



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR (MADEMS)

FACULTAD DE CIENCIAS

CAMPO DE CONOCIMIENTO: MATEMÁTICAS

# Las matemáticas como medio interdisciplinar en las asignaturas del bachillerato

INFORME FINAL DE ACTIVIDADES DE PRÁCTICA DOCENTE  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRO EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR  
MATEMÁTICAS

PRESENTA:

Victor Hugo Salinas Hernández

TUTOR PRINCIPAL

M. en D. Sara Alejandra Pando Figueroa / Facultad de Ciencias

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR

M. en D. Sara Alejandra Pando Figueroa - Facultad de Ciencias

M. en C. Luz Arely Carrillo Olivera / IEMS

Dra. Martha Rosa del Moral Nieto - Facultad de Ingeniería

CIUDAD DE MÉXICO. OCTUBRE 2022



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS



CAMPO DE CONOCIMIENTO: MATEMÁTICAS

# Las matemáticas como medio interdisciplinar en las asignaturas del bachillerato

INFORME FINAL DE ACTIVIDADES DE PRÁCTICA DOCENTE  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRO EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR  
MATEMÁTICAS

PRESENTA:

Victor Hugo Salinas Hernández

TUTOR PRINCIPAL

M. en D. Sara Alejandra Pando Figueroa / Facultad de Ciencias

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR

M. en D. Sara Alejandra Pando Figueroa - Facultad de Ciencias

M. en C. Luz Arely Carrillo Olivera / IEMS

Dra. Martha Rosa del Moral Nieto - Facultad de Ingeniería

CIUDAD DE MÉXICO. OCTUBRE 2022

## Índice

	Página
<b>Prólogo</b>	<b>3</b>
<b>Introducción</b>	<b>5</b>
<b>Capítulo 1.</b>	
<b>Institución educativa sede de la práctica docente</b>	<b>8</b>
1.1 Ubicación e infraestructura	8
1.2 Filosofía educativa	10
1.3 Modelo educativo	11
1.4 Programa de estudio de matemáticas y análisis crítico de los contenidos disciplinares	12
1.5 Características de la planta docente y de la población escolar	19
<b>Capítulo 2.</b>	
<b>Análisis y autoevaluación de la práctica docente</b>	<b>25</b>
2.1 La función del docente en el nivel medio superior	25
2.2 La motivación en el quehacer docente	26
2.3 El clima de aprendizaje en el aula	27
2.4 La enseñanza: estrategias, métodos y técnicas	29
2.5 El trabajo colaborativo en el aula	30
2.6 El andamiaje, la zona de desarrollo próxima y la evaluación formativa	33
2.7 La promoción del aprender a aprender, la reflexión y el pensamiento reflexivo	40
2.8 La presencia de la pregunta pedagógica	41
2.9 Los recursos didácticos	43
2.10 La evaluación	47
2.11 El dominio del conocimiento disciplinario	49
2.12 Reflexión final sobre la autoevaluación del desempeño docente	55
<b>Capítulo 3.</b>	
<b>Análisis crítico y autoevaluación del desempeño docente</b>	<b>57</b>
3.1 Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA)	60

<b>Capítulo 4.</b>	
<b>Programa de formación docente individualizado (PROFODI)</b>	<b>62</b>
4.1 Fortalezas, habilidades, debilidades y acciones detectadas durante la práctica docente	64
4.2 Propuesta de acciones para fortalecer la labor docente (PROFODI)	69
<b>Conclusiones</b>	<b>71</b>
<b>Referencias</b>	<b>74</b>
<b>Anexo 1. Práctica docente III Química - Matemáticas</b>	<b>80</b>
<b>Anexo 2. Problemas de aplicación en la vida cotidiana de las funciones trigonométricas</b>	<b>105</b>
<b>Anexo 3. Práctica docente Biología - Matemáticas</b>	<b>130</b>
<b>Anexo 4. Índice de figuras, esquemas o fotografías</b>	<b>164</b>

## Prólogo

Al iniciar el programa de Maestría en Docencia en la Enseñanza Media Superior tenía una vaga idea sobre el tema a desarrollar para la obtención del grado, dado que estaba lleno de dudas: temía que lo que escribiera no fuera correcto o que no contara con la habilidad suficiente para expresar por escrito mis ideas. Considero que una de las principales razones para tener esta percepción es que desconocía con qué estilo, en que orden de persona, la forma de citar a un autor, además de que ya tenía algunos atardeceres en los que no había pisado las aulas en calidad de alumno.

Es cierto que ya tenía referencia de varios artículos leídos y estudiados sobre el tema de interés, además de algunas observaciones que he hecho a otros profesores sobre su práctica docente, mismas que me han permitido reflexionar en mi propio desempeño en el aula. Conforme progresaba en mis lecturas poco a poco confirmaba que para la profesión de ser docente se requieren varias cosas, a saber: pasión por enseñar y descubrir diferentes formas para acercar el conocimiento a los alumnos, paciencia para poder tener una relación amable y cordial con ellos pero sobre todo el estudio continuo para que en el trabajo cotidiano como docente, sea yo quién se adapte a los alumnos y no al revés, siempre teniendo en cuenta que el trato con adolescentes trae consigo grandes responsabilidades.

(Gimeno y Pérez, 1997) así como (Ramírez, 2006) mencionan que el centro del aprendizaje debe ser el alumno y no el profesor, independiente del área disciplinar o asignatura que trate; sin embargo, no siempre sucede esto.

(Silvestre, 2001) citado en (Reyes, 2016) afirma que *“al estudiar la efectividad del proceso de enseñanza aprendizaje se aprecia que los propios docentes lo han descrito como poco productivo, mecánico y repetitivo”*, La causa principal es la falta de un plan de clase que involucre un proceso sistémico que incluya no solo la sesión

actual sino la anterior y la posterior de tal manera que todo quede enlazado y forme un bloque logrando con esto la apropiación del conocimiento considerando al alumno como una persona que recibimos con conocimientos, creencias y supuestos. (Ramírez, 2016) menciona que el aprendizaje se logra mediante actividades que el alumno pueda realizar y que se relacionen con lo que aprende y su propia experiencia. Lo antes expuesto nos conduce a una visión científica en el desarrollo del plan de clase que se apoye en una didáctica desarrolladora. (Garza y Fajardo, 2019) explican que al comprender cómo aprenden los estudiantes, el docente podrá diseñar o implementar actividades que generen en éstos disposición y capacidad para continuar aprendiendo, además de habilidades superiores de pensamiento y para el manejo de información, así como el pensamiento crítico.

Reflexionando sobre este tema, recuerdo varias frases de las lecturas realizadas en diferentes momentos que dan cuenta de lo que podemos hacer en el ambiente escolar, “Hacer del aula un laboratorio”, “Saber distanciarse y acercarse a los alumnos”, “Realizar problemas que les hagan sentido y que sean reales” “Permitir la manipulación y experimentación en la práctica matemática” entre otras recomendaciones para mejorar el aprendizaje de las matemáticas.

Historia aparte es la de los modelos de enseñanza – aprendizaje con toda su metodología y características, que me hicieron ver en dónde estaba fallando mi ejecución al no tener la planeación correspondiente considerando los aprendizajes requeridos y el nivel de los alumnos a los que está dirigido el trabajo. Todo lo anterior lleva un proceso de aprendizaje y de transformación como parte de mi vocación docente a fin de poder incorporarlo en mi desempeño día a día.

El avanzar en mi trabajo de grado paso a paso, me permitió completar el ciclo de aprendizaje – transformación del conocimiento, ahora con más elementos, la experiencia de las tres prácticas docentes realizadas durante mi estancia en el posgrado MADEMS, adquirir mayor estructura sobre los contenidos conceptuales,

procedimentales y actitudinales, visualizar varias concepciones sobre la didáctica de las matemáticas pero sobre todo esto, el haber compartido con mis compañeros los cursos de Práctica Docente I, II, III donde aprendimos todos juntos de nuestros aciertos pero más de nuestros errores, con esto último tuvimos la oportunidad de llevar la teoría a la práctica y retroalimentar nuestra propia manera de desempeñarnos como docentes de nivel bachillerato.

La preparación que obtuve en el posgrado MADEMS cambió mi forma de preparar y dar una clase. Tal como menciona (Cantú, 2014) facilitaremos a nuestros alumnos cambiar de lo concreto a lo abstracto, lograr la deducción, formarse juicios y establecer comparaciones entre estos. El utilizar estrategias para explicar los contenidos del discurso en clase como lo indica (Castellá et al, 2007): esto ayuda a seguir el hilo de las ideas y, a su vez, les ayuda a establecer vínculos entre los conocimientos. Otro ejemplo lo encontramos en como acercar las matemáticas al entorno del estudiante, dar una visión personal al diseñar algunas actividades de manera interdisciplinar a fin de que tengan algún sentido para los estudiantes los problemas a resolver, mirándolos desde un punto de vista donde las partes hacen el “todo” y no el “todo” (Alexander et al, 1980). De esta manera, se le hace saber al estudiante, la importancia y trascendencia de resolver problemas en contextos reales aplicando operaciones matemáticas, haciendo hincapié en la utilidad que tienen en nuestro diario acontecer y las posibles consecuencias.

## Introducción

El presente informe de Práctica Docente atiende lo realizado durante el desarrollo de las tres sesiones ante grupos de bachillerato requeridas en el plan de estudios de la maestría en el campo de conocimiento matemáticas, que se llevaron a cabo durante 2017 y 2018.

Este trabajo consta de cuatro capítulos, conclusiones, un apartado de referencias y como anexos, las planeaciones de las prácticas docentes aplicadas junto con sus



resultados incluyendo los instrumentos utilizados para la evaluación, a saber:

Institución educativa sede de la práctica docente. Espacio en el que fueron aplicadas las diferentes prácticas docentes ya que es pertinente conocer e identificar las características propias de dicho centro de educación tales como la filosofía del centro educativo, el modelo educativo que siguen y por ende su plan curricular, la forma de abordar y aplicar las diferentes estrategias de enseñanza – aprendizaje y las características de la población, académicos, alumnos, que influyen tanto en la planeación, desarrollo, ejecución y resultados del trabajo realizado.

Análisis y autoevaluación de la práctica docente. La planeación de una práctica es fundamental para su aplicación en aula, sin embargo, muchas veces esta planeación se ve afectada por el carácter y experiencia del docente que la desarrolla y cómo puede motivar en los alumnos, un clima armonioso en el aula, que sea de interés y que permita que se logren los aprendizajes. Las situaciones en el aula son tan variadas, así como los alumnos, que el docente en su preparación debe seleccionar los recursos didácticos de acuerdo con el tipo de población del centro educativo que mejor se adapten a su realidad e intereses comunes, para lograr mantener la atención de los alumnos y al final consiga el objetivo de lograr el aprendizaje esperado.

El dominio del conocimiento de la disciplina es indispensable más no suficiente cuando sabemos que los alumnos que atendemos son adolescentes que se encuentran en una etapa importante de su vida y muchas veces el docente puede apoyarlos al acompañarlos y guiarlos académicamente a efecto de que no abandonen sus estudios. Dentro de la evaluación no solo debe considerarse la del tipo sumativo, es importante también la del tipo diagnóstica y la formativa. (Castillo y Cabrerizo, 2006) mencionan que “el aprendizaje de las matemáticas es *progresivo*

en la medida en que solamente puede desarrollarse a través del logro de unos conocimientos que fundamentan conocimientos siguientes cada vez más complejos, y es *operativo* ya que no basta con conocer el concepto, sino que es necesario saber aplicarlo a situaciones y problemas concretos". Es siempre necesaria la autoevaluación para reconocer que aspectos y temas presentaron dificultades y repensar la forma, recursos y métodos a emplear a efecto de superar las diferentes problemáticas acaecidas en estas sesiones con el propósito de superarlas y mejorar el desempeño docente para las próximas prácticas.

Análisis crítico y autorreflexión del desempeño docente. Mediante diferentes instrumentos, el docente puede recopilar la información suficiente para poder realizar un análisis más profundo de su desempeño durante la aplicación de las prácticas, e identificar principalmente, las áreas de oportunidad y riesgo a los que se enfrentó. Con estos datos es necesario identificar aquellos aspectos donde la mejora es mandataria sin descuidar aquellas zonas donde tiene su "fuerte" el docente y es reconocido por lo mismo. Una evaluación del docente por parte de los alumnos, así como del profesor tutor del grupo nos da uno o varios aspectos que no se habían tenido en cuenta al desarrollar una planeación y que al final afectan el desarrollo de la clase.

Programa de formación docente individualizado. Con los resultados del inciso anterior el docente puede crear un plan de mejora, que va desde documentarse más sobre diferentes situaciones en el aula, el cómo tratar con adolescentes, el conocimiento y dominio disciplinar un panorama completo de mejora individual que le permita desarrollar habilidades que aún no han sido desarrolladas lo suficiente para lograr que se cumplan los objetivos planteados en un plan de clase y logre en conjunto con los alumnos la transformación del conocimiento.

En las Conclusiones se señala la información resultante de las diferentes prácticas y cómo repercutió en el conocimiento de los alumnos y el objetivo de alcanzar los aprendizajes esperados.

En el apartado de Anexos se incluyen las planeaciones de las prácticas docentes, en especial dos que hacen referencia al tema de mi trabajo de grado que es la interdisciplina de las matemáticas con otras ciencias tales como la Química y la Biología. Asimismo, se incluyen resultados tanto cualitativos como cuantitativos que muestran que este tipo de estrategias logran impactar en los jóvenes tanto en lo académico como también en lo social y cultural al poder comprobar que las matemáticas forman parte de un todo que son el conjunto de las ciencias y que hay completa interrelación entre todas ellas.

## Capítulo 1. Institución educativa sede de la práctica docente

El presente capítulo hace un autodiagnóstico de la institución educativa donde se realizaron las prácticas docentes y en el que se describen: el tipo e infraestructura del plantel en general, los recursos con los que cuenta en el aula y en la misma sede para atender a los alumnos, el tipo y características de la población y planta docente que atiende, el modelo y filosofía educativa de la institución así como la vinculación que existe entre éstos últimos con los programas de estudio y los contenidos curriculares.

### 1.1 Ubicación e infraestructura

El Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) plantel Sur es uno de los cinco planteles que tiene ese sistema de bachillerato que, junto con la Escuela Nacional Preparatoria forma parte del sistema de bachillerato de la UNAM. Ubicado en la zona sur de la ciudad (Figura 1) tiene a su alcance un importante centro comercial, la proximidad a la Ciudad Universitaria de la UNAM, la reserva ecológica del pedregal de San Ángel (REPSA) así como vías principales de comunicación.

Mantiene, al igual que otros planteles del CCH, el mismo tipo de arquitectura en sus edificios y aulas sin embargo es el único plantel de todo el sistema de bachillerato de la UNAM que cuenta con un “Sendero Ecológico” que es un espacio donde los profesores de Biología pueden hacer prácticas con los alumnos de sus grupos, sin embargo, también en las materias de Matemáticas hemos hecho uso de la sala de vanguardia, espacio equipado con computadoras y software dinámico para realizar prácticas de Geometría.

Sus zonas arboladas, sus pasillos y rampas que conducen a los edificios localizados en la parte más alta de la zona permiten al recorrerlos: la reflexión, un breve descanso, pero sobre todo el estar en un ambiente donde se puede respirar, escuchar y compartir el conocimiento entre los mismos alumnos, alumnos y profesores, profesores y autoridades. Se cuenta con las siguientes facilidades: Laboratorios, Talleres, Biblioteca, Mediateca, Centro de Cómputo, Salas audiovisuales, Auditorio, salas de asesorías, canchas deportivas, estación meteorológica, servicios: jurídico, psicopedagógico, folletería y tutorías.

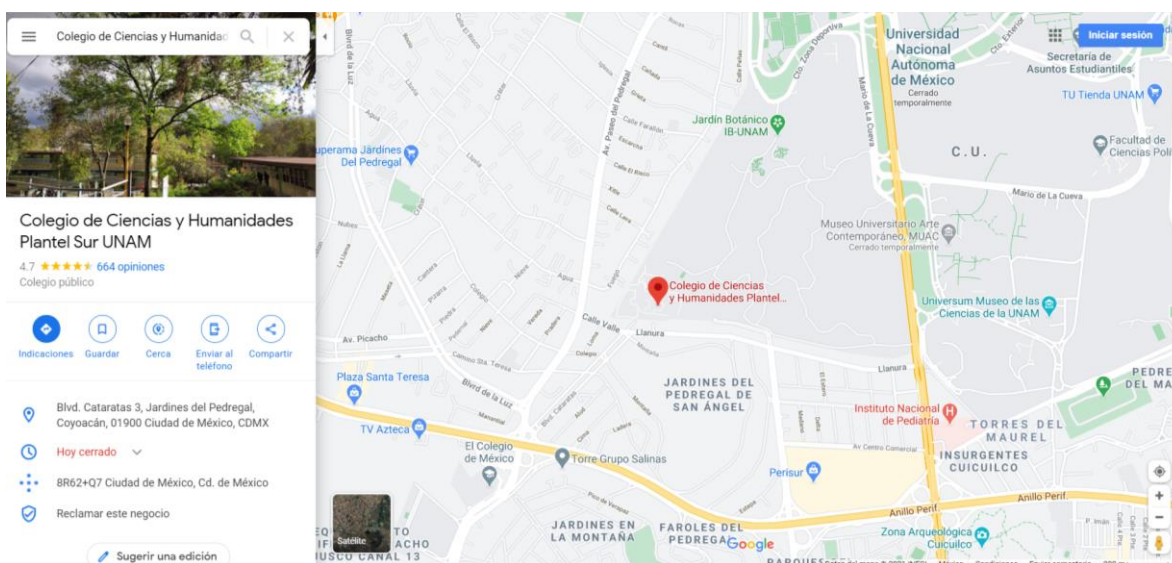


Figura 1. Ubicación del Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Sur tomada de: <https://shorturl.me/iRw3y>

Sus espacios abiertos permiten la exposición de trabajos e ideas de los diferentes grupos del plantel. Tolerancia, diversidad y respeto hacia todas las ideas son parte fundamental del proceder del colegio.

Todas las aulas en general cuentan con pizarrón blanco que con el uso de plumones de colores facilitan el trabajo en el aula. Se cuenta también con proyectores (cañón) que dependiendo del tema a tratar se puede utilizar como herramienta de trabajo. Existe también un aula especial de enseñanza de las matemáticas (sala de vanguardia) equipada con computadoras para facilitar el aprendizaje en los temas que requieren una explicación más detallada y experimental como la Geometría y el Cálculo.

## 1.2 Filosofía Educativa

Desde su origen el CCH adoptó los principios de una educación moderna donde consideró al estudiante como individuo capaz de captar por sí mismo el conocimiento y sus aplicaciones. En este sentido, el trabajo del docente del Colegio consiste en dotar al alumno de los instrumentos metodológicos necesarios para poseer los principios de una cultura científica-humanística. (ENCCH, 2018).

El concepto de aprendizaje cobra mayor importancia que el de enseñanza en el proceso de la educación, por ello, la metodología aplicada persigue que aprenda a aprender, que la actividad receptiva y creadora no se malgaste y que adquiera capacidad auto informativa.

Para lograr el conocimiento auténtico y la formación de actitudes, el CCH trabaja con una metodología en la que participa el escolar activamente en el proceso educativo bajo la guía del profesor, quien intercambia experiencias con sus colegas en diferentes espacios académicos en su beneficio. De esta manera, el profesor no sólo es el transmisor de conocimientos, sino un compañero responsable del alumno al que propone experiencias de aprendizaje para permitir adquirir nuevos

conocimientos y tomar conciencia creciente de cómo proceder para que por su propia cuenta y mediante la información, reflexión rigurosa y sistemática lo logre. Lo anterior no le resta al docente su autoridad académica respaldada por sus experiencias, habilidades intelectuales y conocimientos.

En el Colegio construimos, enseñamos y difundimos el conocimiento para ofrecer la formación que requiere el alumno y así curse con altas probabilidades de éxito sus estudios de licenciatura, por lo cual, las orientaciones del quehacer educativo del CCH se sintetizan en:

**Aprender a aprender.** El alumno será capaz de adquirir nuevos conocimientos por propia cuenta, es decir, se apropiará de una autonomía congruente a su edad.

**Aprender a hacer.** El alumno desarrollará habilidades que le permitirán poner en práctica lo aprendido en el aula y en el laboratorio. Supone conocimientos, elementos de métodos diversos, enfoques de enseñanza y procedimientos de trabajo en clase.

**Aprender a ser.** El alumno desarrollará, además de los conocimientos científicos e intelectuales, valores humanos, cívicos y particularmente éticos.

### 1.3 Modelo Educativo

Una de las características distintivas del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) de otros bachilleratos, que lo hacen innovador y de los más adecuados pedagógicamente en México y América Latina, es su modelo educativo, el cual es de cultura básica, propedéutico (en el que se prepara al estudiante para ingresar a la licenciatura con los conocimientos necesarios para continuar su preparación académica) y está orientado a la formación intelectual ética y social de sus alumnos, considerados sujetos de la cultura y de su propia educación. Esto significa que la

enseñanza dirigida al estudiante en la institución, le fomentará actitudes y habilidades necesarias para que, por sí mismo, se apropie de conocimientos racionalmente fundados y asuma valores y opciones personales (ENCCH, 2018). Vinculado a lo anterior, en el Colegio el estudiante aprenderá a observar, experimentar, modificar, aplicar tecnologías; ser capaz de elaborar productos y materiales útiles; hacer encuestas, discutir, llegar a acuerdos o disentir con respeto y tolerancia, entre otras habilidades más.

#### 1.4 Programa de estudio de matemáticas y análisis crítico de los contenidos disciplinares.

Las áreas de estudio son las siguientes (ENCCH, 2018):

**Matemáticas.** Se enseña a los alumnos a percibir esta disciplina como ciencia en constante desarrollo, la cual les permitirá la resolución de problemas. Se origina en las necesidades de conocer y descubrir el entorno físico y social, así como desarrollar el rigor, la exactitud y la formalización para manejarlo.

**Ciencias Experimentales.** En la actualidad, el desarrollo de la ciencia y tecnología hacen necesaria la incorporación de estructuras y estrategias del pensamiento apropiadas a este hecho, en la forma de hacer y de pensar de los estudiantes, por ello es importante que conozcan y comprendan la información que diariamente se les presenta con características científicas, para que comprendan fenómenos naturales que ocurren en su entorno o en su propio organismo y con ello elaboren explicaciones racionales de estos fenómenos.

**Histórico-Social.** Resulta fundamental que los alumnos analicen y comprendan problemas específicos del acontecer histórico de los procesos sociales del pensamiento filosófico y la cultura universal.

**Talleres de Lenguaje y Comunicación.** Conocerán el uso consciente y adecuado del conocimiento reflexivo y de los sistemas simbólicos, buscando desarrollar la facultad de entenderlos y producirlos tanto en la lengua materna, la lengua extranjera (inglés o francés), como en los sistemas de signos auditivos y visuales de nuestra sociedad.

El mapa curricular de los programas se muestra a continuación (ENCCH, 2016):

Mapa Curricular del Plan de Estudios 2016

PRIMER SEMESTRE							
<b>ASIGNATURA</b>	MATEMÁTICAS I	TALLER DE CÓMPUTO <small>(Compendio de referencias en línea)</small>	QUÍMICA I	HISTORIA UNIVERSAL MODERNA Y CONTEMPORÁNEA I	TALLER DE LECTURA, REDACCIÓN E INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL I	INGLÉS I / FRANCÉS I	
<b>HORAS</b>	5	4	5	4	6	4	28/24
<b>CRÉDITOS</b>	10	8	10	8	12	8	56/48
SEGUNDO SEMESTRE							
<b>ASIGNATURA</b>	MATEMÁTICAS II	TALLER DE CÓMPUTO <small>(Compendio de referencias en línea)</small>	QUÍMICA II	HISTORIA UNIVERSAL MODERNA Y CONTEMPORÁNEA II	TALLER DE LECTURA, REDACCIÓN E INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL II	INGLÉS II / FRANCÉS II	
<b>HORAS</b>	5	4	5	4	6	4	28/24
<b>CRÉDITOS</b>	10	8	10	8	12	8	56/48

La importancia de los dos primeros semestres de matemáticas estriba en revisar el conocimiento algebraico adquirido en su etapa académica previa, reaprender los conceptos básicos y fundamentos que le permitirán crear el andamiaje necesario para transitar de la aritmética al álgebra a fin de conocer y manejar algunas estrategias para la resolución de problemas.



TERCER SEMESTRE							
ASIGNATURA	MATEMÁTICAS III	FÍSICA I	BIOLOGÍA I	HISTORIA DE MÉXICO I	TALLER DE LECTURA, REDACCIÓN E INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL III	INGLÉS III / FRANCÉS III	
HORAS	5	5	5	4	6	4	29
CRÉDITOS	10	10	10	8	12	8	58
CUARTO SEMESTRE							
ASIGNATURA	MATEMÁTICAS IV	FÍSICA II	BIOLOGÍA II	HISTORIA DE MÉXICO II	TALLER DE LECTURA, REDACCIÓN E INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL IV	INGLÉS IV / FRANCÉS IV	
HORAS	5	5	5	4	6	4	29
CRÉDITOS	10	10	10	8	12	8	58

Para los semestres tercero y cuarto el propósito de los cursos de matemáticas resalta en: ampliar el conocimiento algebraico con la inclusión de la geometría analítica al incorporar al estudio de los objetos las relaciones geométricas que permitan su representación gráfica por medio del álgebra, incrementar su capacidad de resolución de problemas al modelar y analizar situaciones y fenómenos por medio de las diferentes funciones abordadas en el curso que permitirán contar con las bases para las materias especializadas de quinto y sexto semestre.

QUINTO SEMESTRE							
ASIGNATURA	1a. OPCIÓN (OPTATIVA)	2a. OPCIÓN (OPTATIVA)	3a. OPCIÓN		4a. OPCIÓN (OPTATIVA)	5a. OPCIÓN (OPTATIVA)	
			OBLIGATORIA	OPTATIVA			
	CÁLCULO I ESTADÍSTICA I CIBERNÉTICA Y COMPUTACIÓN I	BIOLOGÍA III FÍSICA III QUÍMICA III	FILOSOFÍA I	TEMAS SELECTOS DE FILOSOFÍA I	ADMINISTRACIÓN I ANTROPOLOGÍA I CIENCIAS DE LA SALUD I CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES I DERECHO I ECONOMÍA I GEOGRAFÍA I PSICOLOGÍA I TEORÍA DE LA HISTORIA I	GRIEGO I LATÍN I LECTURA Y ANÁLISIS DE TEXTOS LITERARIOS I TALLER DE COMUNICACIÓN I TALLER DE DISEÑO AMBIENTAL I TALLER DE EXPRESIÓN GRÁFICA I	
HORAS	4	4	4	4	4	4	28

SEXTO SEMESTRE							
ASIGNATURA	1a. OPCIÓN (OPTATIVA)	2a. OPCIÓN (OPTATIVA)	3a. OPCIÓN		4a. OPCIÓN (OPTATIVA)	5a. OPCIÓN (OPTATIVA)	
			OBLIGATORIA	OPTATIVA			
	CÁLCULO II ESTADÍSTICA II CIBERNÉTICA Y COMPUTACIÓN II	BIOLOGÍA IV FÍSICA IV QUÍMICA IV	FILOSOFÍA II	TEMAS SELECTOS DE FILOSOFÍA II	ADMINISTRACIÓN II ANTROPOLOGÍA II CIENCIAS DE LA SALUD II CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES II DERECHO II ECONOMÍA II GEOGRAFÍA II PSICOLOGÍA II TEORÍA DE LA HISTORIA II	GRIEGO II LATÍN II LECTURA Y ANÁLISIS DE TEXTOS LITERARIOS II TALLER DE COMUNICACIÓN II TALLER DE DISEÑO AMBIENTAL II TALLER DE EXPRESIÓN GRÁFICA II	
HORAS	4	4	4	4	4	4	28
CRÉDITOS	8	8	8	8	8	8	56
TOTAL							332

Figura 2. Mapa curricular de materias del CCH

Las materias de quinto y sexto semestre tienen el propósito de utilizar los conceptos básicos de los semestres previos para incorporar el estudio de fenómenos y situaciones relacionadas con la variación, el cambio y la acumulación. La apropiación formal de estos conceptos le permitirá al estudiante una mayor comprensión si así lo decide para la continuación de sus estudios en el nivel superior.

La organización del trabajo académico se desarrolla con profesores de asignatura, así como con profesores de carrera. Durante el período anual se organizan diferentes grupos de trabajo con la finalidad de producir material que fortalezca el trabajo colaborativo y al mismo tiempo que sea una guía y ayuda para los alumnos a los que está destinado dicho material.

Existen otras formas de trabajo académico tanto internas y externas en las que se tiene colaboración con distintas dependencias de la UNAM, como ejemplo se pueden mencionar las siguientes donde el producto de dicha colaboración ha tenido gran impacto en la vida tanto del alumnado como de la planta docente:

- Preparación de exámenes extraordinarios
- Olimpiada del Conocimiento
- Concursos de matemáticas
- Trabajos de investigación – jóvenes hacia la investigación
- Feria de las Ciencias y las Humanidades

Hace falta mencionar que para que los profesores se actualicen y superen tanto en los conocimientos disciplinares, cultura general y las relaciones con el alumnado, la UNAM nos brinda esta oportunidad a través de diferentes cursos de actualización disciplinar, cultural, psicopedagógica, tutorías, diplomados, especialidades y principalmente una Maestría en Docencia (MADEMS).

La MADEMS ofrece un conjunto de actividades académicas que orientan a promover el desarrollo de habilidades, conocimientos y actitudes, pertinentes para enriquecer y potenciar el trabajo de los profesores.

#### [1.4 Programa de estudio de matemáticas y análisis crítico de los contenidos disciplinares \(ENCCH, 2016\).](#)

A diferencia de otros sistemas, en la UNAM el bachillerato tiene carácter propedéutico; no es terminal, no es técnico, no está enfocado hacia un área específica del conocimiento. Esta es una determinación fundamental para la temática, las estrategias y los aprendizajes de los programas de cualquier materia.

El centro de los programas de matemáticas son los aprendizajes de los alumnos, donde los saberes se construyen, sus conceptos y métodos surgen de un proceso ligado a la resolución de problemas, actividad fundamental para lograr un ser analítico, lógico y crítico, donde se pone de manifiesto la comunicación y el diálogo en un ambiente de aprendizaje. Los aprendizajes esenciales en los programas de

Matemáticas I-IV quedan comprendidos en cuatro ejes del desarrollo temático a lo largo de los cuatro primeros semestres: Álgebra, Geometría euclidiana, Geometría analítica y Funciones.

Los aprendizajes adquiridos en los cuatro ejes temáticos, antes mencionados, permiten al alumno madurar en su pensamiento lógico–deductivo, elemento importante en un diálogo constructivo sobre cualquier tema donde se defienden las propias posiciones, y se contra argumenta o acepta las de otros. Así como acceder a conocimientos más especializados contenidos en Probabilidad y Estadística, Cálculo Diferencial e Integral y Cibernética y Computación y de otras disciplinas como Física y Química.

La enseñanza de la matemática atiende los principios educativos del Colegio de Ciencias y Humanidades, para cumplirlos debe lograr habilidades del pensamiento que permitan a los estudiantes ser capaces de adquirir por sí mismos nuevos conocimientos, además analizar, interpretar y modificar el mundo que lo rodea (ENCCH, 2016). Por lo que en el CCH se concibe a la matemática como una disciplina que:

Posee un carácter dual: De ciencia y herramienta.

Manifiesta una gran unidad. No obstante, la diversidad de ramas y especialidades en las que actualmente se divide, éstas se vinculan complementan o trabajan desde otro punto de vista a través de las otras partes que la integran.

Contiene un conjunto de simbologías propias, bien estructuradas, sujetas a reglas específicas (simbología numérica, geométrica, algebraica).

La columna vertebral de la metodología didáctica es la resolución de problemas, que consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas cuidadosamente seleccionadas para despertar el interés de los alumnos, y los inviten a reflexionar. La resolución de problemas promueve el trabajo grupal, el diálogo entre alumnos, entre el maestro y los alumnos y apoya la construcción de un vínculo entre iguales

para fomentar el trabajo en equipo, la solidaridad entre compañeros y la aceptación de la corresponsabilidad en el proceso educativo, favoreciendo el desarrollo de habilidades del pensamiento que permitan al alumno el aprender a aprender y el aprender a hacer.

Considerar la resolución de problemas como metodología didáctica no consiste simplemente en enfatizar esta actividad para dar “sentido” a una serie de conceptos y métodos que son previamente expuestos por el profesor, sino que éstos deben surgir, en el alumno, como necesidad en la etapa de comprensión de situaciones problemáticas o como generalización de la resolución y la solución de éstas.

Entre las diferentes estrategias de enseñanza – aprendizaje que pueden ser utilizadas para lograr este propósito podemos considerar (Salinas, 2018):

- Indagar sobre los conocimientos previos
- Comprensión mediante la organización de la información
- Diagramas
- Mapas cognitivos
- Resumen, síntesis, ensayo
- Estrategias grupales
- Metodologías para el desarrollo de competencias

La evaluación, elemento fundamental en la enseñanza, es motivo de continuo debate por las diversas concepciones que los profesores tienen al respecto. Para orientar este proceso, es necesario tener en cuenta que el enfoque de enseñanza del Colegio está basado en el logro de aprendizajes, lo que conlleva a diseñar instrumentos de evaluación que permitan valorar si se alcanzan y hasta qué nivel. Entre los más comunes se tienen: actividades de aprendizaje para una evaluación formativa continua, exámenes parciales individuales o por equipo, prácticas relativas a las tecnologías digitales, trabajos de investigación, tareas de refuerzo, bitácora o portafolio, listas de cotejo, rúbricas, bitácora col, entre otras (ENCCH, 2016).

Otro tipo de consideraciones de igual importancia en la evaluación es tener presente el desarrollo de habilidades, las cuales proveen registros a ser tomados en cuenta al valorar el desempeño de los alumnos cuando resuelven problemas, comunican su conocimiento y lo transfieren al mundo real, amplían su criterio o adquieren el hábito de trabajar en equipo. También cobra relevancia la promoción de actitudes y valores como la honestidad, la tolerancia y solidaridad.

Dentro de un contexto de apreciación, la evaluación más que ser un filtro o una limitante para el avance de los estudiantes, debe ser vista como un elemento que forma parte del aprendizaje, al dedicar un espacio para integrar los conocimientos y reflexionar sobre lo aprendido.

### 1.5 Características de la planta docente y de la población escolar

La Universidad Nacional Autónoma de México se encuentra en proceso de renovación permanente, por lo que han impulsado diversos programas para el fortalecimiento y profesionalización de uno de los sectores fundamentales de nuestra comunidad, la planta académica.

La planta docente del Colegio está formada tanto por profesores de asignatura como de carrera. Cabe aquí señalar que recientemente se establecieron nuevas categorías para el profesorado, entre ellas:

- Profesores de asignatura
- Profesores de carrera de medio tiempo
- Profesores de carrera de tiempo completo

La constante actualización de nuestra comunidad docente, en aspectos disciplinarios y pedagógicos, es trascendental para el fortalecimiento de la calidad de los egresados, así, desde varias instancias, a nivel local y central, se promueven acciones que enriquecen su nivel académico. En este sentido, continuaron los

trabajos de los Seminarios de Formación de Profesores por área, coordinados por un Seminario central. Sin embargo, con la súbita incursión en la educación virtual se priorizó la formación docente en el uso de plataformas digitales para enfrentar el reto de atender al alumnado en línea a partir de marzo de 2020 (Aguilar, 2020).

El uso de los medios digitales permite el contacto con los jóvenes, sin embargo, la irrupción abrupta en esta modalidad mostró la **necesidad de fortalecer la formación en el uso de nuevas tecnologías**. Desde tal fecha se han y se siguen impartiendo cursos de actualización sobre diferentes plataformas educativas en beneficio tanto del alumnado como de los profesores.

En lo que respecta a la actualización de la planta docente se ofertan cursos locales, así como otros ofrecidos por la DGCCH en períodos intersemestrales e interanuales.

### **Características de la población que se atiende en el centro de prácticas.**

La UNAM no es excluyente de individuos, raza o religión. Si bien las personas somos diferentes y debemos ser valoradas en nuestras particularidades, la igualdad es la aspiración a que las necesidades de todos sean tomadas en cuenta con la misma importancia, sin privilegiar a unos o discriminar a otros, para que todos tengan los mismos derechos, sin importar sus diferencias de género, origen étnico, estrato socioeconómico, identidad u orientación sexual, inteligencia, apariencia física, estatus o cualquier otra (UNAM, 2014).

La adscripción en general comprende varias clases socioeconómicas, desde alumnos provenientes de localidades cercanas como pueblos de los alrededores de Xochimilco, Tláhuac y Tlalpan pasando por colonias alrededor de Ciudad Universitaria del sur de la Ciudad de México y que incluye jóvenes de clase media alta. Ver la siguiente página sobre valores UNAM:

La edad promedio de la población escolar son los 16 años ya que hay jóvenes desde 15 hasta 17 años.

La gran mayoría de los alumnos cuentan con habilidades digitales que han desarrollado desde la secundaria, tales como el uso de diferentes aplicaciones en sus teléfonos celulares y la incorporación hasta el uso de dispositivos inteligentes como tabletas electrónicas.

El entorno familiar varía desde jóvenes que viven con uno de sus padres (divorciados o separados) hasta aquellos que ya son independientes y que se mantienen trabajando para ellos mismos y/o apoyar a la familia. Las características de cada uno influyen en el tiempo en que los alumnos dedican al estudio.

Al haber tal diversidad de estratos socioeconómicos se ve reflejado también en los aspectos culturales y cognitivos ya que, aunque en el colegio homogenizamos los contenidos y los aprendizajes el andamiaje con el que ingresan los alumnos al colegio dificulta o favorece el logro de los objetivos educativos.

Los alumnos atendidos durante mis prácticas docentes mostraron características similares en cuanto a los aspectos cognitivos y culturales. Cabe mencionar que los profesores participantes durante esta práctica fueron los titulares de sus propios grupos y al realizar las prácticas docentes y llevar a cabo juntas de coordinación previas a la práctica, permitieron tratar los temas de una forma en que la mayoría comprendían la temática y los procedimientos a desarrollar.

Es de mencionar que se contó con un grupo invitado (no control) que no pertenecía a ninguno de los profesores expositores. Para este grupo en especial preparé, por parte del área de matemáticas, información previa a la práctica a fin de que les



facilitara el desarrollo de procedimientos y operaciones dado que veríamos aplicaciones prácticas de los temas bajo estudio.

La información que estaba disponible durante la realización de mis prácticas docentes, sobre algunos indicadores del perfil de ingreso del estudiante al CCH, tomados de la trayectoria escolar de siete generaciones 2006-2012 son (Muñoz et al, 2012):

Del total de estudiantes asignados al CCH (en promedio 17,788 por generación), se distribuye a cada plantel 20% de alumnos.

De acuerdo con su edad, 57.1% de los alumnos que ingresan tienen 15 años y 24.4% tiene 14 años o menos; en conjunto estos grupos de edad conforman 80% de la población, lo que supone, por un lado, que estos jóvenes han cursado sus estudios desde la primaria sin interrupciones y, por otro, la necesidad de prestarles una mayor atención por encontrarse aún en una etapa formativa, no solo académica, sino física y emocional.

En las generaciones estudiadas, las mujeres han representado 51.9% de la población estudiantil de primer ingreso, dándose un aumento en la generación 2009, cuando este género representó 53% de los estudiantes.

En promedio 81% de familias percibe menos de seis salarios mínimos, indicando un bajo perfil salarial, según lo reportado por los alumnos.

La mayoría de los estudiantes tiene acceso a Internet y al uso de computadoras. Sin embargo, las actividades realizadas son generalmente de entretenimiento, por lo que es necesario canalizar estos recursos como herramientas de que le permitan complementar su aprendizaje, aprovechando las características que tienen estas generaciones.

La mayoría de la población que es aceptada en el Colegio proviene de escuelas públicas: 83%, 11% cursó su educación secundaria en instituciones privadas y solo 6% estuvo en ambos sistemas.

Los alumnos que provienen de la enseñanza media básica han sido educados en un sistema que les impone el uso del uniforme, normas de corte de cabello, ausencia de adornos y presencia de prefectos que los vigilan durante sus tiempos libres. La mayoría de los alumnos provienen de enseñanza pública, basada en un sistema educativo tradicional que prioriza la enseñanza del profesor y no el aprendizaje de los alumnos.

Las evaluaciones diagnósticas realizadas han arrojado serias deficiencias académicas en matemáticas y en el manejo de la lengua materna.

En cuanto a la permanencia en el Colegio el estudio ya indicado muestra los resultados en los párrafos siguientes.

Con la finalidad de revisar el desempeño de los alumnos en las diferentes modalidades de acreditación, se dividió la población en tres grupos para atención diferenciada:

- I. Alumnos regulares al iniciar el semestre. Con este grupo de alumnos es conveniente promover la intención de continuar con un avance regular y procurar no reprobar asignaturas.
- II. Alumnos que adeudan entre una y seis asignaturas. Son alumnos con los que es factible regularizar su situación académica en uno o dos semestres mediante las distintas opciones de acreditación (segunda inscripción en ordinario, exámenes extraordinarios y, en el caso del último año, el Programa de Apoyo al Egreso).
- III. Alumnos que adeudan siete o más asignaturas. Son alumnos que tendrán problemas para regularizarse, esta población con una conducción adecuada desde el tercer semestre esta población es Candidata para egresar en cuatro años. Se trata, por lo general, de estudiantes que presentan problemas de salud o de conducta.

El Área de Matemáticas, como uno de los pilares principales en la formación de los estudiantes, contribuye al perfil del egresado al formar a un alumno que esté preparado para (ENCCH, 2016):

- Aplicar y adaptar una variedad de estrategias para resolver problemas.
- Generar conocimientos a través de la resolución de problemas.
- Utilizar su conocimiento matemático en la resolución de problemas en contextos que lo requieran.
- Utilizar diversas formas de razonamiento que le permita en el análisis de eventos, tomar decisiones y ser consciente de la incertidumbre o certidumbre de los resultados de éstas.
- Elaborar conjeturas, construir argumentos de forma oral y escrita para validar o refutar los de otros.
- Incorporar a su lenguaje y modos de sistematización y argumentación habituales, diversas formas de representación matemática (numérica, tabular, gráfica, geométrica y algebraica) para comunicar sus ideas y consolidar su pensamiento matemático.
- Utilizar las nuevas tecnologías para la búsqueda de información relevante y su sistematización.
- Utilizar las tecnologías digitales para favorecer la adquisición de conocimientos.
- Adquirir el hábito de la lectura y comprensión de textos científicos, tanto escolares como de divulgación.
- Valorar las aportaciones de las matemáticas en todos los campos del saber.
- Exponer y aplicar sus conocimientos matemáticos con seguridad en sí mismo.

Con base en los anteriores conceptos, la descripción del modelo, así como su y filosofía y principios que guían el proceso educativo es necesario mencionar que el profesor no sólo es el transmisor de conocimientos, sino un compañero responsable del alumno al que propone experiencias de aprendizaje para permitir adquirir nuevos conocimientos y tomar conciencia creciente de cómo proceder para que por su propia cuenta y mediante la información, reflexión rigurosa y sistemática lo logre. Lo anterior no le quita al docente su autoridad académica respaldada por sus experiencias, habilidades intelectuales y conocimientos.

## Capítulo 2. Análisis y autoevaluación de la Práctica Docente

El capítulo siguiente resalta la importancia del ejercicio de la docencia que requiere además del conocimiento experto de la disciplina, el dominio de los aspectos centrales de la práctica docente, es decir, cómo se genera el aprendizaje y cómo enseñar y evaluar en concordancia. Cómo trabajar con adolescentes. Qué elementos del contexto social y normativo enmarcan la labor de los docentes que influyen en ella y la presencia de la pregunta pedagógica.

### 2.1 La función del docente en el nivel medio superior

Uno de los objetivos más valorados y perseguidos dentro de la educación a través de las épocas, es la de enseñar a los alumnos a que se vuelvan aprendices autónomos, independientes y autorregulados, capaces de aprender a aprender. (Díaz Barriga, 1999).

La educación es un todo conformado por varias disciplinas y cada una de ellas va aportando conocimientos para transformar la vida del alumno además debemos tener en cuenta que en el nivel medio superior los docentes recibimos adolescentes y los entregamos a la licenciatura como jóvenes con una crítica y pensamiento propio, es decir, pasan por toda una etapa de desarrollo con nosotros.

Una de las funciones del profesor es facilitar, promover y potenciar la disposición para cumplir con las tareas propias de cada asignatura. Pero también, debe establecer los compromisos que se adquieren en las interacciones didácticas de maestros y alumnos. Por ejemplo, cuando se va a realizar un examen, entregar una tarea, realizar una exposición, la asistencia a clase, o llegar a tiempo. Estas tareas cotidianas, propias de cada asignatura, el estudiante las percibe como exigencias y se vuelven un factor detonante de actitudes desfavorables o negativas hacia el estudio. El reto del educador/a es irrumpir e interrumpir los sentimientos negativos como paso previo a la necesaria reconstrucción afectiva / cognitiva que deben tener lugar para el avance **del estudiante encontrando caminos didácticos que favorezcan estos aspectos** (Gómez Chacón, 1997).

## 2.2 La motivación en el quehacer docente

Es una realidad que las emociones intervienen en el aprendizaje de manera significativa ya sea facilitándolo u obstaculizándolo, desempeñando un papel en la comunicación de intenciones de los estudiantes hacia los demás; pero en el ámbito de la investigación en educación matemática, los aspectos afectivos todavía no encuentran un eco amplio, por lo que se han realizado pocas investigaciones que se centran en esta dimensión. En gran parte, esto tal vez se deba al popular mito de que las matemáticas son algo puramente intelectual, donde el comportamiento relativo a las emociones no desempeña un papel esencial. (Gómez Chacón, 1997). Lo anteriormente señalado nos lleva a un par de temas en común: la motivación y la curiosidad, la forma en que la recibe el estudiante para adentrarse en el lenguaje y dominio de las matemáticas, pero ¿cómo puede darse ésta? Sin duda alguna hay diversos elementos que pueden favorecer que el alumno se sienta atraído hacia el aprendizaje de esta disciplina. Como ejemplo mencionamos algunas estrategias y recursos didácticos, tal es el caso de los juegos educativos, son utilizados como auxiliares a la matemática, ya que la formación de los estudiantes será más atractiva

y despertará el interés por asistir al centro de estudios. En este sentido, resulta pertinente examinar primero, con qué métodos, metas e intereses afrontan los estudiantes el aprendizaje. Habría que preguntarnos cómo podríamos los profesores ayudarles a emplear las estrategias de aprendizaje más adecuadas en cada caso. Otra estrategia es vincular el aprendizaje a temas del entorno del estudiante, donde él pueda ver, palpar y comprobar que aquellas tareas y situaciones que se le solicitan tienen un uso y aplicación que él antes no lograba visualizar.

La motivación que el docente propicie en los alumnos conllevará a que los mismos se involucren en la clase cuestionando y participando en ella ya que se le incluye en el desarrollo de las situaciones de aprendizaje.

### 2.3 El clima de aprendizaje en el aula

(Rico, 1998) indica que por medio de las matemáticas las personas pueden alcanzar el máximo desarrollo de sus capacidades intelectuales, culturales y emocionales y analizando lo comentado por (Gómez Chacón, 2000) de que es necesario dar la misma importancia a lo que el alumno piensa como lo que sienta son preceptos que nos llevan a la idea de conjuntar el aprendizaje con varias situaciones del entorno real del estudiante en donde él pueda comprobar que se requiere de su aportación para resolver alguna situación y comprobar que tiene sentido, forma y fondo lo que se le solicita realizar.

Se menciona como ejemplo de una sesión de matemáticas IV en la que se les solicitó a los alumnos lo siguiente: a una botella de PET de 600 ml llenar con agua y realizar perforaciones a diferentes alturas con un clavo, registrar tanto la distancia del chorro como el tiempo que tarda en vaciarse la botella, grande fue la sorpresa de varios estudiantes al notar que el agua no salía por los orificios con la botella cerrada con su tapa, la razón se les explicó fue la presión atmosférica que no deja

salir el agua de la botella, esto no fue más que una aplicación de una función con radical utilizando el teorema de Torricelli  $V_t = \sqrt{2g(h + \frac{V_o^2}{2g})}$  Dónde:

$V_t$ = la velocidad teórica del líquido a la salida del orificio.

$V_o$  = la velocidad de aproximación o inicial.

$h$ = la distancia desde la superficie del líquido al centro del orificio.

$g$ = la aceleración de la gravedad.

Aquí fue tal la emoción que sintieron al poder manipular y, posteriormente investigar sobre este teorema que las conclusiones de la sesión experimento fueron que habían aprendido matemáticas, funciones con radical, de una manera diferente y que les dio sentido al poderse explicar el por qué los tanques atmosféricos con líquidos funcionan utilizando este teorema y recordaron dónde los habían visto.

De esta manera conjuntamos la clase de matemáticas con un poco de física, la cual se imparte en el mismo semestre, resaltando el que los alumnos hicieron su propia investigación con entusiasmo por querer aprender más de una función matemática, con radical, cuya interpretación relaciona la velocidad de salida del líquido conforme a la altura del recipiente.

Tal como menciona (Gómez Chacón, 2000) es encontrar el camino didáctico que permita al estudiante auto valorarse como un buen estudiante no solo de matemáticas sino de otras asignaturas afines evitando sentimientos negativos.

De lo anterior hemos identificado que los alumnos aprenden con base en: la motivación, la curiosidad, los conceptos relevantes, la vinculación con el mundo real para la solución de problemas de su entorno. El aprendizaje se refleja en la forma en que respondemos al ambiente, a los estímulos sociales, emocionales y físicos, para entender nueva información. (Fleming y Mills, 2006) citados en (González, 2012) indican que el estilo de aprendizaje consiste en la determinación de la

preferencia de los alumnos para procesar la información desde el punto de vista sensorial. Se centra en las fortalezas y no en las debilidades y no hay un estilo de aprendizaje que se considere correcto o incorrecto. Cabe recordar los diferentes estilos de aprendizaje desde el aspecto sensorial, a saber: auditivo, visual, kinestésico. Inclusive se ha determinado otro aspecto de estilo de aprendizaje, de acuerdo con la dimensión social, basado en preferencias de interacción de cada alumno con los materiales, con los alumnos o con el profesor. Se distinguen cuatro estilos: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

#### 2.4 La enseñanza: estrategias, métodos y técnicas.

En la docencia se reconoce la importancia que tiene la motivación para dinamizar el aprendizaje. En este sentido, resulta pertinente examinar primero, con qué métodos, metas e intereses afrontan los estudiantes el aprendizaje. Habría que preguntarse cómo podríamos los profesores ayudarles a emplear las estrategias de aprendizaje más adecuadas en cada caso.

Estructurar las interacciones en el aula, significa que ambos participantes asuman sus roles; el maestro es el generador de ambientes de aprendizaje e impulsor del cumplimiento a estas. Para esto, debe tener en cuenta los intereses y necesidades de los alumnos y favorecer el cambio de actitudes. La interacción se puede entender como la relación de reciprocidad que se genera entre varios sujetos, en un espacio dado y durante un tiempo.

Las estrategias, fundamentadas en las teorías del aprendizaje, deben ser seleccionadas cuidadosamente dependiendo del *currículum* que en el que vayan a implementarse. Gran parte de las estrategias docentes aplicadas hoy en día se basan en problemas y situaciones teóricas que están fuera de la realidad del estudiante. Son básicamente ejercicios de pizarrón tomados de diferentes libros de texto o apuntes de profesores. Estos ejercicios tienen su vigencia histórica ya que



aún podemos encontrar problemas sobre distancia entre trenes que salen a hora y velocidades diferentes y del que hay que determinar su hora de encuentro. Una cuestión para nuestros alumnos sería preguntar ¿quién ha viajado en tren?, ¿cómo se siente?, ¿cómo percibe la realidad de un tren? Cabe recordar que en nuestro país el único tren de pasajeros es turístico: “El Chepe” de la ruta Chihuahua-Pacífico, así es que ¿cuál es el sentido de hacer este tipo de problemas o situaciones a resolver sino están dentro del ámbito del joven? Son ejemplos que se encuentran fuera de su contexto.

Las estrategias deben ser adaptadas al círculo más próximo del estudiante donde su entorno le da sentido a su vida diaria con problemas y situaciones comunes y que él mismo debe resolver.

### 2.5 El trabajo colaborativo en el aula.

Lamentablemente, la mayor parte del tiempo, en los salones de clase, los profesores tratamos las matemáticas como una disciplina que es pura, clara y lógicamente sólida, y las presentamos como ya hechas y correctas.

Asimismo, la matemática opera con abstracciones perfectamente definidas y lo hace con independencia de los límites reales de su aplicabilidad, de ahí que muchos piensen que las matemáticas son sólo para intelectuales y opinan que no tienen nada que ver con su vida. (González, 2007).

Es un hecho que, a pesar de su utilidad e importancia, las matemáticas suelen ser percibidas y valoradas por la mayor parte de los alumnos, entre otros aspectos, como una materia difícil, aburrida, poco práctica, abstracta, cuyo aprendizaje requiere agilidad mental y respuesta correcta inmediata, así como una capacidad de razonamiento que no siempre está al alcance de todos.

Ayudar a los estudiantes a ser consciente de su propia dinámica de aprendizaje conlleva incrementar su competencia emocional y dar apoyo a sus necesidades de aprendizaje. Esto indica que el alumno requiere de ayuda para autorregular su forma de aprehender y en la que reciba diferentes elementos que incidan en asimilar el modelo de aprendizaje del Colegio de Ciencias y Humanidades.

El pensamiento del profesor y las actitudes que lo manifiestan, son factores básicos que facilitan o bloquean el aprendizaje global de los alumnos.

Consecuentemente, el alumno centra su interés en adivinar lo que espera oír del profesor, y no en explorar su propia solución, contrastar con la de otros compañeros y animarse a buscar otra mejor, esto indica que no aterriza y no confronta lo expuesto por el profesor con su forma de pensar.

Tal y como lo indica (Martínez, 2005), las creencias negativas de los estudiantes conllevan a actitudes negativas y aunado a lo que menciona (Gómez Chacón, 2000) tiene una importancia vital el afecto en la enseñanza, menciono aquí el ejemplo de una estudiante que al entregar los diferentes trabajos de clase a clase comentaba que eso era lo que ella podía hacer y que si no estaba bien era porque no era buena en matemáticas.

En una siguiente sesión se le solicitó pasar a resolver una función polinomial de cuarto grado, se les pidió a los mismos compañeros de su salón acompañarla en el desarrollo paso a paso logrando identificar con ayuda del profesor aquellos conceptos que por una u otra circunstancia no alcanzaba a comprender, al término del ejercicio solo se le indicó que el profesor había sido un intermediario entre su conocimiento y su actitud por resolver el ejercicio, se le hizo el comentario de que ella realmente tenía facilidad para las matemáticas y solo era cuestión de voluntad,

a partir de aquí sus mismas compañeras de equipo se basaban en los aportaciones de su compañera y su consejo para realizar y entregar los diferentes ejercicios, se convirtió en una líder natural y de las mejores estudiantes de matemáticas del grupo. Algunas sesiones después, la alumna me comentó que anteriores profesores de matemáticas la habían categorizado como mala para la asignatura por diferentes circunstancias pero que a ella si le agradaban, como lo indica Saint-Pierre citado por (Del Valle, 1998), tan solo fue trabajar en el dominio afectivo de la estudiante para cambiar su comportamiento trabajando con sus emociones dando solución a un ejercicio y lograr modificar sus emociones y ansiedades a través de la motivación. Cabe aclarar que cada alumno es distinto y por lo mismo la motivación puede variar de un individuo a otro.

La motivación es una predisposición positiva que determina las intenciones e intereses del estudiante, pero, el problema motivacional más difícil involucra a aquellos alumnos que son apáticos, desinteresados en el aprendizaje, o perturbados del aprendizaje escolar y el rendimiento académico no tiene un valor importante para ellos, como lo señala (Brophy, citado en Santrock, 2002). En la clase tradicional de matemáticas la participación del alumno es casi nula, la clase se centra en el profesor y en el conocimiento que selecciona, organiza y expone mediante el discurso verbal.

Promover una actitud de motivación para el aprendizaje de las matemáticas, se centraría en cederle mayor participación al alumno en la actividad, para conocer los conocimientos previos a través de aportes como presentación de trabajos previamente elaborados a través de lecturas, guías de preguntas que puedan estimular la participación, resolución de problemas, etc.

## 2.6 El andamiaje, la zona de desarrollo próximo y la evaluación formativa

(Vigotsky, 1934) menciona que la capacidad de comprender adecuadamente la relación interna entre la palabra y la acción surge recién en la “edad de transición”. La novedad no es de la función, sino de la *interrelación e interconexión entre la función del pensamiento práctico y el pensamiento en conceptos*. Esta zona de desarrollo próximo ZDP implica el espacio entre lo madurado y por madurar.

Sin embargo (Newman, Griffin & Cole, 1991; Erausquin, 2001) citados en (Eurasquin, 2010) han postulado la ZDP como una *zona de construcción social de conocimientos e identidades, un sistema funcional de interacción e interdependencia* en escenarios socioculturales específicos.

Las matemáticas, a diferencia de otras disciplinas, se van construyendo paso a paso, es decir, el conocimiento adquirido hoy me permite abordar nuevos aprendizajes basado en el anterior y con esto vamos formando el andamiaje necesario hasta los niveles superiores de la enseñanza.

Asimismo, la matemática opera con abstracciones perfectamente definidas y lo hace con independencia de los límites reales de su aplicabilidad, de ahí que muchos piensen que las matemáticas son sólo para intelectuales y opinan que no tienen nada que ver con su vida (González, 2007).

**Es un hecho que**, a pesar de su utilidad e importancia, las matemáticas suelen ser percibidas y valoradas por la mayor parte de los alumnos, entre otros aspectos, como una materia difícil, aburrida, poco práctica, abstracta, cuyo aprendizaje requiere agilidad mental y respuesta correcta inmediata, así como una capacidad de razonamiento que no siempre está al alcance de todos.

Ante esta situación se considera a la “Didáctica de las Matemáticas “, como una

ciencia. Las matemáticas, lejos de aprenderse por medio de la teoría, se puede adquirir de forma social, poniendo en común las posibles vías de la solución.

(Eurasquín, 2010) plantea que esto implica, acompañar a jóvenes y adolescentes en su avance *entre los intersticios del sistema*, para recuperar ángulos de visibilidad, libertad y acción transformadora de sí mismo y del mundo.

(Brousseau, 1988) citado en (Montagud, 2007), desarrolló la hipótesis de que los conocimientos matemáticos no se construyen espontáneamente, sino mediante la búsqueda de soluciones por cuenta de los alumnos, puesta en común con el resto de los alumnos y comprensión del camino que ha seguido para llegar a la solución de los problemas matemáticos que se le plantean. A continuación, presentaré algunas situaciones:

(Chavarría, 2006) La Situación A- Didáctica es el proceso en el que el docente le plantea al estudiante un problema que se asemeje a situaciones de la vida real que podrá abordar a través de sus conocimientos previos, y que le permitirán generar, además, hipótesis y conjeturas que asemejan el trabajo que se realiza en una comunidad científica

La Situación Didáctica, por otra parte, comprende el proceso en el cual el docente proporciona el medio didáctico en donde el estudiante construye su conocimiento.

El siguiente mapa mental, figura no. 3 de elaboración propia y basado en (Chavarría, 2006) sobre los conceptos de (Brousseau, 1998), que podemos encontrar en su libro sobre la teoría de las situaciones didácticas refiere los conceptos antes indicados.

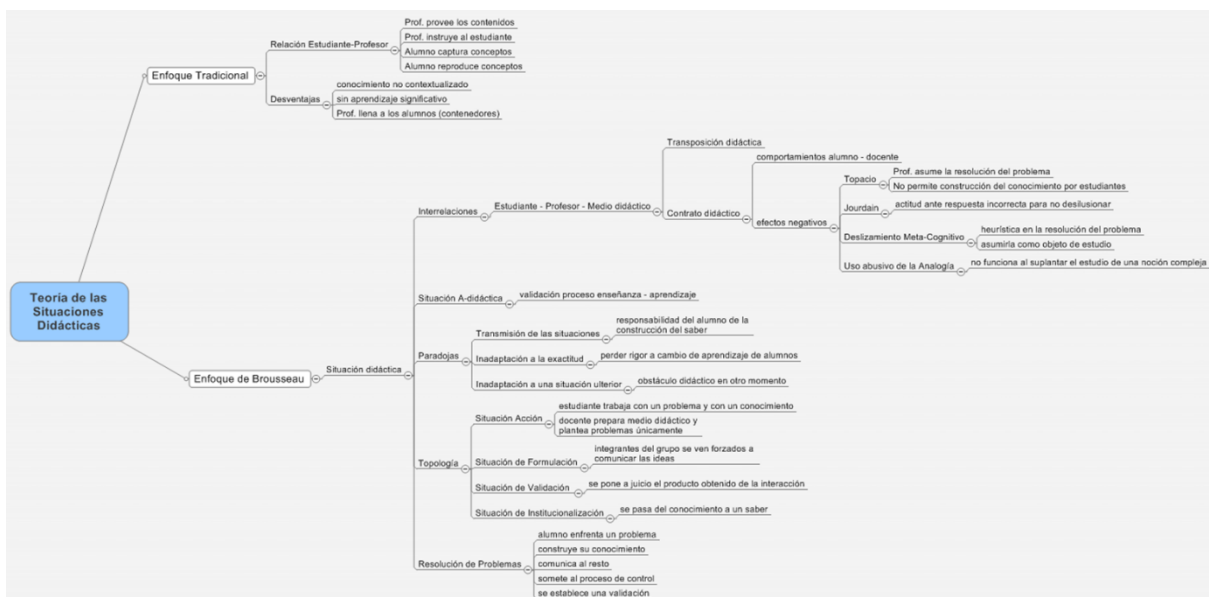


Figura no. 3. Teoría de las situaciones didácticas

Este archivo se anexa en formato Word a manera de mejor visualización y lectura “embebido” en el siguiente icono:



MapaVictorHugoSalinas-docx[9482]\_Teoría

(De Haro, 2011) citando a Ausubel y Novak, desarrollan su modelo de aprendizaje significativo (con sentido para el aprendiz) desde su teoría de la asimilación o teoría de las jerarquías conceptuales. Consideran que el aprendizaje significativo solo se da cuando se cumplen estas tres condiciones: partir de los conceptos previos que el alumno posee, aquí repiten a Piaget, partir de la experiencia que posee el aprendiz, experiencias previas, y relacionar adecuadamente entre sí los conceptos aprendidos. Esta relación entre los conceptos aprendidos puede ser vertical (de abajo-arriba, de arriba-abajo, de lo más concreto a lo más general o de lo más general a lo más concreto) u horizontal (relaciona conceptos de un mismo o parecido nivel de generalidad). El nuevo material de aprendizaje solo provocará la

transformación de las creencias y pensamientos del alumno cuando logre movilizar los esquemas ya existentes de su pensamiento. Ausubel y sus colaboradores, según expresa (Coll, 1998) concreta las intenciones educativas por la vía del acceso a los contenidos, lo cual exige tener un conocimiento profundo de los mismos para tener un esquema de tipo árbol, jerárquico y relacional.

Según (Novak y Ausubel, 2006), todos los alumnos pueden aprender significativamente un contenido, con la condición de que dispongan en su estructura cognoscitiva, de conceptos relevantes e inclusores.

El siguiente enlace lleva a una presentación, elaborada personalmente, en la aplicación "PREZZI" donde se explica en forma visual el concepto de (Ausubel, 2006) sobre el "Aprendizaje Significativo":

<https://prezi.com/awaot5xtom4p/?token=61c94f4ea30febfcb81d7f1d5db61b64d5c20ac118eeeec1c2c560e5a6a1dabb>

El modelo educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades establece que el alumno aprenderá a observar, experimentar, modificar, aplicar tecnologías; ser capaz de elaborar productos y materiales útiles; hacer encuestas, discutir, llegar a acuerdos o disentir con respeto y tolerancia, entre otras habilidades. Esto es un indicativo de que el alumno debe interactuar entre varias asignaturas y vincular el conocimiento científico con el desarrollo cultural, es decir, debe hacer una transferencia de conocimientos entre diferentes disciplinas como Matemáticas, Física, Química con asignaturas de componente curricular como Historia, Filosofía, y los diferentes talleres que dan una formación completa al alumno. Lo anterior es un indicativo de que debe existir una convergencia y una complementariedad en forma coordinada de todas las asignaturas del bachillerato, lo que nos lleva precisamente al tema de la interdisciplinariedad.

Diversos autores han planteado que la interdisciplinariedad vincula diferentes campos del conocimiento con el propósito de no estudiar los fenómenos por separado sino al contrario, que existe interacción y dependencia entre ellos, por ejemplo:

(Vickers,1992) citado en (Kravzov, 2020) indica que la interdisciplina es una interacción propositiva de conocimientos, destrezas, procesos y conceptos de diferentes campos del conocimiento con perspectivas distintas para ampliar la comprensión, la resolución de problemas y el desarrollo cognitivo.

(Follari, 2013). Lo interdisciplinar es definitivamente un “inter”, donde se mezclan, se combinan elementos pertenecientes a disciplinas previas. Imposible mezclar lo que no existe; sin disciplinas no hay interdisciplina. Esta tiene a aquellas como su materia prima imprescindible.

Los profesores llevamos a los alumnos hasta sus propios límites y por ende requiere de diferentes recursos y conocimientos de las diferentes asignaturas para lograr una comprensión del tema, sin embargo, también es necesario motivarlos a fin de superar esos límites y logren adquirir el conocimiento previsto.

Qué mejor que este tipo de aprendizajes, con base en la resolución de problemas, sea llevado a cabo con apoyo de otras asignaturas a fin de darle complementariedad a este tipo de problemas y puedan vincularse con el entorno real del estudiante, nuevamente sobre algo que le haga sentido, pongamos un ejemplo: si una familia vive en una zona donde el agua potable llega por tandeo y en ciertos días de aquí que la calidad de la misma está en duda por lo que hay que agregar un poco de cloro para eliminar posibles contaminantes, ¿qué tanto es un poco?, aquí nos



enfrentamos a un problema real y con el que viven muchas familias en nuestro país, amén de que enfrentamos al estudiante al límite de sus conocimientos y para poder resolver esta situación requiere el apoyo de otras asignaturas, digamos por ejemplo química ya que es necesario consultar la cantidad recomendada por litro de agua para agregar cloro, en este caso se recomienda una concentración del 5% para desinfectar tanques y cisternas, entonces lo que se requiere hacer para resolver este problema es una operación básica de Álgebra, para un tanque de 1000 L con una dosis de 1 mg/L y con una concentración del 5% se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{volumen de cloro} = \frac{V(D)}{C(10)} = \frac{1000 (1)}{5(10)} = 20 \text{ ml}$$

V = volumen de agua a desinfectar en litros

D = dosis a lograrse en mg/L

C = concentración % cloro disponible en la solución de hipoclorito

10= valor constante

Aquí podemos notar que en vez de fragmentar el conocimiento de cada disciplina por separado lo que se hizo en realidad fue un trabajo donde tuvimos que utilizar el conocimiento de dos asignaturas en forma interdisciplinaria y que le da sentido y razón de ser a la solución y su propia aplicación.

La siguiente pregunta que se hace el profesor es: ¿qué evidencias debe presentar el alumno para demostrar que los alumnos lograron los aprendizajes requeridos?

La evaluación la definen (Castillo Arredondo y Cabrerizo-Diago, 2006) como “un proceso dinámico, abierto y contextualizado que se desarrolla a lo largo de un periodo de tiempo, para que puedan darse tres características esenciales: obtener información, formular juicios de valor y tomar decisiones”.

(Elola, 2010) considera que, la evaluación debe considerarse como un medio y no

como un fin ya que todas las evaluaciones son perfectibles. Revisando la figura no.4 podemos observar las diferentes fases en el proceso de enseñanza – aprendizaje: planificación, ejecución y evaluación.



Figura 4 – elaboración personal en base a: Evaluación educativa y promoción escolar

Es aquí donde observamos que la acción determinante del docente ocurre en la fase de ejecución, es decir, con la evaluación formativa.

De acuerdo con (Barrera, 2014), la evaluación formativa se basa en una concepción de la enseñanza que considera que aprender es un largo proceso a través del cual el alumno va reestructurando su conocimiento a partir de las actividades que lleva a cabo. Así, cuando un alumno no aprende, no solo es debido a que no estudia o que no tiene las capacidades mínimas, sino que esto puede ser atribuido, entre otros factores a que las actividades de enseñanza o a los recursos de aprendizaje que se proponen. Se trata de enseñar al estudiante a aplicar estrategias que contribuyan a que su aprendizaje sea de calidad.

La evaluación formativa en el ámbito psicopedagógico permite adaptar las actividades de enseñanza-aprendizaje a las características personales de los

alumnos, con el fin de ajustar las tareas propuestas a lo que ellos son capaces de realizar. (Castillo Arredondo y Cabrerizo-Diago, 2006).

Existen una gran cantidad de instrumentos de evaluación formativa, por ejemplo, exámenes diarios, rúbrica de participación, de trabajo en equipo, listas de cotejo, escalas de calificación, exámenes parciales y final, tareas, proyectos, ensayos, etc., sin embargo, se corre el riesgo de que estos instrumentos sean irrelevantes a evidenciar el aprendizaje de los estudiantes y los logros a alcanzar previamente definidos en la planeación.

(Sadler, 1989) citado por (Shepard, 2008) indica que los profesores no sólo se limiten a brindar retroalimentación de las respuestas correctas o incorrectas de sus alumnos, sino que tengan claridad: ¿qué quiero que aprendan los alumnos?, ¿qué aprendizajes han construido? y ¿cómo voy a lograr que aprendan lo que se espera? De aquí la importancia de seleccionar los instrumentos apropiados para lograr que las evidencias recuperadas sean integradoras del proceso enseñanza – aprendizaje y que demuestren la confiabilidad y validez de la medición y no la simulación.

## 2.7 La promoción del aprender a aprender, la reflexión y el pensamiento reflexivo

El bachillerato de la Escuela Nacional CCH de la UNAM tiene carácter propedéutico; no es terminal, ni técnico, ni está enfocado a un área específica del conocimiento. El Colegio de Ciencias y Humanidades forma alumnos que van a aprovechar y utilizar, durante toda su vida, cada oportunidad que se les presente, así como actualizar, profundizar y enriquecer el saber y adaptarse a un mundo en permanente cambio, aprender a aprender, para influir sobre su propio entorno, aprender a hacer, promover el desarrollo integral, aprender a ser y ser parte de una colectividad, aprender a vivir juntos aprender a convivir, logrando un ser humano pleno. Se centra en los aprendizajes de los alumnos, donde los saberes se construyen a través de

un proceso ligado a la resolución de problemas, actividad fundamental para lograr un ser analítico, lógico y crítico, donde se pone de manifiesto la comunicación y el diálogo en un ambiente de aprendizaje.

Es menester mencionar que la mayoría de los alumnos que entran a un nivel medio superior llegan con una formación basada en la memorización y repetición, si aunado a esto al ingresar al reciben una instrucción diferente a la que ellos ya conocen es motivo de conflicto en su interior ya que el modelo del Colegio de Ciencias y Humanidades promueve que el alumno es responsable de su propio aprendizaje, aún tienen un conflicto más al tratar de adaptarse al estilo de cada profesor del colegio pero ahora con un mayor grado de complejidad y en un lenguaje que aún no dominan, tienden a desesperarse y optan por no entrar a clases con las consabidas consecuencias. Esto es un proceso por el que pasan los adolescentes al ir cambiando ellos mismos y dotando de significancia hechos y cosas que antes no las tomaban en cuenta o no tenían cabida en su mundo.

## 2.8 La presencia de la pregunta pedagógica

(Freire, 2013) en (Buriasco, 2018) sostiene que todo conocimiento comienza por la pregunta, la cual ayuda a iniciar procesos interactivos de aprendizaje y solución de problemas, lo mismo que mantenerlos hasta cuando se logren los objetivos y se planteen nuevos problemas y nuevas situaciones de aprendizaje en el continuo trasegar que es la vida. Los alumnos están acostumbrados a que el profesor, jerárquicamente, tenga la verdad; él es el sabio, y, en consecuencia, no aceptan el diálogo. Para ellos el diálogo es una señal de debilidad del profesor y la modestia en el saber, una muestra de debilidad e ignorancia.

(Chacón, 2006) indica que la pregunta pedagógica es una poderosa estrategia cognoscitiva, que de acuerdo con (Poggioli, 2006) citado por (Chacón, 2006),

conlleve, por una parte, a la elaboración verbal para la adquisición del conocimiento y por otro, al desarrollo del pensamiento divergente al procurarse la solución de problemas. Para ello es necesario suscitar buenas preguntas, oportunas, de nivel bastante elevado, de tal manera que provoquen entusiasmo por dar una respuesta, sin embargo, no tan difíciles que desanimen y se renuncie a la búsqueda. (Tourtet, 1986) citado por (Chacón, 2006). Es así, como en un ambiente educativo dialéctico, es propio que se produzca entre docentes y estudiantes, el intercambio de interrogantes y la colaboración sobre posibles respuestas, para lo cual se ponen de manifiesto las diversas capacidades intelectuales y emotivas.

En este caso el o la docente interviene de manera consciente para plantear preguntas y provocar en otros el planteamiento de preguntas propias. “Formularse buenas y pertinentes preguntas no es una tarea fácil, bien se sabe, pero es imprescindible como actividad de enseñanza y de aprendizaje. Un aspecto importante de una intervención pedagógica adecuada reside justamente en la formulación de preguntas adecuadas en el momento oportuno. Las preguntas ayudan a fortalecer los intercambios y la participación en las conversaciones en el aula” (Valera y Madriz, 2006) citado por (Chacón, 2006). Los mismos autores indican la necesidad de contar con conocimiento sobre el contexto, así nos dicen que “Una pregunta tiene sentido en un determinado contexto. El preguntar correctamente exige disponer de cierto conocimiento, y también el saber lo que se pregunta, a quién o a qué se le pregunta, cómo debe formularse, y en el contexto del saber desde el que se realiza la pregunta (Valera y Madriz, 2006) citado por Chacón, 2006)

El enunciado que responda a la pregunta pedagógica deberá mostrar el verdadero ser del conocimiento y el aprendizaje. La respuesta que buscamos será expresada de manera que comunique lo que determina el conocimiento, que haga evidente lo

que está reunido y lo que está separado, es decir, que exponga el ser del aprendizaje a la comprensión en la posibilidad de sentido que ha sido abierta a través de la pregunta.

El sentido en la comprensión no se restringe a la significación de contenido; más bien, hace referencia al “fenómeno existencial ya caracterizado en el que se hace visible la estructura formal de lo que puede ser abierto en el comprender y articulado en la interpretación” (Heidegger, 2003).

El mapa mostrado a continuación (Figura 5) muestra una amplia gama de preguntas pedagógicas.

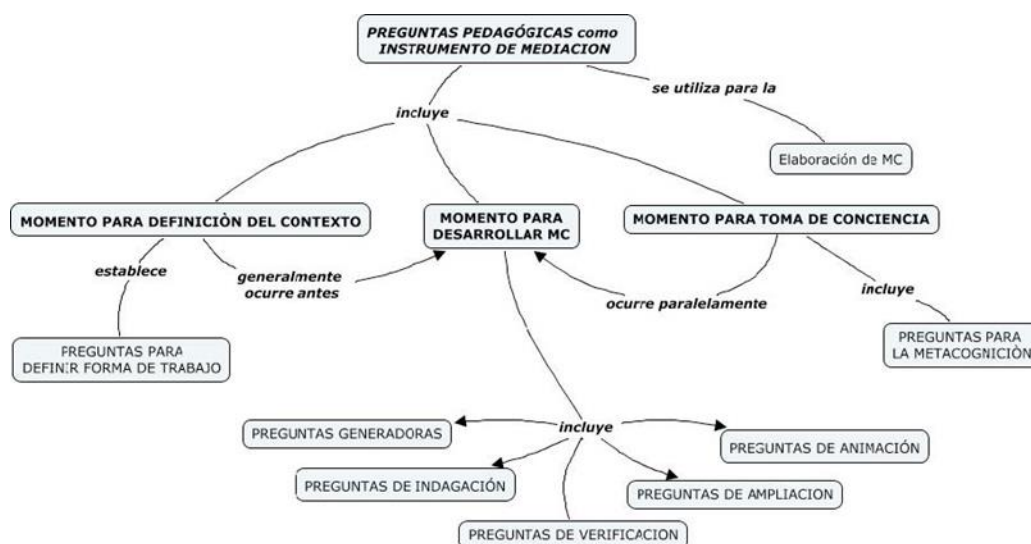


Figura no.5: La pregunta pedagógica como instrumento de mediación en la elaboración de mapas conceptuales. (Chacón, 2006)

## 2.9 Los recursos didácticos

(Maya, 2014) menciona que la gran mayoría de los docentes fuimos formados bajo una concepción de que el profesor dicta su cátedra con la consecuente obligación de los alumnos de repetir lo dicho por el profesor y seguir su ejemplo no dando importancia el entorno en que nos desenvolvimos. Así que, en su práctica docente

diaria, los recursos didácticos empleados por los profesores en la escuela son: 24% usa el pizarrón, 20% usa un proyector, 14% se apoya en materiales de lectura. Es evidente que la gran mayoría de los profesores se apoyan en recursos tradicionales, mientras que 90% no emplea las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), sólo 6% se apoya en el internet. Sin embargo, esto último ve su contraparte cuando los estudiantes tienen al alcance de una pantalla y un clic un mundo de respuestas a través de internet.

Sin embargo, estos datos han cambiado radicalmente debido a la pandemia de COVID-19. Los docentes tuvimos el reto de enseñar a distancia y a tener que aprender en forma urgente nuevas tecnologías para conducir nuestras sesiones de forma virtual, ya sea a través de plataformas educativas como Moodle, Classroom, Edmodo, TEAMS, (TIC), es decir tuvimos que reinventarnos creando con esto una gran oportunidad de usar nuevos recursos didácticos y que a la vez pudieran en nuestros alumnos el interés en continuar con su educación a distancia.

Lo anteriormente señalado no lleva a un par de temas en común: la motivación y la curiosidad, la forma en que la recibe el estudiante para adentrarse en el lenguaje y dominio de las matemáticas, pero ¿cómo puede darse ésta? Sin duda alguna hay diversos elementos que pueden favorecer que el alumno se sienta atraído hacia el aprendizaje de esta disciplina. Como ejemplo podemos mencionar las siguientes estrategias y recursos didácticos:

Los juegos educativos: (Borges, 2000) en (García, 2013), afirma que el juego constituye una necesidad de gran importancia para el desarrollo integral, ya que a través de él adquiere conocimientos, habilidades y, sobre todo, brinda la oportunidad de conocerse así mismo, a los demás y al mundo que lo rodea. La implementación de actividades lúdicas en todos los niveles del sistema educativo

puede generar profundos beneficios en cuanto al alcance de la socialización del educando. Considerándolo como un factor determinante para el desarrollo de este.

El uso y aplicación de las TAC (Tecnologías del aprendizaje y el conocimiento). (Velasco, 2017). Algunos ejemplos son:

- Edición de video (Quick, Splice, Tik-Tok)
- Videos interactivos (Vizia, EDpuzzle)
- Podcast (SoundCloud, Audacity, Anchor)
- Imagen – Infografías (Genially, Piktochart, Canva)
- Gestión del aula (iDoceo, Additio)
- Gamificación (Ceribrity Edu, Quizizz, Jeopardy Rocks)
- Evaluación (Goggle Forms, Quiz Revolution, Microsoft Forms)
- Comunicación (Homerunn, Blogger)
- Presentaciones (Emaze, Genially, Powtoon)
- Generadores de actividades (Educaplay y Kubbu)
- Trabajo colaborativo (Padlet, Team Maker, Teamweek)
- Buscadores y navegación segura (YouTube, Kiddle)
- Derechos de autor (Pixabay, Iconicons, Skitterphoto, CCommons)
- Mapas Mentales (Wisemaping, CMap)
- Idiomas (Lyrics training, locallingual)
- Producciones (Pixton, Tik-Tok y Storyboard)
- Otras utilidades que siguen desarrollándose cada día más y más

(Velasco, 2017) menciona que, si aprendemos a usar adecuadamente las TAC para motivar a los alumnos, potenciar su creatividad e incrementar sus habilidades multitarea, así como para aprovechar las sinergias entre profesores y estudiantes, conformaremos un aprendizaje aumentado. En este aprendizaje aumentado, los alumnos, de forma proactiva, autónoma, guiados por su curiosidad hacia un aprendizaje permanente, aprenden a sacar partido a la extraordinaria potencia de Internet como fuente de información, seleccionan y filtran recursos, se convierten en los protagonistas de las metodologías didácticas y reciben estímulos permanentes.

La interdisciplinariedad. La propuesta de mi trabajo de grado consiste en vincular las matemáticas con las demás ciencias a través de ejemplos, problemas y objetos



de aprendizaje, de modo que los alumnos consideren que todas las disciplinas requieren un conjunto de reglas, métodos, procedimientos y algoritmos. De esta manera, entre todas ellas se complementan a fin de modelar y resolver situaciones que por sí solas arrojarían datos incompletos e irreales. Una vez más la suma de todas las partes hacen un todo.

Cabe recordar que “las estrategias se organizan a partir de la consideración de la vida cotidiana y de los recursos del entorno próximo”. (Alsina y Planas, 2008) señalan que los profesores en general hemos desarrollado nuestras estrategias desde nichos individuales sin preocuparnos por lo que los alumnos aprenden con otros profesores, en otras palabras nos hemos olvidado que los actores principales son los alumnos ya que “basta con descomponer un saber, en su modalidad cultural, en pequeños trocitos aislados, y luego organizar su ingestión por los alumnos, en períodos breves y bien delimitados, según secuencias determinadas sobre la base del análisis del propio saber”. Dado lo anterior, la propuesta aquí comentada trata de que “el todo hace las partes, en vez de que, el todo consiste en partes” (Alexander, Ishikawa y Silverstein, 1980).

(Alsina y Planas, 2008) comentan que la educación matemática a menudo se olvida de ayudar a resolver los problemas de la vida real por lo que la presente propuesta hace uso de materiales y recursos didácticos e interdisciplinarios, en los que se sobrepasa la visión intelectual que tradicionalmente se tiene de las matemáticas, donde la memorización y mecanización parecen ser sus características principales por situaciones reales y palpables convirtiendo el aula en laboratorio logrando que el alumno desarrolle los principios del Colegio: aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir.

## 2.10 La Evaluación

Cuando un estudiante no obtiene los resultados esperados en matemática, es demasiado superficial decir “no alcanzó los logros propuestos”. En realidad, ¿en qué no alcanzó el resultado esperado? ¿No entendió los conceptos? ¿Los entiende, pero no sabe usarlos para resolver un problema?

¿Cómo se puede intervenir y recuperar, cuando no se sabe determinar con precisión la causa del error? Un mismo error puede tener causas muy diferentes (Fandiño, 2012).

El mapa mental anexo (Figura 6), es un resumen – guía, basado en (Fandiño, 2012), como aporte personal a manera de ubicar la problemática de alumnos dentro de los diferentes tipos de aprendizajes y ayudar a resolver el problema de la evaluación en matemática, una evaluación específica, que ayude en verdad a todos, permitiendo intervenir sobre las causas del fracaso. De esta manera se podrá realizar la mejor intervención y lograr la esperada transformación del conocimiento por parte del alumno.

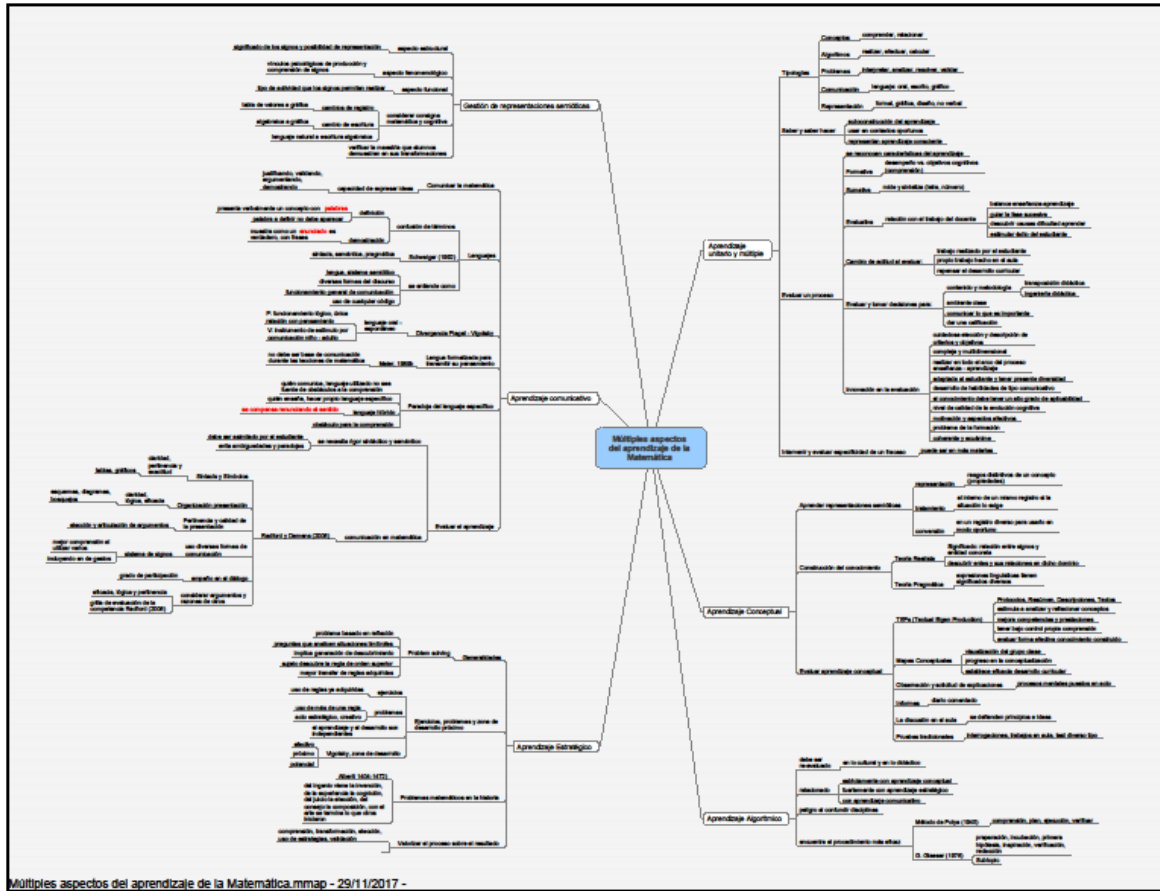


Figura no. 6. Mapa Mental múltiples aspectos del aprendizaje de la matemática (autoría propia)

Este archivo se anexa en formato pdf a manera de mejor visualización y lectura



“embebido” en el siguiente icono: Múltiples aspectos del aprendizaje de la

Durante el semestre 2018-II tuve la oportunidad de desarrollar tres prácticas docentes donde apliqué la interdisciplinariedad: Química-Matemáticas; Matemáticas con aplicaciones de Física; Biología – Matemáticas. En cada una de éstas se realizó una evaluación diagnóstica, formativa y sumativa, aunado a esto

apliqué la Taxonomía de Bloom, así como la llamada “SOLO”. Structured of the Observed Learning Objectives (Biggs, 2011).

Tal como lo comenté en el apartado 2.6: la evaluación debe considerarse como un medio y no como un fin ya que todas las evaluaciones son perfectibles.

En los anexos 1, 2 y 3 se presenta el desarrollo de las tres prácticas docentes, en específico en la práctica docente 3 sobre Biología – Matemáticas donde logré conjuntar y aplicar la formación adquirida en la MADEMS incluyendo la evaluación y resultados correspondientes.

### 2.11 El dominio del conocimiento disciplinario

En el día a día de nuestra época notamos que diversas personas de la sociedad manejan operaciones aritméticas con una gran agilidad mental, el niño de la calle que vende dulces, los expendedores de diarios y diversos comerciantes en la vía pública. Todos estos ejemplos de actividades requieren un dominio de operaciones matemáticas elementales. Esto da pie a la Etnomatemática, que es motivo de un estudio diferente fuera de esta propuesta, y que comprende tres corrientes, a saber: sociedad tradicional, investigación histórica y conocimiento matemático doméstico (Bishop, 1988) citado en (Parra, 2003).

Actividades del ser humano que comprenden habilidades del pensamiento son: observación, comparación, relación, clasificación, y descripción, “que se practican a diario para sobrevivir en el mundo cotidiano y que tienen una función social”, tienen una estrecha relación con el razonamiento matemático, a saber, el agente de tránsito que estima la cantidad de vehículos y el tiempo para hacerlo en un cruce conflictivo determinado para hacer fluir la circulación, la persona del transporte público que con tan solo ojear el vehículo sabe cuántas personas aún pueden subir

al transporte o cuantos lugares están disponibles y que informa de inmediato al conductor, el arreglo y entrega de diferente tipo de productos del vehículo a la tienda de abarrotes, la rutina que planea el mimo o malabarista en los cruces viales y que está planeada para cierto tiempo y espacio dependiendo del cruce elegido.

Cuando trasladamos este tipo de situaciones al entorno del alumno lo enfrentamos a dos realidades, lo que aprende en clase y, lo que aprende en el diario acontecer. Sin lugar a duda, aquellas situaciones donde el estudiante tiene que aplicar sus conocimientos en situaciones reales es donde consigue un aprendizaje significativo.

(Bishop, 1988) citado en (Parra, 2003) comenta que, algo que tienen en común los avances científicos o tecnológicos y la comprensión matemática indicados anteriormente es el aprendizaje de algo nuevo que siempre se produce en una situación concreta (Bishop, 1988) citado en (Parra, 2003). Es decir, el avance en el conocimiento y las ciencias ha estado siempre vinculado con el desarrollo y aplicación de las matemáticas, dicho de otra manera, existe interrelación entre todas las disciplinas. Esta misma vinculación la encontramos en las actividades cotidianas, ya que el contexto en que las tres corrientes se desenvuelven tiene un contacto diario con hechos y situaciones reales donde se requiere una atención y respuesta inmediata.

Hay dos maneras en que los matemáticos intervienen para proporcionar una herramienta a otras disciplinas. La primera se da al formar grupos interdisciplinarios y se busca un modelo matemático que explique el fenómeno para estudiarlo, y la otra sucede cuando ya existe una teoría matemática abstracta y se encuentra que dicha teoría se adapta a un fenómeno (Oteyza et all, 2008).

De acuerdo con los Conocimientos Fundamentales para la Enseñanza Media Superior por parte de la UNAM, se debe o es conveniente: vincular lo más posible

las matemáticas con las demás ciencias a través de ejemplos y problemas, de modo que los alumnos no consideren a la disciplina un conjunto de reglas y algoritmos para manipular expresiones algebraicas y resolver ecuaciones abstractas, sino que encuentren que esas ecuaciones están relacionadas con otras áreas que posiblemente sean más de su interés.

Más aún, el estudiante tiene la oportunidad de observar cómo están relacionadas las matemáticas con otras disciplinas del conocimiento, aprende razonamientos más elaborados y trabaja tantos casos particulares como resultados generales.

La propuesta presentada no sería posible sin que el docente conociera los planes respectivos de estudio y un dominio de la materia, tal que le permita recrear y adaptar situaciones del entorno real del alumno, para poder plantear y ejecutar las estrategias y prácticas en el ambiente académico. La experiencia de vivencias reales del docente y su análisis de los eventos del día a día le permiten explorar situaciones donde haciendo una analogía con los aprendizajes requeridos en la asignatura bien puede vincular ambos aspectos.

La interdisciplina requiere que el docente además de tener un dominio de su disciplina investigue y cruce los aprendizajes entre las diferentes asignaturas que pretende vincular, esto indica que también debe relacionarse con los temas y aprendizajes de otras materias para lograr el objetivo de vincularlas y ofrecer al alumno un producto que le proporcione un aprendizaje significativo.

**A continuación, retomo lo que algunos autores señalan con respecto a la interdisciplinariedad:**

(Pombo, 2013). Hay muchos objetos del conocimiento que sólo pueden ser

constituidos como tales justamente en una perspectiva interdisciplinaria. El clima, la ciudad, el tránsito, el ambiente, la cognición son ejemplos de objetos que una única tradición disciplinar no podría abarcar, ni siquiera constituir como objetos de conocimiento, esto es, que sólo existen como objetos de investigación porque, justamente, es posible poner en común varias perspectivas interdisciplinarias.

(De Haro, 2011). En un proceso disciplinar, nuestras preguntas y los métodos que usamos para responderlas determinan nuestras respuestas; sin embargo, cuando las disciplinas por separado no proporcionan las preguntas y respuestas adecuadas a nuestros problemas, es que entra en juego la interdisciplinariedad. Ahora bien, entre interdisciplinariedad y disciplinariedad existe una relación dialéctica, no puede hablarse de interdisciplinariedad sin saberes disciplinares, ni de disciplinariedad sin desentrañar la compleja madeja de relaciones que se dan en la realidad.

El fundamento de la interdisciplinariedad es trabajar desde diferentes materias con un propósito pedagógico común, que permita un desarrollo coordinado y conjunto del aprendizaje.

En todo trabajo por proyectos, se necesita fijar un núcleo de interés sobre el que organizar las diferentes áreas de aprendizaje y las distintas competencias clave. Se programan en base a un conjunto de objetivos, contenidos y tareas. También se fijan unos instrumentos de evaluación en función de los que se determinará la calificación en las diferentes áreas y competencias implicadas.

(Anaya, 2017). Un proyecto interdisciplinar debe tener las características siguientes: Implicar al alumnado en su aprendizaje. Para ello, debe construir su aprendizaje haciendo, elaborando, etc., no solo recibiendo información.

Debe terminar con un producto que se pueda medir o evaluar. Este producto puede

ser un objeto físico, digital, una presentación oral, escrita, etc. agruparse en torno a un contexto común desde las áreas implicadas.

Generalmente, un proyecto interdisciplinar conlleva una fase de documentación en la que el alumnado debe buscar información, seleccionarla, ordenarla y clasificarla.

Según (Anaya, 2017) los objetivos generales que se persiguen con un proyecto interdisciplinar son:

- Integrar áreas del saber.
- Entrenar competencias.
- Aplicar conocimientos

(Lenoir, 2013). Teniendo en cuenta las finalidades perseguidas, el ángulo de enfoque de lo real y la elección de los objetos tratados, se distinguen cuatro campos de operacionalización de la interdisciplinariedad. Lenoir y Sauv  (1995, 1988<sup>a</sup> citado por (Lenoir, 2013): interdisciplinariedad científica, interdisciplinariedad escolar (academic interdisciplinarity), interdisciplinariedad profesional e interdisciplinariedad práctica (Figura 7).

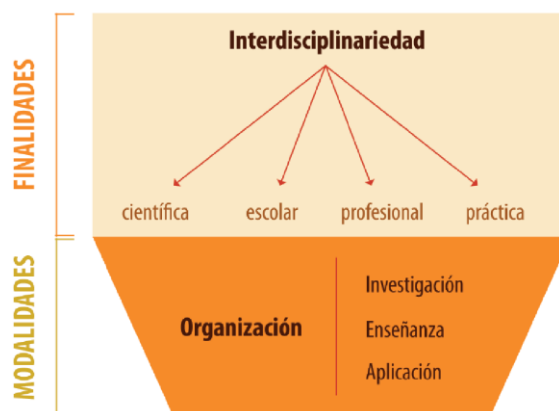


Figura 7. Campos de operacionalizaci3n de la interdisciplinariedad y sus ángulos de enfoque.



Existen diversos ejemplos sobre cómo la interdisciplinariedad ha logrado resolver diferentes problemáticas y situaciones que solo un campo del saber no hubiera podido hacerlo por sí mismo, a saber:

- Descubren universitarios un cenote debajo de la pirámide de Kukulcán, en Chichén-Itzá. (UNAM: 2, 2015)
- Trabajo interdisciplinario para conservar el patrimonio cultural. (UNAM: 3, 2021)

La propuesta de mi trabajo de grado consiste en vincular las matemáticas con las demás ciencias a través de ejemplos y problemas, de modo que los alumnos no consideren a la disciplina un conjunto de reglas y algoritmos para manipular expresiones algebraicas y resolver ecuaciones abstractas, sino que encuentren que esas ecuaciones están relacionadas con otras áreas que posiblemente sean más de su interés. A continuación, se incluye un mapa mental (Figura 8) con base en (Aday, 2010) sobre las características de un proyecto interdisciplinar.

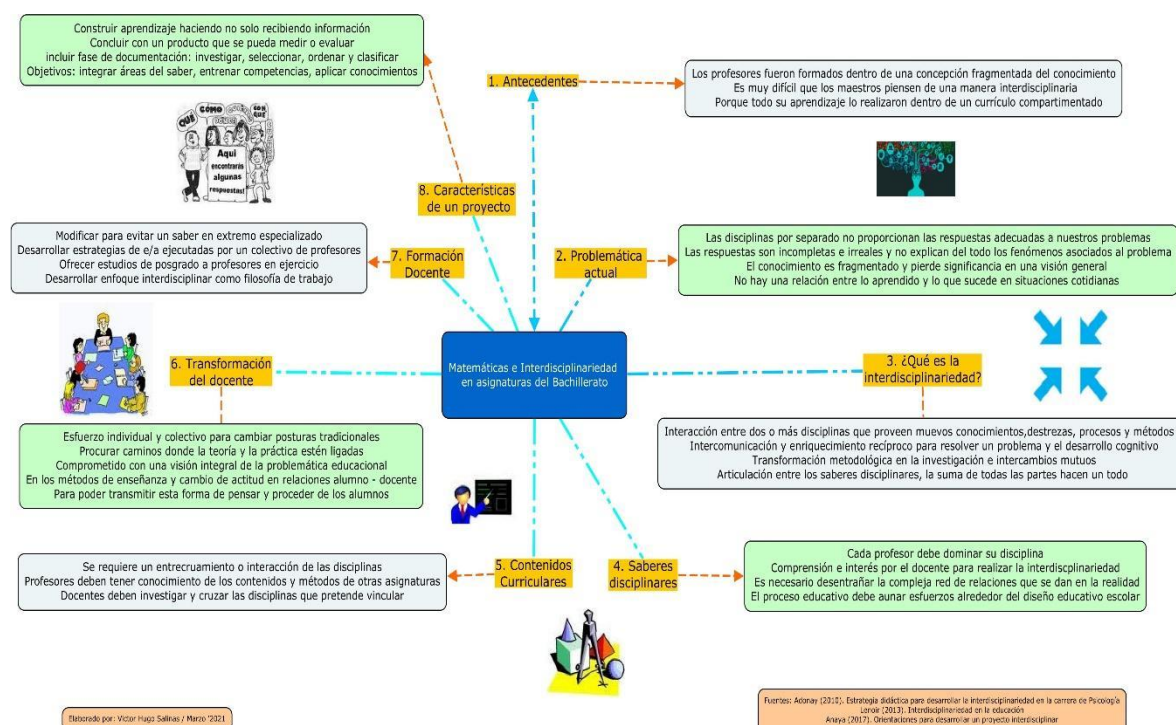


Figura 8. Elaboración propia. Mapa mental matemáticas e interdisciplinariedad

## 2.12 Reflexión final sobre la autoevaluación del desempeño docente

Visto desde mis principios como docente cuando ingresé al Colegio de Ciencias y Humanidades plantel sur podría considerarme como un profesor más, ya que mi forma de prepararme e impartir una clase consistía en repetir lo que decía el libro y exponer frente al pizarrón sin considerar si lo que ofrecía a los alumnos realmente tenía una significancia para ellos. Puedo considerar que mi desempeño anterior era de regular a bajo.

Sin embargo, todo esto fue cambiando radicalmente con mi preparación en la MADEMS dado que puede reflexionar sobre los siguientes aspectos de mi práctica docente:

El preparar a los alumnos para pensar de forma organizada y sistemática a fin de dar una respuesta lógica.

Reflejar ser una persona con una gran responsabilidad dado que mi ejemplo influye en el pensamiento y actuar de mis educandos.

El prepararme tanto académica como psicológica y socialmente a los retos que presenten los tiempos para lograr el aprendizaje de los alumnos.

El proporcionar herramientas y técnicas a los alumnos a fin de logren adquirir los conocimientos requeridos de acuerdo con su nivel escolar. Aprendiendo a aprender.

El desarrollar una buena planeación ya que repercute aproximadamente en un 70% de una ejecución bien lograda, previendo los posibles escenarios y dudas que puedan presentarse durante el desarrollo de la sesión, a fin de dar una respuesta oportuna y acertada a los cuestionamientos que surjan en la misma.

Cuando escucho los comentarios de los alumnos de que logré el aprendizaje esperado sé que tuvieron la confianza suficiente para preguntar y orientarlos a

resolver sus dudas y lograrán la transformación del conocimiento.

El relacionarme con los alumnos aparte de la docencia a realizarlo como ser humano e identificar sus problemáticas y necesidades para poder ayudarlos y lograr rencausarlos a no dejar la escuela.

La retroalimentación de los alumnos siempre es necesaria ya que sus preguntas y dudas nos ayudan a reorientar nuestra planeación y ejecución, la mejora debe ser continua y éste es un aspecto fundamental para superarnos como docentes.

**A innovar** y experimentar ante la falta de recursos tecnológicos por parte de los alumnos durante la presente pandemia ya que no todos tienen la facilidad de contar con un equipo o dispositivo que tenga conexión a internet. Cabe mencionar que también hay alumnos que no se les da el aprender a distancia y es necesario acompañarlos en forma especial para superar esta resistencia.

Hacer comprender a los alumnos que el conocimiento matemático es utilizado en todas las disciplinas, como docente debemos ser capaces de indicarles cómo influyen estos elementos en las diferentes materias y en la vida real.

El rigor matemático debe conservarse sin embargo hay que orientar y acompañar a los alumnos a través de los diferentes procesos y métodos paso a paso.

Antes de cursar la MADEMS no distinguía las diferencias entre estrategias y modelos de enseñanza. Al estudiarlas y aplicarlas durante el desarrollo de la Maestría apoyaron mi labor como docente dándome los tips necesarios donde debe intervenir el profesor y donde dejar actuar al alumno para lograr la transformación del conocimiento.

La pedagogía comprende muchos aspectos que deben ser estudiados por los docentes como un apoyo para su labor, el ser docente no significa dar solamente

una instrucción, es necesario escuchar las problemáticas de los diferentes alumnos a efecto de orientarlos pero con un conocimiento básico sobre el desarrollo del adolescente, la ética, sus diferentes maneras de aprender y relacionarse en un mundo en constante cambio y con diferentes realidades sociales para mantener su interés por el conocimiento y aprendizaje.

Mi calificación en el reporte del cuestionario de actividad docente CAD (UNAM:4, 2019) durante los tres últimos años ha sido de excelente lo cual considero una validación como resultado de mi paso por la MADEMS.

Finalmente quiero citar al cineasta Guillermo del Toro durante una de sus conferencias en Guadalajara, México en marzo de 2018 (Del Toro, 2018):

*No es de que trata la película, no es de que trata la anécdota sino” del cómo, el dónde y por qué”.* Quiere decir que los profesores sí podemos cambiar el sentido y la forma en que podemos enseñar la matemática utilizando los contenidos aprobados por los distintos organismos acreditados, nuevamente citando a Guillermo del Toro hacer que en nuestros problemas y ejemplos el alumno diga: *“ese sentimiento lo reconozco yo, esa abstracción me pertenece”.*

### Capítulo 3. Análisis crítico y autorreflexión del desempeño docente

A continuación, relato mi experiencia al ir aplicando lo aprendido en el desarrollo de la maestría, mi desempeño en la realización de las prácticas docentes y la necesidad de mejora con base en las oportunidades y debilidades detectadas en este proceso.

La función docente de la UNAM se concreta en el proceso que comprende la

planeación, realización y evaluación de la educación formal y no formal que se imparte en la institución.

Durante mi estadía en la MADEMS aprendí la razón de ser de los programas de estudio, los contenidos, los objetivos a alcanzar, las diferentes estrategias de enseñanza (profesor) y aprendizaje (alumnos), las teorías pedagógicas y un sinnúmero de conceptos que dan el andamiaje necesario para poder ser un profesor que ame esta profesión. Quiero destacar aquí que en un principio me resultó un poco complicado el volver a estudiar ya que fui el alumno menos joven de mi generación sin embargo ahora puedo decir que me acoplé a los jóvenes profesores y también fui aprendiendo de ellos. Logré ir paso a paso al estructurar mi forma de impartir una clase con las bases que nos proporciona la maestría. Considero que pasé de ser un profesor más a un profesor reconocido por los alumnos como preocupado por su desarrollo y que pueda ofrecer en sus sesiones el interés y la motivación necesarios para aprender.

No solo basta con conocer y dominar los temas de las asignaturas sino también en la forma en que se transmiten y se secuencian los temas para lograr la transformación del conocimiento.

Desde mi práctica docente "l" noté las reacciones de los alumnos que iban desde: eso ya me lo sé, solo repite las cosas que ya vimos y pude cambiar esta percepción a través de mi desarrollo hasta lograr sorprender a los alumnos con temas que ya conocían pero que nunca habían relacionado con aplicaciones hacia situaciones reales logrando el tan esperado momento que todo profesor desea, expresiones tal como el "ahora entiendo" o "ya sé porque es así", es decir, lograr esa transformación del conocimiento de lo teórico a ejemplos situaciones reales hacer que comprendieran la razón de los diferentes métodos para llegar a un resultado.

El haber estudiado en la maestría una materia sobre el desarrollo del adolescente me permitió comprender las diferentes etapas y situaciones por las que pueden atravesar los jóvenes y cómo a través de un breve diagnóstico uno puede aplicar diferentes técnicas de motivación y que éstas deben adaptarse para cada grupo en particular ya que nunca hay un grupo igual y es menester del profesor detectar estas diferencias y ajustar sus secuencias y planes de clase en base a las características de cada grupo en particular. De mi primera experiencia en la práctica docente “I” hasta la última práctica me he visto cambiar en las formas del manejo grupal empleando para ello las diferentes estrategias de enseñanza – aprendizaje aprendidas en la MADEMS.

Otro tema importante son los tipos de recursos y materiales didácticos utilizados en las diferentes sesiones ya que como he mencionado, podemos hacer la diferencia en la forma en que impartimos la sesión a fin de no perder la atención del grupo y logrando la motivación necesaria para que terminaran su actividad, esto va desde conocer qué tipo de alumnos tenemos y cómo queremos lograr que todos sean tomados en cuenta. Modelos físicos, dibujos a mano o a computadora, el iluminar y notar diferencias entre diferentes figuras, la construcción de modelos partiendo del cartón, clips, artículos plásticos, el estar atentos a su edad e intereses particulares y acompañarles en el proceso de ir transformando el conocimiento por ellos mismos atendiendo a todos sin ninguna preferencia a fin de mantenerlos presentes en la clase evitando con esto que alguno(s) estén en el salón presencialmente pero imaginariamente están en otro lugar.

He transformado mi aprendizaje como profesor que va desde dejar tareas que hagan que los alumnos repitan lo mismo que vieron en clase a lograr a través de la construcción de modelos físicos la razón de ser de los modelos y fórmulas


matemáticas, temas que fuimos descubriendo poco a poco hasta lograr ese proceso de adquisición del conocimiento. Como ejemplo de esta puedo mencionar que al principio de cada unidad solicito a los estudiantes que escriban los aprendizajes de la unidad y posteriormente, al final de esta, les solicito que me indiquen en ese mismo escrito que ejemplos vimos que lograron ese aprendizaje, de esta manera me sirve de repaso lo dicho contra lo hecho.

Trabajos de investigación para poder presentar en clase por ellos mismos, sea individual o en pares, presenciales o virtuales, el tema a método a aprender. Esto tiene gran valía porque juntos cumplimos con los principios del colegio y sirve de motivación a sus compañeros a poder realizar un trabajo similar. El uso de rúbricas, listas de cotejo, evaluación entre pares, presentaciones de proyectos han sido también utilizados para tener una evaluación completa del alumno y no basar todo solamente en los exámenes.

El uso y aplicación de cuestionarios alumno al tutor, evaluación entre pares, bitácora COL, preguntas directas sobre mi desempeño, encuestas de salida, opiniones del profesor experto y los comentarios de los profesores expertos durante nuestras presentaciones en los diferentes coloquios de maestrantes han sido usados para recabar información valiosa que mejore mi desempeño como docente.


### 3.1 Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA)

Al finalizar las prácticas docentes frente a grupo se les solicitó a los alumnos su cooperación para evaluar la actuación y el desempeño del docente durante las diferentes sesiones. Se utilizó un formato adaptado del elaborado por (Urrutia, Aburto, 2016). Instrumento de evaluación del alumno para el profesor (Figura 9) y que se muestra a continuación y que con los resultados obtenidos pude realizar mi análisis FODA.



**MADEMS**  
Investigación en Docencia  
para la Educación Media Superior

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN  
MEDIA SUPERIOR



**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL ALUMNO PARA EL PROFESOR**

Tomado y adaptado del Original elaborado por: Dra. María Esther Urrutia-Aguilar y M. en C. Mónica B. Aburto-Arciniega

**INSTRUCCIONES:** Con el fin de evaluar el desempeño del profesor durante las sesiones, te solicitamos contestar las siguientes preguntas e indicar con una "X" la respuesta que más se acerque a tu opinión.

El profesor...	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	OCASIONALMENTE	CASI NUNCA	NUNCA
Formula preguntas que promueven nuestro razonamiento crítico					
Los videos mostrados despertaron nuestro interés en el tema					
Escucha atentamente, con interés, a los integrantes del grupo					
Nos motiva a hacer las conexiones en el conocimiento (a buscar las relaciones)					
Promueve que todos los integrantes del equipo participemos					
Nos guía e interviene con comentarios constructivos cuando es necesario					
Promueve que relacionemos lo aprendido en clase con los objetivos del programa					
Fomenta que busquemos información y en distintas fuentes					
Muestra entusiasmo para desempeñarse como profesor interesado en el aprendizaje de los alumnos					
Muestra capacidad para integrar las conclusiones del grupo					
Se conduce con respeto hacia todos los estudiantes					
Comienza y termina su clase a tiempo dejando algunos minutos para nuestra atención personal					

Figura 9. Instrumento de evaluación del alumno para el profesor (Urrutia, Aburto, 2016)

En la parte inferior (Figura 10) se encuentra mi análisis FODA sobre las diferentes prácticas docentes realizadas durante el semestre 2018\_II

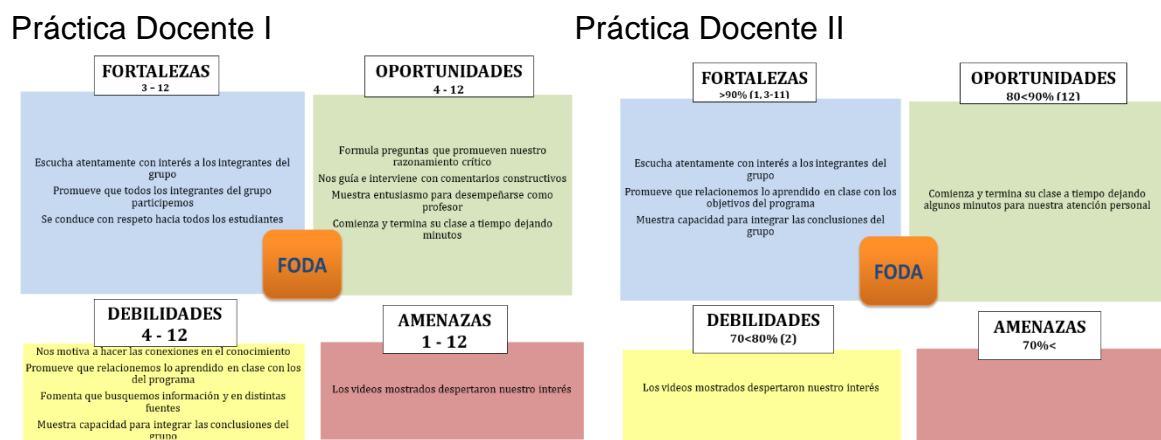


Figura 10. Análisis FODA. Prácticas Docentes semestre 2018-II (I y II)

Análisis de la Práctica Docente III (Figura 11) realizada sobre Química y Matemáticas





Figura 11. Análisis FODA. Práctica Docente semestre 2018-II y III

En la práctica docente sobre Biología – Matemáticas por la distribución y planeación y ejecución de esta no hubo oportunidad de aplicar este cuestionario.

Se puede notar en el análisis de este capítulo mi desarrollo como docente al ir adquiriendo y aplicando los conocimientos necesarios ofrecidos por la MADEMS para mejorar mi desempeño académico.

De una de las prácticas docente III anexo los comentarios del profesor experto sobre mi desempeño:

¿Qué sugiere para que el profesor practicante, mejore su práctica docente?

Lograr mayor interacción con los estudiantes que no se involucran por si mismos en las sesiones, de tal suerte que al ser atendidos por el docente, se muestre mayor interés por su aprendizaje ya que la participación activa estimula la capacidad de compromiso para atender, preguntar y aprender sobre el tema visto en cada sesión. Propiciar coevaluación y auto evaluación entre los estudiantes al reflexionar sobre las actividades, sus propositos y sus logros alcanzados en cada sesión.

#### Capítulo 4. Programa de formación docente individualizado (PROFODI)

Los aciertos, pero sobre todo las debilidades y oportunidades de mejora de mi práctica docente detectadas en el capítulo anterior, detonaron en mí la necesidad de una mejor preparación tanto en lo individual como en la planeación de clase y como irla adaptando y modificando de acuerdo con el tipo de alumnos y sus

características con el objetivo de lograr la transformación del conocimiento en ellos.

Durante las prácticas docentes se desarrollaron actividades por equipos para tener un ambiente participativo y lograr la aceptación y colaboración de los estudiantes, motivando a los diferentes grupos con actividades individuales, por parejas o por equipos promoviendo un ambiente de confianza y participativo. Las estrategias incluyeron el utilizar elementos conocidos por la mayoría de los estudiantes y que le es familiar para así poder relacionarlo con el aprendizaje deseado a través de ejemplos y analogías. Más aún, ya que el aprendizaje logrado en matemáticas fue el andamiaje necesario para transicionar hacia un mejor aprendizaje de las materias de biología y química.

Dado que el aprendizaje es la apropiación del conocimiento, con fines teórico-prácticos, de manera que el alumno no olvide tan fácilmente se emplearon principalmente: Aprendizaje por descubrimiento, Aprendizaje visual y Aprendizaje Significativo.

Los métodos utilizados para efecto de los alumnos retuvieran el conocimiento de los temas expuestos fueron: Recuperación de datos, Reflexión sobre nuevas situaciones o problemas, Comparación y análisis de datos, interpretación de fenómenos, analogías, inferencias deductivas e inductivas, Relacionar los nuevos conceptos con los anteriores y romper el paradigma de la formación anterior. Aplicaciones realizadas en la vida real.

Entre las estrategias empleadas para lograr la transformación del conocimiento fueron la manipulación de objetos, así como la simulación de procesos.

Ya que los estilos y ritmos de aprendizaje para cada alumno son diferentes, conforme detectaba que los diferentes equipos tenían dudas y se encontraban

detenidos en su procedimiento, los inquiría con preguntas que despertaban su reflexión provocando que relacionaran los anteriores conceptos con los nuevos y propusieran nuevas vías de solución logrando con ello transformar el conocimiento, por ejemplo el de la geometría plana a la geometría molecular al poder reflexionar y hacer uso del andamiaje con el que ya contaban.

#### 4.1 Fortalezas, habilidades, debilidades y acciones detectadas durante la práctica docente

Sin embargo, dado que toda actividad humana es perfectible y es menester reconocer las fortalezas y oportunidades para mejorar el desempeño de mi docencia pongo a consideración lo siguiente.

Debido al diseño de la última práctica docente III se tuvo muy poco tiempo para que los alumnos evaluarán el desempeño del docente, así que solo se hizo una pregunta en general dentro del material ofrecido a los jóvenes que consistió en “que calificación pondrías al profesor”. Dentro de mi último semestre en la MADEMS logré realizar dos prácticas docentes más de las que también muestro información al respecto. Es también menester mencionar que se cuenta con evidencias del desempeño del docente de las prácticas docentes I y II las cuáles también se muestran a continuación.

El instrumento de evaluación utilizado, como ya se mencionó anteriormente, se adaptó del original realizado por (Urrutia, Aburto, 2016) ambas docentes de la MADEMS y que se anexa al final de este documento.

#### Práctica Docente I (Teorema de Pitágoras)

Fortalezas:

- Escucha atentamente con interés a los integrantes del grupo.
- Promueve que todos los integrantes del grupo participemos.

- Se conduce con respeto hacia todos los estudiantes.

**Debilidades:**

- Nos motiva a hacer las conexiones en el conocimiento.
- Promueve que relacionemos lo aprendido en clase con los del programa.
- Los videos mostrados despertaron nuestro interés.

Práctica Docente II (Ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita)

Fortalezas:

- Escucha atentamente con interés a los integrantes del grupo.
- Promueve que relacionemos lo aprendido en clase con los objetivos del programa.
- Muestra capacidad para integrar las conclusiones del grupo.

**Debilidades:**

- Los videos mostrados despertaron nuestro interés.

Práctica Docente III (Geometría del Triángulo).

Fortalezas:

- Formula preguntas que promueven nuestro razonamiento crítico.
- Promueve que relacionemos lo aprendido en clase con los objetivos del programa.
- Muestra capacidad para integrar las conclusiones del grupo.
- Muestra entusiasmo para desempeñarse como profesor.

**Debilidades:**

- Nos motiva a hacer las conexiones con el conocimiento.
- Fomenta que busquemos información y en distintas fuentes.

Práctica Docente III (Funciones Trigonómicas)

En el transcurso del semestre 2018-II, tuve la oportunidad de realizar tres prácticas

docentes en las que las fortalezas (Figura 12) y debilidades (Figura 13) detectadas en las prácticas docentes I y II fueron asimiladas, me esforcé por aprender de éstas y superarlas en mis siguientes trabajos. Muestro a continuación algunos ejemplos de lo mencionado anteriormente.

**Fortalezas:**

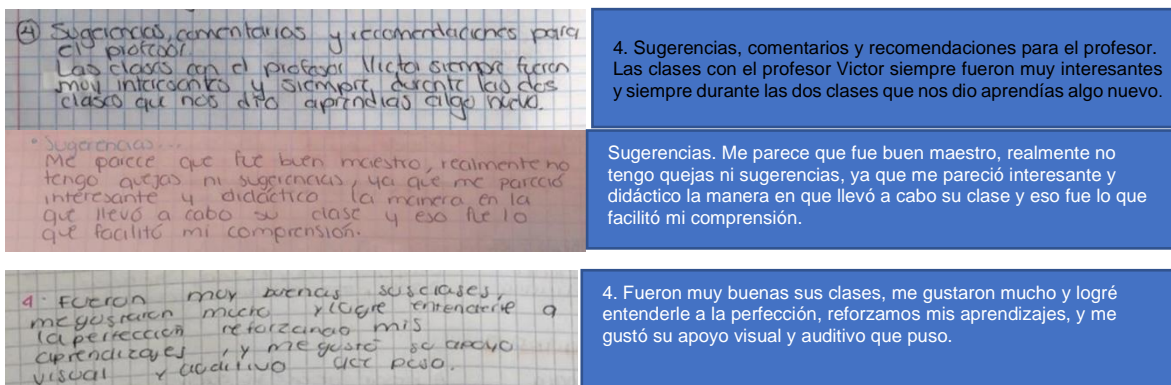


Figura 12. Fortalezas indicadas por los alumnos en la práctica docente III

**Debilidades:**

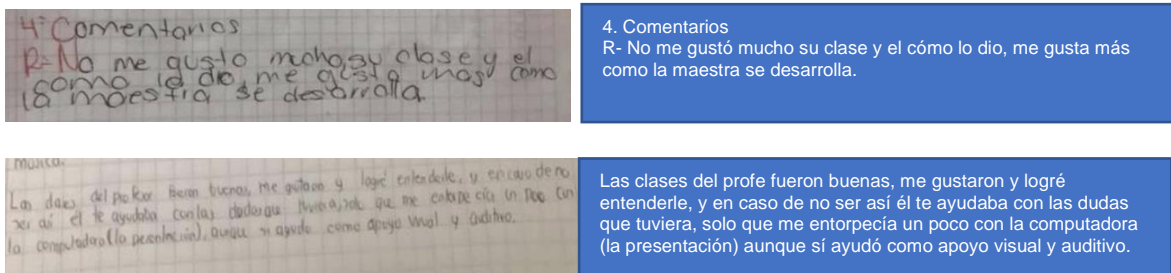


Figura 13. Debilidades indicadas por los alumnos en la práctica docente III

En mi última práctica docente (funciones exponenciales y logarítmicas) sintetice las oportunidades y debilidades de todas las anteriores prácticas a fin de aprovechar todos los aprendizajes y estructura adquiridos dentro de mi educación en la MADEMS y aplicarlos en un tema relacionado con la propuesta de mi trabajo de grado. (Tabla 1).

CUADRO CON INFORMACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DOCENTE Y ACCIONES PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO			
<i>Elementos del Informe</i>	<i>Fortalezas</i>	<i>Debilidades</i>	<i>Acciones</i>
<p>Dominio de los conocimientos de los temas presentados, estructura y secuenciación del contenido temático.</p>	<p>Formula preguntas que fomentan el razonamiento crítico.</p>	<p>Promueve que relacionemos lo aprendido en clase con los del programa</p>	<p>Revisar el programa de la asignatura y modificar la planeación para cumplir con los aprendizajes requeridos</p>
<p>Reacciones de los alumnos ante el desempeño docente en el aula.</p>	<p>Promueve que todos los integrantes del grupo participemos.</p>	<p>Nos motiva a hacer las conexiones con el conocimiento.</p>	<p>Se ajustaron las secuencias para revisar en conjunto al final con todos los alumnos si realmente aprendimos algo nuevo.</p>
<p>Pertinencia de las técnicas de motivación y de manejo grupal, así como de las estrategias de enseñanza – aprendizaje empleadas en las sesiones frente a grupo.</p>	<p>Pertinencia: desarrollar secuencias de acuerdo con el modelo educativo del colegio. Se organizaron equipos de trabajo. Estrategias: preguntas exploratorias, analogías con fenómenos reales, discusiones grupales, taller – estudio de caso.</p>	<p>Fomenta que busquemos información y en distintas fuentes.</p>	<p>Las planeaciones se modificaron a efecto de que se realizara en trabajo extra-clase una breve investigación y al final de las secuencias los alumnos se auto cuestionaran si se había logrado la transformación del conocimiento.</p>
<p>Recursos y materiales didácticos utilizados y resultados de su empleo en clase.</p>	<p>Se utilizaron: modelos físicos, dibujos realizados por los mismos alumnos, videos que apoyaran las secuencias</p>	<p>Los videos mostrados despertaron nuestro interés.</p>	<p>Se realizó una mayor investigación y selección de los videos de acuerdo con la edad e intereses de los alumnos y la relación con los temas vistos.</p>
<p>Técnicas y criterios de evaluación utilizadas tanto para evaluar el aprendizaje de los alumnos (actividades, tareas, exámenes,</p>	<p>Se aplicaron: evaluación entre pares (alumno-alumno), trabajo en clase para entregar al profesor, cuestionarios para</p>	<p>Hubo alumnos que no entregaron en forma completa todos los trabajos y evidencias requeridos.</p>	<p>Se solicitó a los profesores titulares de los grupos el apoyo para recabar las evidencias solicitadas.</p>

entregas, trabajo en clase, entre otros) como recabar opiniones respecto de su trabajo docente durante las sesiones frente a grupo.	verificar con las taxonomías los resultados, problemas del tema de la secuencia, rúbricas bajo escala Likert, bitácora COL.		
---	---	--	--

Tabla 1. Información del diagnóstico docente y acciones para mejorar el desempeño.

#### 4.2 Propuesta de acciones para fortalecer la labor docente (PROFODI)

Los resultados e información mostrados previamente me permitieron diseñar mi programa de fortalecimiento y desarrollo individualizado (PROFODI), el cual muestro a continuación (Tabla 2):

PROFODI Programa de Fortalecimiento y Desarrollo Individualizado			
<i>Elementos del Informe</i>	<i>Acción o Actividad</i>	<i>Objetivo y meta</i>	<i>Plazo para lograrlo</i>
Motivación y creación de interés	Curso aprender matemáticas haciendo matemáticas. Instrumento de Vark. Juegos educativos para el aprendizaje de las matemáticas.	Despertar en los alumnos el interés por aprender matemáticas a través de la investigación y el descubrimiento. Identificar las diferentes formas en que aprenden los alumnos para adaptar las sesiones de acuerdo con su perfil.	Semestre 2017-II
Técnicas, estrategias y métodos de enseñanza	Técnicas de enseñanza Entenderse en clase Estrategias docentes	Conocer y aplicar los mejores modelos de enseñanza de acuerdo con el perfil del grupo.	Semestre 2018-I
Técnicas, estrategias y métodos de aprendizaje	Enséñame a aprender Estrategias de enseñanza - aprendizaje	Conocer la mejor forma de aprender de los adolescentes y poder aplicarla en las secuencias	Semestre 2018-I
Materiales didácticos	Juegos educativos para el aprendizaje de las matemáticas. Aprendiendo matemáticas a través	Aprender a través de historias, novelas y películas el uso de las matemáticas Operar con las manos	Semestre 2018-I

	de la literatura Matemática inclusiva	nos aporta conocimientos diversos	
Técnicas y criterios de evaluación	El profesorado ante la evaluación educativa La evaluación en las distintas etapas del proceso educativo La autoevaluación del alumno como modalidad de evaluación	Conocer, estudiar y determinar las distintas formas de evaluación de un grupo de acuerdo con su perfil	Semestre 2018-II
Dominio de los contenidos disciplinares	Modelo educativo del CCH Contenidos curriculares y disciplinares en los programas de matemáticas La función del maestro en el aprendizaje basado en problemas	Conocer y distinguir las diferencias entre los diferentes contenidos y su razón de ser.	Semestre 2017-II

Tabla 2. Programa de fortalecimiento y desarrollo individualizado

A continuación, muestro una de las acciones realizadas para superar las debilidades señaladas por los alumnos y donde conjugué: relacionar lo aprendido con el programa, determinar las conexiones con el conocimiento, la búsqueda de información y a motivar el interés y la participación en el aula al verse reflejados en un documento que resumía los temas, aprendizajes y acciones realizadas durante las sesiones. Este instrumento de motivación lo llamé “**Matenoticias**”. (Figura 14)





## Mateoticias.....las noticias actuales y no tan actuales

Año 1. Número 3. Diario semanal oficial y de recuerdos del grupo 310B semestre 2019-I



En tercer número mostramos la participación de un equipo así como las actividades llevadas a cabo durante esta semana corta. Dado el próximo recorte de agua se les recuerda apartar el vital líquido y reflexionar sobre un consumo responsable del agua. De acuerdo a diferentes estudios en la ciudad de México se consumen 300 lt. por persona en forma diaria cuando bastaría solo con 50 lt. diarios por persona, entonces ¿dónde estamos desperdiciando?

Continuamos....

### El grupo y el profe

11
"likes"
en el último número

Ya superamos los 4 "likes" de la semana pasada esto indica que poco a poco vamos incorporando más lectores a este semanario

La meta es que el 100% del grupo lea y nos de su aprobación a los reportajes de las actividades de la semana así como el que compartamos los aprendizajes logrados.

Algunas aplicaciones reales de La Parábola:

Puentes, Antenas, Faros de automóvil, Lámparas de mano, Hornos solares

Con 3 semanas para terminar el semestre ¿lograremos terminar todos los temas?, hay guero!



El día para explicar la parábola llegaba mientras que el profesor Juan trababa esperaba por no ponerse de acuerdo no sabían nada y Víctor Hugo de pronto se enfadó

El equipo se apenaba y una mala configuración los esperaba mientras que la robota empezaba a llevarse el equipo desorganizado

Hoy vamos a tener una clase

*La parábola de la muerte*

El 11 de octubre en una fría mañana pronto se acercaba la muerte al colegio por la madrugada. Era el CCH Sur y su misión era concreta.

Llegó temprano a la escuela a paso lento pero firme buscaba víctimas frescas con su gran sonrisa, al llegar al salón entre susurros y voces acusatorias y una que otra divagación, prestaban toda atención.

Era el profesor Víctor Hugo, quien con certeza enseñaba con sus nuevas metodologías y ejercicios en cuadernos

La flaca quedando traumatizada con geometría analítica y un poco de humor atravesando al profesor, arreglado y perfeccionado al presentarse la flaca con todo y su parábola.

Escritor: Victor Hugo Salinas Hernández  
Ilustrador: Victor Hugo Salinas Hernández

### Lunes '29

El equipo de los "Mateatletas" nos presentó un ejemplo real basado en la construcción del puente Golden Gate en San Francisco CA. EUA: Este ejercicio nos permitió notar que para las construcciones se toman en cuenta no solo los cálculos matemáticos sino también temas como costos, materiales, condiciones térmicas y aspectos de seguridad

Yo paso, yo paso, y se resuelve así

No, así no, se resuelve así

Pienso que la solución correcta es ésta

La transformación del conocimiento en acción

Nos enteramos del cumpleaños de VALERIA, muchas felicidades!!

### Miércoles '31

Y la fecha del pequeño convivio llegó, algo de anécdotas, historias, un poquito de música y tiempo para poder terminar el libro de F....




Que colección de maquiavidos y alifonados!

### Del 31 de Octubre al 4 de Noviembre

CONSUMO RESPONSABLE DEL AGUA




Suspensión del suministro del servicio de agua potable por mantenimiento al sistema Cutzamala.

Haz "click" en las imágenes para ver los videos a fin de que reflexiones sobre el consumo desproporcionado de agua que realizamos

No te pierdas el siguiente número, seguro que tendremos sorpresas, anécdotas y más historias que contar.

Reportero: Productor: Director y CEO: a sea yo! Salinas@global.com

Figura 14. Mateoticias. Elaboración propia

Al realizar las prácticas decentes he comprobado que la educación es un todo conformado por varias disciplinas y cada una de ellas va aportando conocimientos

para transformar la vida del alumno, además debemos tener en cuenta que recibimos adolescentes en el colegio y los entregamos a la licenciatura como jóvenes con una crítica y pensamiento propio, es decir, pasan por toda una etapa de desarrollo con nosotros.

### Conclusiones

Todos los aprendizajes y experiencias recabadas durante el desarrollo de mis prácticas docentes me llevaron a planear y llevar a cabo la última práctica docente relacionada con el tema de mi trabajo de grado: las matemáticas como medio interdisciplinar en el bachillerato, y que compartí con otros dos profesores de biología con el propósito de demostrar la riqueza de esta alternativa como medio de aprendizaje. Tal fue el resultado que fue seleccionada para exponerla y publicarla dentro del “20° Simposio de estrategias didácticas en el aula”, organizado por la ENCCH del plantel sur por la Dra. Blanca Susana Cruz Ulloa en abril del 2019. (Figura 15 Portada) y (Figura 16 Índice).

Ecuaciones logarítmicas y exponenciales, su aplicación en el estudio de las aves <i>Manuel Socarril González, María Claret de Irujo Montaña Victor Hugo Salinas Hernández</i>	185
¡La reina Dido construye una ciudad circular! <i>Daniel Flores Boers, Silvio Karim López Valdez Bertha Medina Flores</i>	191
El uso de la infografía en una secuencia didáctica <i>Luz Carlos Andrade Espino del Castillo</i>	199
Variación proporcional directa usando V de Gowin <i>Zaira Frincha Rojas García</i>	206
Estrategia didáctica en apoyo al tema respiración celular <i>Irma Sofía Salazar Hernández y Miguel Serrano Viruet</i>	212
Frituras y dulces en el infierno <i>Shirley Guiberto Castro Torres, María de Lourdes García Jiménez y Nancy Angelina Torres Ledezma</i>	219
El arte de la biología <i>Ana Ivette Cuevas Escobedo</i>	227
Entre maestros: lo humano y significativo de la enseñanza a través de la acción <i>Digna Isabel Rodríguez Herrera, Yumari Isabel Alvarado Escobar Ana Alicia Romero Arriola</i>	233
Estrategia de lectura para la identificación de la tesis en un artículo de opinión de periódico <i>Digna María Nolasco Flores Álvarez</i>	238
Elementos didácticos de los libros electrónicos de aprendizaje, creados en el Plantel 6 de la Escuela Nacional Preparatoria <i>María Esther Christine García y Jolene Ruiz Salazar Contreras</i>	246
Estrategias didácticas para la enseñanza del tema "Biodiversidad de México" en el Colegio de Ciencias y Humanidades <i>Jonathan Víctor Jesús Hernández Torres y Diana Margarita Reyes Arriola</i>	254
Estado, Gobierno y Administración Pública. Una mirada desde la Administración y las Ciencias Políticas <i>Angelina Pérez Ochoa, Arturo Sánchez Martínez y María Navarro Ochoa</i>	263
Estrategia didáctica para promover el aprendizaje de Interacciones bióticas en el ecosistema <i>Juan Francisco Barbo Torres y Carlos Díaz Avilés</i>	269
El Podcast como recurso didáctico de exploración actitudinal en estudiantes de nivel medio superior. <i>Irma Marcela Pérez</i>	276

Figuras 15 y 16. Portada e índice del 20º Simposio Estrategias didácticas en el aula

El hecho de cursar la MADEMS me ofreció la oportunidad de considerar la gran importancia que tiene el contexto social, económico, cultural y emocional de cada uno de los alumnos al poder comprender que cada uno de ellos tiene su propia forma de aprender, de relacionarse, de ver la sociedad de acuerdo con su propio contexto y tiempo. El aspecto emocional es vital ya que la tecnología ha evolucionado y con ella, los alumnos, por lo que encontramos ahora estudiantes con mayor sensibilidad a temas en particular: cultura, economía, sexo, sociedad. Si esto no se toma en cuenta el aprendizaje se ve reducido sustancialmente. Cada alumno tiene su propia realidad.

Durante mi estancia en la MADEMS desarrollé habilidades que me han permitido superarme tanto en lo profesional como en lo personal, sin embargo, el haber alcanzado a cubrir la totalidad de mis créditos y el cumplir con las prácticas docentes

requeridas no indica que ya sea un profesor que tenga todos los conocimientos necesarios para ejercer la disciplina, al contrario, es apenas el principio de una superación y actualización que debe ser continua, el mundo y la sociedad está cambiando y con ello diferentes formas de docencia, tal es el caso de la pandemia actual y que nos ha llevado tanto a alumnos como profesores a reinventarnos y adaptarnos a efecto de seguir avanzando en el desarrollo y continuación de la educación.

Las matemáticas no son un conjunto de tópicos aislados, sino más bien, un todo integrado. (Alexander et al, 1980) El todo se hace de las partes y no las partes forman el todo. Matemáticas es la ciencia de patrones y relaciones. Entender y utilizar esos patrones constituye una gran parte de la habilidad o competencia matemática. Los estudiantes necesitan ver las conexiones entre conceptos y aplicaciones de principios generales en varias áreas. A medida que los estudiantes relacionan ideas matemáticas con experiencias cotidianas y situaciones del mundo real, se van dando cuenta de que esas ideas son útiles y poderosas. El conocimiento matemático de los estudiantes aumenta a medida que entienden que varias representaciones (ej.: física, verbal, numérica, pictórica y gráfica) se interrelacionan. Para lograrlo necesitan experimentar con cada una y enterarse de cómo están conectadas.

Los resultados de mis prácticas docentes, en específico la última sobre interdisciplina entre Biología y Matemáticas, razón de mi trabajo de grado, se encuentran en el Anexo 3.

En mi reflexión final quiero sugerir que todo docente debe profesionalizarse en la docencia ya que no basta con dominar la disciplina, se requieren muchos otros aprendizajes que la MADEMS nos ofrece para beneficio de las generaciones por

venir y para contribuir a egresar jóvenes con los preceptos marcados por el colegio: aprender a ser, aprender a hacer y aprender a aprender, pero con bases sólidas del bachillerato, sentido de responsabilidad social, críticos y constructores de un mejor país para todos.

## Referencias

Aday Juan Diadenys (2010). Estrategia didáctica para desarrollar la interdisciplinariedad en la carrera de Psicología. Universidad Cienfuegos. Cuba. Disponible en:

<https://www.eumed.net/libros-gratis/2011c/1009/index.htm>

Aguilar Almazán, Luis (2020). Informe de actividades CCH plantel sur. Recuperado el 14 de febrero de 2021 de: [https://www.cch-sur.unam.mx/pdf/Informe\\_CCHS\\_2020.pdf](https://www.cch-sur.unam.mx/pdf/Informe_CCHS_2020.pdf)

Alsina A. y Planas N. (2008) Matemática inclusiva. España, Arcea

Alexander, C., Ishikawa, S. y Silverstein, M. (1980). *Un lenguaje de patrones*. España: Gustavo Gilí

Anaya Bachillerato (2017). Orientaciones para desarrollar un proyecto interdisciplinar. El agua: un recurso natural. Disponible en: <http://conexiones.dgire.unam.mx/wp-content/uploads/2017/09/Orientaciones-para-desarrollar-un-proyecto-interdisciplinar.pdf>

Ausubel David. (2006). Teoría del aprendizaje significativo. Disponible en:

[https://www.seducoahuila.gob.mx/fortalecimiento/fortalecimientoacademico/assets/teoria\\_del\\_aprendizaje\\_significativo\\_teor.pdf](https://www.seducoahuila.gob.mx/fortalecimiento/fortalecimientoacademico/assets/teoria_del_aprendizaje_significativo_teor.pdf)

Ausubel David, Novak J, Hanesian H. (1997). Psicología educativa un punto de vista cognoscitivo. Editorial Trillas México. Disponible en:

<https://siena.descargamega.net/534439-2551czfn/>

Barrera Bustillos, María Elena. (2014). Evaluación formativa en el aula. (pp. 69). Dentro de Evaluación educativa en la mejora continua de la educación. Memorias coloquio evaluación. Salazar Pastrana, Argely. Disponible en:

<http://www.educacion.yucatan.gob.mx/ceeey/archivero/documentos/MEMORIAS%20COLOQUIO%20EVALUACION%202013.pdf>

Biggs John (2011). Teaching for Quality Learning at University, Buckingham: Open University Press/McGraw Hill, 2011. Disponible en:

<https://www.johnbiggs.com.au/academic/solo-taxonomy/>

Brousseau G. (1998): *Théorie des Situations Didactiques*, La Pensée Sauvage, Grenoble, Francia

Buriasco Lucas Nehuen (2018). El arte de la pregunta. La pregunta pedagógica como herramienta de aprendizaje. Disponible en: [https://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/publicacionesdc/vista/detalle\\_articulo.php?id\\_libro=691&id\\_articulo=14499](https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=691&id_articulo=14499)

Cantú Lozano, Esther (2014). *Enséñame a aprender: ideas para una educación creativa y activa*. Editorial Trillas.

Castillo Arredondo y Cabrerizo-Diago (2006). *Evaluación educativa y promoción escolar*. Editorial Pearson

Castellá et all (2007). *Entender(se) en clase. Las estrategias comunicativas de los docentes bien valorados*. Editorial GRAÓ. Barcelona, España

Coll, César (1988). Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. Universidad de Barcelona. Disponible en: [https://www.academia.edu/1062312/Significado\\_y\\_sentido\\_en\\_el\\_aprendizaje\\_escolar\\_Reflexiones\\_en\\_torno\\_al\\_concepto\\_de\\_aprendizaje\\_significativo](https://www.academia.edu/1062312/Significado_y_sentido_en_el_aprendizaje_escolar_Reflexiones_en_torno_al_concepto_de_aprendizaje_significativo)

Chacón Ramírez Silvia. (2006). La pregunta pedagógica como instrumento de mediación en la elaboración de mapas conceptuales. Universidad de Costa Rica, Costa Rica. Disponible en: <http://cmc.ihmc.us/cmc2006Papers/cmc2006-p102.pdf>

Chavarría, Jesennia (2006). *Teoría de las situaciones didácticas. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*. Escuela de matemática. Universidad Nacional. Disponible en: <http://www.unige.ch/fapse/clidi/textos/teoria%20de%20las%20situaciones%20didacticas.pdf>

De Haro González Elizabeth (2011). *Aprendiendo de manera significativa congruencia y semejanza*. Tesis MADEMS UNAM.

Del Toro, Guillermo (2018). De la geometría a la forma del agua. Masterclass realizado en, Guadalajara, Jalisco, México por el ganador del "OSCAR" a la mejor película y mejor director en 2018. Disponible en: <https://youtu.be/wRn4mDsga4>, del minuto 56:40 al 56:51 y del minuto 59:27 al 59:45

Del Valle López, Angela (1998). *Educación de las emociones*. Universidad Complutense de Madrid. Cita a LAFORTUNE, L. Y SAINT-PIERRE, L. 1994 *La pensée et les émotions en mathématiques. Metacognition et affectivité*. Quebec. Les Editions Logiques. Disponible en:

[https://r.search.yahoo.com/\\_ylt=AwrVrFcVZIBghS4A4x3v8wt.;\\_ylu=Y29sbwNncTEEcG9zAzlEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1615910550/RO=10/RU=https%3a%2f%2fdialnet.unirioja.es%2fdescarga%2farticulo%2f5056784.pdf/RK=2/RS=YnCXe8NpWB18UGXwiEU9MvOa6W4-](https://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrVrFcVZIBghS4A4x3v8wt.;_ylu=Y29sbwNncTEEcG9zAzlEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1615910550/RO=10/RU=https%3a%2f%2fdialnet.unirioja.es%2fdescarga%2farticulo%2f5056784.pdf/RK=2/RS=YnCXe8NpWB18UGXwiEU9MvOa6W4-)

Díaz Barriga Arceo Frida. Gerardo Hernández Rojas. (1999). ESTRATEGIAS PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO: FUNDAMENTOS, ADQUISICIÓN Y MODELOS DE INTERVENCIÓN. Capítulo 6 McGRAW-HILL, México  
[http://www.urosario.edu.co/CGTIC/Documentos/estategias\\_docentes.pdf](http://www.urosario.edu.co/CGTIC/Documentos/estategias_docentes.pdf)

Drew Chris (2021). SOLO Taxonomy. 5 Levels of Learning Complexity. Disponible en:  
<https://helpfulprofessor.com/solo-taxonomy/>

Eloa, Lydia et all. (2010) La evaluación educativa. Fundamentos teóricos y orientaciones prácticas. Editorial Aique.

Eurasquín, Cristina (2010). Adolescencia y escuelas: Interpelando a Vygotsky en el siglo XXI: Unidades de análisis que entrelazan tramas y recorridos, encuentros y desencuentro. [En línea] Revista de Psicología (11), 59-81. Disponible en:  
[http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art\\_revistas/pr.4839/pr.4839.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.4839/pr.4839.pdf)

Fandiño Pililla, Martha Isabel (2012). Múltiples aspectos del aprendizaje de la matemática: evaluar e intervenir en forma mirada y específica. Editorial Magisterio. ISBN:9789582010188. Portada e índice del libro disponible en:  
<http://bibliotecadigital.magisterio.co/libro/m-ltiples-aspectos-del-aprendizaje-de-la-matem-tica>

Felicitación/CAD (2019). DGCCH [avisos@cch.unam.mx](mailto:avisos@cch.unam.mx) correo electrónico del 4/10/19 recibido en [stefi@unam.mx](mailto:stefi@unam.mx) anexando carta firmada por el Dr. Benjamín Barajas Sánchez. Director General. Para validar el documento:  
<https://plataforma.cch.unam.mx/valida.php?c=SAHV6112134LA-2193>

Follari, Roberto (2013). Acerca de la interdisciplina: posibilidades y límites. Interdisciplina. Revistas UNAM. Disponible en:  
<http://www.revistas.unam.mx/index.php/inter/article/view/46517>

García Solís Petrona Alejandra (2013). Tesis juegos educativos para el aprendizaje de la matemática. Universidad Rafael Landívar. Facultad de Humanidades. Campus de Quetzaltenango. Disponible en: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/05/09/Garcia-Petrona.pdf>

Garza Abril, Fajardo Montserrat (2019). La enseñanza en educación básica. Análisis de la práctica docente en contextos escolares. Instituto nacional para la evaluación de la educación. Capítulo 7: La enseñanza del español. Pp. 195. Disponible en:  
<https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2020/02/P1F233.pdf>



Gimeno Sacristán, Pérez Gómez (1992). Comprender y transformar la enseñanza. Ediciones Morata, S.L. Madrid, España. Pp.88

<https://ariselaortega.files.wordpress.com/2013/11/2-comprender-y-transformar-la-enseñanza-sacristan.pdf>

Gómez Chacón (1997). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas.

Gómez Chacón, Inés María, (2000). Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático Madrid, Narcea, 276 p. <https://revistas.unav.edu/index.php/estudios-sobre-educacion/article/view/27381>

González Alanís Jorge Luis (2007). Algunos elementos para la enseñanza más atractiva y ágil de las matemáticas en los niveles formativos, a través de su historia y la cultura. Reporte de seminario de tesis. Facultad de Ciencias, UNAM. Recuperado de TESIUNAM digital: <http://132.248.9.195/pd2008/0623539/Index.html>

González, B. (2012). El modelo VARK y el diseño de cursos en línea. *Revista Mexicana De Bachillerato A Distancia*, 4(8). doi:

<http://dx.doi.org/10.22201/cuaed.20074751e.2012.8.44282>

Heidegger Martin (2003). Ser y tiempo. España. Editorial Trotta.

Kravzov Appel, Esther (2020). Una experiencia interdisciplinaria. Primer encuentro. La experiencia interdisciplinaria en la UNAM. Disponible en:

<https://www.ceiich.unam.mx/Interdisciplina/kravzov.html>

Lenoir, Yves (2013). Interdisciplinariedad en la educación: una síntesis de sus especificidades y actualización. Disponible en: <http://conexiones.dgire.unam.mx/wp-content/uploads/2017/09/b-Interdisciplinariedad-en-educacio%CC%81n.-Especificaciones..pdf>

Martínez Padrón Oswaldo Jesús (2005). Dominio afectivo en educación matemática. *Paradigma*, XXIV (2), 7-34. Disponible en

<http://www.etnomatematica.org/publica/articulos/05-DAEM-Paradigma,%20Definitivo,Dic,2005.pdf>

Maya G., D. J.; B. Maceda S.; B. Vuelvas S.; B. A. Muñoz R. y M. G. Escamilla G. (2014). Los perfiles de los estudiantes del bachillerato de la UNAM. *Revista Mexicana de Orientación Educativa*.

<http://studylib.es/doc/7999802/los-perfiles-de-los-estudiantes-del-bachillerato-de-la-unam>

Misión y Filosofía del Colegio de Ciencias y Humanidades (2018). Recuperado el 24 de enero de 2021 de: <https://www.cch.unam.mx/misionyfilosofia>



Modelo educativo del colegio de ciencias y humanidades (2018) recuperado el 24 de enero de 2021 de: <https://cch.unam.mx/modelo>

Montagud Rubio Nahum. La teoría de las situaciones didácticas: qué es y qué explica sobre la enseñanza. Revista Psicología y Mente. Disponible en: <https://psicologiaymente.com/desarrollo/teoria-situaciones-didacticas>

Muñoz Corona, Lucía Laura, et all (2012). Población estudiantil del CCH, ingreso, tránsito y egreso. Recuperado el 14 de febrero de 2021 de: [https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/actualizacion2012/PoblacionEstudiantilDelCCH\\_r.pdf](https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/actualizacion2012/PoblacionEstudiantilDelCCH_r.pdf)

Oteyza et all (2008). Conocimientos fundamentales para la enseñanza media superior. Una propuesta de la UNAM para su bachillerato. Articulación de los contenidos con otras disciplinas. UNAM. Disponible en: [http://www.cab.unam.mx/nucleo\\_con/con\\_fun\\_2008/matematicas.pdf](http://www.cab.unam.mx/nucleo_con/con_fun_2008/matematicas.pdf)

Parra Sánchez Aldo Iván (2003). Acercamiento a la Etnomatemática. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Disponible en: <http://www.etnomatematica.org/trabgrado/acercamientoalaetnomatematica.pdf>

Plan de estudios del CCH (2018) recuperado el 14 de febrero de 2021 de: <https://www.cch.unam.mx/plandeestudios/>

Pombo, Olga (2013). Epistemología de la interdisciplinariedad. La construcción de un nuevo modelo de comprensión. Interdisciplina. Revistas UNAM. Disponible en: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/inter/article/view/46512/41766>

Programas de estudio área de matemáticas, matemáticas I-IV (2016). Recuperado el 14 de febrero de 2021 de:

<https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/programas2016/MATEMATICAS-I-IV.pdf>

Programas de estudio CCH (2016) recuperado el 24 de enero de 2021 de:

<https://www.cch.unam.mx/programasestudio>

Rico, Luis (1998). Matemática y su didáctica para la formación inicial de maestros de primaria. Recuperado el 15 de marzo de 2021 de: [https://www.researchgate.net/publication/277772350\\_Matematicas\\_en\\_educacion\\_primaria](https://www.researchgate.net/publication/277772350_Matematicas_en_educacion_primaria)

Salinas Hernández, Victor Hugo. (2018). Matriz de clasificación de estrategias de enseñanza – aprendizaje. Tomado del libro de Pimienta Prieto, Julio H. (2009). Estrategias de enseñanza- aprendizaje.

Salinas Hernández, Victor Hugo (2017). Aprendizaje significativo. Presentación elaborada en “PREZZI” sobre los conceptos de Ausubel. Disponible en: <https://prezi.com/awaot5xtom4p/?token=61c94f4ea30febfc81d7f1d5db61b64d5c20ac118>

[eeeeec1c2c560e5a6a1dabb](https://doi.org/10.1111/1469-7610.12345)

Sánchez Vázquez, María Isabel (2006). Estrategias didácticas utilizadas por los profesores de Telesecundaria para estimular el aprendizaje significativo. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Tesis para obtener la Maestría en Educación. Pp. 23. Disponible en: <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/568456>

Santrock, John (2002). Psicología de la educación: McGraw Hill. Disponible en: <https://doku.pub/documents/doku.pub-pldxrd27vv0n>

Shepard Lorrie A. (2008). La evaluación en el aula. Universidad de Colorado, Campus Boulder. Disponible en: [http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/8004/4/images/la\\_evaluacion\\_en\\_el\\_aula.pdf](http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/8004/4/images/la_evaluacion_en_el_aula.pdf)

Trabajo interdisciplinario para conservar el patrimonio cultural. (Gaceta UNAM, marzo 19, 2021). Disponible en: <https://www.gaceta.unam.mx/trabajo-interdisciplinario-para-conservar-el-patrimonio-cultural/>

UNAM (2015). Valor UNAM. Recuperado el 15 de marzo de 2021 de: <https://valorunam.wordpress.com/category/valores/>

UNAM: 2 (2015). Descubren universitarios un cenote debajo de la pirámide Kukulcán en Chichén-Itzá. (Boletín UNAM-DGCS-466). Disponible en: [https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2015\\_466.html](https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2015_466.html)

UNAM:3 (2021). Gaceta UNAM, marzo 19, 2021. Disponible en: <https://www.gaceta.unam.mx/trabajo-interdisciplinario-para-conservar-el-patrimonio-cultural/>

UNAM:4 (2019). Felicitación/CAD (2019). DGCCCH [avisos@cch.unam.mx](mailto:avisos@cch.unam.mx) correo electrónico del 4/10/19

Urrutia Aguilar Esther, Aburto Arciniega Mónica (2016) Instrumento de evaluación del alumno para el profesor. Facultad de Medicina. UNAM

Velasco Rodríguez, Manuel Ángel. (2017). Las TAC y los recursos para generar aprendizaje. Revista Infancia, Educación y Aprendizaje, [S.l.], v. 3, n. 2, p. 771-777, june 2017. ISSN 0719-6202. Disponible en: <https://revistas.uv.cl/index.php/IEYA/article/view/796> recuperado el 27 de agosto de 2020.

Vigotsky, L. (1934). Obras escogidas tomo II. Pensamiento y lenguaje. Disponible en: <http://www.taringa.net/perfil/vygotsky>

## Anexo 1 Práctica Docente III. Química- Matemáticas

### A.1.1 Objetivos

#### Objetivo General

**Elaborar la Práctica Docente** sobre un tema del programa de la materia acorde con el calendario del profesor titular del grupo, centrada en el estudiante y acorde con los principios del CCH:

**Aprender a hacer. Aprender a ser. Aprender a aprender.**

#### Objetivos Específicos

- **Clasifica** los triángulos según sus lados y ángulos.
- Muestra y justifica las propiedades entre los ángulos de un triángulo.
- Justifica y aplica las propiedades del triángulo isósceles:
  - o Los ángulos adyacentes a la base son iguales.
  - o La altura y la mediana de la base coinciden.
  - o La bisectriz del ángulo formado por los dos lados congruentes, corta al lado opuesto, formando ángulos congruentes.
  - o Utiliza los conocimientos adquiridos, en la resolución de problemas.
  - o Realiza la analogía entre la clasificación de los triángulos: lados y ángulos (Matemáticas) con los ángulos de enlace que presenta el carbono (Química) en los compuestos orgánicos y la geometría molecular que presenta con base en el tipo de enlace.
- Validar la Práctica con la profesora de la asignatura y los profesores participantes en la clase.
- Exponer la estrategia ante un grupo de alumnos del CCH.
- Determinar los instrumentos de evaluación que proporcionen información sobre los aprendizajes logrados.

- Obtener resultados de esta aplicación y compararlos contra los aprendizajes requeridos en el plan.
- Desarrollar habilidades del pensamiento como son sintetizar, discutir, razonar, analizar y evaluar siguiendo las taxonomías de Bloom / “SOLO”.
- Reconocer los temas de estudio y compararlos contra el programa de la materia.

A.1.2 Planeación Didáctica.

**Documento de Planeación didáctica**

Parte general	
<b>Nombre de los profesores</b>	Victor Hugo Salinas Hernández Magali Estudillo
<b>Subsistema y nivel académico</b>	Colegio de Ciencias y Humanidades Bachillerato
<b>Asignatura / semestre</b>	Matemáticas II / Química II / segundo semestre
<b>Unidad temática y contenidos</b>	III Elementos básicos de geometría plana Geometría del triángulo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Percibe que existe una estructura en los conocimientos de la Geometría Euclidiana y que ésta estudia figuras y cuerpos presentes en su entorno.</li> <li>- Identifica relaciones y patrones de comportamiento en diversas situaciones o problemas geométricos, y a partir de esto establece conjeturas.</li> <li>- Aplica conceptos, procedimientos y resultados de la Geometría Euclidiana para resolver problemas.</li> </ul>
<b>OBJETIVOS DE LA UNIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Percibe que existe una estructura en los conocimientos de la Geometría Euclidiana y que ésta estudia figuras y cuerpos presentes en su entorno.</li> <li>- Identifica relaciones y patrones de comportamiento en diversas</li> </ul>

	situaciones o problemas geométricos, y a partir de esto establece conjeturas o infiere algunas conexiones entre resultados
<b>DURACIÓN</b>	1 hora
<b>POBLACIÓN</b>	Alumnos del segundo semestre del Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Sur
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biggs John. SOLO Taxonomy. Información recuperada de:  <a href="http://classes.stac.school.nz/pluginfile.php/27846/mod_resource/content/1/SOLO%20Flyer%20%283%29.pdf">http://classes.stac.school.nz/pluginfile.php/27846/mod_resource/content/1/SOLO%20Flyer%20%283%29.pdf</a>  <a href="http://www.johnbiggs.com.au/academic/solo-taxonomy/Biggs_and_Collis_SOLO_Taxonomy">http://www.johnbiggs.com.au/academic/solo-taxonomy/Biggs and Collis. SOLO Taxonomy</a></li> <li>• Compuestos del carbono. UNAM. Recuperado el 22 de febrero de 2018 de:  <a href="http://objetos.unam.mx/quimica/compuestosDelCarbono/#tabs2-2">http://objetos.unam.mx/quimica/compuestosDelCarbono/#tabs2-2</a></li> <li>• De Raymond Ostertag - Fotografía propia, CC BY-SA 2.5, 22_feb_2018:  <a href="https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1428216">https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1428216</a></li> <li>• Eggen, Paul y Kauchak, Donald. (2009). Estrategias docentes. (3ª. Edición) México. Pearson Education, Inc.</li> <li>• Geometría molecular. Teoría RPECV. Recuperado el 22 de febrero de 2018 de:  <a href="http://corinto.pucp.edu.pe/quimicageneral/contenido/344-geometria-molecular-teoria-rpecv.html">http://corinto.pucp.edu.pe/quimicageneral/contenido/344-geometria-molecular-teoria-rpecv.html</a></li> <li>• Imagen templo del jaguar, Tikal, Guatemala. Recuperado el 20 de febrero de 2018 de:  <a href="http://dibujosa.com/index.php?zaccion=print&amp;file=18285.jpg&amp;titulon=DIBUJO_DE_LA_PIRAMIDE_DE_TIKAL_PARA_PINTAR_Y_COLOREAR_EL_GRAN_JAGUAR_DE_PETEN_GUATEMALA">http://dibujosa.com/index.php?zaccion=print&amp;file=18285.jpg&amp;titulon=DIBUJO_DE_LA_PIRAMIDE_DE_TIKAL_PARA_PINTAR_Y_COLOREAR_EL_GRAN_JAGUAR_DE_PETEN_GUATEMALA</a></li> <li>• La geometría en el mundo de las abejas (2015). Recuperado el 25 de febrero de 2018 de:  <a href="https://geometriaestrella.wordpress.com/2015/10/01/la-geometria-en-el-mundo-de-las-abejas/">https://geometriaestrella.wordpress.com/2015/10/01/la-geometria-en-el-mundo-de-las-abejas/</a></li> <li>• Matemáticas II / Química II. Programas de estudio 2016. Colegio de Ciencias y Humanidades. UNAM. Recuperados el 20 de febrero de 2018 de: <a href="http://www.cch.unam.mx/programasestudio2016">http://www.cch.unam.mx/programasestudio2016</a></li> <li>• Muñoz Cosme, Gaspar. La arquitectura maya, el templo de Tikal. Recuperado el 26 de febrero de 2018 de: <a href="https://www.via-arquitectura.net/04_prem/04p-094.htm">https://www.via-arquitectura.net/04_prem/04p-094.htm</a></li> </ul>

- Péra, J, Lina. Geometría molecular. Recuperado el 23 de febrero de 2018 de: <https://es.slideshare.net/linjohnna/geometra-molecular-e-hibridacin-de-orbitales-atmicos>
- Ramírez Regalado V.M. (2005). Química II. Publicaciones culturales. Grupo patria cultural, S. A. de C. V.
- Representing structures of organic molecules. Khan Academy Chemistry Video. Duración 7:29 min. Recuperado el 20 de febrero de 2018 de: <https://www.khanacademy.org/science/organic-chemistry/bond-line-structures-alkanes-cycloalkanes/modal/v/representing-structures-of-organic-molecules>
- Sabater, Valeria (2015). ¿Por qué las abejas hacen las celdas de su panal en forma hexagonal? Recuperado el 24 de febrero de 2018 de: <https://supercurioso.com/por-que-las-abejas-hacen-las-celdas-de-su-panal-en-forma-hexagonal/>
- Salinas Hernández, Victor Hugo (2017). Mapa Mental del Modelo de Adquisición de Conceptos. Tomado de Eggen, Paul y Kauchak, Donald. (2009). Estrategias docentes.
- Swokowski, E. y Cole, J. (2011). *Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica*. (13ª ed.) México: Cengage Learning.
- Tetraedro del carbón Ch4. Recuperado el 24 de febrero de 2018 de: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/55/Ch4-structure.png>
- Tetrahedral-3D-balls.png. Recuperado el 24 de febrero de 2018 de: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1454649>
- Video de YouTube. Tetraedro regular problema resuelto. Duración 11:01 min. recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=6MWpaKT7wQY>
- Video de YouTube. Tetraedro regular problema resuelto. Duración 11:01 min. recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=6MWpaKT7wQY>
- Video de YouTube. Crear agua. The Martian. Duración 6:28 min. recuperado el 5 de marzo de 2018 de: <https://www.youtube.com/watch?v=cKdkADduRk4>
- Video de Khan Academy. Demostración del ángulo de enlace tetraédrico. Duración 6:56 min. recuperado el 10 de marzo de 2018 de: <https://es.khanacademy.org/science/organic-chemistry/gen-chem-review/hybrid-orbitals-jay/v/tetrahedral-bond-angle-proof>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Video de YouTube. Chichen Itzá. Duración 6:42 min. Recuperado el 10 de marzo de 2018 de: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=iuBe_wFVHQY">https://www.youtube.com/watch?v=iuBe_wFVHQY</a></li><li>• Video de YouTube. TRPECV. Geometría molecular. 2º bachillerato. Duración 10:32 min. Recuperado el 10 de marzo de 2018 de: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=q1OMqnhX3OI">https://www.youtube.com/watch?v=q1OMqnhX3OI</a></li><li>•</li></ul>
--	--

Para el desarrollo de esta planeación didáctica se tomó el *Modelo de Adquisición de Conceptos* de Eggen (2009) de acuerdo con las siguientes fases de la **Planeación:**

### **Fase I. Identifique los temas.**

En la Geometría Euclidiana, se describen los objetos y sus partes de acuerdo con sus formas, dimensiones y propiedades; contribuye de manera significativa a favorecer un pensamiento reflexivo cuando el estudiante en un primer momento, explora, identifica propiedades y relaciones que puede enunciar en proposiciones generales, construye y proporciona argumentos que validen dichas proposiciones, y finalmente, establecen relaciones entre ellas por la vía deductiva, sin llegar a un rigor axiomático propio de estudios más especializados.

Lo anterior implica:

- Que el alumno explore, observe patrones de comportamiento, elabore conjeturas y comience a argumentar.
- Que en base a experiencias anteriores identifique las propiedades de los diversos tipos de triángulos basado tanto en su forma como en la composición de sus ángulos.
- Que construya hipótesis sobre los argumentos planteados y logre confirmarlas por la vía deductiva.

- Que el aprendizaje adquirido lo transforme en conocimiento a través de analogías y lo aplique en la asignatura de Química II para el tema de Geometría Molecular. Para este fin se presenta el siguiente marco de referencia de ambas materias en su unidad III de Matemáticas II y unidad II de Química II. (Figura 17)

Materia	Matemáticas II	Química II
Aprendizaje	Justifica y aplica las propiedades del triángulo isósceles	Relaciona la existencia de un gran número de compuestos de carbono con algunas propiedades del carbono
Tema interdisciplinar / Patrón		
Tema específico	Geometría Molecular (Triángulos, Hexágonos, Pirámides)	Compuestos del carbono (enlaces, aplicaciones)

Figura 17. Cruzamiento de los aprendizajes de Matemáticas II y Química II

## Fase II. Especificar objetivos de aprendizaje.

- Clasifica los triángulos según sus lados y ángulos.
- Muestra y justifica las propiedades entre los ángulos de un triángulo.
- Justifica y aplica las propiedades del triángulo isósceles:
  - Los ángulos adyacentes a la base son iguales.
  - La altura y la mediana de la base coinciden.
  - La bisectriz del ángulo formado por los dos lados congruentes, corta al lado opuesto, formando ángulos congruentes.
  - Utiliza los conocimientos adquiridos, en la resolución de problemas.



- Realiza la analogía entre la clasificación de los triángulos: lados y ángulos (Matemáticas) con los ángulos de enlace que presenta el carbono (Química) en los compuestos orgánicos y la geometría molecular que presenta con base en el tipo de enlace.

### **Fase III. Seleccionar ejemplos y no ejemplos.**

- Ver sección de impartir clase.

### **Fase IV. Secuenciar ejemplos y no ejemplos.**

- Ver sección de impartir clase.

### **Conceptos.**

Clasificación de los triángulos por sus lados (equilátero, isósceles, escaleno) y ángulos (acutángulo, rectángulo, obtusángulo).

Propiedades del triángulo isósceles:

- Los ángulos adyacentes a la base son iguales.
- La altura y la mediana de la base coinciden.
- La bisectriz del ángulo formado por los dos lados congruentes, corta al lado opuesto, formando ángulos congruentes.

**Impartir clase** (de acuerdo con el modelo de “*Adquisición de Conceptos*” de Eggen (2009) con las siguientes fases:

### **Fase 0. Introducción** (enfoque).

Idea familiar. La necesidad del hombre por conocer su mundo e interpretar las leyes de la naturaleza para su beneficio lo ha llevado a experimentar y explorar las más diversas situaciones. Esto lo ha llevado a poder predecir el comportamiento de

diferentes variables y usarlas en su favor. Fenómenos físicos y químicos, exploración del espacio y/o del mismo cuerpo humano se realizan día a día por lo que es indispensable el poder controlarlas a fin de mejorar nuestra vida diaria.

Las matemáticas son una poderosa herramienta que junto a otras ciencias nos ayudan precisamente a vislumbrar y darle sentido a todo este entorno, por lo que al llevarlo hacia el aula y darle su nombre y apellido matemático forma las bases para poder seguir nuestro avance el estudio de matemáticas y el pensamiento algebraico.

**Fase I. Presentación de ejemplos** (atrae la atención; despierta motivación y curiosidad).

Ver actividad 1 – Sesión I.

**Fase II. Generación de Hipótesis** (promueve la participación; activa el conocimiento previo).

Ver actividad 1 – Sesión I.

### Actividad 1.

TÍTULO DE LA ACTIVIDAD	
<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAJE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasifica los triángulos por sus lados y por sus ángulos.</li> <li>- Determina las propiedades del triángulo isósceles</li> </ul>
<b>RECURSOS</b>	Pizarrón, plumones, proyector, bocinas, lap-top., escuadras, esquema de una pirámide maya
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	
<b>TAREAS EN EL ORDEN EN QUE SE REALIZAN</b>	<p>Duración de la actividad: 60 minutos Matemáticas + 60 minutos Química</p> <p><b>ACTIVIDAD DE APERTURA</b></p> <p><u>Para el profesor:</u> Al inicio el profesor de matemáticas entrega a cada alumno un cuestionario de cuatro preguntas con el propósito de tener un diagnóstico del grupo en cuanto a sus conocimientos de la geometría euclidiana y que</p>

servirá como base para aplicar la Taxonomía SOLO (Structure of the Observed Learning Outcome) antes y después de realizar la secuencia didáctica.

Para el alumno:

Contesta el cuestionario. Comparte en forma oral (plenaria) sus respuestas.

### **ACTIVIDAD DE DESARROLLO**

Para el profesor:

Posteriormente el profesor de matemáticas presenta en diapositiva una pirámide Maya y en pregunta abierta pide la identifiquen y localización. Inmediatamente a las respuestas entrega a cada alumno un croquis de la pirámide mencionada y solicita a los alumnos vayan realizando los mismos pasos que el profesor proyecta por medio de diapositivas.

Para el alumno:

Traza sobre la copia entregada líneas, haciendo uso de las escuadras, conforme las instrucciones del profesor.

Para profesor y alumnos:

- Conforme se trazan las líneas y se van formando cuerpos geométricos el profesor inquiere mediante pregunta abierta que qué tipo de figura geométrica se va resaltando.
- Se pide a los alumnos establezcan una hipótesis sobre la forma geométrica trazada, tanto por sus lados como por sus ángulos y establezca una clasificación.

### **Presentación en Power-Point por el profesor de Matemáticas**

Trabajo extra-clase:

- Como trabajo extra-clase queda observar el siguiente video de YouTube **Chichen-Itzá** y presentar resumen de media cuartilla en la siguiente clase: Duración 6:42 min. [https://www.youtube.com/watch?v=iuBe\\_wFVHQY](https://www.youtube.com/watch?v=iuBe_wFVHQY)

La profesora de Química comienza con su secuencia de "Propiedades del Carbono".

**Fase III. Ciclo de Análisis** (percepción de competencia; presenta un reto).

Ver actividad 2 – Sesión II

**Fase IV. Cierre** (promueve la codificación y la respuesta acertada).

- ¿Qué aprendimos?
- ¿Por qué es importante aprender de los triángulos y tetraedro los diferentes ángulos y sus características?
- ¿Qué relación hay entre la geometría plana y la geometría molecular?

**Fase V. Aplicación** (ayuda a presentar esquemas).

### Actividad 2. Actividad de cierre

<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAJE</b>	<p>La bisectriz del ángulo formado por los dos lados congruentes, corta al lado opuesto, formando ángulos congruentes.</p> <p>Realiza la analogía entre la clasificación de los triángulos: lados y ángulos (Matemáticas) con los ángulos de enlace que presenta el carbono (Química) en los compuestos orgánicos y la geometría molecular que presenta con base en el tipo de enlace.</p>
<b>RECURSOS</b>	Pizarrón, plumones, proyector, bocinas, lap-top., cuestionario

Duración: 60 minutos Matemáticas + 60 minutos Química

Para el profesor y alumnos:

El profesor de matemáticas recuerda los conceptos aprendidos de la sesión anterior a fin de reforzar su comprensión.

Los alumnos entregan por escrito los comentarios sobre el video que quedó como actividad extra-clase la sesión anterior.

El profesor de matemáticas presenta un mapa mental, sin completar, que

resume la clasificación de los ángulos y forma espacial de los compuestos del carbono, solicitando que los alumnos lo completen y lo entreguen de vuelta al profesor.

Los alumnos entregan en forma individual resumen del video extra-clase y mapa mental completo.

Para el profesor:

Posteriormente el profesor de matemáticas presenta en diapositiva la molécula del Metano y entrega a cada alumno un croquis de esta, así como solicita a los alumnos vayan realizando los mismos pasos que el profesor proyecta por medio de diapositivas.

Para el alumno:

Traza sobre la copia entregada los ejes cartesianos, haciendo uso de las escuadras, conforme las instrucciones del profesor.

Para profesor y alumnos:

- Conforme se trazan los ejes y los ángulos el profesor inquiriere mediante pregunta abierta cuál es el ángulo de enlace del Metano.
- Se pide a los alumnos, con ayuda del profesor de matemáticas, vayan deduciendo los pasos para calcular el ángulo de enlace, para realizarlo requieren aplicar los conocimientos de:
  - Geometría plana.
  - Congruencia de ángulos.

**Fase V. Aplicación.** Ayuda a presentar esquemas.

El profesor de matemáticas presenta una diapositiva con las disposiciones más estables de ángulos de enlace.

Finalmente, el profesor de matemáticas regresa a los alumnos el cuestionario de la primera sesión para que sea retroalimentado con el conocimiento adquirido y sea regresado nuevamente al profesor a fin de aplicar la taxonomía “SOLO” y comprobar los resultados.

El profesor de matemáticas se despide proyectando el video de YouTube:

Crear agua. The Martian. Duración 6:28 min.:

<https://www.youtube.com/watch?v=cKdkADduRk4>

	La profesora de Química continúa con su secuencia de “Propiedades del Carbono”.
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE DEL ALUMNO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hojas con respuestas a los ejercicios indicados en clase</li> <li>● Resumen del video</li> <li>● Participación en clase</li> </ul>
<b>FORMA DE EVALUACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Evaluación del grupo tutorial</li> <li>● Casos simulados (construcción de los modelos matemáticos)</li> </ul>

### A.1.3 Resultados

Uno de los temas más controversiales en la educación es la evaluación desde la conceptualización hasta los instrumentos de medición.

La evaluación debe ser un proceso que apunte hacia el mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje como un todo (en particular el aprendizaje del estudiante). Las actividades de evaluación no deben ser distintas a las de aprendizaje y deben tener como objetivo mejorar las condiciones del curso con respecto a la actuación del profesor, al desempeño del estudiante y a la calidad de las actividades que se presenten. (Flores, Reyes, 2019, p.8).

El tipo de evaluación que hemos seleccionado para la Práctica Docente sobre la Geometría del Triángulo ha sido durante la aplicación de esta, lo que da origen a una evaluación formativa incluyendo la evaluación de los alumnos hacia el profesor lo que da una perspectiva de 360 grados, a saber:

**Breve Cuestionario diagnóstico** a fin de conocer el bagaje de los alumnos sobre el tema en cuestión, así como los aprendizajes logrados a través de la estrategia.

**Evaluación Tutor– Alumno**, mediante una rúbrica donde se privilegian los aspectos de índole técnico – científicos al realizar construcciones geométricas, comprobaciones geométricas y algebraicas y resolver problemas de aplicación.

**Evaluación sumativa** al utilizar una rúbrica **Alumno - Tutor**, es decir, la evaluación del desempeño del tutor a través de su opinión. Descrita en la sección 3.1

Se cuenta con video de las dos sesiones a fin de observar el desarrollo de la estrategia y el desempeño de los alumnos.

Breve Cuestionario Diagnóstico.

Al principio de la primera sesión se les pidió a los estudiantes contestaran las siguientes preguntas:

1. ¿Cuántas y cuáles formas conoces de clasificación de triángulos?
2. Los ángulos los clasificamos por su medida, nombra al menos tres con su correspondiente magnitud.
3. Los ángulos también los clasificamos por su relación con otros ángulos, nombra al menos tres y sus características.
4. ¿Conoces aplicaciones donde se utilicen los diferentes tipos de ángulos?  
¿Cuáles?

Las respuestas se categorizaron mediante la Taxonomía de Bloom (Bloom, 1984) con los siguientes resultados (Figuras 18, 19 y 20) y (Tabla 3)

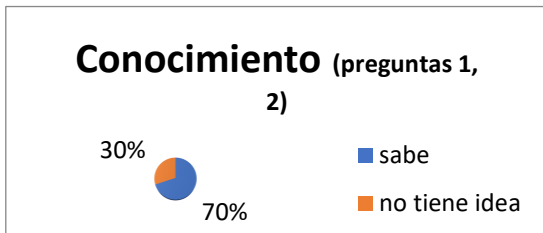


Figura 18

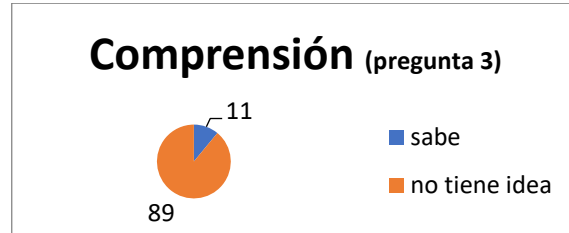


Figura 19

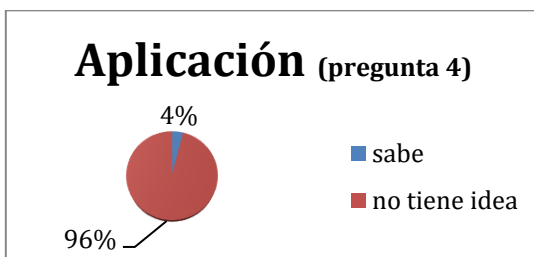


Figura 20

Las respuestas no satisfactorias incluyen:

- No recuerdo, ninguna.
- Se aplica en casa, con una foto o un mueble, para escuadras, solo en la escuela.



## PRACTICA DOCENTE: GEOMETRIA DEL TRIÁNGULO

Respuestas de alumnos al breve cuestionario

	CATEGORÍAS PARA EL DOMINIO COGNITIVO (BLOOM, 1984)					
	CONOCIMIENTO	COMPRESIÓN	APLICACIÓN	ANÁLISIS	SÍNTESIS	EVALUACIÓN
Alumnos	El individuo recuerda datos o información específica	El individuo entiende el significado de instrucciones y problemas; puede traducirlos, interpolarlos e interpretarlos	El individuo usa un concepto en una situación nueva; o utiliza de manera espontánea una nueva abstracción. Aplica lo aprendido a situaciones nuevas	El individuo separa materiales o conceptos en sus componentes, de modo que pueda entender su estructura organizacional. Puede diferenciar entre hechos e inferencias	El individuo construye una estructura o un patrón a partir de diversos elementos. Conjunta las partes para formar un todo creando una nueva estructura o un nuevo significado	El individuo hace juicios sobre el valor de las ideas o de los materiales. Es la habilidad para valorar información considerando normas o criterios
Arroyo	0,5	0	0	0		
Aquino	2	0	0	0		
Dávila	2	0,5	0	0		
Delgado	2	0	0	0		
García	1,5	0,5	0	0		
Hernández	2	0	0,5	0		
Lara	1	0	0	0		
Medina	1	0	0	0		
Neyra	2	0,5	0	0		
Pera	0	0	0	0		
Rivera	2	0	0	0		
Rodríguez	2	0	0	0		
Sánchez	1,5	0	0	0		
S/N	0	0	0	0		
	19,5	1,5	0,5			
Total de puntos por columna	28	14	14			
Resultados	70%	11%	4%			

Tabla 3. Resultados aplicando Taxonomía de Bloom

## Categorización por Taxonomía "SOLO".

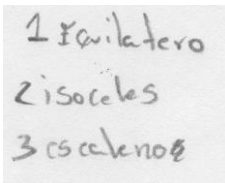
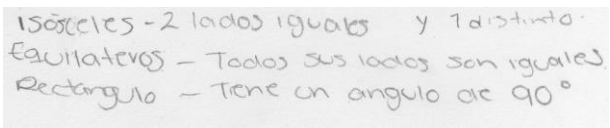
Amén de utilizar la taxonomía de Bloom también se utilizó una teoría psicogenética, en este caso se aplicó el modelo *SOLO* (*Structure of the Observed Learning Outcome*). El Modelo *SOLO* de Biggs y Collins postula la existencia de cinco modos de funcionamiento -en el nacimiento *sensoriomotor*, *icónico* alrededor de 18 meses, *concreta-simbólico* alrededor de los 6 años, *formal* de 14 años, y *post formal* de alrededor de 20 años-, la aparición de cada uno los cinco modos, incorpora un continuo desarrollo de los primeros modos y dentro de cada modo, un ciclo de aprendizaje tiene cinco niveles jerárquicos:

1. En el nivel **preestructural (P)**, los estudiantes realizan una tarea, pero son distraídos por un aspecto irrelevante.

2. En el nivel **uniestructural (U)**, el estudiante se centra en el dominio en cuestión y toma un aspecto de la tarea.
3. En el nivel **multiestructural (M)** el estudiante identifica varios aspectos relevantes de una tarea, pero no los integra.
4. En el nivel **relacional (R)**, el estudiante integra los diferentes aspectos y produce una comprensión más coherente de la tarea.
5. En el nivel de **abstracción (EA)**, el estudiante generaliza la estructura para incorporar las características más abstractas que representan el pensar en un modo superior.

#### Análisis de las preguntas del Breve Cuestionario Diagnóstico (Tabla 4)

1. ¿Cuántas y cuáles formas conoces de clasificación de triángulos?

Nivel encontrado	Características	Ejemplos
Uniestructural	Menciona un número sin especificar nombres	
Multiestructural 12/14 = 86% 9/14 = 64%	Identifica y nombra los diferentes tipos de acuerdo con una clasificación general .	
Relacional 1/14 = 7% 4/14 = 29%	Identifica, nombra y da características de los diferentes tipos de acuerdo con una clasificación general	

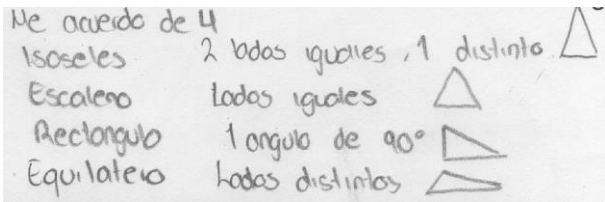
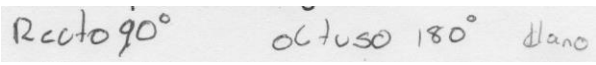
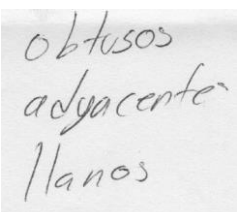
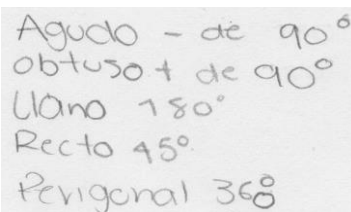
<p>Abstracción</p> <p>1/14 = 7%</p> <p>1/14 = 7%</p>	<p>Identifica, nombra, da características y hace un croquis de los diferentes tipos</p>	
--	---	--

Tabla 4. Pregunta 1. ¿Cuántas y cuáles formas conoces de clasificación de triángulos?

2). Los ángulos los clasificamos por su medida, nombra al menos tres con su correspondiente magnitud (Tabla 5).

Nivel encontrado	Clasificación	Ejemplos
<p>Uniestructural</p> <p>2/14 = 14%</p> <p>1/14 = 7%</p>	<p>Menciona un número sin especificar nombres</p>	
<p>Multiestructural</p> <p>6/14 = 44%</p> <p>4/14 = 29%</p>	<p>Identifica y nombra los diferentes tipos de acuerdo con una clasificación general</p>	
<p>Relacional</p> <p>3/14 = 21%</p> <p>5/14 = 35%</p>	<p>Identifica, nombra y da características de los diferentes tipos de acuerdo con una clasificación general</p>	

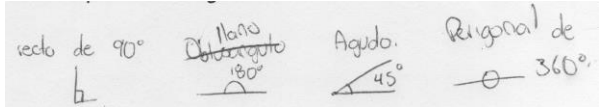
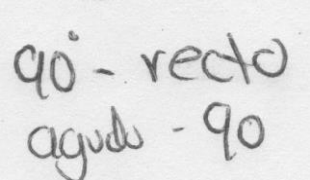
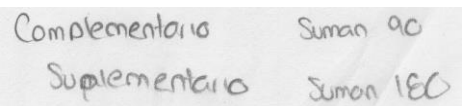
<p>Abstracción</p> <p>3/14 = 21%</p> <p>4/14 = 29%</p>	<p>Identifica, nombra, da características y hace un croquis de los diferentes tipos</p>	
--	---	--

Tabla 5. Pregunta 2. Los ángulos los clasificamos por su medida, nombra al menos tres

3). Los ángulos también los clasificamos por su relación con otros ángulos, nombra al menos tres y sus características (Tabla 6).

Nivel encontrado	Clasificación	Ejemplos
<p>Uniestructural</p> <p>11/14 = 79%</p> <p>5/14 = 36%</p>	<p>Menciona un número sin especificar nombres</p>	
<p>Multiestructural</p> <p>3/14 = 21%</p> <p>3/14 = 21%</p>	<p>Identifica y nombra los diferentes tipos de acuerdo con una clasificación general</p>	
<p>Relacional</p> <p>6/14 = 43%</p>	<p>Identifica, nombra y da características de los diferentes tipos de acuerdo con una clasificación general</p>	

Abstracción	Identifica, nombra, da características y hace un croquis de los diferentes tipos	
-------------	--	--

Tabla 6. Pregunta 3. Los ángulos también los clasificamos por su relación con otros ángulos, nombra al menos tres

4.) ¿Conoces aplicaciones donde se utilicen los diferentes tipos de ángulos? ¿Cuáles? (Tabla 7)

Nivel encontrado	Características	Ejemplos
Uniestructural A 12/14 = 86%	Menciona una idea general	NO recordo
Multiestructural A 2/14 = 14% D 1/14 = 7%	Menciona algunas disciplinas donde puede usarse sin especificar más	Si en casa al poner una colocamos algún mueble ss? Para planos de construcción, la verdad no estoy segura
Relacional D 7/14 = 50%	Menciona algunas disciplinas (1 – 2) donde puede usarse y da algunos ejemplos	
Abstracción D 6/14 = 43%	Menciona varias disciplinas (+2) donde puede usarse y da algunos ejemplos	

Tabla 7. Pregunta 4. ¿Conoces aplicaciones donde se utilicen los diferentes tipos de ángulos?

En las siguientes gráficas puede notarse el ciclo de aprendizaje de los alumnos utilizando la taxonomía “SOLO” (Biggs y Collins) antes y después de haber sido aplicada la estrategia (Figuras 21, 22, 23 y 24).

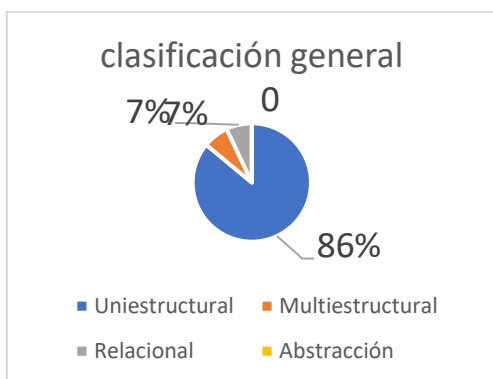


Figura 21

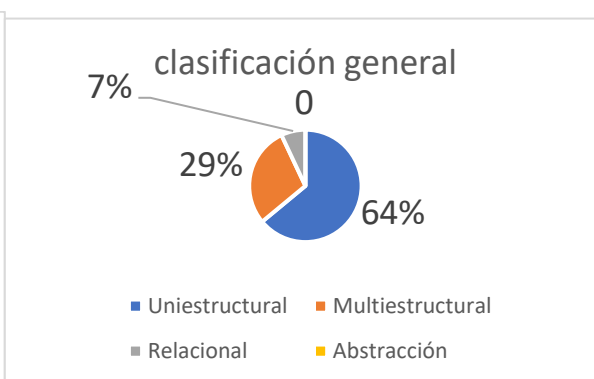


Figura 22

En esta pregunta puede notarse el avance en el nivel jerárquico al pasar de un 7% a un 29% en lo multiestructural debido a la reducción en lo uniestructural.

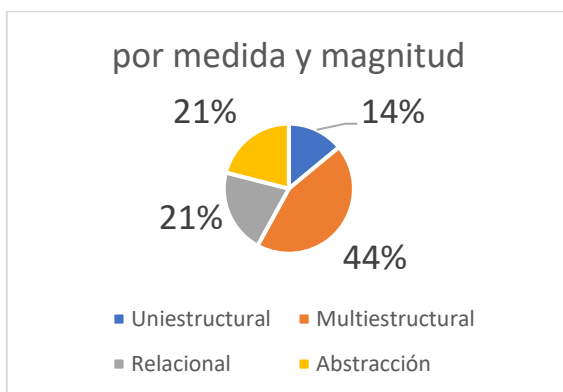


Figura 23

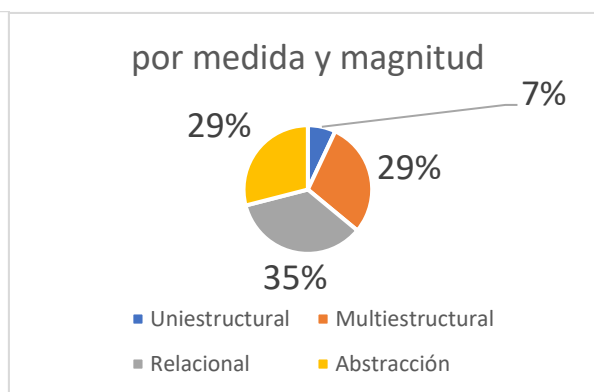


Figura 24

En esta pregunta puede notarse el avance en el nivel jerárquico al pasar de un 21% a un 35% en lo relacional, así como también de un 21% a un 29% en la abstracción debido a la reducción en lo uniestructural y multiestructural. (Figuras 25 y 26)

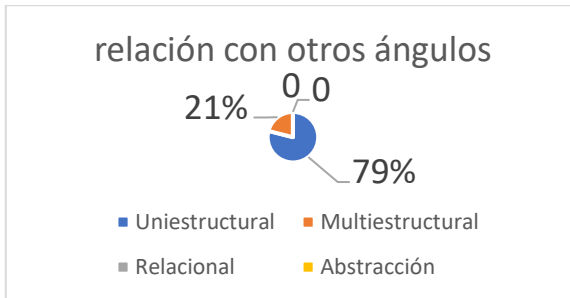


Figura 25

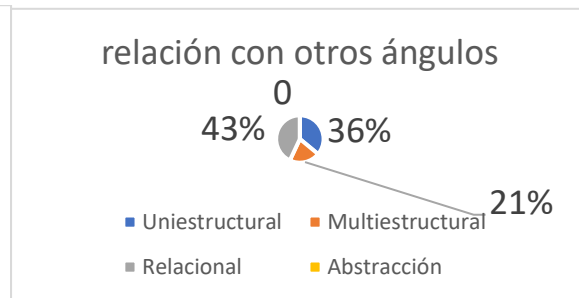


Figura 26

En la pregunta sobre relación con otros ángulos se refleja el avance en el nivel jerárquico al pasar del 0% al 43% en lo relacional mientras que la jerarquía de abstracción conservó el mismo resultado debido a la reducción en lo uniestructural. (Figuras 27 y 28).

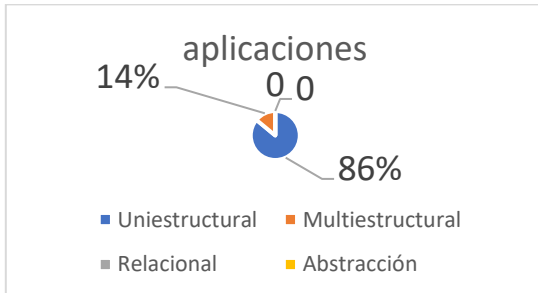


Figura 27

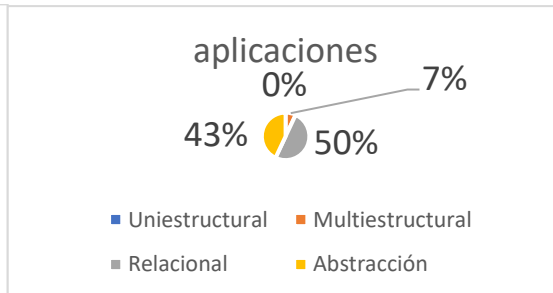


Figura 28

En esta pregunta sobre aplicaciones puede notarse un **gran avance** en la jerarquía de lo **relacional** al pasar de un **0% a un 50%** así como también la jerarquía de *abstracción* al pasar también **de un 0% a un 43%** debido principalmente a la reducción en lo uniestructural.

#### A.1.4 Discusión y Conclusiones

Durante la exposición de la Práctica se notó en los alumnos un cambio gradual

desde un bajo interés al principio hasta un alto compromiso por completar las construcciones geométricas propuestas, la resolución de problemas y al final comprender y enunciar por ellos los diferentes conceptos involucrados en la Geometría del Triángulo máxime la analogía usada como el dibujar sobre un tema familiar como es una pirámide maya. Inclusive hubo consultas y apoyos entre miembros de los diferentes equipos en las que recuperaron conocimientos adquiridos previamente y aprehendieron los nuevos conceptos. Ver Rúbrica (Figura 29).

Al finalizar la segunda sesión, fue para el profesor exponente, gratificante, al ver cómo los alumnos participaban en sus pequeños grupos utilizando como andamiaje lo aprendido en geometría plana y los diferentes tipos de ángulos para hacer la transformación del conocimiento y aplicarlo sobre geometría molecular, en especial, sobre un compuesto de carbono y su geometría correspondiente. (Figura 30).

El tipo de ejercicio tuvo mucho que ver a fin de que fuera familiar y sobre algo conocido para la mayoría de los estudiantes y a la vez representara un reto a los mismos.

Al recapitular sobre lo aprendido en clase, los estudiantes indicaron los principales temas vistos recordando con mayor detalle el ejercicio-problema de la pirámide tetragonal y relacionarla con: geometría plana, con una molécula de carbono y finalmente con geometría angular al conocer y diferenciar los tipos de ángulos.

Al observar el desarrollo de la clase de química fue notorio que había una mejor comprensión sobre las diferentes estructuras de carbono y los ángulos que forman sus moléculas dándose el fenómeno de la hibridación. (Figura 31).

En el proceso de implementación del proyecto se obtuvieron como productos la memoria de los trabajos realizados por los alumnos, así como el registro en video



de sus aportaciones, preguntas, dudas y afirmaciones.

Se aplicó la Taxonomía de Bloom, así como la “SOLO” haciendo uso del cuestionario diagnóstico antes y después de aplicar la estrategia. Aquí pudimos observar un gran avance en las jerarquías de lo relacional y de abstracción lo que demuestra que es vital que los alumnos puedan asociar los conceptos y problemas vistos en clase con su realidad y contexto diarios a fin de encontrarle un sentido y propósito a los temas expuestos.

El grupo obtuvo una calificación promedio de 88/100, tal como lo indican los instrumentos de evaluación, lo que se puede considerar un logro sustancial teniendo en cuenta que es un profesor de otra asignatura dentro de la clase de química. Como docente, al realizar mi autoevaluación completé el análisis FODA a fin de detectar los aspectos sobre los que debo mejorar mi práctica docente.

En el cierre de la exposición los mismos alumnos mencionaron los temas que habían aprendido y que se confrontaron contra el programa de matemáticas del CCH identificando que eran los mismos. (Figuras 32 y 33).

De lo anterior es necesario destacar que los alumnos aprendieron matemáticas haciendo matemáticas (Flores, 2007a) y asociando este aprendizaje realizado a través de una analogía, como es una pirámide maya, que sirvió como andamiaje para aprender los nuevos conceptos de química, en especial la geometría molecular. El modelo de enseñanza elegido tuvo como objetivos principales fomentar en los estudiantes la Cultura Básica desde la perspectiva de esta disciplina cumpliendo con el modelo de enseñanza del CCH:

**Aprender a hacer. Aprender a ser. Aprender a aprender.**

### A.1.5 Evidencias - Video

RUBROS	MUY BIEN (10-9.0)	BIEN (8.9-8.0)	REGULAR (7.9-6.0)	INSUFICIENTE (5.9-0)
1. ¿RELACIONA POR MEDIO DE PREGUNTAS POR ESCRITO: LOS APRENDIZAJES DE LA SESIÓN CON LOS DEL PROGRAMA?	- La conclusión que elabora incluye más de tres aspectos aprendidos y que se relacionan con los aprendizajes marcados en el programa (el profesor presenta el programa y el alumno palomea sus propios aprendizajes).	- La conclusión que elabora incluye de dos a tres aspectos aprendidos y que se relacionan con los aprendizajes marcados en el programa (el profesor presenta el programa y el alumno palomea sus propios aprendizajes).	- La conclusión que elabora incluye solo un aspecto aprendido y que se relacionan con los aprendizajes marcados en el programa (el profesor presenta el programa y el alumno palomea sus propios aprendizajes).	- No realiza conclusión alguna sobre los aspectos aprendidos y que se relacionan con los aprendizajes marcados en el programa (el profesor presenta el programa y el alumno palomea sus propios aprendizajes).
2. RESOLUCIÓN DE LOS EJERCICIOS DE MATEMÁTICAS	- Resuelve de manera completa los ejercicios sobre demostración geométrica, demostración algebraica, problemas y videos extra-clase.	- Resuelve de manera completa y total casi todo el ejercicio (demostración geométrica y algebraica, problemas extra-clase o videos extra-clase)	- Resuelve solo una parte de los ejercicios (demostraciones o actividades extra-clase)	- No resuelve ninguna parte de los ejercicios
3. ACTITUDES Y VALORES	- Es responsable; entrega todos los ejercicios y trabajos solicitados por el profesor; trabaja de manera colaborativa y es respetuoso ante el profesor y su trabajo.	- Cumple solamente con los ejercicios o los trabajos extra-clase; trabaja de manera colaborativa y es respetuoso ante el profesor y su trabajo.	- Cumple solamente con algunos de los ejercicios y trabajos extra-clase solicitados por el profesor; trabaja de manera colaborativa y es respetuoso ante el profesor y su trabajo.	- No es responsable; no entrega ningún ejercicio ni trabajo extra-clase; no trabaja de manera colaborativa y no es respetuoso ante el profesor y su trabajo.

Figura 29. Rúbrica evaluación tutor - alumno

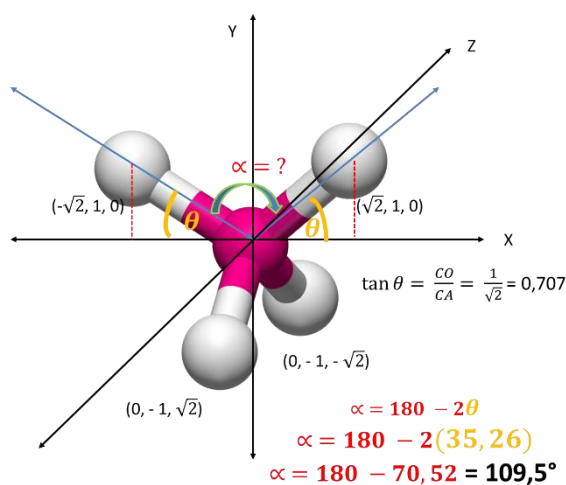


Figura 30. Cálculo del ángulo de enlace de la molécula del metano aplicando geometría

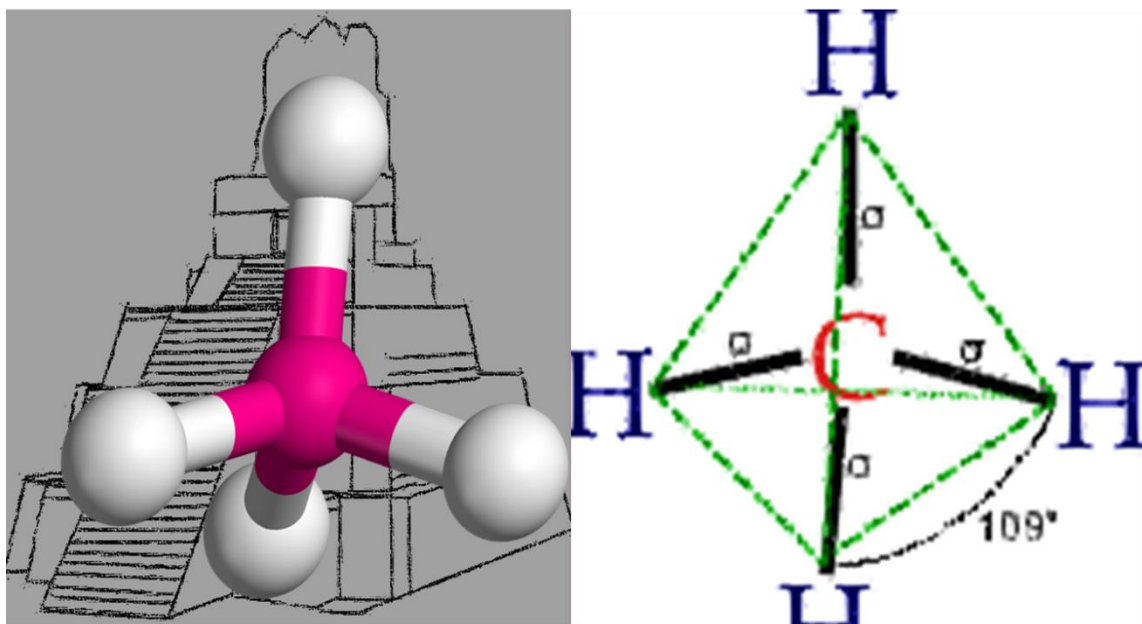


Figura 31. Analogía Tetraedro – Pirámide Maya – Geometría Molecular

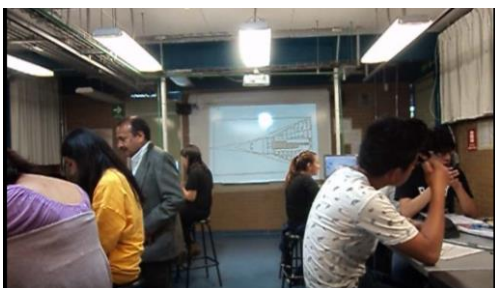


Figura 32



Figura 33

Video resumen de la práctica docente en el siguiente enlace, duración de 10.58 min:

[https://drive.google.com/file/d/1eC8bSFIJouc\\_N83tPWK6K3vLKd8mGBWo/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1eC8bSFIJouc_N83tPWK6K3vLKd8mGBWo/view?usp=sharing)

## Anexo 2 Problemas de aplicación en la vida cotidiana de funciones trigonométricas

En una de las sesiones de revisión que tuve con mi tutora la M. en D. Sara Alejandra Pando Figueroa, le comenté que estaba preparando ejercicios de la unidad 4 de Matemáticas IV que tuvieran que ver con ejemplos de la vida cotidiana. Me animó a terminar de preparar la planeación y me dio la oportunidad de aplicarla en unos de sus grupos, tal es la razón de los siguientes anexos.

### A.2.1 Planeación Didáctica

Parte general	
<b>NOMBRE DE LOS PROFESORES</b>	Victor Hugo Salinas Hernández Sara Alejandra Pando Figueroa
<b>SUBSISTEMA Y NIVEL ACADÉMICO</b>	Colegio de Ciencias y Humanidades Bachillerato
<b>ASIGNATURA / SEMESTRE</b>	Matemáticas IV / cuarto semestre
<b>UNIDAD TEMÁTICA Y CONTENIDOS</b>	IV Funciones Trigonométricas <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprenderá el concepto de razón trigonométrica a función trigonométrica.</li> <li>- Estudiará las funciones seno y coseno en su forma característica de variación y el análisis de sus parámetros.</li> <li>- Modelará situaciones de comportamiento periódico para resolver problemas.</li> </ul>
<b>OBJETIVOS DE LA UNIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analiza e identifica los parámetros que aparecen en las funciones: <math>f(x) = D + A \sin(Bx + C)</math> <math>f(x) = D + A \cos(Bx + C)</math></li> <li>- Usa funciones trigonométricas para representar fenómenos de variación periódica</li> </ul>
<b>DURACIÓN</b>	3 horas
<b>POBLACIÓN</b>	Alumnos del cuarto semestre del Colegio de Ciencias y Humanidades

	Plantel Sur
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bonacina, Marta. Funciones y resolución de problemas. Guía-Taller. Recuperado el 23 de abril de 2018 de: <a href="http://www.fbioyf.unr.edu.ar/evirtual/pluginfile.php/131891/mod_resource/content/1/LIBRO-TALLER-MATEMATICA.pdf">http://www.fbioyf.unr.edu.ar/evirtual/pluginfile.php/131891/mod_resource/content/1/LIBRO-TALLER-MATEMATICA.pdf</a></li> <li>• Cabrera Martín María del Carmen. (2009). Las funciones trigonométricas, aplicaciones y uso de herramientas TIC. Innovación y experiencias educativas, Granada, España. Recuperado el 21 de abril de 2018 de: <a href="https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csif/revista/pdf/Numero_24/MARIA%20DEL%20CARMEN_%20CABRERA%20MARTIN2.pdf">https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csif/revista/pdf/Numero_24/MARIA%20DEL%20CARMEN_%20CABRERA%20MARTIN2.pdf</a></li> <li>• Cómo funciona el MP3. Recuperado el 21 de abril de 2018 de: <a href="http://cms.dm.uba.ar/actividades/semana/2010/charla-sin-pausa.pdf">http://cms.dm.uba.ar/actividades/semana/2010/charla-sin-pausa.pdf</a></li> <li>• Fases del ciclo cardíaco. Recuperado el 20 de abril de 2018 de: <a href="https://www.blogdebiologia.com/fases-del-ciclo-cardiaco.html">https://www.blogdebiologia.com/fases-del-ciclo-cardiaco.html</a></li> <li>• Eggen, Paul y Kauchak, Donald. (2009). Estrategias docentes. (3ª. Edición) México. Pearson Education, Inc.</li> <li>• Elizalde, Valentín. (2015). Vete ya. Video musical recuperado el 24 de abril de 2018 de: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=BJhj7KrrPSg">https://www.youtube.com/watch?v=BJhj7KrrPSg</a></li> <li>• Monero Romero Felipe. (2010). Física, 2do. Bachillerato. Recuperado el 22 de abril de: <a href="http://www.escrioscientificos.es/apunfisi/uni07-c.htm">http://www.escrioscientificos.es/apunfisi/uni07-c.htm</a></li> <li>• López Quiles Antonio, Regueiro Romero María Eugenia, Santa Muñoz Ceres, Janich Charney Emanuel. Relaciones y Geometría Analítica. Ed. Alhambra Mexicana. 1ª. Edición 1993</li> <li>• Matemáticas II / Química II. Programas de estudio 2016. Colegio de Ciencias y Humanidades. UNAM. Recuperados el 20 de febrero de 2018 de: <a href="http://www.cch.unam.mx/programasestudio2016">http://www.cch.unam.mx/programasestudio2016</a></li> <li>• Monero Romero Felipe. (2010). Física, 2do. Bachillerato. Recuperado el 22 de abril de: <a href="http://www.escrioscientificos.es/apunfisi/uni07-c.htm">http://www.escrioscientificos.es/apunfisi/uni07-c.htm</a></li> <li>• MP3 Versus CD. Recuperado el 22 de abril de 2018 de: <a href="http://www.howstuffcompares.com/doc/m/mp3-vs-cd.htm">http://www.howstuffcompares.com/doc/m/mp3-vs-cd.htm</a></li> <li>• OptiEIS™: A Multisine Implementation. Recuperado el 23 de abril</li> </ul>

	<p>de 2018 de: <a href="https://www.gamry.com/application-notes/EIS/optieis-a-multisine-implementation/">https://www.gamry.com/application-notes/EIS/optieis-a-multisine-implementation/</a></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Salinas Hernández, Victor Hugo (2017). Mapa Mental del Modelo de Adquisición de Conceptos. Tomado de Eggen, Paul y Kauchak, Donald. (2009). Estrategias docentes.</li><li>• Sánchez Vázquez Héctor Javier. (2014). Trabajo de grado para título de magister en enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Recuperado el 21 de abril de 2018 de: <a href="http://www.bdigital.unal.edu.co/46415/1/2806945.2014.pdf">http://www.bdigital.unal.edu.co/46415/1/2806945.2014.pdf</a></li><li>• Swokowski, E. y Cole, J. (2011). Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica. (13ª ed.) México: Cengage Learning.</li></ul> <p>Telecomunicaciones de andar por casa. Explicaciones sencillas de cosas aparentemente complicadas. Recuperado el 24 de abril de 2018 de: <a href="https://telecomunicacionesdeandarporcasa.wordpress.com/2013/07/09/las-ondas-que-oimos-y-las-que-no/">https://telecomunicacionesdeandarporcasa.wordpress.com/2013/07/09/las-ondas-que-oimos-y-las-que-no/</a></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Teoría y conceptos para ingenieros de grabación. Recuperado el 24 de abril de 2018 de: <a href="https://books.google.com.mx/books?id=iqJWDQAAQBAJ&amp;pg=PT260&amp;lpq=PT260&amp;dq=frecuencias+eliminadas+en+el+mp3&amp;source=bl&amp;ots=DkAjbTZjqY&amp;sig=ILYIWE7LK2ymI9ldfW3LsVI1hOU&amp;hl=es-419&amp;sa=X&amp;ved=0ahUKEwjytlYcDaAhVN6VMKHRxACrgQ6AEIYDAG#v=onepage&amp;q=frecuencias%20eliminadas%20en%20el%20mp3&amp;f=false">https://books.google.com.mx/books?id=iqJWDQAAQBAJ&amp;pg=PT260&amp;lpq=PT260&amp;dq=frecuencias+eliminadas+en+el+mp3&amp;source=bl&amp;ots=DkAjbTZjqY&amp;sig=ILYIWE7LK2ymI9ldfW3LsVI1hOU&amp;hl=es-419&amp;sa=X&amp;ved=0ahUKEwjytlYcDaAhVN6VMKHRxACrgQ6AEIYDAG#v=onepage&amp;q=frecuencias%20eliminadas%20en%20el%20mp3&amp;f=false</a></li></ul>
--	--

Para el desarrollo de esta planeación didáctica se tomó el *Modelo de Adquisición de Conceptos* de Eggen (Eggen, 2009) de acuerdo con las siguientes fases de la **Planeación:**

### **Fase I. Identifique los temas.**

De las funciones trigonométricas las más utilizadas en la ciencia y en la vida cotidiana son las funciones seno y coseno.

El movimiento de una cuerda para saltar hacia arriba y hacia abajo, el movimiento de las olas del mar o cuando tiramos una piedra en un estanque reflejan figuras que llamamos ondas. Estas figuras representan muchos fenómenos en la naturaleza y que se conocen con el nombre de fenómenos ondulatorios. La mayoría de ellas tienen aplicación en la vida cotidiana. Un ejemplo lo podemos encontrar en las ondas sonoras.

Los propósitos de la unidad implican que el alumno:

- Comprenderá la extensión del concepto de razón trigonométrica a función trigonométrica.
- Estudiará las funciones seno y coseno en su forma característica de variación y el análisis de sus parámetros.
- Modelará situaciones de comportamiento periódico para resolver problemas.

#### **Fase II. Especificar objetivos de aprendizaje.**

- Analiza e identifica los parámetros que aparecen en las funciones:  $f(x) = D + A \sin(Bx + C)$   $f(x) = D + A \cos(Bx + C)$
- Utiliza las funciones trigonométricas para representar fenómenos de variación periódica.

#### **Fase III. Seleccionar ejemplos y no ejemplos.**

- Ver sección de impartir clase.

#### **Fase IV. Secuenciar ejemplos y no ejemplos.**

- Ver sección de impartir clase.

## Conceptos.

Gráfica de las funciones:  $f(x) = D + A \sin(Bx + C)$   $f(x) = D + A \cos(Bx + C)$ .

Análisis del comportamiento de la gráfica respecto de los parámetros: A, B, C y D.

Problemas de aplicación.

**Impartir clase** (de acuerdo con el modelo de “*Adquisición de Conceptos*” de Eggen (2009) con las siguientes fases:

### Fase 0. Introducción (enfoque).

Como recordatorio a los alumnos sobre las funciones trigonométricas se analiza la función  $f(x) = \sin x$  (Figura 34) donde se comentan los parámetros de la función y apoyándonos en el software GEOGEBRA se revisa el círculo trigonométrico que da pie a las funciones periódicas.

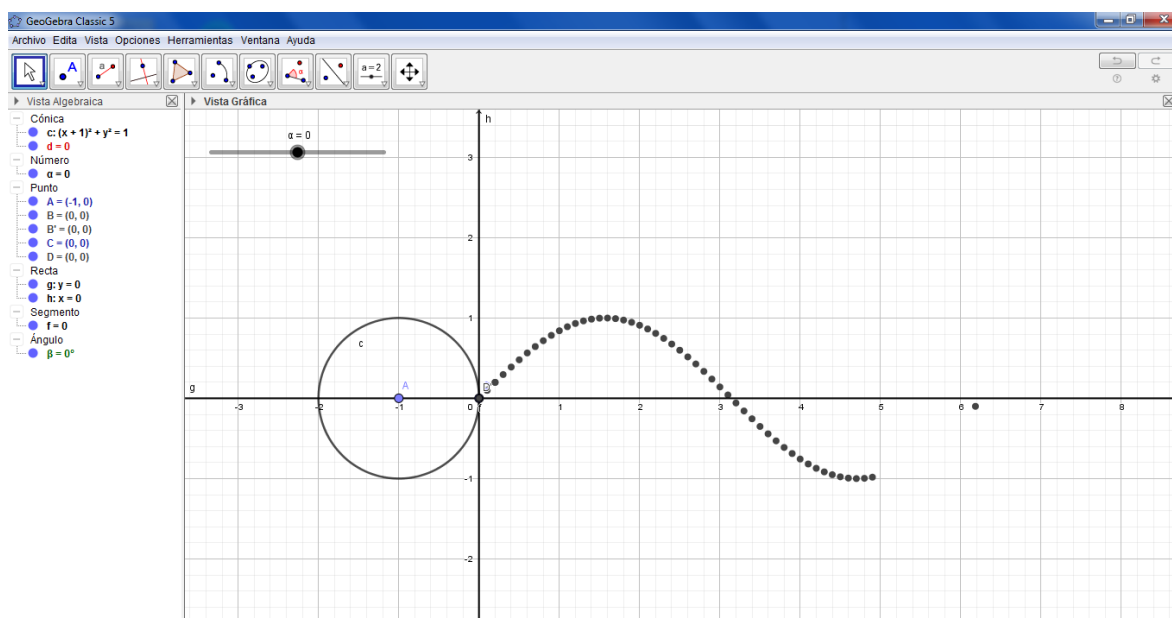




Figura 34. Función Sen x

Idea familiar. Las funciones periódicas tienen variedad de aplicaciones, entre ellas las ondas sonoras, el funcionamiento del corazón humano, las mareas, los períodos de luz solar, el ultrasonido médico, los hornos de microondas.

**Fase I. Presentación de ejemplos** (atrae la atención; despierta motivación y curiosidad).

Ver actividad 1 – Sesión I

**Fase II. Generación de Hipótesis** (promueve la participación; activa el conocimiento previo).

Ver actividad 1 – Sesión I

### Actividad 1.

TÍTULO DE LA ACTIVIDAD	
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE</b>	Analiza e identifica los parámetros que aparecen en las funciones: $f(x) = D + A \sin (Bx + C)$ $f(x) = D + A \cos (Bx + C)$
<b>RECURSOS</b>	Pizarrón, plumones, proyector, bocinas, lap-top., escuadras.
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	
<b>TAREAS EN EL ORDEN EN QUE SE REALIZAN</b>	<p>Duración de las actividades sesión I: 100 minutos</p> <p><b>ACTIVIDAD DE APERTURA</b></p> <p><u>Para el profesor:</u>            Al inicio el profesor de matemáticas solicita a los alumnos formen equipos de cuatro integrantes a fin de entregarles una serie de ejercicios problema a resolver y que tienen aplicación en la vida diaria.</p>

Para el alumno:

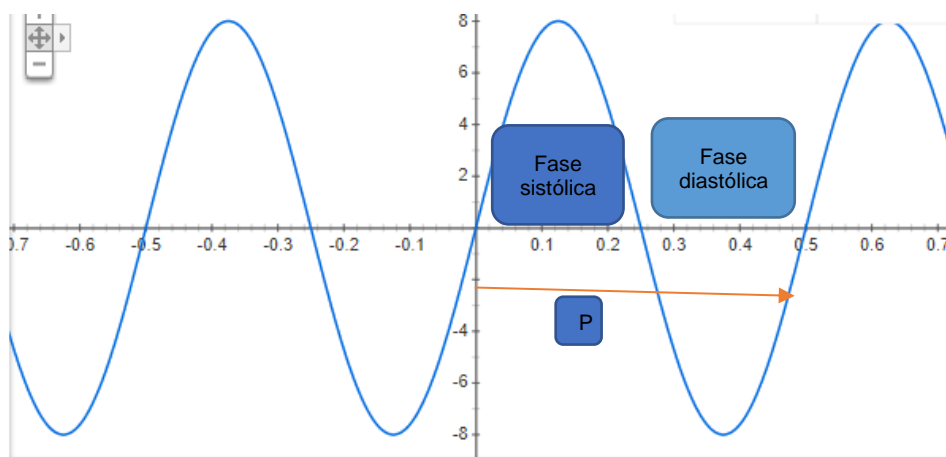
Revisa, estudia y resuelve los ejercicios propuestos por el profesor.

Problema no. 1

La acción de bombeo del corazón consiste en la parte sistólica en la que la sangre sale del ventrículo izquierdo hacia la aorta y de la fase diastólica durante la cual el músculo cardíaco se relaja.

La función cuya gráfica se muestra en la siguiente figura se usa a veces para modelar un ciclo completo de este proceso.  $Y = A \sin(Bt)$   
Para un individuo en particular, la fase sistólica dura  $\frac{1}{4}$  de segundo y tiene un caudal máximo de 8 LT/min.

Encuentre los parámetros "A" y "B"



El profesor de matemáticas orienta a los alumnos, pasando a los diferentes equipos durante el ejercicio, sobre el proceso para encontrar los parámetros solicitados a través de la interpretación de la gráfica. Es necesario consultar en línea en ese momento que significan las diferentes fases de bombeo del corazón para una mejor comprensión:

En un ciclo cardíaco normal, las dos aurículas se contraen mientras que los dos ventrículos se relajan, así mismo, mientras se contraen los dos ventrículos, las dos aurículas se relajan. El término sístole, hace referencia a la fase de contracción, y diástole a

la fase de relajación. Un ciclo cardíaco consta de una sístole y una diástole de ambas aurículas y una sístole y una diástole de ambos ventrículos.

Fuente: <https://www.blogdebiologia.com/fases-del-ciclo-cardiaco.html> , consultado el 22 de abril de 2018

$$A = 8$$

$$P = \frac{1}{2}$$

$$P = \frac{2\pi}{B}, \text{ entonces } \frac{1}{2} = \frac{2\pi}{B}, \text{ por lo tanto, despejando } B = 4\pi$$

$$\text{No hay corrimiento ni desplazamiento, } C = 0, D = 0$$

$$f(x) = 8 \text{ sen } (4\pi x)$$

La reflexión al final del ejercicio es que muchas veces los médicos tienen que interpretar de acuerdo con la forma de la gráfica los signos del paciente para cualquier decisión ulterior. Por lo mismo los médicos necesitan saber funciones trigonométricas, es decir, matemáticas.

### Problema 2

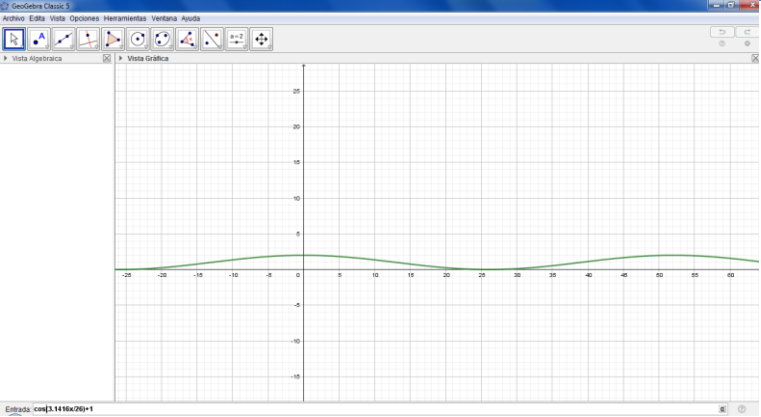
En Estados Unidos el dióxido de azufre arrojado a la atmósfera (por los sistemas de calefacción) varía a lo largo del año.

Si la cantidad "C" de dióxido de azufre, en toneladas, arrojado en una semana "n" está dada por la ecuación:

$$C(n) = 1 + \cos \left( \frac{n\pi}{26} \right)$$

- ¿Cuántas toneladas del contaminante se arrojan durante las semanas 0, 26, 52?
- ¿Por qué se puede considerar a éste como un fenómeno periódico?
- ¿Cómo es la gráfica de la función C(n)?

El profesor al igual que en el ejercicio anterior pasa a cada equipo a orientar a los alumnos en la solución del problema y con ayuda de un graficador realiza la gráfica correspondiente:



**ACTIVIDAD DE DESARROLLO (sesión I)**

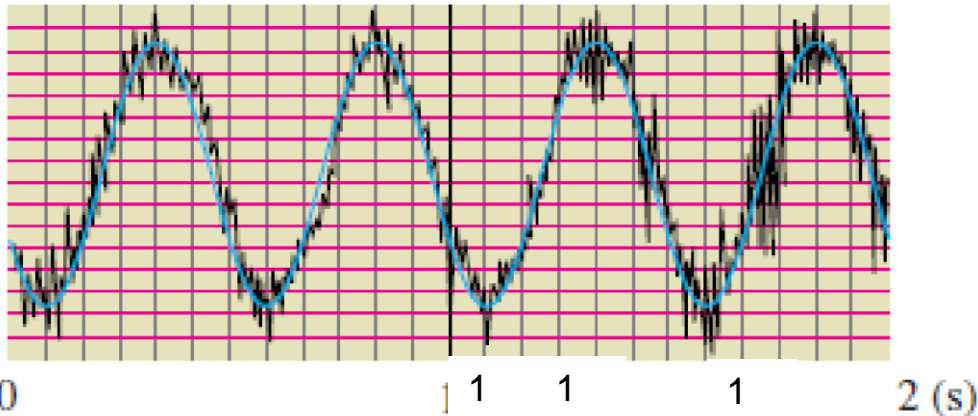
Para el profesor:

Ya que los alumnos se han familiarizado más con este tipo de ejercicios se les reta a resolver una nueva situación real utilizando esta vez una gráfica médica:

**Fase III. Ciclo de Análisis** (percepción de competencia; presenta un reto)

Problema 3

En la figura se muestra un electroencefalograma de ondas del cerebro humano durante el sueño profundo. Si usamos  $W = A \sin (Bt + C)$  para representar estas ondas. ¿Cuál es el valor de B y cuál es el corrimiento?



Tomando en cuenta que el periodo empieza en  $1(1/6)$  y acaba en  $1(2/3)$  se debería restar la cantidad más aproximada al cero a la menos aproximada al cero (hablando para números positivos) para calcular el periodo.

$$1(2/3) - 1(1/6) = 1/2. \text{ Periodo} = 2\pi B$$

Hacemos un despeje para sacar la B  $1/2 = 2\pi/B$ ,  $B = 2\pi/1/2$ ,  $B = 4\pi$

C sería lo que se recorre la onda y si mi inicio de onda está en  $1(1/6)$  es el valor que se recorrió a la derecha. Por lo tanto, corrimiento =  $-1/6$

$$W = A \text{ sen } (Bt + C) \quad A=1 \quad B=4\pi \quad \text{Corrimiento} = C/B \quad \text{Corrimiento} = 1/6 = C/4\pi, \text{ entonces } C = (4/6)\pi = (2/3)\pi$$

$$W = \text{sen } (4\pi t - (2/3)\pi)$$

#### Problema 4

La teoría del biorritmo usa las gráficas de tres sencillas funciones senoidales para hacer pronósticos acerca del potencial físico (23 días), emocional (28 días) e intelectual (33 días) de una persona en un día en particular.

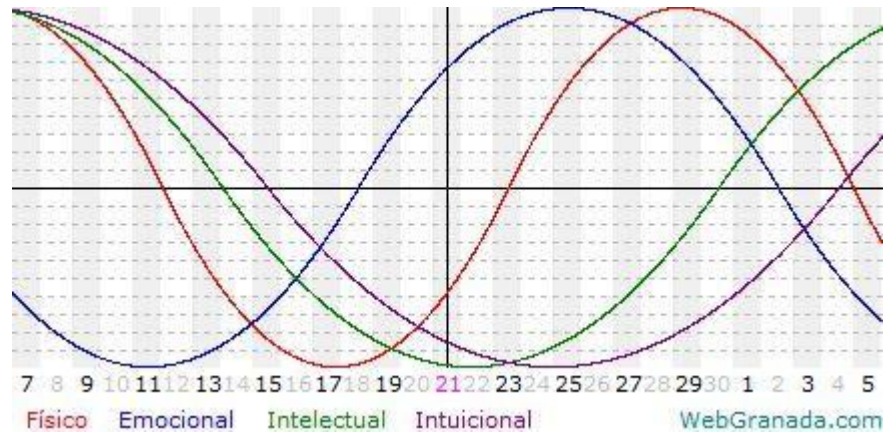
Las gráficas están dadas por la función:  $y = A \text{ sen } (Bt)$  para "t" en días, con  $t=0$  correspondiente al nacimiento, y  $A=1$  denotando el 100% de potencial.

Evalúe los ciclos de biorritmo para usted, puede usar las siguientes aplicaciones:

<http://www.webgranada.com/Biorritmos.asp>

[www.gsamartin.es/excel/biorritmo.xls](http://www.gsamartin.es/excel/biorritmo.xls)

<http://www.cgtenubanco.org/bbva/2/entretenimientos/Biorritmos/Biorritmos.html?criterio=>

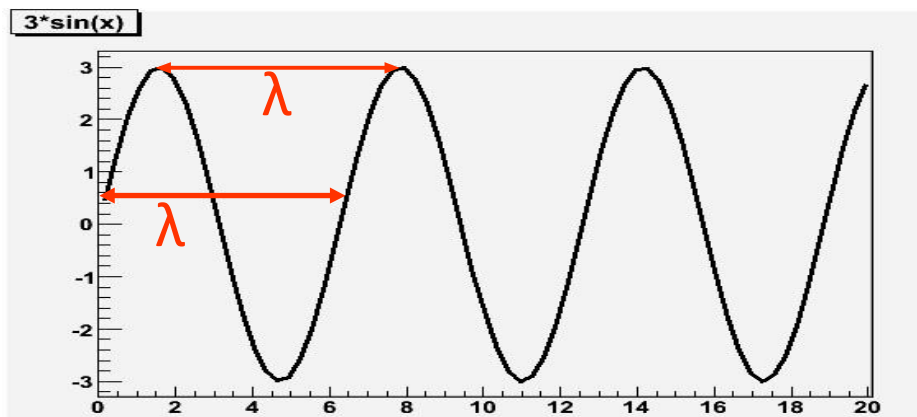


Trabajo extra-clase:

- Investigar cómo funciona nuestro sistema auditivo para comentar en la siguiente sesión.

### ACTIVIDAD DE DESARROLLO (sesión II)

Duración de las actividades: 50 min



La **LONGITUD DE ONDA**  $\lambda$  es la distancia entre una cresta y la siguiente, o de un valle al siguiente. El patrón de onda viaja con rapidez constante  $v$  y avanza de una longitud de onda en el lapso de un periodo  $T$ . La frecuencia  $f$  de la onda es  $1/T$ .

$$v = \lambda/T = \lambda f$$

#### Problema 5

Las ondas sonoras son ondas longitudinales en aire. La rapidez del sonido depende de la temperatura: a  $20^\circ\text{C}$  es de  $344\text{ m/s}$ . Calcule la longitud de onda de una onda sonora en aire a  $20^\circ\text{C}$  si la frecuencia es de  $262\text{ Hz}$ .

#### Problema 6



Se llama ultrasonido a las frecuencias más arriba de la gama que puede detectar el oído humano, o sea, mayores que  $20000\text{ Hz}$ . Se pueden usar ondas de ultrasonido para penetrar en el cuerpo y producir imágenes al reflejarse en las

superficies. Para obtener una imagen detallada, la longitud de onda no debe ser mayor que  $1\text{ mm}$ . En una exploración típica con ultrasonido, las ondas viajan con una rapidez de  $1500\text{ m/s}$ .

Para obtener una imagen detallada, la longitud de onda no debe ser mayor que  $1\text{ mm}$ . ¿Qué frecuencia se requiere?

#### Problema 7

La rapidez de las ondas de radio en el vacío (igual a la de la luz) es

de  $3 \times 10^8$  m/s.

Calcule la longitud de onda:

a) de una estación de radio AM con frecuencia 540 KHz

b) de una estación de radio FM con frecuencia de 104.5 MHz

**Fase IV. Cierre** (promueve la codificación y la respuesta acertada)

- ¿Qué aprendimos?
- ¿Por qué es importante aprender funciones trigonométricas?
- ¿Dónde podemos encontrar aplicaciones de las funciones trigonométricas?

**Fase V. Aplicación** (ayuda a presentar esquemas)

#### Actividad de cierre

<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE</b>	Modelará situaciones de comportamiento periódico para resolver problemas.
<b>RECURSOS</b>	Pizarrón, plumones, proyector, bocinas, lap-top, app osciloscopio, walkman, discman. Mp3, CD de Audiología, video en mp3/4 de Valentín Elizalde (Vete ya) y la misma pista, pero en CD.

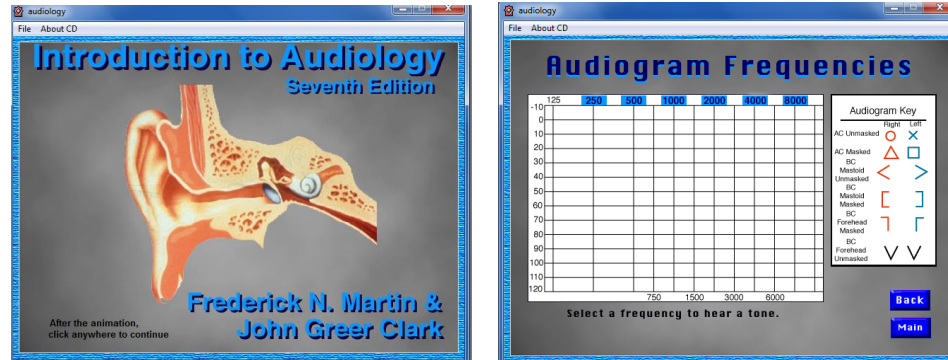
Para el profesor y alumnos:

Otro ejemplo de funciones periódicas son las ondas sonoras, tales como: la vibración de las cuerdas de la guitarra, del violín o del piano que producen sonidos llamados musicales ya que vibran las moléculas de aire que se encuentran en su interior. Nuestras cuerdas vocales el vibrar, producen el familiar sonido del habla o del canto.

El profesor de matemáticas pregunta a los alumnos sobre su trabajo extra-clase en específico sobre el funcionamiento de nuestro aparato auditivo ya que el oído humano solo registra audición en las frecuencias de 20Hz a 20 KHz. Presenta a los alumnos el programa Audiology y la gráfica de frecuencias utilizada en los exámenes de



audiometría (ver figura).



El programa tiene la posibilidad de reproducir tonos en las frecuencias de 20 a 8000 Hz por lo que los alumnos pueden escuchar dichas frecuencias y notar si alguna de ellas no las nota o en su defecto sienten que los lastima.

De acuerdo con su investigación extra-clase una buena parte de los seres humanos no alcanzamos a registrar todos los sonidos y frecuencias. Así, por debajo de 20 Hz hablamos de **infrasonidos** y por encima de 20 KHz, de **ultrasonidos**.

El caso de los ultrasonidos es aún más común en la naturaleza. Muchos animales son capaces de oír los ultrasonidos. Los **perros**, por ejemplo, son capaces de oír sonidos de hasta 60 KHz –mucho más agudos que los que percibimos los humanos– lo que ha dado lugar al uso de silbatos especiales para entrenar o llamar a estas mascotas. Por otra parte, **murciélagos, ballenas y delfines** tienen aparatos (muy diferentes unos de otros, eso sí) de emisión y recepción de ultrasonidos que les permiten comunicarse, orientarse... e incluso encontrar comida en la oscuridad de la noche o del mar (piensa que a unas pocas decenas metros bajo la superficie ya no se ve nada)

La tecnología ha aprovechado las limitaciones del aparato auditivo del ser humano, en específico, que no todas las personas alcanzamos a apreciar y distinguir el abanico de frecuencias audibles, para desarrollar reproductores de música como los mp3/4 en los que ciertas partes de una canción pueden ser eliminadas, sin afectar

significativamente la calidad de la grabación.

Por otra parte, el profesor presenta a los alumnos los siguientes reproductores de música y pregunta ¿cuál tiene mejor calidad de sonido? Y comparado contra un Mp3, ¿cuál tiene mejor calidad de sonido?

Walkman






Discman



La mayoría de los alumnos responde de inmediato que es el MP3, sin embargo, el profesor de matemáticas les comenta que para poder responder a esta pregunta es necesaria más información al respecto y les comparte los siguientes datos:

MP3 es una abreviatura de MPEG-1 Audio Layer III, un formato de audio digital con compresión. Se le conoce comúnmente como MP3 en el que la compresión está diseñada para encoger el tamaño de un archivo de audio con una mínima pérdida de la calidad del sonido. Trabaja selectivamente eliminando sonidos que son considerados que están más allá de la resolución auditiva de la mayor parte de la gente usando una técnica conocida como codificación perceptual o recorte de sonido perceptual y comprimiendo el resto de la canción usando varios algoritmos de compresión.

El tamaño y la calidad del sonido de un MP3 está determinado por el muestreo o la tasa de bits (bits rate), que va generalmente de 96 a 320 kilobytes per second (Kbps). Si se incrementa el bit rate, la calidad del sonido se incrementa, pero también lo hace el tamaño del archivo. El bit rate más usado para los archivos MP3 es de 128 Kbps. Esto produce un archivo que es 11 veces más pequeño (11:1)

	<p>que el archivo original con una calidad de sonido similar a la que oiríamos por la radio.</p> <p>El profesor entonces presenta un video en Mp3 y lo compara contra la misma pista en CD para que los alumnos puedan comparar tanto en forma audible como con el espectro de frecuencias con una app de osciloscopio ambas señales.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <p style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>Valentín Elizalde: Video “Vete ya” Mp3</span> <span>CD</span> </p> <p>Resultado: La respuesta en frecuencia del CD es de mejor calidad</p>
<p><b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE DEL ALUMNO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hojas con respuestas a los ejercicios indicados en clase</li> <li>● Comentarios del video extra-clase</li> <li>● Participación en clase</li> </ul>
<p><b>FORMA DE EVALUACIÓN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Evaluación del grupo tutorial</li> <li>● Casos simulados (construcción de los modelos matemáticos)</li> </ul>

### A.2.2 Bitácora “COL”

Las únicas evidencias con las que cuento de esta práctica son las bitácoras COL por parte de los alumnos y la evaluación de la profesora titular del grupo que se muestran a continuación.

### GRUPO 409 MATEMÁTICAS IV

Mtra. Sara Alejandra Pando Figueroa

Práctica Docente III MADEMS – MATEMÁTICAS

Comentarios de los estudiantes de Matemáticas IV del CCH plantel Sur, atendidos en Práctica Docente III por el profesor Víctor Hugo Salinas Hernández realizada el 26 y 27 de abril de 2018. (Figuras 35, 36, 37, 38, 39, 40 y 41).

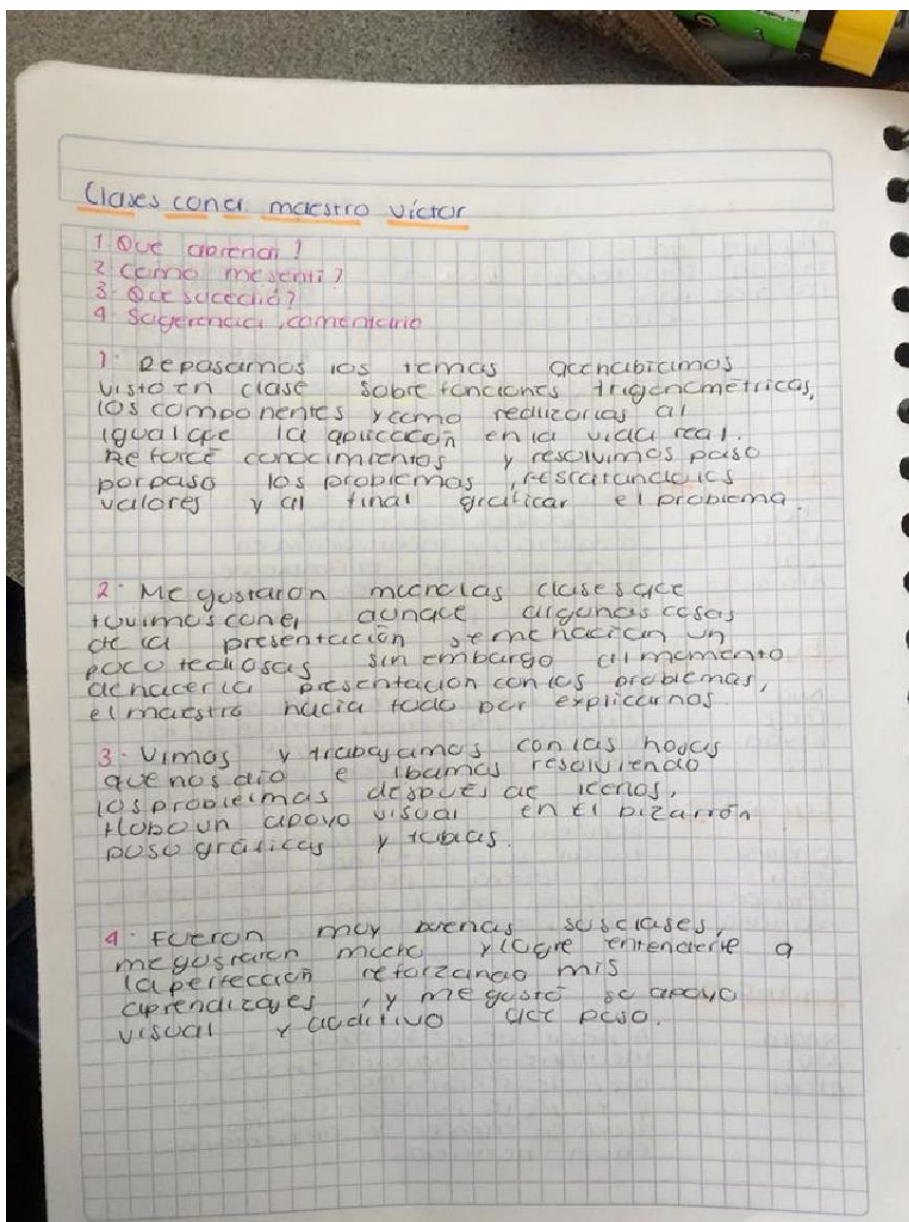


Figura 35

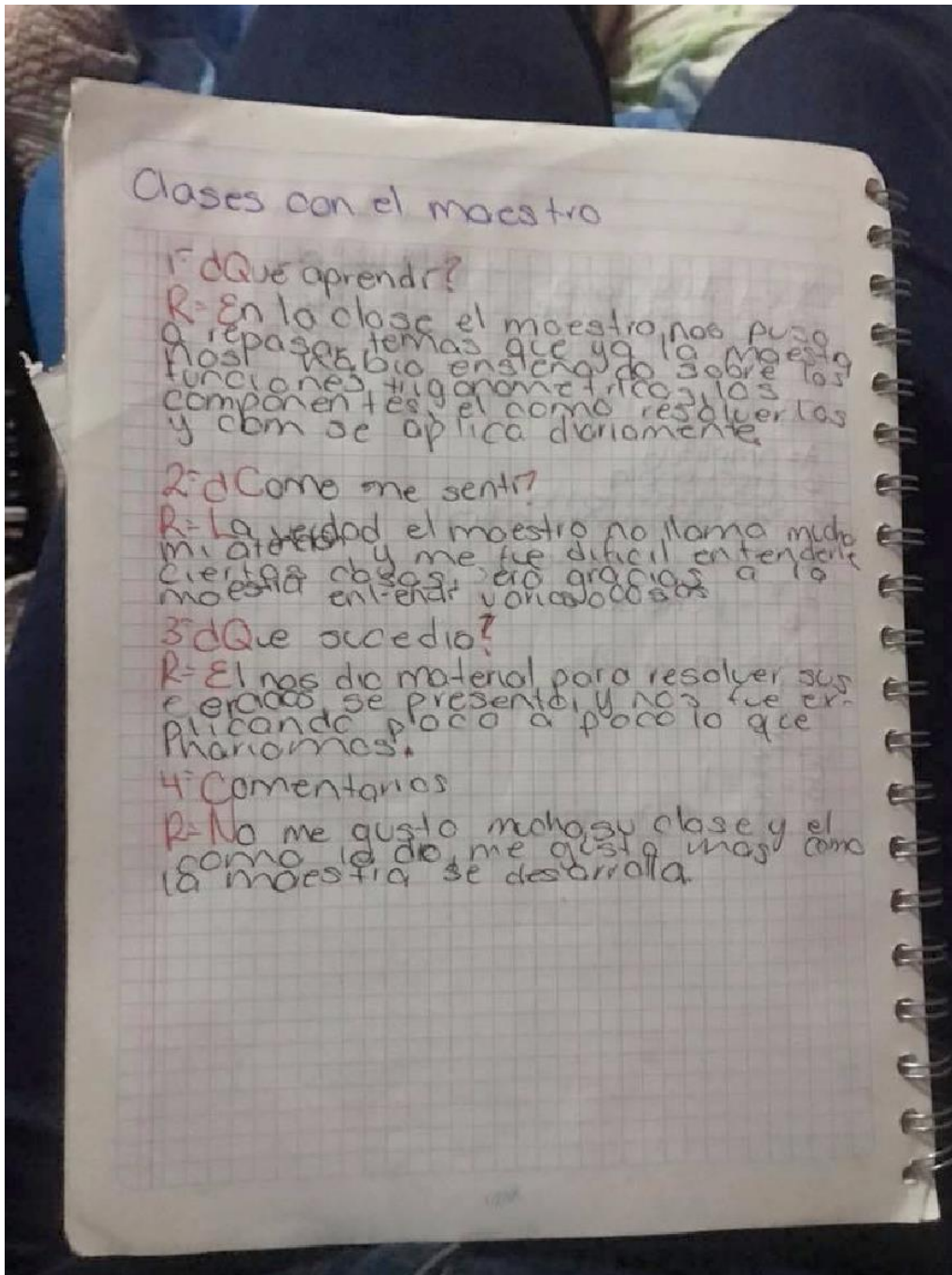


Figura 36



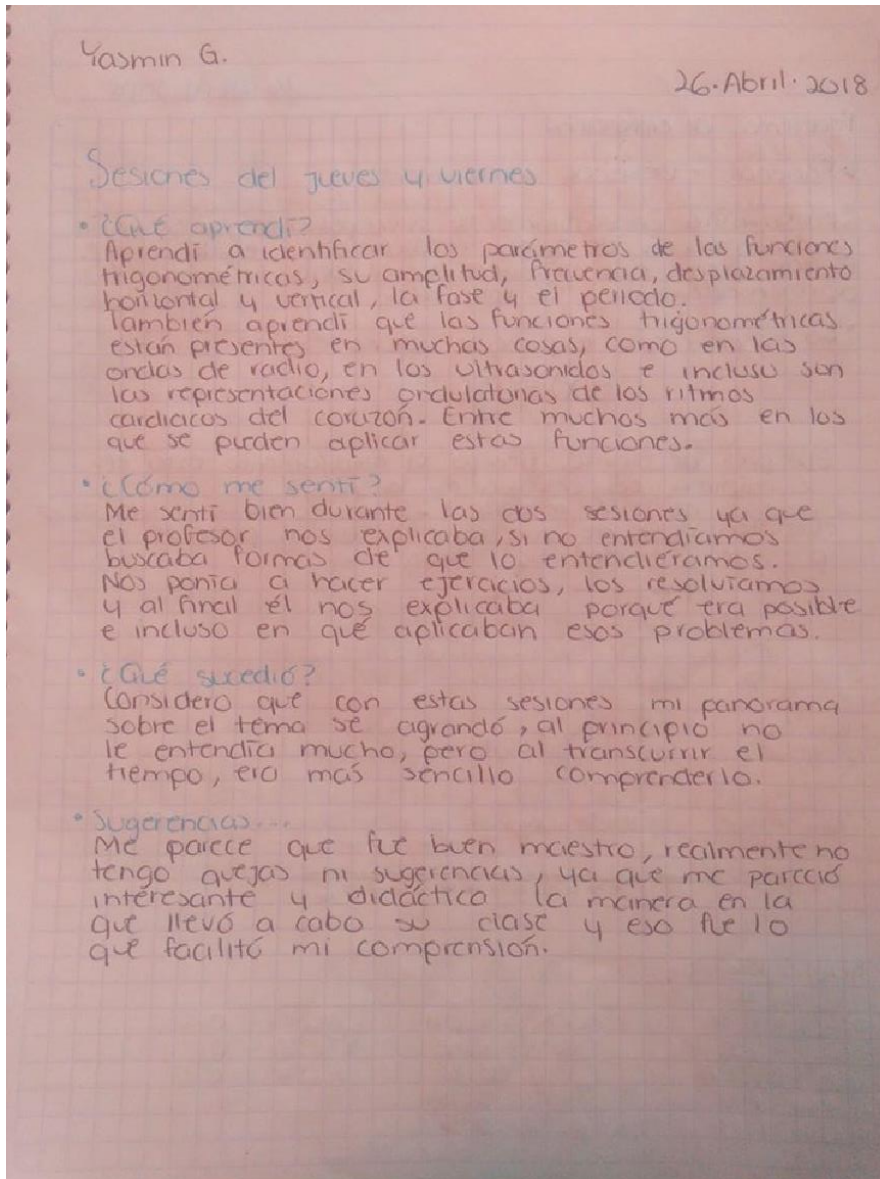


Figura 37

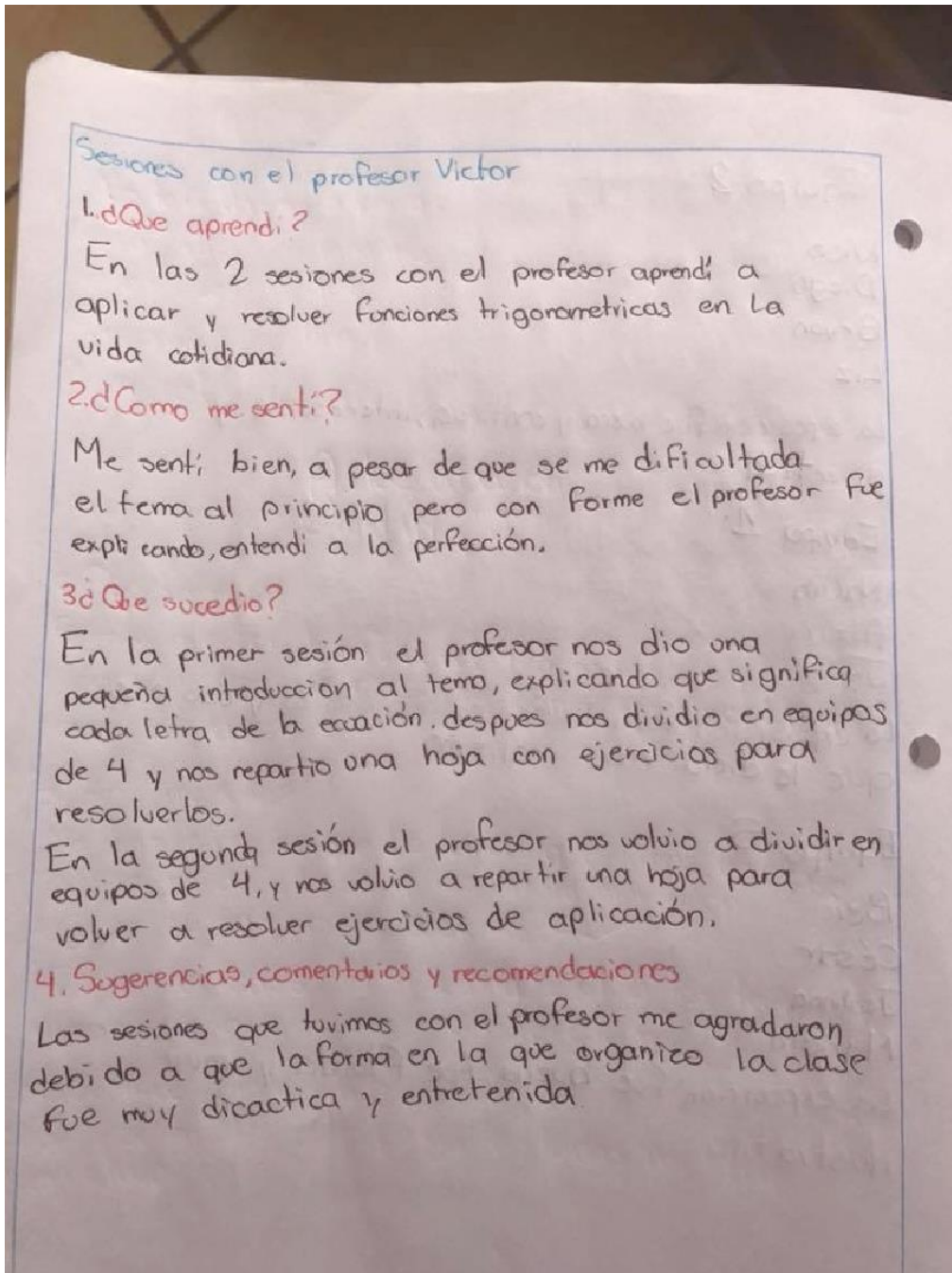


Figura 38

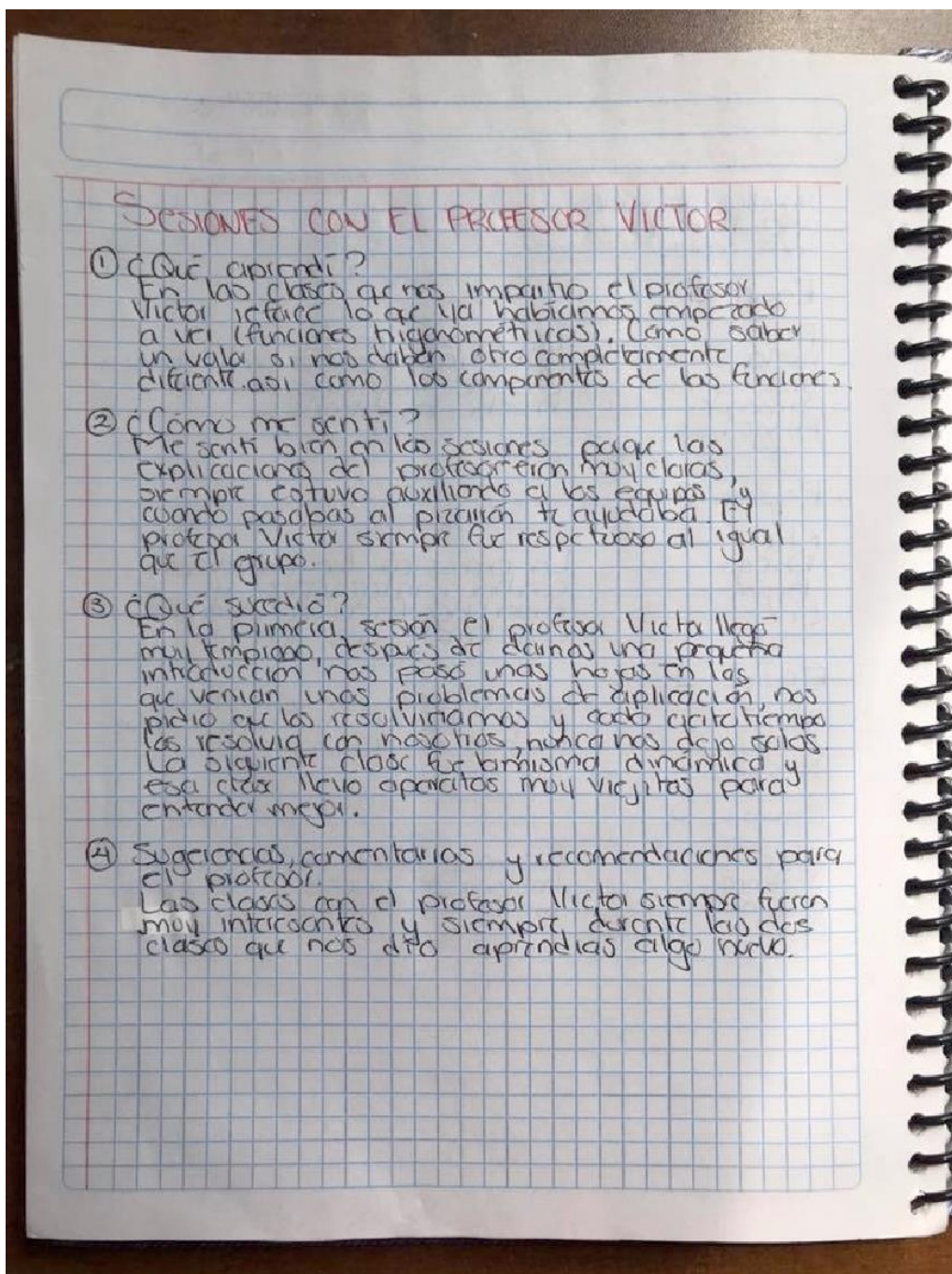


Figura 39



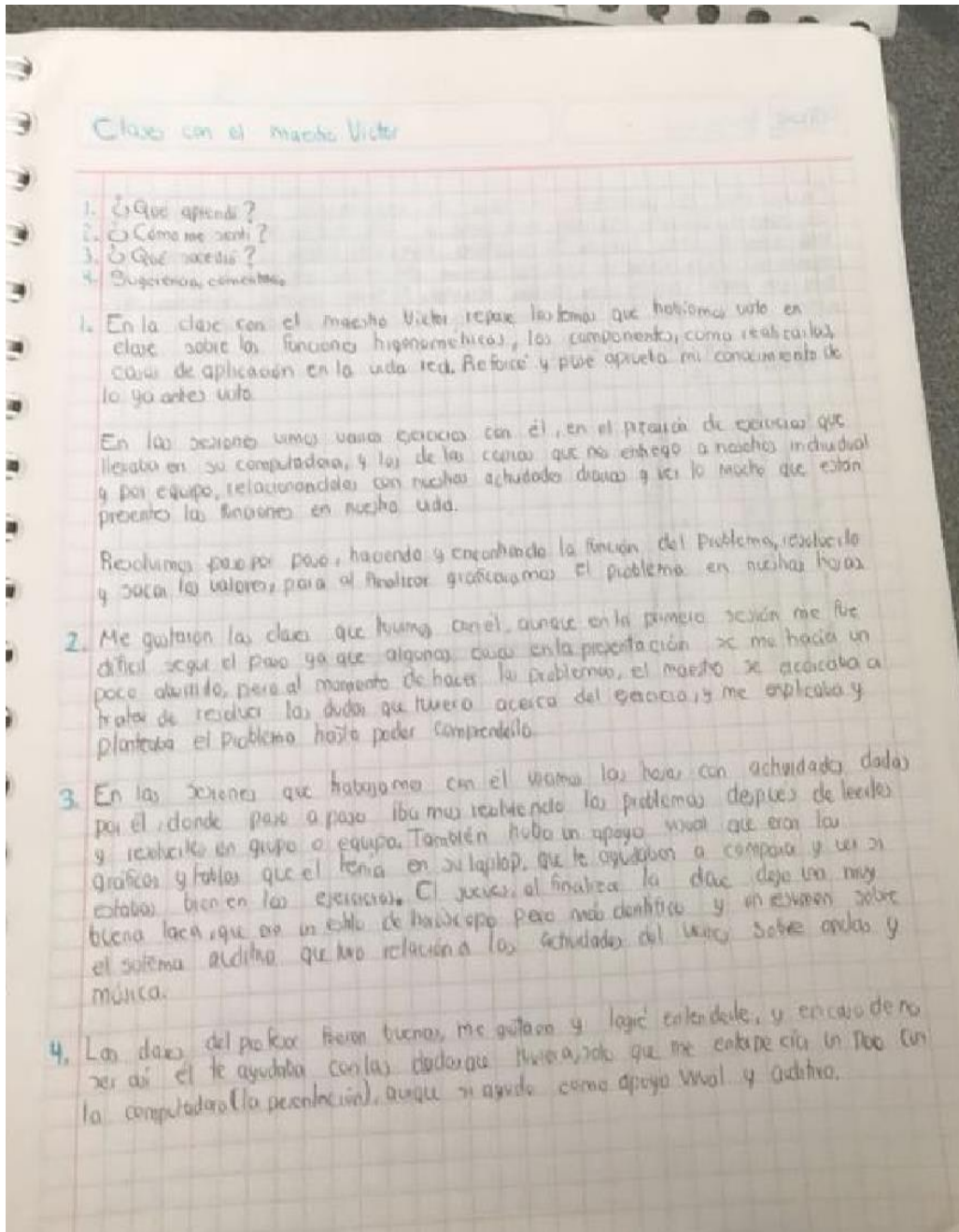


Figura 40

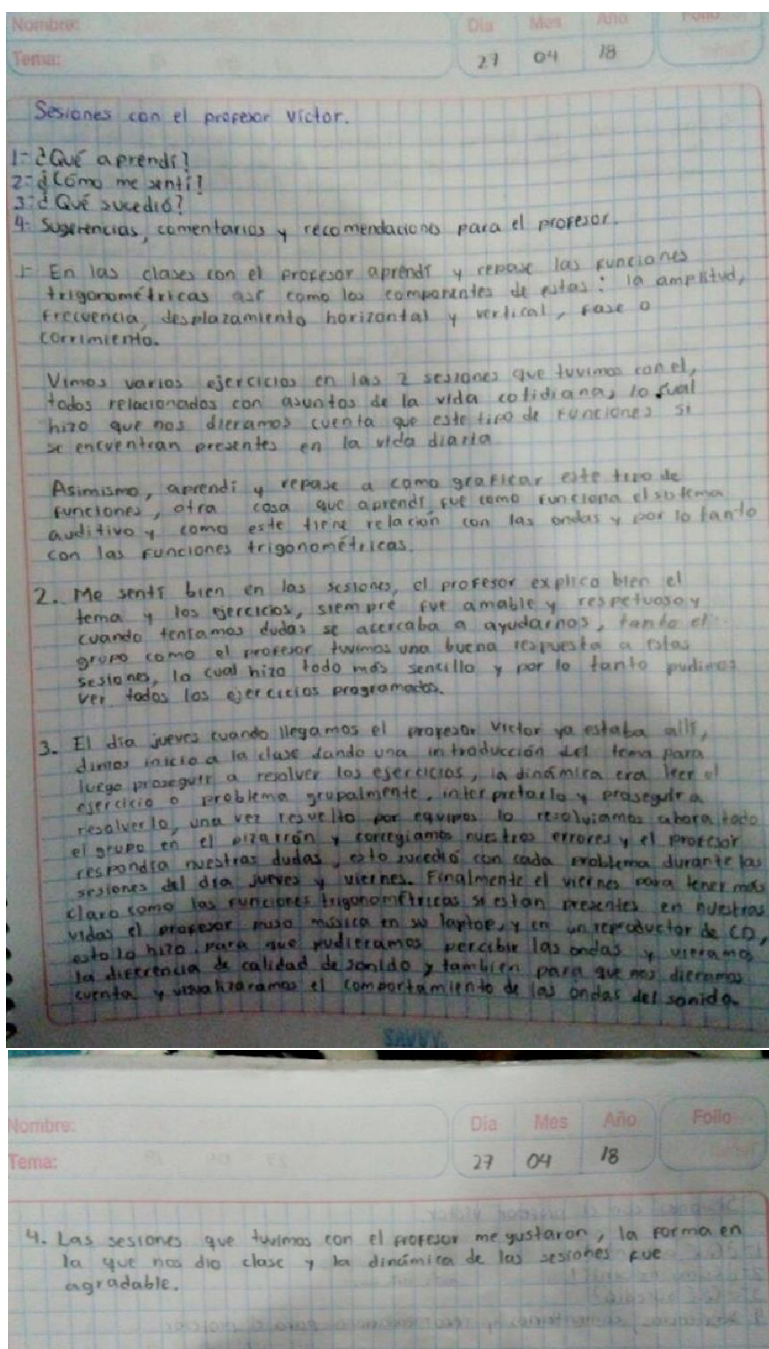


Figura 41

A.2.3 Opiniones del profesor experto (Tabla 8 y 9)



UNAM, MADEMS			
Formato 2 Opiniones del Profesor Experto			
Fecha: <u>Viernes 27 de abril de 2018</u> Número de la sesión: <u>2 / 2</u>			
Profesor practicante: <u>Víctor Hugo Salinas Hernández</u>			
Tema: <u>Problemas de aplicación en la vida cotidiana de funciones trigonométricas</u>			
Profesor experto: <u>Sara Alejandra Pando Figueras</u>			
	SI	±	NO
<b>Al inicio</b>			
1.- ¿Motivó a los estudiantes al inicio de la práctica docente?	X		
2.- ¿Estableció los propósitos de la sesión considerando el programa vigente?	X		
3.- ¿El profesor tomó en cuenta las expectativas de los alumnos?	X		
4.- ¿Presentó la forma como se desarrollaría la sesión?		X	
5.- ¿El profesor consideró como participarían los estudiantes?	X		
6.- ¿Relacionó el tema presentado con conocimientos previos de los alumnos?	X		
<b>Durante el desarrollo, el profesor</b>			
6.- ¿El profesor se expresó con claridad?	X		
7.- ¿El manejo de la voz, favoreció que los alumnos estuvieran atentos?	X		
¿El discurso se apoyó con el lenguaje corporal para favorecer la comunicación?		X	
8.- ¿La velocidad de la clase fue de acuerdo a los ritmos y estilos de aprendizaje de los alumnos?	X		
9.- ¿El profesor acudió al lugar de los alumnos para ayudarlos personalmente?		X	
10.- ¿Ofreció ayuda <i>ajustada</i> para que los alumnos construyeran el aprendizaje?	X		
11.- ¿Usó conceptos que los alumnos pudieron comprender?	X		
12.- ¿Ejemplificó los conceptos importantes?	X		
13.- ¿Favoreció el aprendizaje mediante preguntas a los estudiantes?	X		
14.- ¿Los alumnos le hicieron preguntas al profesor?	X		
15.- ¿Resolvió de manera adecuada las dudas y preguntas de los alumnos?	X		
16.- ¿Domina los contenidos?	X		
17.- ¿Presentó los contenidos de manera congruente?	X		
17.- ¿Los métodos (trabajo grupal e individual), fueron adecuados y pertinentes?	X		
18.- ¿Utilizó materiales didácticos favorables al aprendizaje?	X		
19.- ¿Resolvió adecuadamente imprevistos durante la PD?		X	
20.- ¿El profesor empleó durante la sesión la evaluación formativa?		X	
21. ¿Existió interacción, ambiente de respeto y tolerancia, favoreciendo un clima adecuado para el aprendizaje?	X		
<b>Al final</b>			
24.- ¿El profesor hizo un resumen o conclusiones del tema?		X	
25.- ¿Mantuvo el interés de los estudiantes durante el desarrollo de la PD?		X	
26.- ¿El profesor manejó adecuadamente situaciones disciplinarias?	X		
27.- ¿El profesor cumplió con los objetivos, métodos y formas de evaluar?		X	
<b>PLANEACIÓN</b>			
<p>Con base en los siguientes indicadores, hacer comentarios. ¿Los objetivos de aprendizaje están al nivel de los alumnos?. ¿Cómo se puede mejorar la planeación de los objetivos? ¿Distribuyó adecuadamente el tiempo? ¿Se hizo una adecuada planeación de actividades y materiales, para lograr la construcción del aprendizaje en los alumnos?</p> <p>La dinámica presentada en la sesión permitió que los estudiantes identificaran una de las aplicaciones de longitud de onda en el sonido al poder apreciar la misma canción grabada en diferentes formatos. Notaron que la calidad de sonido varía de acuerdo al formato de grabación y que está relacionado con la amplitud de onda, la frecuencia, el período y el desplazamiento de las gráficas que pudieron apreciar en la pantalla, se utilizaron recursos didácticos con los que los estudiantes se involucraron más en el tema presentado. El tiempo estuvo bien utilizado en la sesión de una hora pero considero que la estrategia presentada por el profesor puede contemplar otra sesión donde sean los estudiantes los que concluyan ideas de lo aprendido y presenten sus propios problemas de aplicación relacionados con el tema visto en las dos sesiones anteriores. Así fue como trabajé la sesión tres para cerrar el tema visto, ya que con el profesor solo se habían planeado un par de sesiones. Su aportación para promover el aprendizaje de los estudiantes fue muy valiosa.</p>			
<b>¿Qué sugiere para que el profesor practicante, mejore su práctica docente?</b>			
<p>Lograr mayor interacción con los estudiantes que no se involucren por sí mismos en las sesiones, de tal suerte que al ser atendidos por el docente, se muestre mayor interés por su aprendizaje ya que la participación activa estimula la capacidad de compromiso para atender, preguntar y aprender sobre el tema visto en cada sesión. Propiciar coevaluación y auto evaluación entre los estudiantes al reflexionar sobre las actividades, sus propósitos y sus logros alcanzados en cada sesión.</p>			

Tabla 9. Opiniones del profesor experto (continuación)

### Anexo 3 Práctica Docente Biología – Matemáticas

En los documentos mostrados a continuación consideré todas las experiencias, aprendizajes y sugerencias de las prácticas anteriores principalmente por la razón de mi título de trabajo de grado.

#### Anexo 3.1 Objetivos

##### Objetivo General

- Comprender la importancia de la evolución y la biodiversidad en nuestro país y en el mundo modelando situaciones reales a través de la aplicación de ecuaciones exponenciales y logarítmicas logrando la interdisciplinariedad de aprendizajes entre las asignaturas de Biología y Matemáticas considerando en todo momento la práctica educativa de forma integral, centrada en el estudiante y acorde con los principios del CCH:

**Aprender a hacer. Aprender a ser. Aprender a aprender.**

##### Objetivos Específicos

- Comprender el papel de las aves en el ecosistema, así como sus interacciones ecológicas.
- Identificar acciones para la conservación de la biodiversidad en México y el Mundo.
- Explorar una situación o fenómeno que presenta crecimiento o decaimiento exponencial, las relaciones o condiciones existentes y analizar la forma en que varían los valores de la función respectiva.
- Aplicar los conocimientos adquiridos, para modelar algunas situaciones de diversos contextos.
- Identificar y comprender la historia del ave rapaz águila como símbolo de consolidación del sistema político.



- Reconocer a las funciones Exponenciales y Logarítmicas como una herramienta útil para representar y analizar diversas situaciones de enseñanza – aprendizaje relacionándolas con las asignaturas de Biología.
- Exponer la estrategia ante un grupo de alumnos del CCH.
- Determinar los instrumentos de evaluación que proporcionen información sobre los aprendizajes logrados.
- Obtener resultados de esta aplicación y compararlos contra los aprendizajes requeridos en el plan.
- Desarrollar habilidades del pensamiento como son sintetizar, discutir, razonar, analizar y evaluar siguiendo las taxonomías de Bloom / “SOLO”.
- Reconocer los temas de estudio y compararlos contra el programa de la materia.



## **Secuencia didáctica en apoyo a la unidad de Ecuaciones Logarítmicas y Exponenciales, su aplicación en el estudio de las aves (Biología)**

### **Presentación**

De acuerdo con los principios fundamentales de la Escuela Nacional del Colegio de Ciencias y Humanidades, que colocan a los aprendizajes como punto central en los procesos de enseñanza a través del fortalecimiento y desarrollo de la práctica docente donde las estrategias y secuencias didácticas aplicadas en el aula y la colaboración entre las diversas academias promueve saberes significativos al relacionar diferentes asignaturas sobre un mismo tema general, se ha diseñado la presente secuencia didáctica con el propósito de vincular los contenidos temáticos abordados en las asignaturas de Biología II con los de Matemáticas IV, ambas impartidas en cuarto semestre aplicando ecuaciones logarítmicas y exponenciales en el tema de Biodiversidad, utilizando como ejemplo el estudio y observación de las aves. Cabe aclarar que esta temática también se plantea en Biología IV que se imparte en sexto semestre por lo que no queda exenta de relacionarse con Matemáticas IV.

Los aprendizajes establecidos por los diferentes programas de estudio de estas tres asignaturas a los que apoya dicha secuencia didáctica son los siguientes (Tabla 10):

Biología II		Matemáticas IV		Historia de México II	
<p><b>1a. Unidad.</b> ¿Cómo se explica el origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos? <b>Tema III. La diversidad de los sistemas vivos</b> - Concepto, niveles e importancia de la biodiversidad.</p>	<p><b>Aprendizajes:</b> -Reconoce los niveles en que se manifiesta la biodiversidad. -Valora la sistemática en el estudio y conocimiento de la biodiversidad. -Valora la necesidad de conservar la biodiversidad. -Aplica habilidades, actitudes y valores al llevar a cabo actividades documentales, experimentales y/o de campo, que contribuyan a la comprensión del origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos. -Aplica habilidades, actitudes y valores para comunicar de forma oral y escrita la información <b>derivada de las actividades realizadas.</b>  -Valora los efectos que el incremento de la población humana, sus actividades y formas de vida producen sobre el ambiente. -Relaciona la problemática ambiental y la pérdida de biodiversidad. -Manejo de la <b>biosfera: Desarrollo</b></p>	<p><b>Unidad IV. Funciones Exponenciales</b> Situaciones que involucran crecimiento y decaimiento exponencial.  Análisis de la variación exponencial: a) Papel que desempeña la variable. b) Crecimiento y decaimiento. c) Representación algebraica. d) Contraste de comportamientos entre funciones exponenciales y funciones potencia  <b>Funciones Logarítmicas</b> Situaciones que dan lugar a funciones logarítmicas. La función logaritmo como inversa de la función exponencial. Noción de función inversa.  Gráficas de funciones logarítmicas. Su relación con la gráfica de la función exponencial de la misma base. Su dominio y rango. Problemas diversos de aplicación</p>	<p><b>Aprendizajes:</b> - Explora en una situación o fenómeno que presente crecimiento o decaimiento exponencial, las relaciones o condiciones existentes y analiza la forma en que varían los valores de la función respectiva.  - Recuerda el significado de un exponente negativo, y lo utilizará para manejar la equivalencia entre <math>f(x) = (1/a)^x</math> y <math>f(x) = a^x</math> - Proporciona el dominio y el rango de una función exponencial dada.  - Representa por medio de funciones logarítmicas, algunas situaciones que se le presenten, y aplica en ellas, cuando se requiera, las propiedades de los logaritmos. Menciona las ventajas de trabajar con los exponentes para efectuar cálculos y resolver problemas.  - Reconoce a las funciones exponenciales y logarítmicas como una herramienta útil para representar</p>	<p><b>3a. Unidad. Modernización económica, consolidación del sistema político y crisis del Estado Benefactor 1940–1982</b> <b>Tema II.</b> Las nuevas relaciones del poder político: presidencialismo, partido hegemónico y corporativismo. <b>Tema III</b> Movimientos sociales y de oposición política en el contexto del desarrollo industrial y los cambios mundiales. <b>Tema IV</b> Cultura y vida cotidiana en el marco de la modernización socioeconómica</p>	<p><b>Aprendizajes:</b> -Explica los elementos que conforman el sistema político mexicano, analizando sus bases jurídicas e ideológicas, para comprender su permanencia. -Describe las características de los movimientos sociales, identificando sus demandas y acciones de lucha, para reconocer sus logros, orientaciones políticas y limitaciones en la construcción de la democracia en el país. Conoce los aspectos de la modernidad y la contradicción campo-ciudad, analizando su expresión en la educación y la vida cotidiana para comprender la desigualdad social.  -Lectura sobre la historia del ave rapaz águila desde tiempos prehispánicos y su influencia en la consolidación del sistema político.</p>
<p><b>2a. Unidad.</b> ¿Cómo interactúan los sistemas vivos con su ambiente? <b>Tema II. El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente.</b> -Crecimiento de la población humana, su</p>					



distribución y demanda de recursos y espacios. -Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad.	sustentable y programas de conservación.		y analizar diversas situaciones.		
--	--	--	----------------------------------	--	--

Tabla 10. Entrecruzamiento de los aprendizajes de Biología II, Matemáticas IV e Historia II

Como aprendizajes inherentes a la secuencia didáctica se plantean los siguientes:

- Comprender el papel de las aves en el ecosistema, así como sus interacciones ecológicas.
- Identificar acciones para la conservación de la biodiversidad en México y el Mundo.
- Explorar una situación o fenómeno que presenta crecimiento o decaimiento exponencial, las relaciones o condiciones existentes y analizar la forma en que varían los valores de la función respectiva.
- Aplicar los conocimientos adquiridos respecto a funciones exponenciales, para modelar algunas situaciones de diversos contextos.
- Identificar y comprender la historia del ave rapaz águila como símbolo de consolidación del sistema político.
- Reconocer a las funciones Exponenciales y Logarítmicas como una herramienta útil para representar y analizar diversas situaciones de enseñanza – aprendizaje relacionándolas con las asignaturas de Biología.

### Ficha técnica

**Escuela Nacional**

**Preparatoria**

**Colegio de Ciencias y**

**Humanidades**

Plantel Sur, Biología II; Matemáticas IV;

Historia II

<b>Temas</b>	Biodiversidad / Ecuaciones Exponenciales y Logarítmicas / Consolidación del sistema político
<b>Objetivos</b>	Comprender la importancia de la evolución y la biodiversidad en nuestro país y en el mundo modelando situaciones reales a través de la aplicación de ecuaciones exponenciales y logarítmicas logrando la interdisciplinaridad de aprendizajes entre las asignaturas de Biología y Matemáticas considerando en todo momento la práctica educativa de forma integral.
<b>Contenidos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Biodiversidad y salud de los sistemas</li><li>- Introducción a la clase Aves, como categoría taxonómica</li><li>- Las aves de rapiña y su utilidad en los ecosistemas</li><li>- Afectación de ecosistemas por el hombre</li><li>- Historia del águila desde tiempos precolombinos y su influencia en la consolidación del sistema político.</li><li>- Aplicación de ecuaciones exponenciales y logarítmicas en el modelado de situaciones reales con aves de rapiña</li></ul>
<b>Duración</b>	6 horas, tres sesiones de dos horas c/u
<b>Población</b>	Alumnos y Profesores de Bachillerato (CCH) de las asignaturas Biología II / IV y Matemáticas IV,

	correspondientes a cuarto y sexto semestre
<b>Recursos</b>	Papel, lápiz, goma, sacapuntas y calculadora; artículos por escrito sobre aves en general con énfasis en las de rapiña, dispositivo con conexión a internet (TIC). Lap-top, cañón, bocinas y videos
<b>Autores</b>	Victor Hugo Salinas Hernández (Matemáticas) Manuel Becerril González (Biología) Elisa Ramírez Lomelí (Biología) Nancy Martínez Vargas (Historia)

### Actividad de apertura (tiempo estimado 2 h)

Recursos: lap-top, cañón, bocinas; cuestionario diagnóstico – aprendizajes entregados previamente a los alumnos sobre funciones exponenciales y logarítmicas.

## SESION I – Modelo de Enseñanza Directa

### 1. Introducción y Revisión (se plantea la lección a los alumnos)

El profesor de Matemáticas:

- Como representante de los profesores expositores da la bienvenida a los alumnos y comenta los objetivos de la estrategia.
- A continuación, y para adentrarse en el tema presenta el siguiente

video aves mexicanas con duración de 1:33 min.; artículo sobre las aves Stefi (2 de marzo de 2016). Aves mexicanas. Recuperado de

<https://www.youtube.com/watch?v=p2O54QIDeHU>



2. **Introducción y Revisión** (se presenta y explica el nuevo contenido)

El profesor de Biología:

- 1) presentará al grupo los orígenes y características generales que presenta el grupo de las aves incluyendo su morfología, llamados y cantos.
- 2) Explicará el concepto de biodiversidad y salud de un ecosistema con base en el equilibrio que guardan con él las aves.



Aves\_origenes y  
caracteristicas\_Dia 0

3. **Práctica guiada** (los alumnos practican el concepto bajo la guía del maestro)

El profesor de Biología:

- 1) Presenta ejemplos de la trascendencia de las aves en México incluyendo su comercio.
- 2) Características de las aves rapaces.
- 3) Hace preguntas abiertas a los alumnos sobre características de las aves rapaces.



Sesión Buitres 2-6  
abril 2018 .pptx

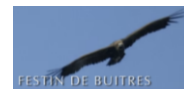
Las rapaces son aves que, por su constitución morfológica y su capacidad sensorial, están especializadas al régimen carnívoro. Poseen pico y garras curvos y afiladas, así como visión binocular y oído ampliamente desarrollado, entre otras características que les ayudan a capturar a sus presas.

Se dividen en dos grupos, las rapaces diurnas o falconiformes (aguilillas, gavilanes, milanos, halcones y caracaras) y las rapaces nocturnas o estrigiformes (búhos, tecolotitos y lechuzas). Sumada a la importancia de garantizar el futuro de las especies y poblaciones de rapaces por su propio valor intrínseco, su relevancia para el ser humano es que, como consumidores secundarios, eliminan a los individuos débiles y enfermos de una población, con lo que evitan que se propaguen enfermedades y limitan el número de individuos de ciertas poblaciones silvestres, evitando que se conviertan en plaga; además dependiendo de su alimento y hábitat, pueden ser utilizadas como indicadores biológicos por pertenecer a la cúspide de la cadena alimenticia y reflejar el estado de un ecosistema y/o acumular diferentes contaminantes.

El profesor de Biología:

- Presenta el video [Stefi \(2 de marzo de 2016\). Festín de buitres con duración de 3:49 min. Recuperado de](#)

<https://www.youtube.com/watch?v=te8eGctr6g4>



4. **Práctica independiente** (los alumnos practican empleando el concepto por sí mismos)

El profesor de Matemáticas:

- Presenta generalidades de las funciones exponenciales y logarítmicas.

- Preguntar las características de este tipo de funciones y ejemplos de aplicaciones.



Funciones  
exponenciales y log:

Cierre de la sesión:

Los alumnos realizan preguntas y los profesores responden a ellas.

Trabajo extra-clase:

Sobre un mapa de la República Mexicana colocar las aves rapaces más representativas por estado.

Como apoyo didáctico se cuenta con un artículo sobre:



#### **Aves de rapiña:**

1. Introducción a la Clase Aves: Generalidades, morfología, llamados, cantos, aspectos culturales.
2. Concepto de biodiversidad y salud del ecosistema.
3. Aves de rapiña y utilidad: Rapaces diurnas y nocturnas.

### **Actividades de desarrollo** (tiempo estimado 2 h)

#### **Definición y ejemplo de resolución de ecuaciones exponenciales y logarítmicas**

Recursos:

- Lap-top, cañón, bocinas, calculadora, hojas en blanco

## **SESION II** (primera parte) – **Modelo de Exposición y Discusión**

**¿Cuáles son los costos asociados al considerar las aves de rapiña como plaga?**

1. **Introducción** (revisar y presentar una forma de enfoque para la lección).

El profesor de Biología:

- Presenta al grupo técnicas utilizadas para reducir la plaga de algunas aves:



Aves Plaga\_Dia  
02.ppsx

2. **Presentación** (se presenta una información organizada)

El profesor de Biología:

- Presenta a los alumnos la afectación del hombre al ecosistema al considerar las aves de rapiña como plaga.
- Presenta los ejemplos de caso: Buitres de la India y de África.

El profesor de matemáticas:

- Presenta un modelo matemático publicado por la “National Science Foundation” que puede ayudar a predecir y prevenir futuras extinciones.  
Ver la siguiente presentación en Power-Point y la liga al artículo

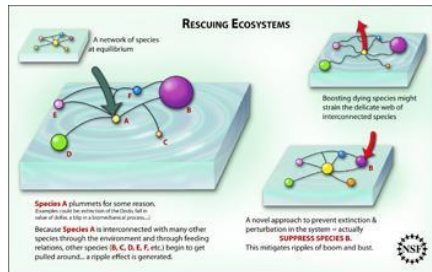
Deretsky, Zina, January 25, 2011

**Mathematical Model Could Help Predict and Prevent Future Extinctions**

## National Science Foundation

Press Release 11-015 Recuperado el 6 de marzo 2016 de:

[http://www.nsf.gov/news/news\\_summ.jsp?cntn\\_id=118384&org=NSF](http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=118384&org=NSF)



Modelo matemático  
para predecir\_prever

- Coordina que:

En grupos de máximo cuatro alumnos y con apoyo de calculadora y lápiz los alumnos determinarán:

- El incremento en el número de perros con casos de rabia al tener un dato base de 7 millones y después de 11 años a una tasa de crecimiento del 12.92% anual
- Si el costo por muerte debido a una mordida de perro con rabia se estima en \$680,000 Us / persona y en 11 años se tuvieron 50,000 fallecimientos debido a mordidas de perro con rabia, ¿cuál ha sido el costo para el gobierno de la India al eliminar las aves de rapiña?

## SESION II (segunda parte)

### El decaimiento de la población de buitres en la India, la especie amenazada

El profesor de Biología:



- Presenta a los alumnos la afectación del hombre al ecosistema al considerar las aves de rapiña como plaga.
- Presenta los ejemplos de caso: Buitres de la India y de África.

Recursos: lap-top, cañón, bocinas; visitar la siguiente página web de “National Geographic” del mes de enero 2016 sobre las aves de rapiña

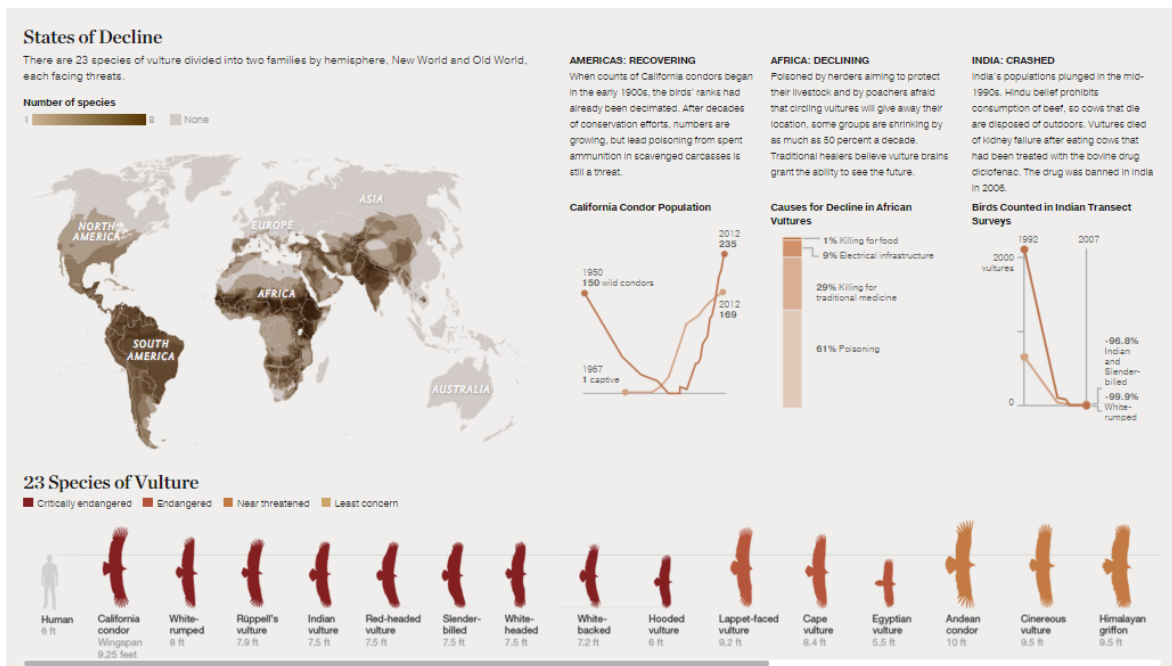


(A Rüppell's vulture lays claim to a dead zebra in Tanzania's Serengeti National Park) ©  
Todos los derechos reservados por National Geographic Magazine. Royte, Elizabeth, Hamilton Charlie James, DECEMBER 10, 2015 VULTURES ARE REVOLTING. Recuperado de:  
<http://ngm.nationalgeographic.com/2016/01/vultures-text>

3. **Supervisión de la comprensión** (mediante preguntas, comprobar que los alumnos entendieron el material presentado).

El profesor de Biología presenta con la ayuda de un mapa las cifras de la población de Buitres en la India hacia el año 1992 que fue de 2000 individuos.

- Mapa sobre las poblaciones (decaimiento) de buitres.
- Importancia de la conservación de los buitres.
- Hace preguntas dirigidas a los alumnos a fin de comprobar la comprensión del material y conceptos abordados.



MATTHEW TWOMBLY, LAUREN C. TIERNEY, CHIQUI ESTEBAN, NGM STAFF; MESA SCHUMACHER. ART: MATTIAS SNYGG ©

Todos los derechos reservados por National Geographic Magazine

Recuperado de: <http://ngm.nationalgeographic.com/2016/01/vultures-text>

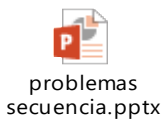
4. **Integración** (el conocimiento nuevo se relaciona con la comprensión previa).

El profesor de matemáticas coordina que:

En grupos de máximo cuatro alumnos y con apoyo de calculadora y lápiz los alumnos realizarán los ejercicios 1, 2 y 3, determinando:

- El incremento en el número de perros con casos de rabia al tener un dato base de 7 millones y después de 11 años a una tasa de crecimiento del 12.92% anual.

- Si el costo por muerte debido a una mordida de perro con rabia se estima en \$680,000 Us / persona y en 11 años se tuvieron 50,000 fallecimientos debido a mordidas de perro con rabia, ¿cuál ha sido el costo para el gobierno de la India al eliminar las aves de rapiña?
- La población de buitres después de 15 años a efecto de que los estudiantes calculen el número de individuos sobrevivientes en este período con las condiciones en que marca el expositor de Biología.



#### Discusión por grupo:

- Comparar las cifras entre todos los equipos conformados.
- Acciones, consecuencias y costos de eliminar los buitres al considerarlos plaga.
- Afectación a la biodiversidad por el ser humano.
- Considerar el efecto cascada al extinguirse una especie de acuerdo con los modelos matemáticos.
- El decaimiento exponencial al atacar una especie.

El profesor de Biología presenta el siguiente video:

Stefi (4 de marzo de 2016). Ave magnífica, Cóndor de California con duración de 1:53 min. Recuperado de:

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_CuRmpxJic4](https://www.youtube.com/watch?v=_CuRmpxJic4)



El profesor de Matemáticas requiere como actividad extra-clase ver en preparación para la tercera sesión el siguiente video:

Stefi (5 de marzo de 2016). El libro rojo, Especies amenazadas - Cóndor, regresa a la sierra con duración de 24:15 min. Recuperado de:

<https://www.youtube.com/watch?v=4C0Xp28YFI0>



#### 5. **Revisión y cierre**. Cierre de la sesión:

Los alumnos realizan preguntas abiertas y los profesores responden a ellas.

#### **Actividad de cierre** (tiempo estimado 2 h)

Recursos: lap-top, cañón, bocinas, calculadora, lápiz, hojas blancas.

### **SESION III - Modelo Inductivo** (Descubrimiento guiado).

#### 1. **Introducción** (se establece el enfoque de la lección).

El profesor de Historia:

- Presenta su secuencia de cierre relacionada con el ave rapaz águila sus orígenes y desarrollo desde tiempos prehispánicos, así como símbolo de consolidación del sistema político.



2. **La fase abierta** (los alumnos hacen observaciones y comparaciones que se utilizarán en el análisis posterior).

El profesor de Biología:

- Expone la situación del Cóndor de California en México.
- Presenta los peligros y riesgos al reintroducir una especie a su hábitat, en específico del Cóndor de California y sus enemigos naturales.
- Los alumnos comparan y hacen observaciones sobre la situación de esta ave en California y las de África y la India.

3. **La fase convergente** (la lección avanza hacia un solo concepto, principio, generalización o regla).

El profesor de Biología presenta el siguiente video: Stefi (2 de abril de 2018). NACIMIENTO DE CÓNDOR DE CALIFORNIA- ZOOLOGICO DE CHAPULTEPEC con duración de 2:33 min., recuperado de:

<https://www.youtube.com/watch?v=Phd0SExRR6Q>



El profesor de Matemáticas:

Con base en trabajo extra-clase el profesor de matemáticas presenta al grupo la ecuación de reintroducción de una especie y pide a los equipos de alumnos realizar:

- El cálculo matemático para determinar la población esperada del Cóndor de

California después de 20 años de iniciado el proyecto para su reintroducción.

- En cuánto tiempo se tendrán 300 especímenes libres?
- Los alumnos entregan al profesor de Matemáticas todos los cálculos realizados durante los tres días de trabajo.



4. **El cierre** (la comprensión del alumno queda resumida y vinculada con la comprensión anterior)

En grupos de 4/5 alumnos se discute y se presenta al grupo la conclusión sobre el estudio y la afectación del hombre hacia la biodiversidad y de cómo las matemáticas nos pueden apoyar en este proceso. Asimismo, dicha conclusión se solicita por escrito.

California Condor II, Putz, Carrie, december 2nd. 2010; Recuperado de:  
<http://fineartamerica.com/featured/california-condor-ii-carrie-putz.html>



El profesor de Biología presenta a los alumnos el último video:

Stefi (5 de marzo de 2016). El Condor Pasa – Paul Simon & Garfunkel con duración de 4:20 min. Recuperado de:



<https://www.youtube.com/watch?v=QqJvqMeaDtU>

## ¿Qué aprendimos?

5. **Aplicación**: los alumnos aplican su comprensión a nuevos contextos.

Es necesario reflexionar sobre la naturaleza de todas las variables involucradas en

este problema y sobre el tipo de relación que guardan los ecosistemas para tener un balance que no afecte a especie alguna.

Podemos desarrollar ejemplos sencillos y económicos para comprobar la aplicación de ecuaciones exponenciales y logarítmicas a situaciones de la vida real

La necesidad de utilizar diferentes tipos de problemas y en contexto algebraico y biológico comprobar la interrelación entre ambas materias.

Trabajo extra-clase:

Entregar al profesor de Matemáticas en sesión aparte el cuestionario de Diagnóstico – Comprobación de los aprendizajes **ACTUALIZADO** conforme lo que aprendieron durante las sesiones.

## Evaluación

- Hojas con los cálculos matemáticos sobre esta secuencia didáctica.
- Comentarios por escrito en donde se reflexione acerca de dicha problemática ambiental.
- Conclusión escrita realizada por los alumnos sobre el estudio y la afectación del hombre hacia la biodiversidad y de cómo las matemáticas nos pueden apoyar en este proceso.
- Rúbrica (trabajo por equipo).



Rubrica VHS.docx

## Acreditación

Con lo aprendido los alumnos deben proponer otras aplicaciones de ecuaciones

exponenciales y logarítmicas a situaciones de Biología.

## Referencias

- Barnett / Ziegler / Byleen. Álgebra y Trigonometría. McGraw Hill. 3. edición Pp. 376, 404
- Becerril González Manuel, Castillo Huerta Pavel (2015). Curso-Taller: La observación de las aves. Estrategia didáctica como apoyo para la enseñanza de la Biología en el CCH
- Cucapá, el nombre del cóndor nacido en el zoológico de Chapultepec. El Sol de México. <https://www.elsoldemexico.com.mx/metropoli/Cucap%C3%A1-el-nombre-del-c%C3%B3ndor-nacido-en-el-zool%C3%B3gico-de-Chapultepec-225067.html>, consultado el 2 de abril de 2018.
- Eggen, P. y Kauchak. (2009). Estrategias Docentes. Fondo de Cultura Económica. Tercera edición, cuarta reimpresión.
- Escudo y lema de la Universidad. UNAM. Video recuperado el 5 de abril de 2018 de: <https://www.facebook.com/UNAM.MX.Oficial/videos/1329756123756667/>
- Montesinos Pacheco Erik Israel, Cerecedo Palacios Greta (2010). El canto del Centzontle. Volumen 1/número 1 / 2010. Revista de la Sociedad Mexicana de Ornitología, pp. 76
- con Geometría Analítica – Swokowsky – Cengage. 13ª. Edición. PP. 355 -356
- Lab of Ornithology <https://www.youtube.com/watch?v=glizHvmr8kM>
- Mapa de la distribución de buitres publicado por National Geographic Magazine. Diciembre 2015.  
<http://ngm.nationalgeographic.com/2016/01/vultures-text>
- Modelo matemático para predecir, prevenir extinciones futuras (archivo en Power-Point) por Profesor Victor Hugo Salinas (marzo 2016)
- Montesinos Pacheco Erik Israel, Cerecedo Palacios Greta (2010). El canto del Centzontle. Volumen 1/número 1 / 2010. Revista de la Sociedad Mexicana de Ornitología, pp. 76
- Presentación Águilas. (archivo en Power-Point) por Profesora Nancy Martínez Vargas (abril 2018)
- Presentación Aves, orígenes y características día 01. (archivo en Power-Point) por Profesora Elisa Ramírez Lomelí (marzo 2018)
- Presentación Aves, plaga día 02. (archivo en Power-Point) por Profesora Elisa Ramírez Lomelí (marzo 2018)
- Presentación Sesión Buitres 2\_6 abril 2018 (archivo en Word) por Profesor Manuel Becerril
- Presentación ejercicios secuencia (archivo en Power-Point) por Profesor V. H. Salinas (abril 2018)
- Presentación Funciones exponenciales y logarítmicas (archivo en Power-Point) por Profesor Victor Hugo Salinas (abril 2018)



- Presentación Objetivos Estrategia Biología y Matemáticas (archivo en Power-Point) por Profesor Victor Hugo Salinas. (abril 2018)
- Programa de estudios de matemáticas IV. Colegio de Ciencias y Humanidades. Universidad Nacional Autónoma de México.  
[http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/plan\\_estudio/mapa\\_mateiaiv.pdf](http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/plan_estudio/mapa_mateiaiv.pdf)  
Pp. 82-85
- Rúbrica (archivo en Word) por profesor V. H. Salinas (abril 2016),
- Ruiz Basto Joaquín (2011). Geometría Analítica – Grupo Editorial Patria. 2ª. Edición. Pp.89-90
- Sullivan, J. (2006). Algebra y Trigonometría. Prentice Hall. 7ª. Edición. PP. 471-474
- Swokowsky Earl W., Cole A. Jeffery (2011). Algebra y Trigonometría con Geometría Analítica – Swokowsky – Cengage. 13ª. Edición. PP. 355 -356
- Video Aves Mexicanas:  
<https://www.youtube.com/watch?v=p2O54QIDeHU>, consultado el 2 de marzo de 2016.
- Video Festín de Buitres: <https://www.youtube.com/watch?v=te8eGctr6g4>, consultado el 2 de marzo del 2016.  
Artículo publicado por la NSF:  
[http://www.nsf.gov/news/news\\_summ.jsp?cntn\\_id=118384&org=NSF](http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=118384&org=NSF), consultado el 6 de marzo de 2016
- Vultures Are Revolting. Here's Why We Need to Save Them. (2016 -01). National Geographic” <http://ngm.nationalgeographic.com/2016/01/vultures-text> consultado el 6 de marzo de 2016
- Video Ave magnífica Cóndor de California:  
<https://www.youtube.com/watch?v=CuRmpxJic4>, consultado el 4 de marzo de 2016.
- Video de Canal 11 IPN. El libro rojo, Especies amenazadas - Cóndor, regresa a la sierra sobre el Cóndor de California:  
<https://www.youtube.com/watch?v=4C0Xp28YFI0>, consultado el 5 de marzo de 2016.
- Video El Cóndor pasa, Simon & Garfunkel  
<https://www.youtube.com/watch?v=QqJvqMeaDtU>, consultado el 5 de marzo de 2016.
- [Video](#) NACIMIENTO DE CÓNDOR DE CALIFORNIA- ZOOLOGICO DE CHAPULTEPEC <https://www.youtube.com/watch?v=Phd0SExRR6Q>, consultado el 2 de abril de 2018.

Anexo 3.3 Autodiagnóstico de la práctica docente

Implementación y aplicación de la Práctica Docente

La Práctica fue aplicada los días 3, 5 y 6 de abril del 2018 a tres grupos, con promedio de 28 alumnos por grupo, del CCH Sur turno matutino en tres sesiones de 120 minutos c/u donde se realizaron dinámicas de acuerdo con la planeación de la secuencia, se ajustaron en base a las características del grupo y la confirmación de aprendizajes por parte de los alumnos.

### Evaluación del caso (estrategia)

La estrategia fue evaluada utilizando los siguientes instrumentos, a saber:

1. Evaluación de los tutores por parte de los alumnos, bajo pregunta directa
2. Cuestionario diagnóstico aplicado antes / después de la estrategia para utilizar las taxonomías de Bloom / “SOLO”
3. Evaluación de los alumnos por parte del profesor

Se diseñó una rúbrica bajo escala “Likert” (Figura 42) (evaluación sumaria) tomando en cuenta los siguientes aspectos: Comprensión Teórica, Solución por métodos matemáticos, Conciencia y actitud hacia el caso.

### **Instrucciones**

Este instrumento tiene la finalidad de evaluar a los alumnos del cuarto semestre del bachillerato, sobre el tema de la aplicación de ecuaciones exponenciales y logarítmicas en el estudio de las aves a través de las dinámicas y ejercicios realizados tanto en clase como extra-clase.

Factores:

1. Relación de aprendizajes.
  - Los realizados en la sesión vs.

2. Los marcados en el programa de la materia.
3. Solución de ejercicios.
  - Comprender y mapear los diferentes tipos de aves en el ecosistema (por estado).
  - Interpretación y solución algebraica.
  - Relacionar la biodiversidad con las ecuaciones exponenciales y logarítmicas.
4. Actitudinal.
  - Entrega de ejercicios en tiempo y forma.
  - Responsabilidad.
5. Valores.
  - Colaboración con sus compañeros.
  - Respeto ante el profesor y su trabajo.



Secuencia didáctica en apoyo a la unidad III Funciones exponenciales y logarítmicas. (Figura 42)

RUBROS	MUY BIEN (10-9.0)	BIEN (8.9-8.0)	REGULAR (7.9-6.0)	INSUFICIENTE (5.9-0)
<b>1. ¿RELACIONA POR MEDIO DE PREGUNTAS POR ESCRITO: LOS APRENDIZAJES DE LA SESIÓN CON LOS DEL PROGRAMA?</b>	- Las respuestas que elabora incluyen tres aspectos aprendidos y que se relacionan con los aprendizajes marcados en el programa (el profesor presenta el programa y el alumno lista sus propios aprendizajes).	- Las respuestas que elabora incluyen dos aspectos aprendidos y que se relacionan con los aprendizajes marcados en el programa (el profesor presenta el programa y el alumno lista sus propios aprendizajes).	- Las respuestas que elabora incluyen solo un aspecto aprendido y que se relacionan con los aprendizajes marcados en el programa (el profesor presenta el programa y el alumno lista sus propios aprendizajes).	- No responde ninguna pregunta sobre los aspectos aprendidos y que se relacionan con los aprendizajes marcados en el programa (el profesor presenta el programa y el alumno lista sus propios aprendizajes).
<b>2. RESOLUCIÓN DE LOS EJERCICIOS DE MATEMÁTICAS</b>	- Resuelve de manera completa los ejercicios sobre crecimiento y decaimiento exponencial, cálculo de costos, crecimiento logístico, tiempo para contar con cierto número de individuos y comentarios sobre videos extra-clase.	- Resuelve de manera completa y total casi todos los ejercicios: Crecimiento y decaimiento exponencial, cálculo de costos, crecimiento logístico, tiempo para contar con cierto número de individuos.	- Resuelve solo una parte de los ejercicios: Crecimiento y decaimiento exponencial, cálculo de costos.	- No resuelve ninguna parte de los ejercicios
<b>3. ACTITUDES Y VALORES</b>	- Es responsable; entrega todos los ejercicios y trabajos solicitados por el profesor; trabaja de manera colaborativa y es respetuoso ante el profesor y su trabajo.	- Cumple solamente con los ejercicios o los trabajos extra-clase; trabaja de manera colaborativa y es respetuoso ante el profesor y su trabajo.	- Cumple solamente con algunos de los ejercicios y trabajos extra-clase solicitados por el profesor; trabaja de manera colaborativa y es respetuoso ante el profesor y su trabajo.	- No es responsable; no entrega ningún ejercicio ni trabajo extra-clase; no trabaja de manera colaborativa y no es respetuoso ante el profesor y su trabajo.

6. Asimismo, se realizó un resumen de las actividades de la semana y el cumplimiento a ellas por parte de los alumnos (ver en apartado “Resultados”).

### Anexo 3.4 Resultados

Uno de los temas más controversiales en la educación es la evaluación desde la conceptualización hasta los instrumentos de medición.

La evaluación debe ser un proceso que apunte hacia el mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje como un todo (en particular el aprendizaje del estudiante). Las actividades de evaluación no deben ser distintas a las de aprendizaje y deben tener como objetivo mejorar las condiciones del curso con respecto a la actuación del profesor, al desempeño del estudiante y a la calidad de las actividades que se presenten. (Flores, Reyes, 2019, p.8).

El tipo de evaluación que hemos seleccionado para la Práctica Docente sobre la aplicación de ecuaciones exponenciales y logarítmicas en el estudio de la Biología

se indica a continuación, lo que da origen a una evaluación formativa incluyendo la evaluación de los alumnos hacia el profesor lo que da una perspectiva de 360 grados, a saber:

**Breve Cuestionario diagnóstico** a fin de conocer el bagaje de los alumnos sobre el tema en cuestión, así como los aprendizajes logrados a través de la estrategia.

**Evaluación Tutor– Alumno**, mediante una rúbrica donde se privilegian los aspectos de índole técnico – científicos al realizar ejercicios algebraicos con problemas de aplicación sobre situaciones reales. Mostrada en el inciso 3.3

**Evaluación sumativa** al utilizar una pregunta directa **Alumno - Tutor**, es decir, la evaluación del desempeño del tutor a través de su opinión.

Se cuenta con video de las tres sesiones a fin de observar el desarrollo de la estrategia y el desempeño de los alumnos.

### **Breve Cuestionario Diagnóstico**

Al principio de la primera sesión se les pidió a los estudiantes de tres diferentes grupos (dos a los que el profesor de matemáticas imparte clase – grupo control- y uno más al que no da la materia – grupo no control-) contestaran las siguientes preguntas:

1. ¿Qué tipo de funciones son las siguientes:  $f(x) = 2^{(x-1)}$  ;  $f(x) = Xoe^t$  ?  
[Conocimiento]
2. ¿Cuál es la principal característica de este tipo de funciones? [Comprensión]
3. ¿Para qué se utiliza este tipo de funciones? [Aplicación]
4. ¿Has aplicado alguna vez este tipo de funciones?, ¿En qué? [Análisis]

Las respuestas se categorizaron mediante la Taxonomía de Bloom (Bloom, 1984) con los siguientes resultados, antes de y después de impartir la estrategia Figuras 43 y 44):

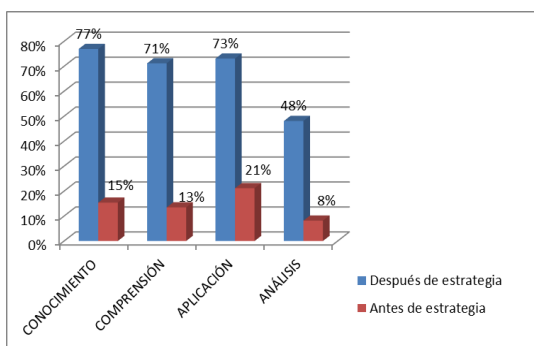


Figura 43. Grupo 423 B (grupo de control)

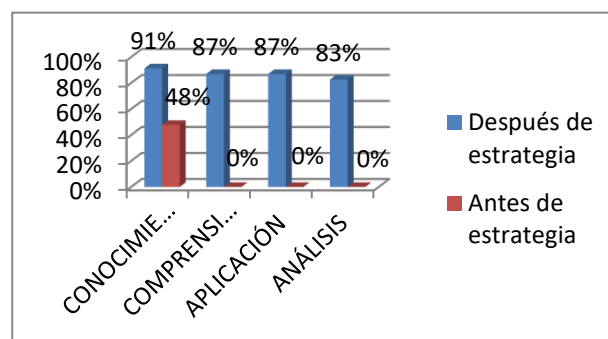


Figura 44. Grupo 434 B (grupo de control)

En ambos grupos puede notarse un gran avance en la adquisición del *Conocimiento*, *Comprensión* y *Aplicación* al presentar e interactuar con la estrategia referida.

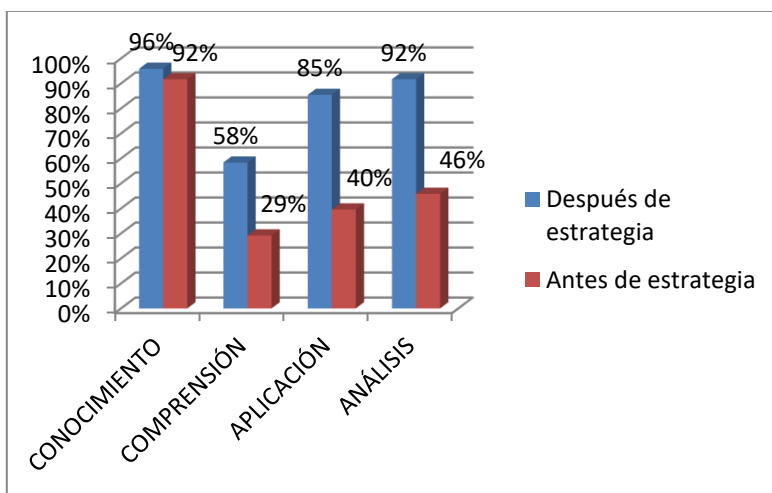


Figura 45 Grupo 428 B (grupo NO control)

En el caso de este grupo que no es de control (Figura 45). Las diferencias significativas se encuentran en los niveles de *Aplicación* y *Análisis*, que

precisamente es el foco de la estrategia presentada al aplicar las ecuaciones exponenciales y logarítmicas en el estudio de las aves.

En el último día de aplicación de la estrategia se pidieron a los alumnos que contestaran tres preguntas:

- ¿Qué aprendí?
- ¿Cómo me sentí?
- ¿Qué calificación das a los profesores?

Algunas respuestas se muestran a continuación (Figuras 46, 47, 48 y 49) en específico del grupo de NO Control, que no tienen relación alguna con el profesor de matemáticas más que el haber asistido y participado durante la estrategia referida:

La calificación otorgada por los diferentes grupos al profesor fue: 423 B = 9.7; 434 B = 9.9; 428 B = 9.9

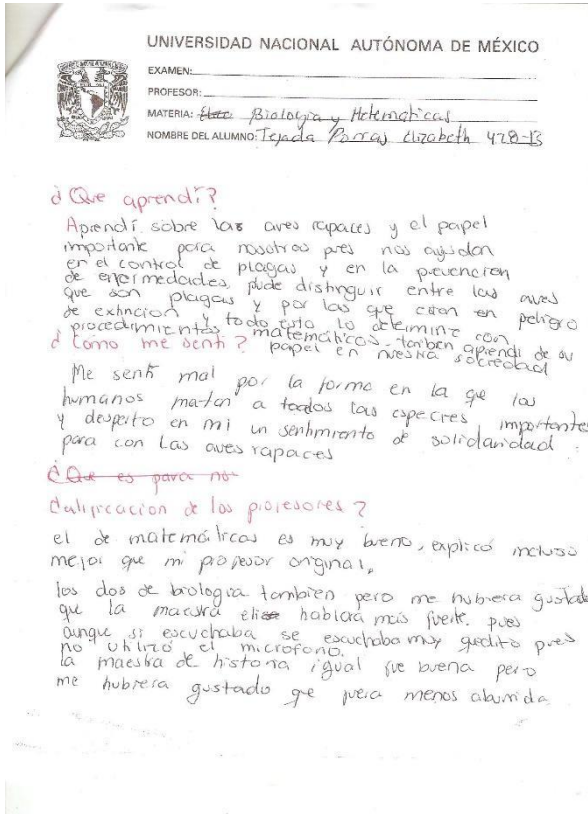


Figura 46

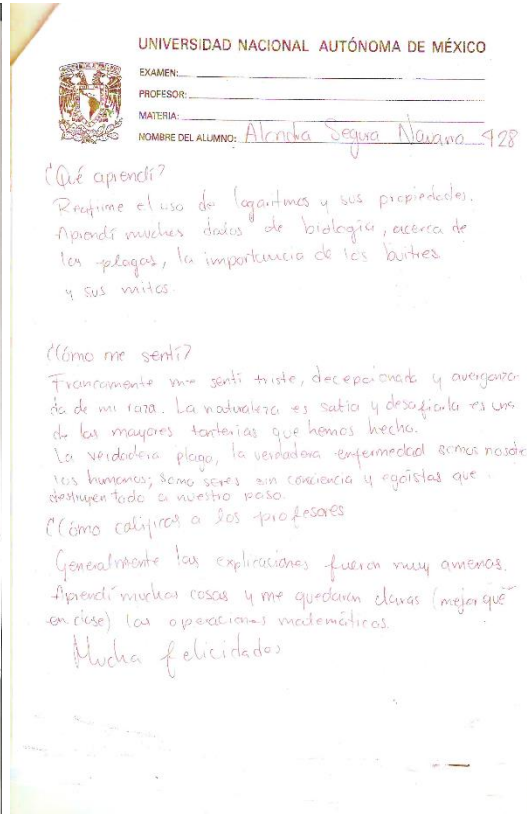


Figura 47



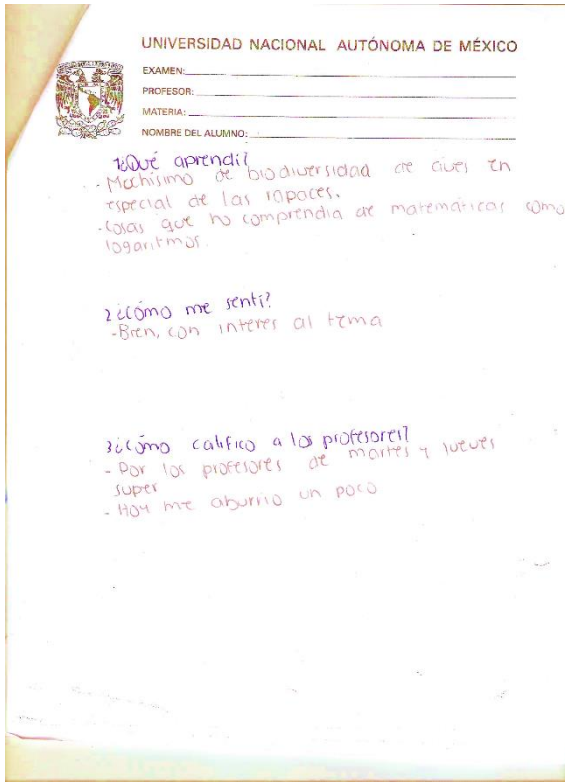


Figura 48

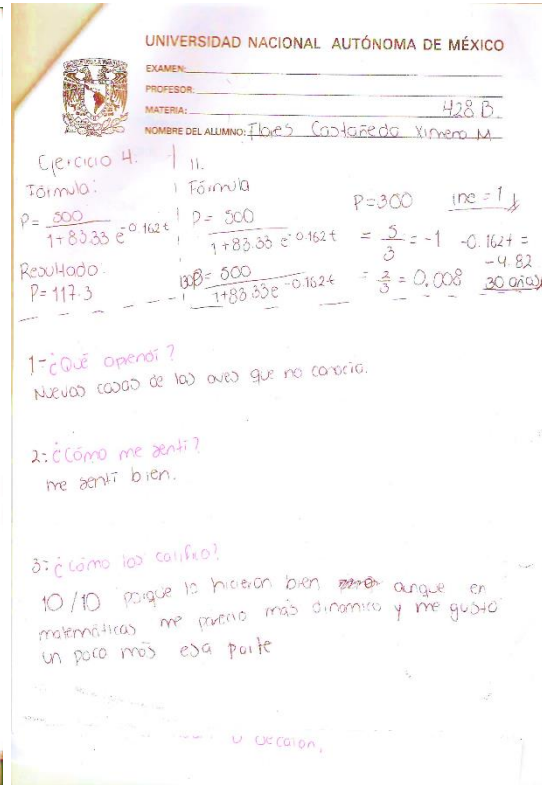


Figura 49

A continuación, se muestran las diferentes tablas (Tablas 11, 12 y 13) de captura de resultados.

## Las matemáticas como medio interdisciplinar en las asignaturas del bachillerato

### PRACTICA DOCENTE: ECUACIONES EXPONENCIALES Y LOGARITMICAS

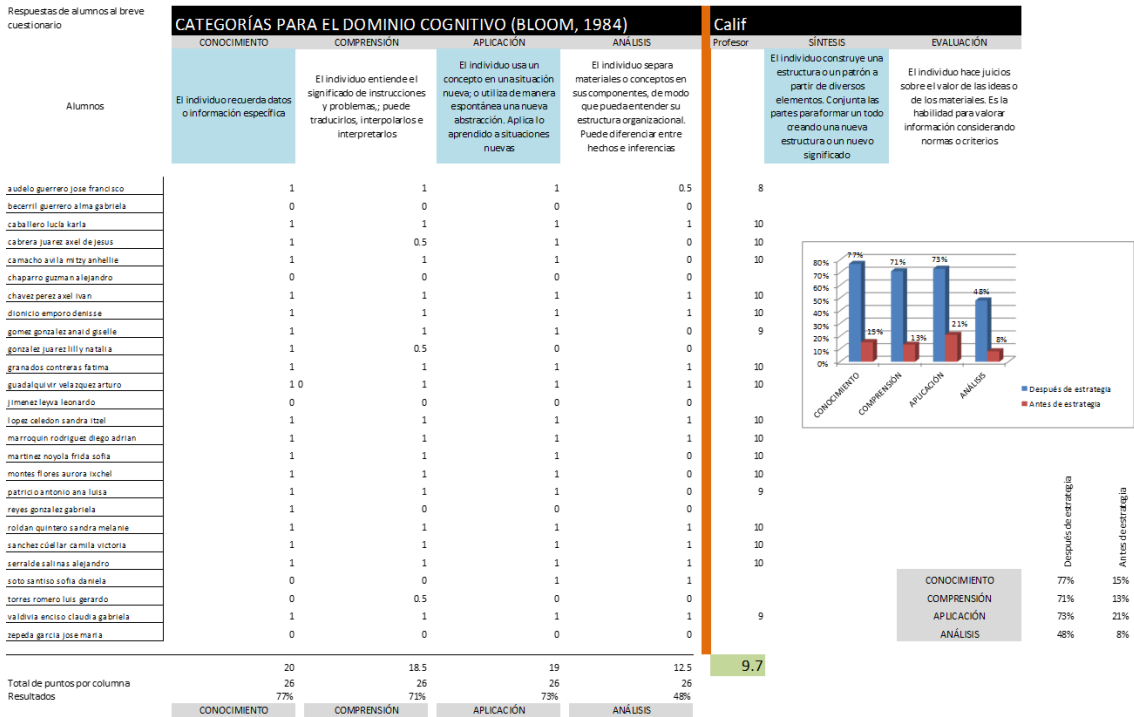


Tabla 11. Grupo 423 B

### PRACTICA DOCENTE: ECUACIONES EXPONENCIALES Y LOGARITMICAS

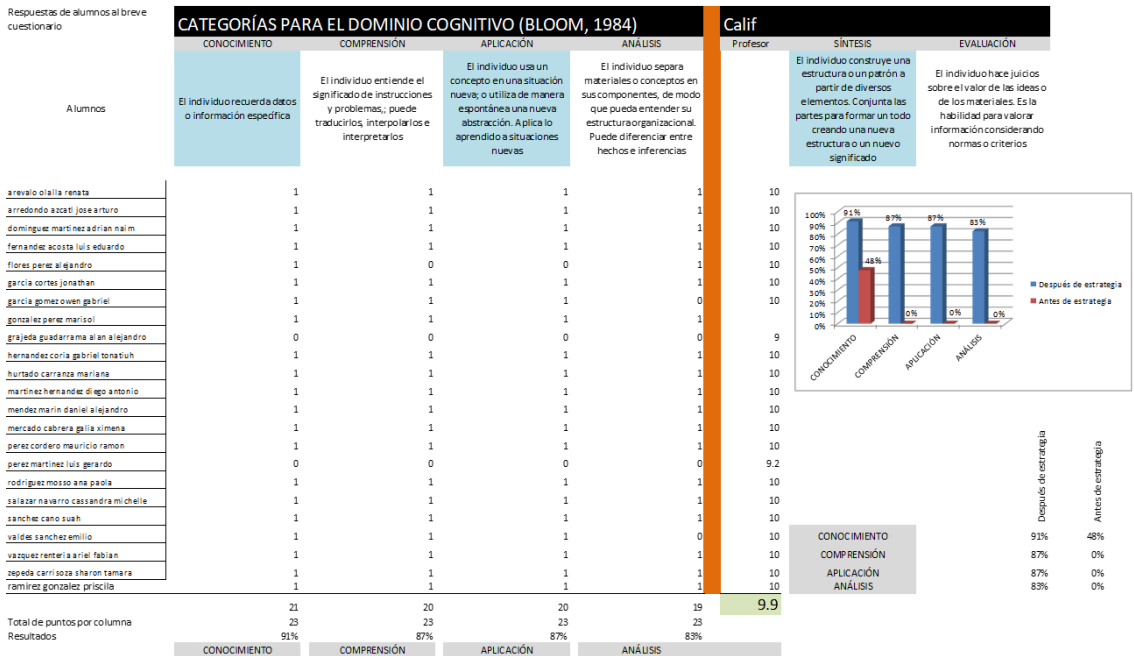


Tabla 12. Grupo 434 B

PRACTICA DOCENTE: ECUACIONES EXPONENCIALES Y LOGARITMICAS

Respuestas de alumnos al breve cuestionario	CATEGORÍAS PARA EL DOMINIO COGNITIVO (BLOOM, 1984)				Calif	Profesor	
	CONOCIMIENTO	COMPRENSIÓN	APLICACIÓN	ANÁLISIS		SÍNTESIS	EVALUACIÓN
Alumnos	El individuo recuerda datos o información específica	El individuo entiende el significado de instrucciones y problemas; puede traducirlas, interrelacionar e interpretarlas	El individuo usa un concepto en una situación nueva, o utiliza de manera espontánea una nueva abstracción. Aplica lo aprendido a situaciones nuevas	El individuo separa materiales o conceptos en sus componentes, de modo que pueda entender su estructura organizacional. Puede diferenciar entre hechos e inferencias		El individuo construye una estructura o un patrón a partir de diversos elementos. Conjunta las partes para formar un todo creando una nueva estructura o un nuevo significado	El individuo hace juicios sobre el valor de las ideas o de los materiales. Es la habilidad para valorar información con demanda normas o criterios
Alejo Orozco Luis Aaron	1	1	1	1	10		
Aguilar Ramirez Rayo Teoela	1	1	1	1	10		
Becerra Olivar Axel Daniel	1	1	1	1	10		
Castro Buitron Cristian Emmanuel	1	1	1	1	10		
Diaz Hernandez Jacqueline	1	1	1	1	10		
Flores Castañeda Ximena Michel	1	1	1	1	10		
García Ruiz Kevin Martin	1	1	1	1	10		
Gonzalez Becerra Emmanuel	1	1	1	1	10		
Herrera Galván Jazmin	1	1	1	1	10		
López Cruz Adriana Malinalli	1	0	1	1	10		
Martinez Diego Esteban	1	0	1	1	10		
Morino E. Pedro	0	0	0	0	0		
Murillo Santos Andrea	1	1	1	1	10		
Murrieta Villegas Eduardo	1	0	1	1	10		
Nava Vega José Miguel	1	1	1	1	10		
Ramirez Jimenez Alejandra	1	0	0.5	1	10		
Ramirez Pineda Marcela Aranzazu	1	0	1	1	9		
Rosendo José Karen Alejandra	1	0	0	1	10		
Rojas Hernandez Pablo Ernesto	1	0	1	1	10		
Sánchez Comejo Erick Gael	1	1	1	1	10		
Segura Navarro Alondra	1	1	1	1	10		
Sola no Cárdenas Manuel	1	1	1	1	10		
Sosa Córdoba Regina	1	0	1	1	10		
Tejada Pizarra Elizabeth	1	0	0	1	10		
TOTAL	23	14	20.5	22	9,9		
Total de puntos por columna	24	24	24	24			
Resultados	96%	58%	85%	92%			

	CONOCIMIENTO	COMPRENSIÓN	APLICACIÓN	ANÁLISIS
Después de estrategia	96%	58%	85%	92%
Antes de estrategia	92%	29%	40%	49%

Tabla 13. Grupo 428 B (NO Control)

Aplicando la Taxonomía “SOLO” (*Structure of the Observed Learning Outcome*). Biggs y Collins, se tuvieron los siguientes resultados antes y después de aplicada la estrategia (Figuras 50, 51 y 52):

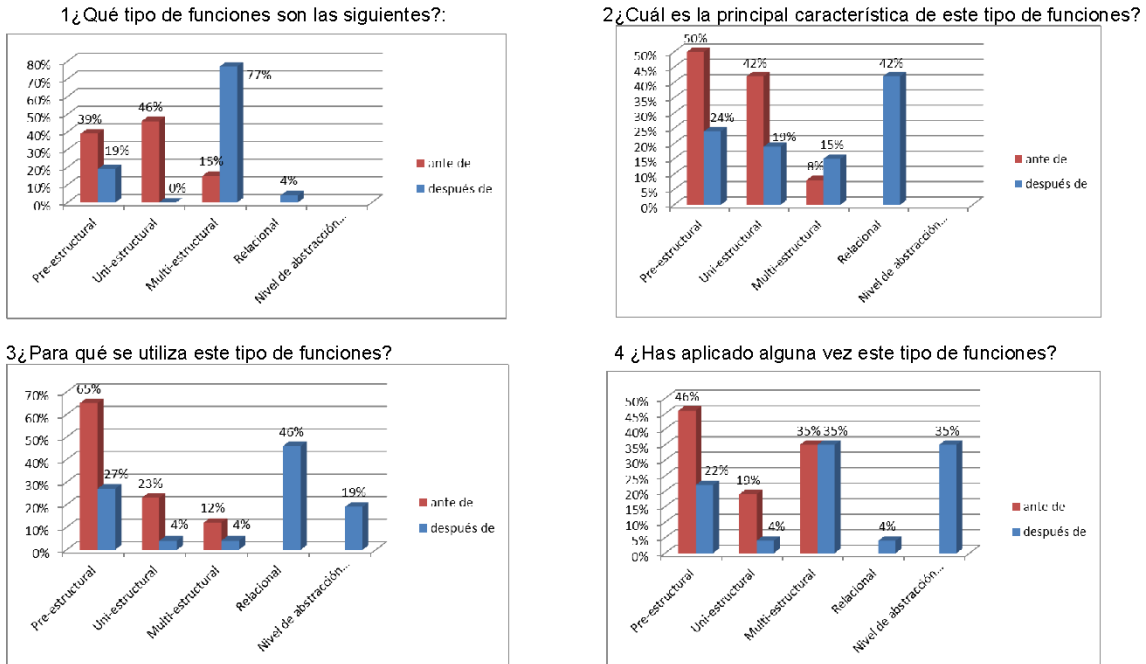


Figura 50. Grupo 423 B

### TAXONOMIA "SOLO "Grupo 434 B

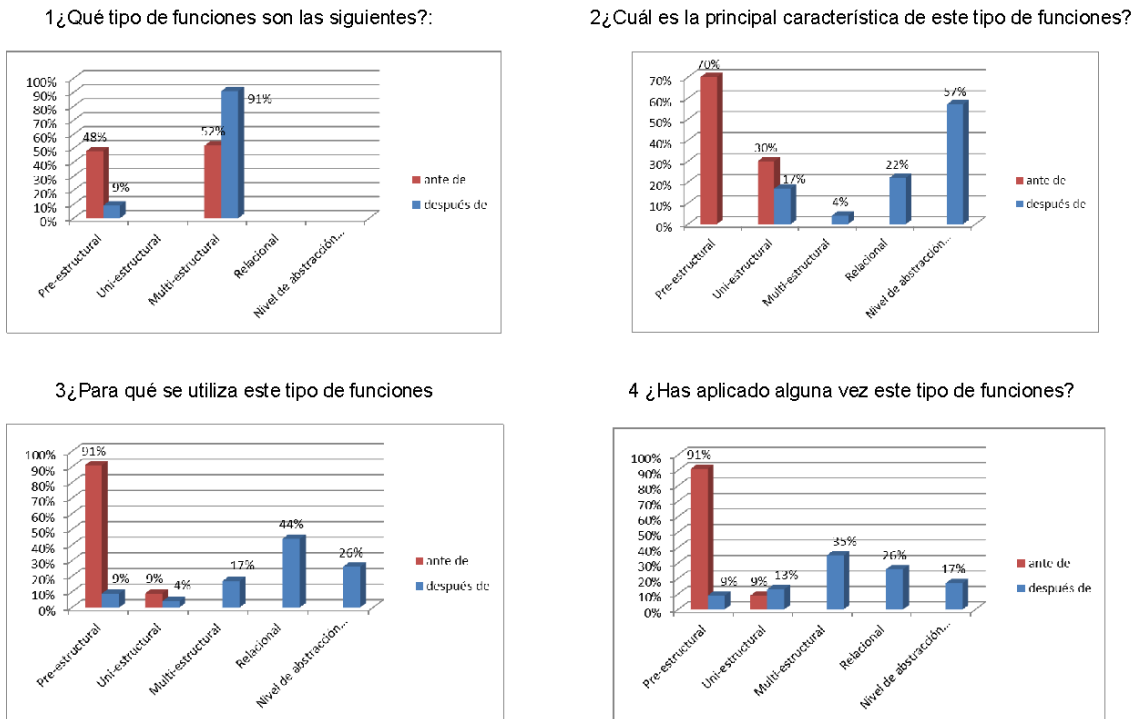
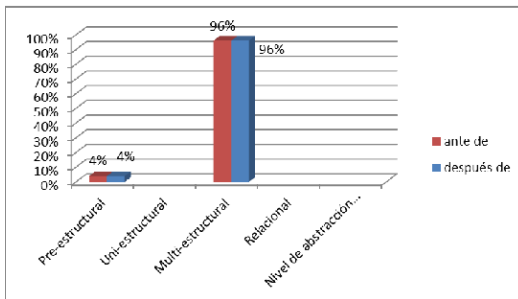


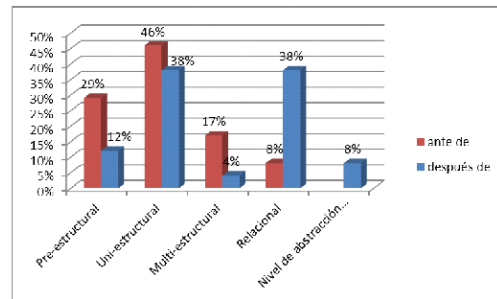
Figura 51. Grupo 434

TAXONOMIA “SOLO” Grupo 428 B (NO control)

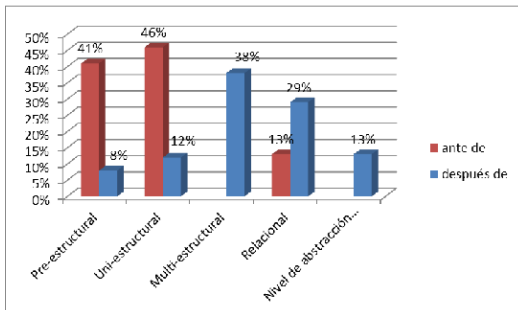
1 ¿Qué tipo de funciones son las siguientes?:



2 ¿Cuál es la principal característica de este tipo de funciones?



3 ¿Para qué se utiliza este tipo de funciones



4 ¿Has aplicado alguna vez este tipo de funciones?

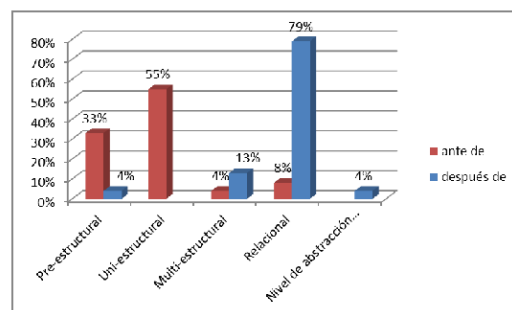


Figura 52. Grupo 428 B (no control)

En los casos de los grupos de control (423 B y 434 B) puede notarse una diferencia significativa al pasar del nivel preestructural / Uniestructural a los niveles de Multiestructural y Relacional.

Para el grupo de NO control la diferencia significativa la marca la pregunta:

¿Has aplicado alguna vez este tipo de funciones?

Donde podemos confirmar el resultado de la estrategia diseñada al pasar de un nivel preestructural / uniestructural a un nivel relacional (Conocimiento profundo, ideas conectadas).

### Anexo 3.5 Conclusiones

Convertir el aula en laboratorio aplicando estrategias donde la interdisciplina vincula las diferentes asignaturas marcando una diferencia significativa en el aprendizaje entre los alumnos al dotar de sentido las situaciones y problemas de un entorno real desarrollando en los estudiantes un nivel de conciencia de su situación en una sociedad tan compleja y dónde él mismo puede ser un agente de cambio transformado el conocimiento adquirido en acciones para beneficio de todos los actores confirma los preceptos del Colegio de Ciencias y Humanidades:

#### ***Aprender a hacer***

#### ***Aprender a ser***

#### ***Aprender a aprender***

#### ***Aprender a convivir***

De esta última práctica docente quiero expresar mi reconocimiento a MADEMS por haberme formado y darme una estructura que permita mejorar mi desempeño como profesor día a día, ya que fue inscrita para su exposición en el 20° y hasta la fecha último simposio de estrategias didácticas en el aula donde participaron diferentes instituciones y dada su importancia en el trabajo interdisciplinar, calidad y el impacto que logró en el auditorio participante fue seleccionada para su publicación. (Figuras 53 Portada y Figura 54 índice).

*Profesor Victor Hugo Salinas, Mayo '2018*



Figura 53. Portada

Escalares logarítmicos y exponenciales, su aplicación en el estudio de las aves	185
Manual de control de plagas: el caso de los mosquitos	
Victor Hugo Salinas Hernández	
¿La reyna Dido construye una ciudad circular?	194
Daniel Cuervo Sierra, Silvio Estame López Valdez Bertha Melina Flores	
El uso de la infografía en una secuencia didáctica	199
Luz Cynthia Anahualte Espino del Castillo	
Variación proporcional directa usando V de Gowin	206
Zaira Fritoliz Rojas Gomis	
Estrategia didáctica en apoyo al tema respiración celular	212
Irma Saja Salazar Hernández y Mayra Sereno Vivier	
Frituras y dulces en el infierno	219
Beaulieu Guillerme Castro Torres, María de Lourdes Cordeiro Almeida y María Angélica Torres Ledezma	
El arte de la biología	227
Ana Ivánka Cuevas Escudero	
Entre maestros: lo humano y significativo de la enseñanza a través de la acción	233
Olga Isabel Rodríguez Herrera, Karumi Isabel Alvarado Cordero Ana Alicia Romero Arias	
Estrategia de lectura para la identificación de la tesis en un artículo de opinión de periódico	238
Olga María Hildebrán Flores Álvarez	
Elementos didácticos de los libros electrónicos de aprendizaje, creados en el Plantel 6 de la Escuela Nacional Preparatoria	246
Melina Esther Ontivero-García y Julieta Ruth Saldívar Contreras	
Estrategias didácticas para la enseñanza del tema "Biodiversidad de México" en el Colegio de Ciencias y Humanidades	254
Jeniffer Víctor Jesús Hernández Torres y Diana Margarita Reyna Arellano	
Estado, Gobierno y Administración Pública. Una mirada desde la Administración y las Ciencias Políticas	263
Angélica Patricia Orozco, Arturo Sánchez Alarbez y María Navarro Ochoa	
Estrategia didáctica para promover el aprendizaje de interacciones bióticas en el ecosistema	269
Juan Francisco Barba Torres y Carlos Ulises Arellano	
El Podcast como recurso didáctico de exploración actitudinal en estudiantes de nivel medio superior.	276
José Martínez Pérez	

Figura 54. Índice

### Anexo 3.6 Video resumen de la práctica docente Biología - Matemáticas

<https://drive.google.com/file/d/16C0vKmB3AdEkJKfQMs9cSAguziDUEpWC/view?usp=sharing>

Video de despedida:

[https://drive.google.com/file/d/1PwqgWF4\\_szMQ3cqmHZ7IdxiiH2L7IEh9/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1PwqgWF4_szMQ3cqmHZ7IdxiiH2L7IEh9/view?usp=sharing)

### Anexo 4 Índice de figuras, esquemas o fotografías

Figura, esquema o fotografía	Descripción	Página
Figura 1	Ubicación del Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Sur	10
Figura 2	Mapa curricular de materias del CCH	17
Figura 3	Teoría de las situaciones didácticas	40

Figura 4	Proceso de enseñanza - aprendizaje	45
Figura 5	La pregunta pedagógica como instrumento de mediación en la elaboración de mapas conceptuales	50
Figura 6	Mapa Mental sobre múltiples aspectos del aprendizaje de la matemática	55
Figura 7	Campos de operacionalización de la interdisciplinariedad y sus ángulos de enfoque	62
Figura 8	Mapa mental matemáticas e interdisciplinariedad	63
Figura 9	Instrumento de evaluación del alumno para el profesor	71
Figura 10	Análisis FODA. Prácticas Docentes semestre 2018-II (I y II)	71
Figura 11	Análisis FODA. Práctica Docente semestre 2018-II y III	72
Figura 12	Fortalezas indicadas por los alumnos en la práctica docente III	77
Figura 13	Debilidades indicadas por los alumnos en la práctica docente III	77
Figura 14	Matenoticias	81
Figura 15	Portada e índice del 20° Simposio Estrategias didácticas en el aula	83
Figura 16	Idem	83
Figura 17	Cruzamiento de los aprendizajes de Matemáticas II y Química II	97
Figura 18	Resultados Taxonomía de Bloom – Conocimiento	105
Figura 19	Resultados Taxonomía de Bloom – Comprensión	105
Figura 20	Resultados Taxonomía de Bloom - Aplicación	106
Figura 21	Resultados clasificación general antes de estrategia (ae)	112
Figura 22	Resultados clasificación general después de estrategia (de)	112
Figura 23	Resultados por medida y magnitud (ae)	112



Figura 24	Resultados por medida y magnitud (de)	112
Figura 25	Resultados relación con otros ángulos (ae)	113
Figura 26	Resultados relación con otros ángulos (de)	113
Figura 27	Resultados aplicación (ae)	113
Figura 28	Resultados aplicación (de)	113
Figura 29	Rúbrica evaluación tutor – alumno	116
Figura 30	Cálculo del ángulo de enlace de la molécula del metano aplicando geometría	117
Figura 31	Analogía Tetraedro – Pirámide Maya – Geometría Molecular	118
Figura 32	Foto 1 sesión secuencia Matemáticas – Química	118
Figura 33	Foto 2 sesión secuencia Matemáticas – Química	118
Figura 34	Función Sen x	124
Figura 35	Comentario alumno 1 secuencia funciones trigonométricas (ft)	137
Figura 36	Comentario alumno 2 secuencia (ft)	138
Figura 37	Comentario alumno 3 secuencia (ft)	139
Figura 38	Comentario alumno 4 secuencia (ft)	140
Figura 39	Comentario alumno 5 secuencia (ft)	141
Figura 40	Comentario alumno 6 secuencia (ft)	142
Figura 41	Comentario alumno 7 secuencia (ft)	143
Figura 42	Evaluación sumaria. Secuencia funciones exponenciales y logarítmicas	171
Figura 43	Resultados Grupo 423 B (grupo de control)	173
Figura 44	Resultados Grupo 434 B (grupo de control)	173
Figura 45	Resultados Grupo 428 B (grupo NO control)	174

Figura 46	Bitácora "COL" alumno 1 secuencia funciones exponenciales y logarítmicas (fel)	175
Figura 47	Bitácora "COL" alumno 2 secuencia (fel)	175
Figura 48	Bitácora "COL" alumno 3 secuencia (fel)	176
Figura 49	Bitácora "COL" alumno 4 secuencia (fel)	176
Figura 50	Resultados taxonomía "SOLO" Grupo 423 B	180
Figura 51	Resultados taxonomía "SOLO" Grupo 434 B	181
Figura 52	Resultados taxonomía "SOLO" Grupo 428 B	182
Figura 53	Portada Publicación 20° simposio "Estrategias didácticas en el aula"	184
Figura 54	Índice Publicación 20° simposio "Estrategias didácticas en el aula"	184
Tabla 1	Información del diagnóstico docente y acciones para mejorar el desempeño	78
Tabla 2	Programa de fortalecimiento y desarrollo individualizado	80
Tabla 3	Resultados aplicando Taxonomía de Bloom	106
Tabla 4	Pregunta 1. ¿Cuántas y cuáles formas conoces de clasificación de triángulos?	108
Tabla 5	Pregunta 2. Los ángulos los clasificamos por su medida, nombra al menos tres	109
Tabla 6	Pregunta 3. Los ángulos también los clasificamos por su relación con otros ángulos, nombra al menos tres	110
Tabla 7	Pregunta 4. ¿Conoces aplicaciones donde se utilicen los diferentes tipos de ángulos?	111
Tabla 8	Opiniones del profesor experto	144
Tabla 9	Opiniones del profesor experto (continuación)	145
Tabla 10	Entrecruzamiento de los aprendizajes de Biología II,	150

	Matemáticas IV e Historia II	
Tabla 11	Resultados secuencia (fel) Grupo 423 B	177
Tabla 12	Resultados secuencia (fel) Grupo 434 B	178
Tabla 13	Resultados secuencia (fel) Grupo 428 B NO control	179