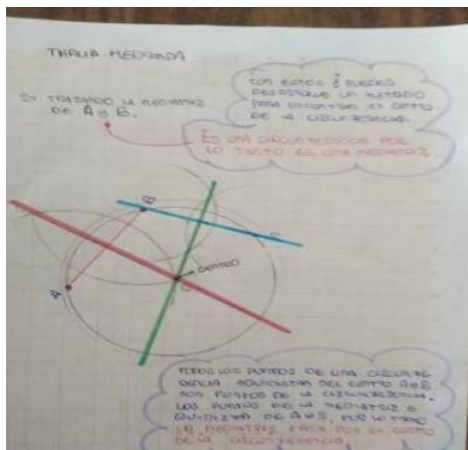
El docente trabaja con varios ejemplos para que los estudiantes lleguen a encontrar las respuestas. Es complejo pero se consigue que ellos desarrollen la conceptualización del tema propuesto.



Fotografía 3: Explicación mediatriz



Fotografía 4: Calculo del centro en el patio



Fotografía 1: Encontrar centro de la circunferencia

### Actividad 5.6: Conocer los componentes de la elipse

Tenemos otra actividad de patio y aula. Primero se trabaja en encontrar elipses en la actividad diaria. En principio no se encuentran ejemplos pero luego van planteando objetos

elípticos como platos para ensalada, pinturas, adornos de casa. No se vincula a la elipse con las órbitas de los planetas, que era el ejemplo esperado.

El trabajo de patio es de mucho interés de los estudiantes, surgiendo varias preguntas sobre el gráfico. Se consigue graficar la elipse y esto llama la atención de los alumnos. A la pregunta de qué sucede con la distancia entre un punto de la elipse y sus focos, no hay una respuesta clara, a pesar de indicarles que es la misma cuerda, que no aumenta ni disminuye.

Surge la pregunta de qué pasa si se acercan los focos, para lo que vamos acercándolos y graficando. Antes de que los focos se unan ya se responde que la elipse está transformándose en circunferencia y de que cuando los focos se sobrepongan ese será el centro de una circunferencia.

Se plantea que la tierra es un punto de una elipse y que el sol está en uno de los focos. Los estudiantes quieren saber que hay en el otro foco, y tratan de poner ahí a la luna, otros planetas o incluso otro sol. Este tema se lo resuelve en la actividad 5.10.

Pueden definir a la elipse como lugar geométrico, y encuentran la relación entre el eje mayor y la distancia entre un punto y sus focos.

*Fotografía 6: Presentación elipse 2do A*



*Fotografía 7: Presentación elipse 2do b*



### **Actividad 5.7: Encontrar la ecuación canónica de la elipse.**

Este trabajo va a ser monitoreado paso a paso por el docente. Partimos de un gráfico de la elipse, con un punto  $P(x,y)$ , los focos  $F_1 (-c, 0)$  y  $F_2 (c, 0)$  y de la relación entre el eje mayor y la distancia del punto a los focos encontrada en la práctica del día anterior.

Se trabaja con el cálculo de las distancias y paso a paso, siguiendo las instrucciones de la actividad se va encontrando la ecuación buscada. El trabajo debe ser revisado cada paso ya que se tiene muchos problemas en el despeje de fórmulas. Hay mucha matemática implicada, por lo que los estudiantes al llegar a la respuesta esperada se sienten motivados por su éxito.

### **Actividad 5.8: Identificar las correspondencias entre los valores de la ecuación de la elipse y los elementos.**

Esta actividad nos permite identificar las partes de la elipse para la resolución de problemas. Los estudiantes han interiorizado los conceptos de eje mayor, eje menor y eje focal, y su representación en las constantes  $a$ ,  $b$  y  $c$ .

Se pregunta cómo calcular los focos partiendo de la ecuación de la elipse y, con cierta dificultad, hay estudiantes que encuentran el triángulo rectángulo que permitirá aplicar teorema de Pitágoras para encontrar la respuesta.

Terminamos con un problema para el cálculo de ejes y focos desde la ecuación de la elipse. Son los mismos estudiantes que solicitan realizar un trabajo en casa para reforzar estos conceptos. Esto es importante, ya que se nota un compromiso con su aprendizaje. Este trabajo es evaluado en el aula por sus pares y los resultados son muy buenos.

#### **Actividad 5.9: Utilizando geogebra, graficar la elipse y sus partes.**

Se trabaja por grupos en el laboratorio de informática de la institución. Los estudiantes siguen las indicaciones de la actividad y consiguen graficar la elipse en GEOGEBRA, sin mayores novedades. Las preguntas planteadas ya habían sido respondidas en actividades anteriores por lo que fueron respondidas fácilmente. Es muy notorio que los estudiantes trabajan mejor si pueden utilizar herramientas informáticas para comprender los conceptos matemáticos.

#### **Actividad 5.10: Estudiar la elipse en un contexto real partiendo de un problema.**

Esta actividad definitivamente fue la más interesante para los estudiantes ya que les permitió entender varios conceptos sobre la tierra, el sol, las estaciones, la luna y otras inquietudes más.

Nuevamente, una actividad planificada para una hora de clase, se incrementó a tres horas, por las inquietudes creadas por los estudiantes. Se la realizó en papel milimetrado, en el

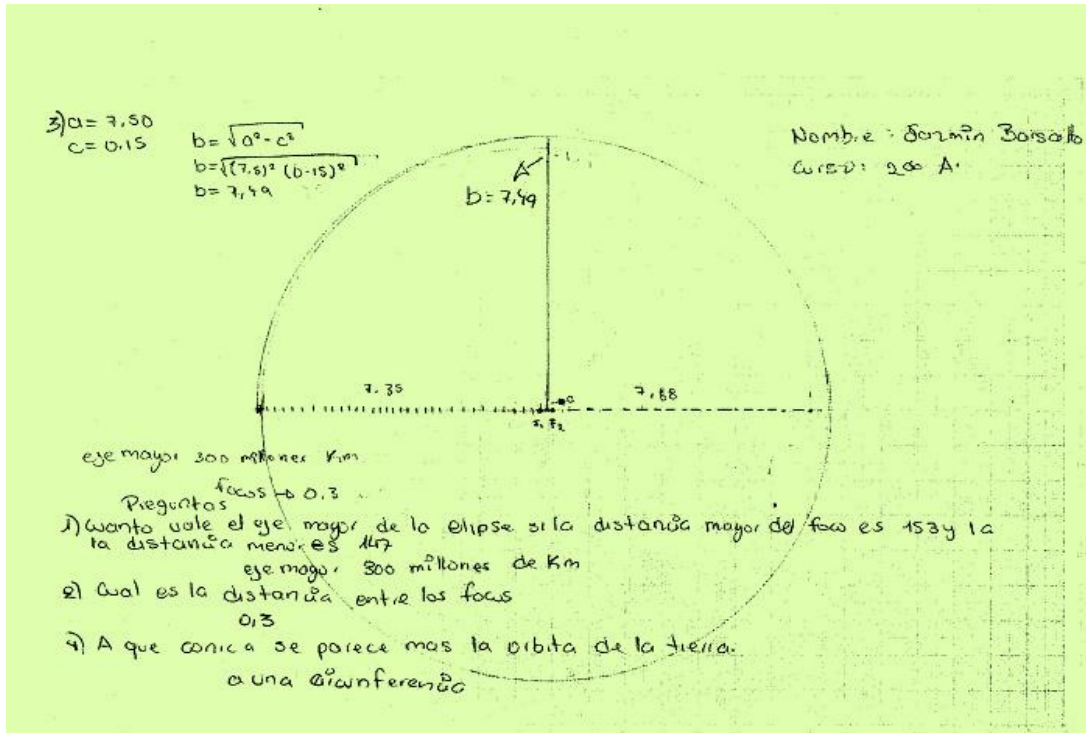
patio y se creó otra actividad extra, para comprender mejor el tamaño de la tierra, su órbita, el tamaño del sol y su influencia en las estaciones.

Iniciamos con una lectura sobre los trabajos de Kepler y su primera ley del movimiento de los planetas. La lectura continúa con información sobre afelio y perihelio terrestre. De este punto inicia la graficación de la órbita terrestre. Se redondea los valores a 153 y 147 unidades, siendo una unidad el equivalente a 1'000.000 de kilómetros aproximadamente. Con estos datos graficamos el eje mayor, de 300 unidades, los dos focos, el eje focal de solo 6 unidades, y calculamos el eje menor, cuyo valor fue de 299.76 unidades.

Al realizar el gráfico, los grupos se dieron cuenta que esta elipse era casi una circunferencia, y por tanto no se parecía a lo que siempre habían estudiado, una órbita con una gran excentricidad.

Allí surgieron las inquietudes sobre la verdadera distancia de la tierra al sol, por lo que se planificó otra actividad. Surge la pregunta sobre el motivo de las estaciones ya que pensaban que cuando la tierra estaba cerca al sol era verano y lejos del sol era invierno, pero al verificar que no hay esta diferencia de distancias se creó la duda.

El trabajo en esta actividad fue mucho más allá de la matemática, pudiendo palpar que aprender este tema les permitió conocer conceptos importantes para su ubicación en el espacio.



Fotografía 8: Trabajo sobre órbita terrestre

## Resultados de aprendizaje de los alumnos.

El mejor resultado de la aplicación de las actividades planificadas para esta unidad fue el claro interés prestado por los estudiantes, las preguntas que surgían, la petición de tareas cuando los conceptos no estaban claros y el sincero gusto por el trabajo.

La evaluación formal del parcial consta de tres ítems: promedio de las ocho rúbricas aplicadas al trabajo grupal, promedio de dos pruebas y nota de examen de parcial sobre el 20% de la nota de parcial. Estos valores fueron:

	Promedio rúbricas	prueba	Examen	Promedio
2do "A"	8,15	8,12	7,21	7,69
2do "B"	8,57	7,56	5,79	7,28

Tabla 2: Componentes de la evaluación

Se nota que los resultados de los exámenes no dan un buen resultado sobre todo en el paralelo B.

En el cuadro de evaluación cualitativa se presentan los siguientes resultados:

Segundo "A"			Segundo "B"		
Escalas	Abs	%	Escalas	Abs.	%
Domina los conocimientos:	3	11,5	Domina los conocimientos:	0	0
Alcanza los conocimientos:	22	84,6	Alcanza los conocimientos:	27	90
Está próximo a alcanzar los conocimientos:	0	0	Está próximo a alcanzar los conocimientos:	2	6,67
No alcanzar los conocimientos:	1	3,85	No alcanzar los conocimientos:	1	3,33
Total	26	100	Total	30	100

Tabla 3: Escala cualitativa

Encontramos dos estudiantes que no alcanzan los conocimientos, una por posible necesidad educativa especial, y otra, por abandono, en este parcial, de la institución educativa. Tres estudiantes con dominio del conocimiento y el resto que si alcanzan los conocimientos.

Los valores comparativos entre parciales de Segundo BGU año 2017 2018 son:

	PARCIAL 1 (PROM Q1)	PARCIAL 2 (PROM Q1)	PARCIAL 3 (PROM Q1)	PARCIAL 1 (PROM Q2)	PARCIAL 2 (PROM Q2)	PARCIAL 3 (PROM Q2)
2do A	6,3	6,7	7,4	7,5	7,7	8,8
2do B	6,43	6,62	7,73	7,31	7,29	8,73

Tabla 4: Comparativa de resultados entre parciales



### **Descripción del tipo de interacción.**

El trabajo en esta unidad se desarrolló en cuatro ambientes.

El primero y, podría decir que el más enriquecedor, fue el patio, en el que los estudiantes graficaban en las canchas utilizando cuerdas, tizas, se medía con metro y sino, podían usar pie o manos. En este ambiente se presentaron las preguntas más interesantes, ya que se producía el aprendizaje por experiencia.

El segundo ambiente fue el aula, donde se trabajó cimentó los contenidos y se formalizó los temas de patio.

También pudimos usar el laboratorio de computación de la institución y el local de INFOCENTRO para el trabajo con TIC's. Es muy importante el trabajo con herramientas como GEOGEBRA, pero no solo para graficar sino para que los estudiantes analicen escenarios con cambio de valores, y puedan sacar conclusiones

### **Dificultades observadas.**

La principal dificultad fue el diseño de la actividad 5.3, ya que contenía errores que complicaron el trabajo de los estudiantes. Es importante revisar y pedir a algún colega una lectura de los trabajos antes de presentarlos al estudiante.

Se planificó usar el laboratorio de computación para la sesión 4, pero ese día estaba ocupado con cajas de desayuno escolar. En el caso de uso de herramientas tecnológicas es importante tener un plan B en caso de presentarse estos inconvenientes. La solución



Universidad Nacional de Educación



Universidad de Barcelona

presentada fue el uso del proyector y el envío del trabajo individual a casa o a un local con infraestructura adecuada.

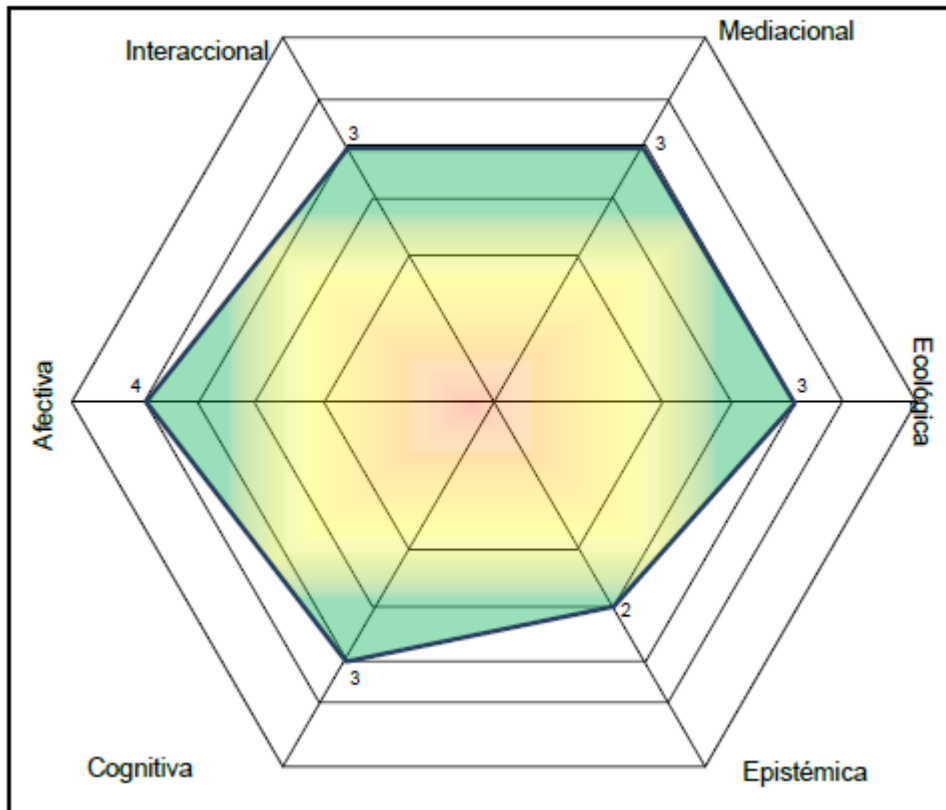
## **Valoración de la implementación y pautas de rediseño de la unidad didáctica**

### **Valoración de la unidad didáctica y propuestas de mejora**

Para realizar la valoración de este trabajo, trataremos de aplicar los criterios de idoneidad didáctica planteados en el documento “Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática” (Godino, Batanero, & Font Moll, 2012), con el planteamiento de Idoneidad didáctica, que nos permite acercarnos a una evaluación del valor de nuestra práctica docente desde seis componentes que permiten una didáctica que se orienta hacia la intervención efectiva en el aula.

“La noción de idoneidad didáctica se puede aplicar al análisis de un proceso de estudio puntual implementado en una sesión de clase, a la planificación o el desarrollo de una unidad didáctica, o de manera más global, al desarrollo de un curso o una propuesta curricular. También puede ser útil para analizar aspectos parciales de un proceso de estudio, como un material didáctico, un manual escolar, respuestas de estudiantes a tareas específicas, o “incidentes didácticos” puntuales.” (Godino J. D., 2011)

Podemos utilizar un hexágono regular para visualizar la relación ideal entre los componentes de idoneidad didáctica, y la relación real que ocurre en el desarrollo de las actividades planificadas para este módulo. El resultado de este análisis podemos verlo en el siguiente gráfico:



*Ilustración 1: Hexágono de valoración de las actividades*

Vamos a desagregar estos contenidos y explicar los resultados del hexágono

### **Idoneidad epistémica**

La idoneidad epistémica es el punto más bajo en la evaluación sobre las actividades realizadas, con una puntuación de dos.

Con relación a errores cometidos, en la actividad 5.3 se encontró error en la fórmula de la ecuación general de la circunferencia. No hay una propuesta de generación de problemas por parte de los estudiantes ya que el documento podría tomarse casi como una receta de cocina, en la que se siguen pasos y se consigue resultados.

Por otra parte, no se detectaron ambigüedades relevantes en las explicaciones del profesor ni en las hojas de trabajo diseñadas.

En la riqueza de procesos, la actividad 10 nos presentó una situación problémica por parte de los estudiantes al verificar la verdadera forma de la órbita terrestre, cuya excentricidad es muy pequeña, casi despreciable. Pero esta oportunidad fue mal aprovechada por el docente al ser él, el que diseñó una actividad extra para comprender el fenómeno de las estaciones, pudiendo esperar iniciativas propias del estudiantado. Se ve por tanto que las aplicaciones educativas deben permitir mayor exploración de problemas por los estudiantes y cambiar las respuestas del docente por preguntas enriquecedoras.

Hay un bajo nivel de contextualización, si tomamos en cuenta los principios y estándares 2000 de la NCTM que nos sugiere “La resolución de problemas no es sólo un objetivo del aprendizaje de las matemáticas, sino también una de las principales maneras de hacer matemáticas”.(Godino J. D., 2011) Se plantean problemas contextualizados en dos actividades y esas son las de mayor riqueza matemática.

Con relación a la representatividad, mi opinión es que se podría mejorar. Por el lado de los aciertos tenemos que se trabajó con expresiones gráficas, verbales y simbólicas. Se definió el lugar geométrico luego de graficar las cónicas y también se encontró las ecuaciones partiendo del gráfico y la distancia entre dos puntos. Es decir se presentaron de dos maneras las cónicas (como lugar geométrico y como conjunto de puntos que cumplen una ecuación implícita) y además ambas interpretaciones se conectaron adecuadamente. No se trabajó suficientemente la presentación de las cónicas como la sección cónica de un cono ni como envolvente.

### **Idoneidad cognitiva**

Se verifica la importancia de contar con conocimientos previos al inicio de cada actividad. Se envía a revisar, principalmente, el tema de distancia entre dos puntos, de gran importancia para poder obtener las ecuaciones de circunferencia y elipse, lo que permite el conseguir completar este tema con relativa facilidad. Por el contrario en la actividad 3, no se contó con el conocimiento de la resolución de binomios al cuadrado, y recordarlo en el aula complico el trabajo de los estudiantes, representando una pérdida de tiempo.

Las actividades de ampliación y refuerzo no se planificaron para esta unidad, pero en las actividades 2, 3 y 7 fueron los estudiantes, después de comprender los conceptos, que pidieron ejercicios de refuerzo. Esto es llamativo ya que lo normal es que ellos estén reacios a tareas en casa, pero al comprender el tema y ser ellos los que encontraron las soluciones, se sintieron en capacidad de reforzar el conocimiento.

Las actividades permitieron mejorar el interés en el estudio de la matemática, se consiguió que se verifique la relación entre un gráfico realizado en el patio y su representación simbólica.

### **Idoneidad de medios**

La ratio de estudiantes es aceptable, teniendo 30 estudiantes por curso en segundo BGU y 20 en tercero BGU. Los materiales institucionales son nulos, pero se trabajó con cuerdas, tizas y el patio, lo que enriqueció el trabajo. Materiales como hojas milimetradas, compas, lápices de color, copias de las actividades estuvieron al alcance de toda la clase. El manejo del tiempo se debe mejorar, pero no estuvo mal planificado, fueron muchas actividades y deben reducirse en número y aumentar su complejidad. El uso de herramientas tecnológicas como lo sugiere el NCTM (2000, p.24), indicándose, “La tecnología es

esencial en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Este medio puede influenciar positivamente en lo que se enseña y, a su vez, incrementar el aprendizaje de los estudiantes”(Godino J. D., 2011) se lo trabaja en las actividades 4 y 9, verificándose una mejora en el trabajo del estudiante, por lo que se debe maximizar el uso de GEOGEBRA, pero mejorando sustancialmente la calidad de la matemática planteada para esta herramienta, que no solo permita graficar, sino que de esa gráfica se puedan extraer conclusiones y generalizaciones.

### **Idoneidad emocional**

Para iniciar estas actividades se motivó al estudiantado para un trabajo diferente, comenzando por salir del aula para medir, dibujar y discutir, trabajar en la computadora, realizar actividades de grupo. Esto predispuso al grupo para interesarse en aprender esta unidad. La motivación fue, de todas las idoneidades planteadas, la que mejor resultado nos dio, como se muestra en el hexágono de idoneidad didáctica.

Los trabajos de graficación en patio le dieron el carácter de tema aplicable en la vida diaria, así también los problemas de las actividades 5 y 10, permiten realizar la contextualización del trabajo en aula y la realidad de su barrio y de su ubicación en el universo.

Se presentaron muy buenos aportes de estudiantes considerados problemáticos por su comportamiento, un buen trabajo de los dos estudiantes de necesidades educativas especiales, principalmente en la graficación en el patio. Es destacable la unión de los grupos y trabajo en equipo de todo el curso.

### **Idoneidad interaccional**

Si, “los estudiantes necesitan espacio y herramientas para la construcción de conocimientos matemáticos por sí mismos” (Godino J. D., 2011) las actividades diseñadas permitieron crear ese espacio, en la medida que fueron ellos los que encontraron las ecuaciones de las cónicas, a través de las herramientas proporcionadas por el docente. Sería importante hacer que este proceso de construcción sea menos guiado, pero para esto es necesario contar con más tiempo.

El docente debe desarrollar la habilidad de manejar la pregunta como herramienta didáctica, evitando dar respuestas a las inquietudes, sino más bien permitiendo que sea el grupo el que discuta posibles soluciones y el docente solo encamine esa discusión. Un ejemplo de pregunta surgida del grupo en esta práctica fue, ¿Qué pasa si acercamos los focos de la elipse? Y adecuadamente, no se respondió directamente a esa inquietud, sino se la planteó al grupo y después de escuchar varias respuestas se pide que se demuestre dibujando elipses que acerque sus focos. El grupo ya intuye que al acercar los focos, la elipse disminuye su excentricidad y cuando los focos se unan se formará una circunferencia

### **Idoneidad ecológica**

Se ha partido de las directrices curriculares para los segundos de BGU (Matemática, 2 BGU, 2017) para el diseño de todas las actividades, integrando nuevas tecnologías y pensando en la formación social de los estudiantes. (Godino J. D., 2011).

La actividad 10, una de las más enriquecedoras del trabajo, permitió trabajar contenidos interdisciplinarios, al vincular el estudio de la elipse con el paso de las estaciones. Fue



muy impactante verificar que los conocimientos de la traslación terrestre eran falsos, ya que la gráfica común en los libros de texto provoca ambigüedad, nos hace ver una órbita con una gran excentricidad y los cálculos nos demostraron lo contrario.

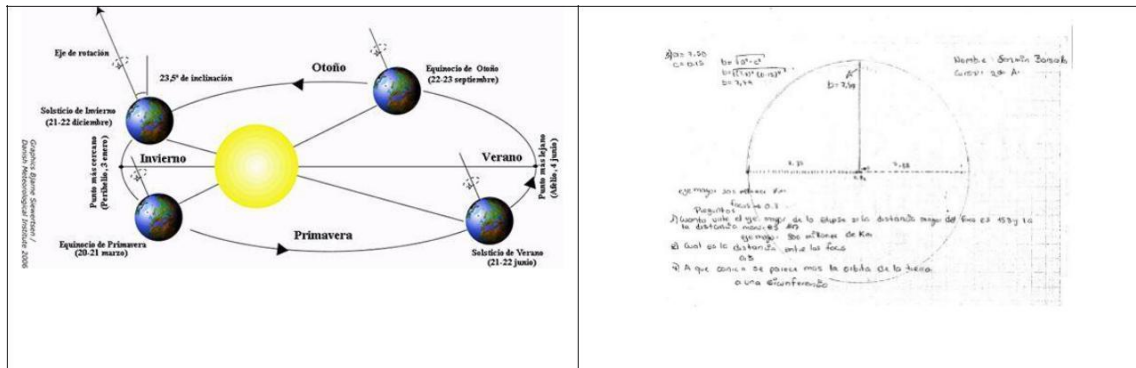


Ilustración 2: <http://www.wisphysics.es/2009/08/descubriendo-> Ilustración 3: Trabajo de clase el-porque-de-las-estaciones

### Cambios de cara a una nueva implementación.

Es importante plantear los cambios que deben realizarse para una mejora en la implementación de nuevas actividades de cara a las siguientes planificaciones.

En primer lugar se debe disminuir la cantidad de actividades, diez en una unidad didáctica son muchas. Esto permitirá contar con más tiempo para que sean los estudiantes los que encuentren soluciones y no solo sigan pasos para llegar a una respuesta.

Es de vital importancia mejorar y aumentar los problemas de contextualización ya que como se demostró en la actividad 5.10, si el estudiante verifica que el problema tiene que ver con su relación con el medio y la realidad, está dispuesto a trabajar de mejor manera.

Se debe mejorar el trabajo con herramientas TICs, ya que no solo se debe planificar su uso para graficar, sino más bien para comparar, experimentar cambios, plantear hipótesis, encontrar patrones.

## **Reflexiones finales**

### **A. En relación a las asignaturas troncales de la maestría**

#### **Psicología de la Educación**

Importante el estudio sobre el desarrollo psicológico de niños y adolescentes, nos permite comprender que para cada aprendizaje hay una edad específica. El cerebro adolescente no es igual al cerebro adulto por lo que no podemos utilizar las mismas estrategias en el proceso de enseñanza.

Un tema recurrente en algunas asignaturas fue el efecto Pigmalión, muy real en nuestra práctica diaria. Al conversar con colegas, se piensa que tenemos los peores estudiantes actualmente, los de antes eran mejores. Por lo que la idea del docente es no esforzarse en su trabajo, ya que no se tendrá una respuesta positiva de parte de los estudiantes.

#### **Sociología de la Educación.**

Materia muy motivadora, que invita a seguir estudiando esa relación entre la educación y la sociedad. Se comprende que la educación no es ajena a las desigualdades sociales y la realidad de nuestro centro de estudio lo confirma. Es importante trabajar en la cultura de género, en educación intercultural, y buscar esa educación inclusiva que permita tener aulas con toda la riqueza y diversidad de nuestro pueblo.

El centro educativo refleja en lo micro todas las relaciones que la sociedad tiene en lo macro y es en la escuela donde podemos influir en los cambios que el país requiere.

El trabajo de los docentes es imprescindible para tener una sociedad más justa, que permita realizar los cambios de paradigmas en nuestra colectividad. Somos nosotros los agentes del cambio social.

### **Tutoría y Orientación Educativa**

Muy enriquecedor fue el trabajo con la carpeta de aprendizaje, que se la llevó a la práctica con los estudiantes en este año lectivo con muy buenos resultados. Es una herramienta de documentos (artículos, vídeos, imágenes, libros...) estructurados, seleccionados y reflexionados con finalidad formativa y evaluativa. Es un remplazo al cuaderno de apuntes que es una herramienta conductista por excelencia. La carpeta de aprendizaje permite a cada estudiante saber de donde parten sus conocimientos y que es lo que ha aprendido en el camino.

### **Metodología didáctica de la enseñanza**

Un punto importante trabajado en este contenido es el de interesar al estudiante en el tema de clase. Si no se crea ese interés, se complica todo el trabajo en aula. Se puso en práctica esto en el presente estudio saliendo del aula, trabajando en grupos, utilizando TICs, problemas contextualizados. Esto permitió que la idoneidad afectiva sea la mejor evaluada de la valoración de unidad didáctica.

### **Sistema educativo ecuatoriano para una educación intercultural**

No encuentro un aporte de esta asignatura para mi desarrollo como docente.

Es el único punto bajo de esta maestría.

## **Seminario de investigación**

Es importante plantear a la investigación como herramienta básica en la labor docente, y para ello se debe conocer las herramientas que debemos utilizar. Este seminario me ha permitido plantear algunos temas de investigación para el mejor desempeño en el aula. En el año lectivo 2018 – 2019 me planteo investigar el uso de la música para mejorar el trabajo en grupos para la materia de matemáticas. El tema surge de los trabajos realizados por los estudiantes en el tema de estadística, en los que se concluye que mejora su trabajo si están escuchando música.

## **B. En relación a las asignaturas de la especialidad**

### **Introducción a la didáctica de la matemática**

Es primordial para la enseñanza matemática el distinguir entre ejercicios y problemas y sobre la contextualización de los mismos. El plantear problemas y permitir que sean los estudiantes los que descubran caminos a su solución, muchas veces diferentes a los que nosotros pensamos, permitir el ensayo y error, resolución por gráficas, razonamiento, entre otros.

En el trabajo de aula se ha podido contextualizar problemas de acuerdo a los intereses de los estudiantes, por ejemplo pidiendo que relacionen la cantidad de goles a favor y en contra de un equipo con la posición en el campeonato, encontrando dos funciones y trabajando con ellas.

### **Didáctica de las matemáticas de secundaria I**

Se trabajó con material concreto como pentáminos, que es material sencillo para el desarrollo del conocimiento del alumno puesto que puede observar, visualizar, palpar estos materiales a diferencia del material abstracto que requiere de niveles más elevados de habilidades cognitivas.

## **Didáctica de las matemáticas en secundaria II**

Punto importante para el aprendizaje es encontrar las matemáticas en los objetos que nos rodean. Se ha trabajado en encontrar formas geométricas en los grafitis y expresiones artísticas de las paredes de la institución, para, partiendo de estas expresiones, buscar conceptos matemáticos.



*Fotografía 9: Grafiti al exterior de la U. E. María Angélica Carrillo*

## **Didáctica de las matemáticas de media superior (Bachillerato)**

Se presenta la modelización como la manera de relacionar a la matemática con el entorno, para que se presente al estudiante problemas en los que ellos vean reflejadas situaciones de su vida diaria.

Otra actividad de mucho interés fue el trabajo con geogebra para la graficación de cónicas partiendo de su definición y no de su ecuación, trabajo que permite comprobar las propiedades y comparar semejanzas y diferencias entre las cónicas estudiadas.

### **Complementos disciplinares en matemáticas I**

Su contribución básica al trabajo con conexiones extramatemáticas. El uso de la historia de las matemáticas, el arte, tanto la música como la pintura y escultura, permiten encontrar sentido a conceptos muchas veces abstractos. Lo más importante es la pasión y el gusto del docente por la asignatura, lo que permite mejorar la idoneidad afectiva en el aula.

### **Complementos disciplinares en matemáticas II**

Tres temas resaltan en esta asignatura. El trabajo con material concreto para el cálculo de volúmenes de sólidos de revolución, que permite entender las relaciones entre ellos.

Muy importante son las distintas formas de demostrar el teorema de Pitágoras, concepto tan común que no se piensa en su real importancia y la riqueza matemática de sus demostraciones.

También el trabajo con geogebra en 3D, que nos permite simular los conceptos de la tercera dimensión en una aplicación plana; es de gran importancia para el trabajo con los estudiantes ya que ese paso de 2D a 3D crea mucha confusión.

### **Innovación e investigación sobre la propia práctica**

La importancia de valorar el trabajo como docentes mediante principios como los de Idoneidad didáctica, que nos permite acercarnos a una evaluación del valor de nuestra práctica docente desde seis componentes que permiten una didáctica que se orienta hacia la intervención efectiva en el aula.



### **C. En relación a lo aprendido durante el TFM.**

El Trabajo Final de Master nos permite identificar errores en el desarrollo de nuestras clases con el propósito de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en beneficio de los estudiantes. Comprender la importancia de la planificación desde el enfoque ontosemiótico y evaluar los resultados con Idoneidad didáctica para lograr aprendizaje significativo.

## **Bibliografía**

Editorial LNS. (2016). *Matemáticas 1 BGU*. Don Bosco.

Godino, J. D. (2011). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática*. Recife.

Godino, J., Batanero, C., & Font Moll, V. (2012). Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. En J. Godino, C. Batanero, & V. Font Moll, *Perspectivas en la Didáctica de las Matemáticas* (págs. 47 - 78). Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

*Matemática, 2 BGU*. (2017). Quito: Don Bosco.

Ministerio de Educación. (2016). *Matemática, Bachillerato General Unificado*. Quito.

Ministerio de Educacion Ecuador. (2016). *Matemática, Guia BGU 2*. Quito: Don Bosco.

Ministerio de Educacion Ecuador. (2017). *Ministerio de Educacion*. Recuperado el 2017, de <https://educacion.gob.ec/wp-content/.../2016/02/MINEDUC-ME-2016-00022-A.pdf>



## Autoevaluación de los aprendizajes adquiridos

	Apartados	Indicadores	A	B	C	D	Puntuación (0-10)
AUTOEVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE	Actividades realizadas durante la elaboración del TFM	Tutorías presenciales	Falté a las tutorías sin justificar mi ausencia.	Falté a las tutorías presenciales y sí justifiqué mi ausencia.	Asistí a las tutorías presenciales sin prepararlas de antemano.	Asistí a las tutorías presenciales y preparé de antemano todas las dudas que tenía. Asimismo, planifiqué el trabajo que tenía realizado para contrastarlo con el tutor/a.	7
		Tutorías de seguimiento virtuales	Ni escribí ni contesté los mensajes del tutor/a.	Fui irregular a la hora de contestar algunos mensajes del tutor/a e informarle del estado de mi trabajo.	Contesté todos los mensajes virtuales del tutor/a y realicé algunas de las actividades pactadas en el calendario previsto.	Contesté todos los mensajes virtuales del tutor/a realizando las actividades pactadas dentro del calendario previsto y lo he mantenido informado del progreso de mi trabajo.	7
	Versión final del TFM	Objetivos del TFM	El trabajo final elaborado no alcanzó los objetivos propuestos o los ha logrado parcialmente.	El trabajo final elaborado alcanzó la mayoría de los objetivos propuestos.	El trabajo final elaborado alcanzó todos los objetivos propuestos.	El trabajo final elaborado alcanzó todos los objetivos propuestos y los ha enriquecido.	9
		Estructura de la unidad didáctica implementada	La unidad didáctica implementada carece de la mayoría de los elementos de la programación (objetivos, contenidos según el currículum, actividades de enseñanza y aprendizaje y actividades de evaluación).	La unidad didáctica implementada contiene casi todos los elementos de la programación (objetivos, contenidos según el currículum, actividades de enseñanza y aprendizaje y actividades de evaluación).	La unidad didáctica implementada contiene todos los elementos de la programación (objetivos, contenidos según el currículum, actividades de enseñanza y aprendizaje y actividades de evaluación).	La unidad didáctica implementada contiene todos los elementos de la programación (objetivos, contenidos según el currículum, actividades de enseñanza y aprendizaje y actividades de evaluación) y además incluye información sobre aspectos metodológicos, necesidades educativas especiales y el empleo de otros recursos.	8
		Implementación de la unidad didáctica	El apartado de implementación carece de la mayoría de los aspectos solicitados (adecuación de contenidos, dificultades de aprendizaje advertidas, observación de la interacción sobre las dificultades halladas inherentes a la actuación como profesor).	El apartado de implementación contempla casi todos los aspectos solicitados (adecuación de contenidos, dificultades de aprendizaje advertidas, observación de la interacción sobre las dificultades halladas inherentes a la actuación como profesor).	El apartado de implementación contempla todos los aspectos solicitados (adecuación de contenidos, dificultades de aprendizaje advertidas, observación de la interacción sobre las dificultades halladas inherentes a la actuación como profesor).	El apartado de implementación contempla todos los aspectos solicitados (adecuación de contenidos, dificultades de aprendizaje advertidas, gestión de la interacción y de las dificultades en la actuación como profesor), además de un análisis del contexto y de las posibles causas de las dificultades.	7
		Conclusiones de la reflexión sobre la implementación	Las conclusiones a las que he llegado sobre la implementación de la unidad didáctica son poco fundamentadas y excluyen la práctica reflexiva.	Las conclusiones a las que he llegado están bastante fundamentadas a partir de la práctica reflexiva, pero algunas resultan difíciles de argumentar y mantener porque son poco reales.	Las conclusiones a las que he llegado están bien fundamentadas a partir de la práctica reflexiva, y son coherentes con la secuencia y los datos obtenidos.	Las conclusiones a las que he llegado están muy bien fundamentadas a partir de la práctica reflexiva porque aportan propuestas de mejora contextualizadas a una realidad concreta y son coherentes con todo el diseño.	7

		Aspectos formales	El trabajo final elaborado carece de los requisitos formales establecidos (portada con la información correcta, índice, paginación, diferenciación de apartados, interlineado que facilite la lectura, etc.) y no facilita su lectura.	El trabajo final elaborado casi cumple los requisitos formales establecidos (portada con la información correcta, índice, paginación, diferenciación de apartados, interlineado que facilite la lectura, etc.), pero su lectura es posible.	El trabajo final elaborado cumple los requisitos formales establecidos (portada con la información correcta, índice, paginación, diferenciación de apartados, interlineado que facilite la lectura, etc.) y su lectura es posible.	El trabajo final elaborado cumple los requisitos formales establecidos (portada con la información correcta, índice, paginación, diferenciación de apartados, interlineado que facilite la lectura, etc.) y ha incorporado otras que lo hacen visualmente más agradable y facilitan la legibilidad.	9
		Redacción y normativa	La redacción del trabajo, la distribución de los párrafos y los conectores textuales dificultan la lectura y comprensión del texto. El texto contiene faltas graves de la normativa española.	La redacción del trabajo, la distribución de los párrafos y los conectores textuales facilitan casi siempre la lectura y comprensión del texto. El texto contiene algunas carencias de la normativa española.	La redacción del trabajo, la distribución de los párrafos y los conectores textuales ayudan a la lectura y comprensión del texto. El texto cumple con los aspectos normativos de la lengua española, salvo alguna errata ocasional.	La redacción del trabajo, la distribución de los párrafos y los conectores textuales ayudan perfectamente a la lectura y comprensión del texto. El texto cumple con los aspectos normativos de la lengua española y su lectura es fácil y agradable.	5
		Bibliografía	Carece de bibliografía o la que se presenta no cumple los requisitos formales establecidos por la APA.	Se presenta una bibliografía básica que, a pesar de algunos pequeños errores, cumple los requisitos formales establecidos por la APA.	Presenta una bibliografía completa y muy actualizada, que cumple los requisitos formales establecidos por la APA.	Presenta una bibliografía completa y muy actualizada, que cumple los requisitos formales establecidos por la APA de forma excelente.	5
		Anexo	A pesar de ser necesaria, falta documentación anexa o la que aparece es insuficiente.	Hay documentación anexa básica y suficiente.	Hay documentación anexa amplia y diversa. Se menciona en los apartados correspondientes.	La documentación anexa aportada complementa muy bien el trabajo y la enriquece. Se menciona en los apartados correspondientes.	9
		valoración personal sobre lo aprendido a lo largo del máster y del	No reflexioné suficientemente sobre todo lo que aprendí en el máster.	Realicé una reflexión sobre lo aprendido en el máster y sobre la realidad educativa.	Realicé una buena reflexión sobre lo aprendido en el máster y sobre la realidad educativa. Esta reflexión me ayudó a modificar concepciones previas sobre la educación secundaria y la formación continuada del profesorado.	Realicé una reflexión profunda sobre todo lo aprendido en el máster y sobre la realidad educativa. Esta reflexión me ayudó a hacer una valoración global y me sugirió preguntas que me permitieron una visión nueva y más amplia de la educación secundaria y la formación continuada del profesorado.	9

1,12

## Anexos

### Anexo1: Actividades desarrolladas para la comprensión de la unidad didáctica:

#### AREA DE MATEMÁTICAS

CURSO: \_\_\_\_\_  
DOCENTE: Marco Herrera

AÑO LECTIVO: 2017 – 2018  
FECHA: 2/04/2018

#### Actividad 5.1

Materia:	Matemática	Año lectivo:	2017-2018
Tiempo:	2 horas	Curso:	_____ BGU
Unidad:	Cinco, cónicas	Tema:	La circunferencia
Destreza:	M.5.2.16.	Ins.de evaluación	Rubrica 1

Propósito: Conocer los componentes de la circunferencia.

Material por curso: Dos piolas de 4m aprox, una cinta métrica, 2 tizas.

#### Actividades.

Esta actividad se divide en dos partes:

Un trabajo del curso completo en el patio que corresponden a los puntos, con un tiempo de 15 min.

Un trabajo por grupos de 5 estudiantes, dentro del aula, que corresponde a los vistos, con un tiempo de 15 min.

- Un estudiante se coloca en un punto determinado del patio.
- Toma una cuerda de 2 m y pide a otro estudiante que extienda la cuerda hasta tensarla y conserve esa posición, esto se repite con 15 estudiantes más. Unir con la tiza a cada estudiante del borde.
  - ❖ En el grupo graficar la actividad, anotar que figura se formó, que nombre le damos al primer alumno y a la piola en esta figura.
  - ❖ Cuál es la distancia de cada estudiante al centro. Que pueden decir de la distancia de cada punto al centro de la circunferencia.
  - ❖ Defina: Una circunferencia es el lugar geométrico de los \_\_\_\_\_ de un plano que \_\_\_\_\_ de otro punto fijo llamado \_\_\_\_\_.
- Con la piola de 4m la toma un estudiante del borde, el compañero de la derecha la extiende, y la pasa a su compañero de la derecha, continúan hasta que la piola regresa al inicio. ¿Cuándo la piola tuvo mayor longitud?, ¿cuál es esa longitud?
  - ❖ Grafiquen dos de los segmentos formados, y escriba los nombres de ellos.
- Dos estudiantes fuera de la figura toman la piola, la tensan y se acercan hasta topar solo a uno de los compañeros del borde. Luego deben topar a dos compañeros del borde.

Grafiquen dos de las rectas formadas, y escriba los nombres de ellas.

---

**AREA DE MATEMÁTICAS**

CURSO: \_\_\_\_\_  
DOCENTE: Marco Herrera

AÑO LECTIVO: 2017 – 2018

FECHA: 2/04/2018

**Actividad 5.2**

Materia: Matemática  
Tiempo: 1 horas  
Unidad: Cinco, cónicas  
Destreza: M.5.2.17.

Año lectivo: 2017-2018  
Curso: \_\_\_\_\_ BGU  
Tema: La circunferencia  
Ins.de evaluación: Rubrica 1

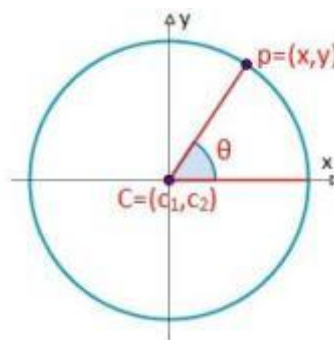
Propósito: Encontrar la ecuación canónica de la circunferencia.

Contenidos: Unidad 5, Cónicas, la circunferencia.

Material por curso: dos hojas de papel milimetrado, regla, compas.

Actividades.

- Grafique el plano cartesiano y coloque los valores en los ejes, en las dos hojas.
- Grafique una circunferencia de 5 cm de radio con centro en el origen en la hoja 1 y con centro en el punto  $C(3,4)$  en la hoja 2.



- Escogemos un punto  $P(x,y)$  en la circunferencia. Recordamos la fórmula para la distancia entre dos puntos, la anotamos y reemplazamos con los valores que tenemos en las circunferencias.
- Elevamos al cuadrado los dos términos de la ecuación.
- Como se llama la distancia entre el centro y el punto en la circunferencia. Podemos mejorar la ecuación con esta información.
- Analicen y escriban una definición de circunferencia partiendo de esta ecuación
- Escriba la ecuación para la circunferencia de centro  $(a,b)$  y un punto  $P(x,y)$  en la circunferencia.
- En esta ecuación, despejamos  $Y$ , y realizamos una tabla de valores, graficamos y analizamos los resultados

AREA DE MATEMÁTICAS

CURSO: \_\_\_\_\_

AÑO LECTIVO: 2017 – 2018

DOCENTE: Marco Herrera

FECHA: 2/04/2018

Actividad 5.3

Materia: Matemática  
Tiempo: 1 horas  
Unidad: Cinco, cónicas  
Destreza: M.5.2.17.

Año lectivo: 2017-2018  
Curso: \_\_\_\_\_ BGU  
Tema: La circunferencia  
Ins.de evaluación: Rubrica 3

Propósito: Encontrar ecuación general de la circunferencia.

Contenidos: Unidad 5, Cónicas, la circunferencia.

Material por curso: Hojas para informe.

Actividades.

- Partimos de la ecuación canónica de la circunferencia, trabajada en la actividad anterior:  $(x-a)^2 + (x-b)^2 = r^2$ .
  - Resolvemos los términos elevados al cuadrado. Recuerda el producto notable  $(a-b)^2$ .
  - Ordenamos los términos e igualamos a 0.
  - En este resultado, puedes encontrar y subrayar  **$-2a, -2b, a^2 + b^2 - r^2$**
  - Reemplazamos los valores subrayados por:
    - ❖  $-2a$  reemplazamos por A
    - ❖  $-2b$  reemplazamos por B
    - ❖  $a^2 + b^2 - r^2$  reemplazamos por C
  - Hemos encontrado la ecuación general de la circunferencia.
  - Sigamos los mismos pasos para la ecuación de la circunferencia de centro en C(1,2) y radio r=4.
  - Encuentra aquí los valores de A, B y C.
-

AREA DE MATEMÁTICAS

CURSO: \_\_\_\_\_  
DOCENTE: Marco Herrera

AÑO LECTIVO: 2017 – 2018

FECHA: 2/04/2018

Actividad 5.4

Materia: Matemática  
Tiempo: 1 horas  
Unidad: Cinco, cónicas  
Destreza: M.5.2.16.

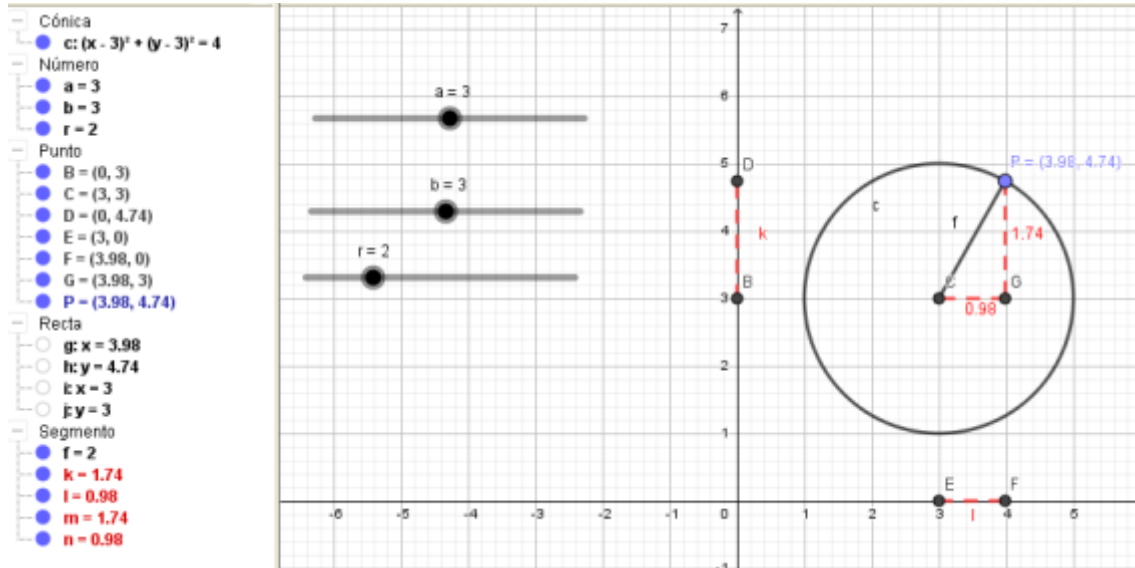
Año lectivo: 2017-2018  
Curso: \_\_\_\_\_ BGU  
Tema: La circunferencia  
Ins.de evaluación: Rubrica 4

Propósito: Utilizando geogebra, graficar la circunferencia y sus partes.

Contenidos: Unidad 5, Cónicas, la circunferencia.

Material por curso: Geogebra.

Actividades.



- Nos organizamos en grupos de tres estudiantes y utilizamos una PC, abrimos geogebra y guardamos un documento con el nombre: 2doA-apellidos-circunferencia y continuamos guardando en cada paso
- Colocamos tres deslizadores, llamados a, b, r
- En el cuadro de entrada de geogebra colocamos  $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$
- Deslizamos a, b, c. Que pasa con la circunferencia?
- En el cuadro de entrada escribimos C=(a,b) ENTER.
- Con la opción PUNTO EN OBJETO colocamos un punto en la circunferencia, lo renombramos a P.
- Construimos las componentes de P y C.
- Construimos el triángulo rectángulo con el radio de la circunferencia como hipotenusa.
- Calculamos la distancia desde C hasta P

**AREA DE MATEMÁTICAS**

CURSO: \_\_\_\_\_  
DOCENTE: Marco Herrera

AÑO LECTIVO: 2017 – 2018

FECHA: 2/04/2018

**Actividad 5.5**

Materia: Matemática  
Tiempo: 1 horas  
Unidad: Cinco, cónicas  
Destreza: M.5.2.16.

Año lectivo: 2017-2018  
Curso: \_\_\_\_\_ BGU  
Tema: La circunferencia  
Ins.de evaluación: Rubrica

Propósito: Encontrar el centro de una circunferencia trazada sin compás.

Contenidos: Unidad 5, Cónicas, la circunferencia.

Material por curso: Hoja de papel bond, una tapa para dibujar circunferencia, compás, regla.

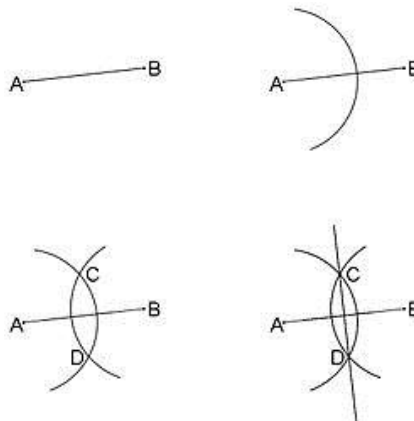
**Actividades:**

Lee el siguiente problema.

El municipio de la ciudad quiere colocar una estatua en el centro de un redondel, pero ese centro no está señalado. Se pide encontrar el centro y el radio del redondel.

**Resolución:**

- Graficar la circunferencia en la hoja, utilizando la tapa.
- Colocar dos puntos (A,B) sobre la circunferencia, unirlos para formar el segmento AB
- Vamos a encontrar la mediatriz del segmento AB, puede seguir los pasos del gráfico. Recuerde que:
  - La mediatriz es el lugar geométrico — la recta — cuyos puntos son equidistantes a los extremos del segmento.



- Todos los puntos de una circunferencia equidistan del centro. A y B son puntos de la circunferencia. Los puntos de la mediatriz equidistan de A y B, por lo tanto.....  
.....
- Con estos conceptos, ¿Puedes desarrollar un método para encontrar el centro de la circunferencia?

AREA DE MATEMÁTICAS

CURSO: \_\_\_\_\_  
DOCENTE: Marco Herrera

AÑO LECTIVO: 2017 – 2018

FECHA: 2/04/2018

Actividad 5.6

Materia: Matemática  
Tiempo: 2 horas  
Unidad: Cinco, cónicas  
Destreza: M.5.2.16.

Año lectivo: 2017-2018  
Curso: \_\_\_\_\_ BGU  
Tema: La elipse  
Ins.de evaluación: Rubrica 1

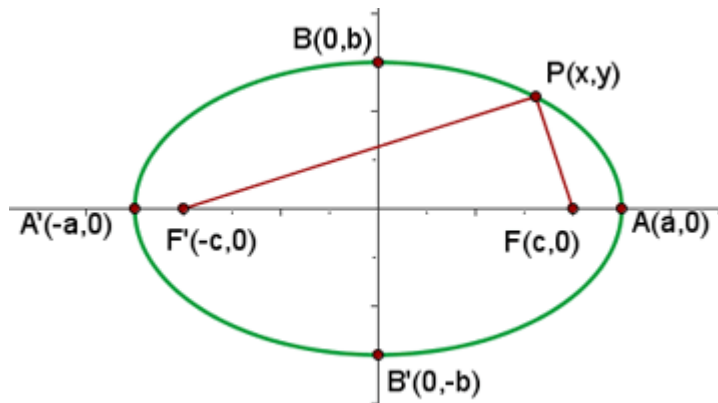
Propósito: Conocer los componentes de la elipse.

Material por curso: Dos pialas de 4m aprox, una cinta métrica, 2 tizas.

Actividades.

Trabajo por grupos de 5 estudiantes, fuera del aula, con un tiempo de 45 min.

- Colocamos dos estacas en el patio.
- Toma una cuerda de 2 m y los extremos ajusta a las estacas. Tensar la cuerda, colocar la tiza y graficar la figura que se forma.
- Que puntos son importantes en este trazo? Que pasa con la distancia desde cada punto hacia las estacas?
- Defina: Una elipse es el lugar geométrico de los \_\_\_\_\_ de un plano que \_\_\_\_\_ de dos puntos fijos llamados \_\_\_\_\_.
- Medir las siguientes partes de esta elipse.



- ❖  $AA'$ ;  $FP$ ;  $F'P$ . Qué relación encuentra entre estos valores.
- Analice la definición proporcionada por el libro de texto:
  - ❖ Elipse es el lugar geométrico de los puntos de un plano tales que la suma de las distancias a los puntos fijos denominados focos ( $F_1F_2$ ) no cambia. Así, tenemos que un punto  $P(x, y)$  pertenece a la elipse si y tan solo si  $d(P,F_1) + d(P,F_2) = 2a$ , en donde  $a$  corresponde a un número real positivo.
- Presenten los resultados de este trabajo al aula preparando material gráfico



AREA DE MATEMÁTICAS

CURSO: \_\_\_\_\_  
DOCENTE: Marco Herrera

AÑO LECTIVO: 2017 – 2018

FECHA: 2/04/2018

Actividad 5.7

Materia: Matemática  
Tiempo: 1 horas  
Unidad: Cinco, cónicas  
Destreza: M.5.2.17.

Año lectivo: 2017-2018  
Curso: \_\_\_\_\_ BGU  
Tema: La elipse  
Ins.de evaluación: Rubrica 1

Propósito: Encontrar la ecuación canónica de la elipse.

Contenidos: Unidad 5, Cónicas, la Elipse.

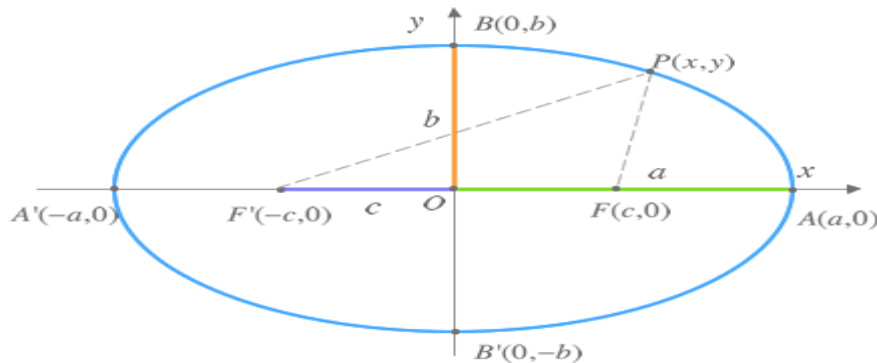
Actividades.

- Para obtener la ecuación de la elipse partimos desde su definición:

$$1) \quad d(P, F_1) + d(P, F_2) = 2a,$$

para ello, determinamos la distancia de un punto cualquiera

$P(x, y)$  a los focos  $F_1(-c, 0)$  y  $F_2(c, 0)$



- Escriba las fórmula de las distancias:

$$d(P, F_1) =$$

$$d(P, F_2) =$$

- Sumamos las distancias e igualamos a  $2a$ .
- Pasamos el segundo término de la izquierda a la derecha, elevamos al cuadrado, y resolvemos esos cuadrados

Compara tu resultado con  $(x + c)^2 + y^2 = 4a^2 - 4a \sqrt{(x - c)^2 + y^2} + (x - c)^2 + y^2$

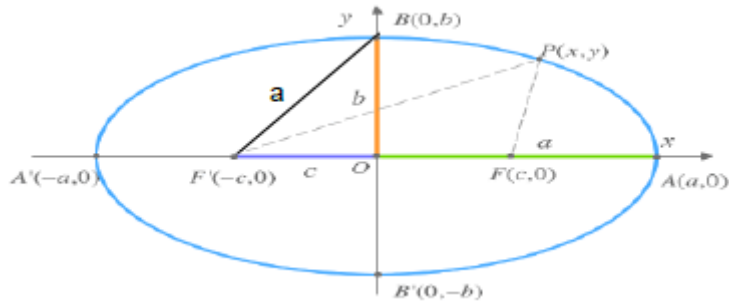
- Desarrollamos el binomio que se presentan en ambos lados de la ecuación y eliminamos términos semejantes.
- Extraemos factor común, simplificamos, multiplicamos los términos por  $-1$ .
- Eliminamos la raíz cuadrada, resolvemos el binomio y multiplicamos

Compara tu resultado con  $a^4 - 2a^2xc + x^2c^2 = a^2x^2 - 2a^2xc + a^2c^2 + a^2y^2$

- Reducimos términos semejantes, agrupamos los términos por variables que tengan  $x$  e  $y$  a un solo lado de la ecuación, luego factorizamos.

Compara tu resultado con  $a^2(a^2 - c^2) = x^2(a^2 - c^2) + a^2y^2$

- Observa el triángulo rectángulo de lados  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , ¿Cuál es el valor de  $b^2$  por el teorema de Pitágoras?



- Sustituimos todos los  $(a^2 - c^2)$  que tengamos en la ecuación anterior por  $b^2$
  - Y por último dividimos los dos términos para  $a^2b^2$
-

**AREA DE MATEMÁTICAS**

CURSO: \_\_\_\_\_

AÑO LECTIVO: 2017 – 2018

DOCENTE: Marco Herrera

FECHA: 2/04/2018

**Actividad 5.8**

Materia: Matemática

Año lectivo:

2017-2018

Tiempo: 1 horas

Curso:

\_\_\_\_\_ BGU

Unidad: Cinco, cónicas

Tema:

La elipse

Destreza: M.5.2.17.

Ins.de evaluación

Rubrica 3

Propósito: Identificar las correspondencias entre los valores de la ecuación de la elipse y los elementos.

Contenidos: Unidad 5, Cónicas, la elipse.

Material por curso: Hojas para informe.

Actividades.

- Representar el semieje mayor en función de a.
  - ¿Qué representan a, b, c en la elipse?
  - Escriba el teorema de Pitágoras del triángulo rectángulo.
  - Escriba la ecuación de la elipse.
  - Como calculamos el foco desde la ecuación de la elipse.
  - En la ecuación  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  calcular el eje mayor y el eje menor
  - En la ecuación  $\frac{x^2}{5^2} + \frac{y^2}{4^2} = 1$  calcular los focos, eje mayor y menor y graficar
-

AREA DE MATEMÁTICAS

CURSO: \_\_\_\_\_  
DOCENTE: Marco Herrera

AÑO LECTIVO: 2017 – 2018

FECHA: 2/04/2018

Actividad 5.9

Materia: Matemática  
Tiempo: 1 horas  
Unidad: Cinco, cónicas  
Destreza: M.5.2.16.

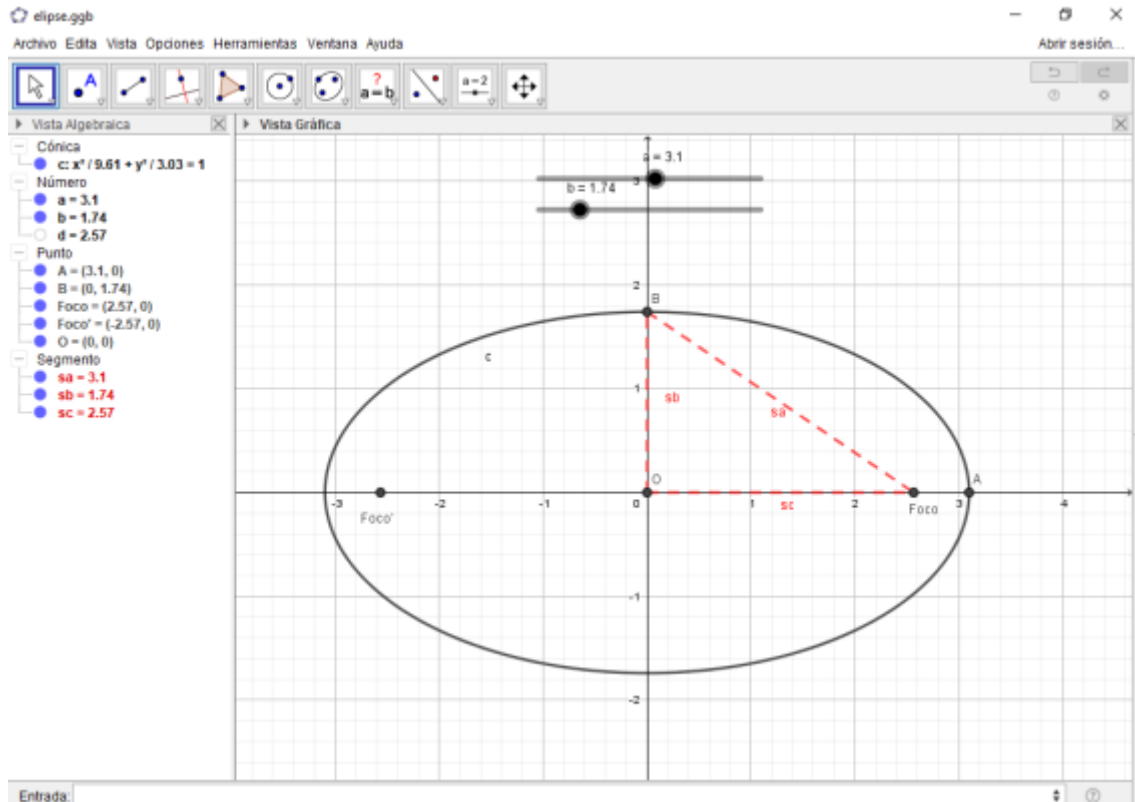
Año lectivo: 2017-2018  
Curso: \_\_\_\_\_ BGU  
Tema: La elipse  
Ins.de evaluación: Rubrica 4

Propósito: Utilizando geogebra, graficar la elipse y sus partes.

Contenidos: Unidad 5, Cónicas, la elipse.

Material por curso: Geogebra

Actividades.



- Nos organizamos en grupos de tres estudiantes y utilizamos una PC, abrimos geogebra y guardamos un documento con el nombre: 2doA-apellidos-Elipse y continuamos guardando en cada paso

- Colocamos dos deslizadores, llamados a, b
- En el cuadro de entrada de geogebra colocamos

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

- En el cuadro de entrada escribimos  $c = \sqrt{a^2 + b^2}$
- Graficamos los focos como:  $F_1 = (c, 0)$  y  $F_2 = (-c, 0)$
- Colocamos el punto A en la intersección de la elipse y el eje de las X positivas, el punto B en la intersección de la elipse y el eje de las Y positivas, el punto O en el origen del eje de coordenadas.

- Con la herramienta SEGMENTO, creamos los segmentos BO, OF1 y BF1. Los renombramos como  $BO \rightarrow sb$ ,  $OF1 \rightarrow sc$  y  $BF1 \rightarrow sa$

Utilizando el gráfico, responder.

¿Qué relación hay entre el segmento sa y el valor de a?

¿Qué relación hay entre el segmento sa y el valor del eje mayor?

¿Qué pasa si el deslizador a tiene el mismo valor del deslizador b?

---

AREA DE MATEMÁTICAS

CURSO: \_\_\_\_\_  
DOCENTE: Marco Herrera

AÑO LECTIVO: 2017 – 2018

FECHA: 2/04/2018

**Actividad 5.10**

Materia: Matemática  
Tiempo: 1 horas  
Unidad: Cinco, cónicas  
Destreza: M.5.2.16.

Año lectivo: 2017-2018  
Curso: \_\_\_\_\_ BGU  
Tema: La elipse  
Ins.de evaluación: Rubrica 4

Propósito: Estudiar la elipse en un contexto real partiendo de un problema.

Contenidos: Unidad 5, Cónicas, la elipse.

Material por curso: Hojamilimetrada, compás, regla, calculadora, lápices de colores

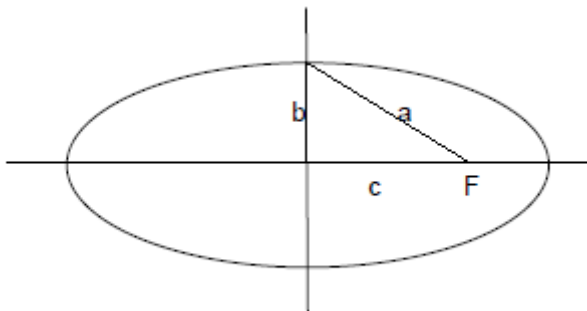
**Leamos el siguiente párrafo para responder las siguientes preguntas.**

Una de las principales aplicaciones de la elipse se da en la astronomía. Johannes Kepler, estudiando los movimientos de Marte al aplicar el modelo de Copérnico de órbitas circulares alrededor del sol, vio que los cálculos discrepaban ligeramente de la posición real del planeta en el firmamento. Así que intentó ajustar la órbita a otras curvas y finalmente encontró que la elipse se ajustaba maravillosamente a ella. Así encontró su primera ley del movimiento de los planetas. En realidad, Kepler tuvo una suerte enorme, ya que Marte era el planeta conocido entonces cuya órbita era más excéntrica. Si en lugar de Marte hubiera decidido estudiar a Venus, cuya órbita es prácticamente circular, posiblemente nunca hubiera descubierto sus leyes del movimiento.

Movimiento de traslación de la tierra:

Afelio y perihelio: La traslación orbital elíptica propicia que en algún momento la Tierra esté en el lugar de la órbita más alejado del Sol, denominado afelio, hecho que sucede en julio. En ese punto la distancia al Sol es de 152 098 232 km (lo vamos a tomar como 153u). De manera análoga, al punto de la órbita más cercano al Sol se le denomina perihelio, ubicado a 147 098 290 km de distancia (lo vamos a tomar como 147u). Ocurre en el mes de enero.

- Grafica la elipse que forma la tierra en su movimiento alrededor del sol. Tome en cuenta al sol en uno de los focos.



- Cuánto vale el eje mayor de la elipse si la distancia mayor del foco es 153 y la distancia menor es 147
- Cuál es la distancia entre los focos
- Encuentre los valores de  $a$  y  $c$  y con ellos calcule  $b$
- A que cónica se parece más la órbita de la tierra?

## Anexo 2: Plan de Destrezas con Criterio de Desempeño, PDCD.



UNIDAD EDUCATIVA MARÍA ANGÉLICA CARRILLO MATA MARTÍNEZ

Año lectivo: 2017 - 2018

### PLANIFICACIÓN POR DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO

#### 1. DATOS INFORMATIVOS

Área	Asignatura	Nivel	Subnivel
Matemática	Matemática	5	BGU
Nombre de docente(s)		Grado	Paralelos
Marco Herrera		2do	A y B
N.º de unidad de planificación:	Título de unidad de planificación:	Objetivos específicos de la unidad de planificación:	
5	Cónicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producir, comunicar y generalizar información de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos para comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país y tomar decisiones con responsabilidad social.</li> <li>Desarrollar la curiosidad y la creatividad en el uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.</li> </ul>	

#### 2. PLANIFICACIÓN

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADAS:		INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Describir la circunferencia como lugares geométricos en el plano.</li> <li>Escribir y reconocer las ecuaciones cartesianas de la circunferencia con centro en el origen y con centro fuera del origen para resolver y plantear problemas identificando la validez y pertinencia de los resultados obtenidos.</li> </ul>		Opera y emplea ecuaciones del lugar geométrico para plantear situaciones hipotéticas y cotidianas que puedan resolverse mediante modelos matemáticos; comenta la validez y limitaciones de los procedimientos empleados y verifica sus resultados mediante el uso de las TIC.	
EJES TRANSVERSALES	PERIODOS:	SEMANA DE INICIO:	
	4	2/04/2018	
Estrategias metodológicas	Recursos	Indicadores de logro	Actividades de evaluación/ Técnicas / instrumentos
<p><b>Experiencia concreta:</b> Trabajo en grupos en actividad 1</p> <p><b>Reflexión:</b> Realización de gráficos en papel milimetrado</p> <p><b>Conceptualización:</b> resolución de problemas extramatemáticos</p> <p><b>Aplicación práctica:</b> Encontrar el centro de la circunferencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades</li> <li>Geogebra</li> <li>Papel milimetrado</li> <li>Pizarra</li> </ul>	<p>I.M.5.6.1. Grafica la circunferencia en el plano; halla su centro y resuelve problemas aplicados a la</p> <p>I.M.5.6.2. Calcula la distancia entre dos puntos</p> <p>I.M.5.6.3. Determina la ecuación de la circunferencia de forma canónica y general; identifica su centro, la distancia a un punto.</p>	Rubrica de evaluación matemática



Universidad Nacional de Educación



Universidad de Barcelona

### 3. ADAPTACIONES CURRICULARES

Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Docente: Marco Herrera	Director del área : Patricia Ordoñez	Vicerrector: Marcia Acosta
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha: 6-11-17	Fecha:	Fecha:



### Anexo 3: Rubrica de evaluación a la actividad 1.



#### Unidad Educativa "Marí a Angélica Carrillo"

Año lectivo: 2017 - 2018

RUBRICA:1

Parcial:2

Tema: Partes de la circunferencia

Curso: Segundo Paralelo: A

Asignatura: Matemática Docente: Marco Herrera

No.	NOMINA	TRABAJO CON LOS COMPAÑEROS	ACTITUD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	ELABORACIÓN DE LAS TAREAS	Conclusiones	Total
1	ACHUPALLAS SAILEMA PAUL ALEXANDER	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	9,5
2	BARSALLO PINTA JAZMIN ELIZABETH	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	9,5
3	CAGUANA SANTILLAN ISRAEL FERNANDO	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00	9
4	CALDERON VILLALVA JOMAYRA BELEN	2,00	3,00	1,00	4,00	2,00	6
5	DAQUILEMA CEPEDA FERNANDO ALFONSO	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	9,5
6	ERIRA TAPIA KEVIN JALDIR	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	9,5
7	GUALPA ROSERO NAYELI ABIGAIL	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	9,5
8	GUERON CARABALI BRITHANY SCARLETH	3,00	4,00	3,00	4,00	3,00	8,5
9	HEREDIA OLMEDO JORGE RICARDO	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	9,5
10	INGA AGUILAR MARCO VINICIO	4,00	3,00	3,00	4,00	4,00	9
11	JIMENEZ JIMENEZ NATHALY BELEN	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	9,5
12	LARA HIDLAGO ADAMARY MIRLEY	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	9,5
13	LECHON CACOANGO ADRIANA LISBETH	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	9,5
14	MENDEZ VIVEROS SOLY ARACELY	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	9,5
15	MENDOZA DE LA CRUZ WENDY JOESLY	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	9,5
16	MORAN IBARRA NALLELY ARLINE	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	9
17	MORILLO CHICAIZA DIEGO PAUL	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00	8,5
18	MUEPAZ MUEPAZ JOSE ANDRES	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	9,5
19	PUGA OLMEDO CHRISTOPHER EDUARDO	3,00	4,00	3,00	4,00	3,00	8,5
20	RAMIREZ FERNANDEZ MARYURI JHOMAYRA	4,00	3,00	3,00	4,00	3,00	8,5
21	RAMIREZ LOOR JULIO CESAR	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	9
22	REASCOS MEZA BRYAN ALEXIS	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	9
23	REASCOS MELO LESLY JOSSELYN	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	9
24	REINOSO TUFIÑO KARLA DENNISE	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	9,5
25	RENTERIA GRANDA ANTHONY SANTIAGO	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	9,5
26	VELASTEGUI AMAGUAÑA ALISSON IBETH	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	9,5
27	ZHININ SUNTASIG GABREILA ESTEFANIA	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	9,5

RÚBRICA DE EVALUACION DEL TRABAJO EN GRUPO

	Escasa consolidación	Aprendizaje medio	Buen aprendizaje	Excelencia en el aprendizaje
	1 punto.	2 puntos.	3 puntos.	4 puntos.
<b>TRABAJO CON LOS COMPAÑEROS</b>	Raramente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. Frecuentemente no es un buen miembro del grupo.	A veces escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros, pero algunas veces no es un buen miembro del grupo.	Usualmente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. No causa "problemas" en el grupo.	Casi siempre escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. Trata de mantener la unión de los miembros.
<b>ACTITUD</b>	Tiene una actitud negativa hacia el trabajo.	Algunas veces tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	Casi siempre tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	Siempre tiene una actitud positiva hacia el trabajo.
<b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b>	No trata de resolver problemas o ayudar a otros a resolverlos. Deja a otros hacer el trabajo.	No sugiere soluciones, pero está dispuesto a tratar soluciones propuestas por otros.	Refina soluciones sugeridas por otros.	Busca y sugiere soluciones a los problemas.
<b>CLIMA DE TRABAJO</b>	No ha habido intercambio de información y puesta en común en e grupo.	La puesta en común ha resultado significamente insuficiente.	La puesta en común ha sido algo insuficiente. El clima de trabajo en el grupo ha sido adecuado.	El clima de trabajo dentro de los grupos y en las actividades comunes ha sido adecuado. Ha existido bastante intercambio de información en el grupo.
<b>ELABORACIÓN DE LAS TAREAS</b>	Nulo o escaso trabajo de elaboración de las tareas.	Insuficiente grado de elaboración de las tareas.	Las tareas realizadas se han ajustado a lo solicitado. Escaso grado de originalidad.	Las tareas realizadas han sido interesantes y originales.
<b>CONCLUSIONES</b>	Necesita ayuda o supervisión para usar los enlaces sugeridos y/o navegar a través de los sitios.	Puede usar ocasionalmente los enlaces sugeridos para encontrar información, y navega a través de los sitios fácilmente y sin ayuda.	Puede usar los enlaces sugeridos para encontrar información, y navega a través de los sitios fácilmente y sin ayuda.	Usa con éxito los enlaces sugeridos para encontrar información, y navega a través de los sitios fácilmente y sin ayuda.

## Anexo 4: Evaluación formativa del segundo parcial, segundo quimestre.

### EVALUACIÓN SEGUNDO PARCIAL SEGUNDO QUIMESTRE

ASIGNATURA: MATEMÁTICAS

DOCENTE: MARCO HERRERA

Curso: Segundo año de BGU

Paralelo:

Nombre: \_\_\_\_\_

#### INDICACIONES:

Lea cuidadosamente las instrucciones de cada reactivo.  
Escriba las respuestas correctamente y con letra legible.

Evite borrones y/o tachones porque anulan su respuesta.  
El uso de calculadora anula la evaluación

#### I. REACTIVO DE DOBLE ALTERNATIVA

1. Marque con una X la respuesta correcta: (2 puntos)

Pregunta	V	F
Pi es igual al perímetro de la circunferencia dividido para el radio		
La suma de las distancias de los focos a un punto P en la elipse es constante		
El radio es el doble del diámetro en un círculo		
En una elipse se cumple que $a^2 = b^2 - c^2$		

#### II. REACTIVO DE RESOLUCION DE EJERCICIOS

**Instrucción:** Resolver los ejercicios paso a paso (4 puntos).

1. Escriba la ecuación de la circunferencia si el área del círculo es  $25 u^2$
- 2.Cuál es la ecuación de la circunferencia de centro en C(5,6) y radio 8
- 3.Cuál es la ecuación de la elipse de foco F1(5,0) y semieje menor =8
- 4.Cuál es la ecuación de la elipse de foco F1(-5,0) y semieje mayor = 8

#### III. REACTIVO DE razonamiento lógico

**INSTRUCCIÓN:** Encontrar la ecuación de una circunferencia que se encuentra dentro de un cuadrado de base A: (2 pts)

#### IV. REACTIVO DE APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS

1. **INSTRUCCIÓN:** Resolver el siguiente problema: (2 puntos)









En una imprenta hacen pegatinas para discos de música de forma que se cubra la parte superior del CD. Sabiendo que el radio mide 4 cm, ¿qué área de papel utilizan para cada CD?

PRESENTADO	REVISADO	REVISADO	APROBADO
DOCENTE: Marco Herrera	ÁREA: Matemática	CTP	VICERRECTORADO

## Anexo 5: Fotografías.

Acceso a documentos originales en:

<https://drive.google.com/drive/folders/18X0vfBO6NyYtV-1Gmkezjpbp7FckUSfj?usp=sharing>

 <p>5.1 partes de la circunferencia</p>	 <p>5.1 partes de la circunferencia</p>
 <p>5.2 Ecuación canónica de la circunferencia</p>	 <p>5.2 Ecuación general de la circunferencia</p>
 <p>5.2 Encontrar el centro de la circunferencia</p>	 <p>5.2 Exposición partes de la elipse</p>
 <p>5.2 Exposición partes de la elipse</p>	 <p>5.2 Ecuación canónica de la elipse</p>



5.2 Gráfica de la traslación de la tierra