



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
MATEMÁTICAS

FACULTAD DE CIENCIAS

INFORME FINAL DE ACTIVIDADES DE PRÁCTICA DOCENTE

**PROCESOS INFINITOS Y LA NOCIÓN DE LÍMITE
A TRAVÉS DEL USO DE
LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
PARA EL CURSO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I
EN EL BACHILLERATO**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRO EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
MATEMÁTICAS

PRESENTA:

María Elena Gómez Pérez

TUTOR PRINCIPAL

M. en C. Elena de Oteyza de Oteyza
Facultad de Ciencias, UNAM

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR

Dr. Carlos Hernández Garciadiego
Facultad de Ciencias, UNAM

Dra. Virginia Fragoso Ruiz
Facultad de Filosofía y Letras, UNAM

CIUDAD DE MÉXICO. Junio 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Este reporte de práctica docente está dedicado a la memoria de mis padres, Eleuterio Guadalupe Gómez Pérez y Juana Pérez Mendoza y a todos los miembros de mi familia.

Les agradezco a:

La M. en C. Elena de Oteyza y a la Dra. Virginia Fragoso Ruiz, por su guía y su dedicación al dirigir y llevar a su término este reporte de práctica docente.

El Dr. Juan Morales por haberme motivado a estudiar la Maestría en Docencia, y al Dr. Alejandro Datán Garcíadiago por haber sido mi maestro en el área de matemáticas durante mis estudios de Maestría y a todos mis maestros de la Maestría.

Mis compañeros de Maestría: José Germán Ávila Vicenteño, Eva del Ángel, Jorge Augusto Ramos Ramírez, Maribel Serrato Duarte y Alberto Uribe. Por su compañerismo, por su amistad, apoyo y vivencias que tuvimos durante la Maestría.

El Profesor Francisco Javier Rodríguez, por permitirme aplicar mi práctica docente en sus grupos de Cálculo Diferencial e Integral I.

La Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Oriente por haberme permitido estudiar la Maestría mediante el apoyo de uno de sus programas.

Índice de contenidos

Resumen	6
Abstract	7
Introducción.....	8
Capítulo 1. Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Oriente.....	11
1.1 Modelo Educativo.....	11
1.2 Filosofía Educativa.....	13
1.3 Propósitos de la Institución.	14
1.4 Plan de estudios.....	15
1.4.1 Perfil de egreso. Plan de Estudios 1996.	20
1.4.2 Área Matemáticas	22
1.5 El proceso de evaluación acorde con el modelo educativo.....	22
1.6 Características de la planta docente.	24
1.7 Descripción de la población estudiantil.	31
1.8 Área de Matemáticas	45
1.8.1 Programa de estudio de matemáticas y análisis crítico de los contenidos disciplinares.	45
1.8.2 El área de Matemáticas y la asignatura de Cálculo Diferencial e Integral I	46
1.8.3 Programa de estudio de matemáticas y análisis crítico de los contenidos disciplinares.	47
1.8.4 Enfoque disciplinar y pedagógico.	50
Capítulo 2. Análisis y autoevaluación de la Práctica Docente en el Área de Matemáticas.	59
2.1 La función del docente en el nivel medio superior.	59
2.2 La motivación en el quehacer docente.....	64
2.3 El clima de aprendizaje en el aula.	67
2.4 La enseñanza: estrategias, métodos y técnicas.	67
2.4.1 El trabajo colaborativo en el aula.	80
2.4.2 Materiales y recursos.....	81
2.4.3 La evaluación del proceso de aprendizaje.....	82
2.5 El dominio del conocimiento disciplinario.....	92
2.6 Reflexión final sobre la autoevaluación del desempeño docente.....	94

Capítulo 3. Análisis crítico y autorreflexión del desempeño docente.....	95
3.1 Contexto de la experiencia docente.....	95
3.2 Exposición de lo realizado en la práctica docente por sesiones	96
3.2.1 Secuencia de aprendizaje	96
3.2.2.1 Sesión 1.....	98
3.2.2.2 Sesión 2.....	99
3.2.2.3 Sesión 3.....	109
3.2.2.4 Sesión 4.....	126
3.2.2.5 Sesión 5.....	139
3.2.2.6 Sesión 6A	155
3.2.2.7 Sesión 6B	169
3.3. Análisis crítico y autorreflexión del desempeño docente.....	187
3.3.1. Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA)..	187
3.4 Autorreflexión.....	189
 Capítulo 4.	
Programa de formación docente individualizado. (PROFODI)	193
4.1 Fortalezas, habilidades, debilidades y acciones detectadas durante la práctica docente.....	193
4.2 Propuesta de acciones para fortalecer la labor docente (PROFODI).	196
 Conclusiones.....	199
 Referencias	202
 Anexos	209

RESUMEN

Este trabajo, Reporte de práctica docente, muestra las diferentes etapas y sus respectivos conocimientos, que un docente de nivel medio superior del área de matemáticas de Cálculo Diferencial e Integral I, requiere para dar una clase de matemáticas frente a grupo (presencial o a distancia). El docente de esta área no sólo debe contar con conocimientos disciplinares, sino que debe considerar otros más, para que los estudiantes logren un mayor aprendizaje. Esta propuesta, considera además los conocimientos obtenidos en la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. El trabajo se hizo, siguiendo los planes y programas de la hoy Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades la cual es un subsistema de la Universidad Nacional Autónoma de México. Este reporte, incluye el Modelo del ENCCH, varias planeaciones y secuencias didácticas tomando en consideración los cambios en los roles tanto del docente como alumno y así como cambios en la metodología. En la planeación se consideraron, por ejemplo: los objetivos del aprendizaje, los contenidos, las situaciones de enseñanza-aprendizaje y la evaluación. En la secuencia didáctica se consideraron: la apertura, el desarrollo, el cierre y la extra-clase.

La importancia de la motivación, el clima de aprendizaje en el aula, la metacognición, el trabajo colaborativo, la evaluación, el dominio del conocimiento disciplinario. Además del manejo de los tiempos en la distribución del tema a desarrollar. En el desarrollo de la práctica docente se incluye el uso de TICs, como herramienta y como fuente de información que van acompañando al alumno en su aprendizaje mediante las plataformas de internet.

Palabras clave: límite, función, proceso infinito, planeación, secuencia didáctica, metacognición, evaluación, motivación y aprendizaje basado en problemas.

ABSTRACT

This paper, Report of docent practice, shows the different steps and its respective knowledges, that a docent of high school of mathematics in Diferencial e Integral Calculus I, is required to give a mathematics class in front a group (presential or distant). Mathematical docent doesn't only know disciplinarian knowledges, but he or she has to know other areas, in this way the students can get more learning. This proposition considers the knowledges obtained in master's in teaching for High School. This work was done, following the plans y programs of National School Science and Humanities College subsystem of National Autonomous University of Mexico.

This report includes the Model of ENCCH, some plans and didactical sequencies taking care the changes in rolls to docent and student and changes in methodology. In Planning: goals of learning, contents, situations of teaching-learning and evaluation. In Didactical sequence: Opening, development, closing and extra-class.

The importance of motivation, learning climate in class, metacognition, collaborative work, evaluation, ability of disciplinarian knowledge. Manage of times in them to develop. Development in docent practice, include the using of TICs, as tools and source of information to accompany to student in learning with platforms of web.

Key words: limits, function, infinite process, planning, didactical sequence, metacognition, evaluation, motivation, and learning based on problems.

Introducción

Como profesora de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, desde 1990 a la fecha, he impartido las asignaturas de Matemáticas I a IV y Cálculo Diferencial e Integral I y II. La experiencia que he adquirido al paso de los años al impartir “la noción de límite” de la unidad I de la asignatura Cálculo Diferencial e Integral I me permite asegurar que este tema no es fácil de comprender para los alumnos, puesto que están involucrados los procesos infinitos; además de ser un tema nuevo para ellos. No es solamente hacer cálculos repetitivos, sino darse cuenta de los patrones que se van presentando al resolver cierto modelo que se va a representar a través de una función discreta y, luego aplicarlo en el caso de variable continua. Cada año se reporta un alto índice de reprobación y/o deserción en las asignaturas de Cálculo Diferencial e Integral I y II.

Los alumnos debieron, previamente, haber cursado y aprobado Matemáticas de I a IV. Porque necesitan conocer álgebra, geometría plana, trigonometría, precálculo.

La intención de esta práctica docente, al abordar este tema por medio de resolución de problemas, es de que el alumno fuera adquiriendo, en forma intuitiva la “noción de límite”.

Como algunos de los profesores de matemáticas, yo inicié dando mis clases tomando como modelo a mis profesores que tuve durante toda mi trayectoria escolar. Dado que la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) impartía, desde entonces, cursos de actualización voluntarios y luego obligatorios (periódicos, cada seis meses) fueron parte de mi formación. Estos eran elegidos por mí, tomando como referencia mi desempeño.

De esta manera fui adquiriendo experiencia en preparar mis clases, y poder transmitir los conocimientos a mis alumnos. Siendo el Modelo del CCH (llamado así entonces) nuestro marco de referencia. En mis primeros años de docencia, se enfatizaba más la enseñanza (Profesor activo; alumno pasivo). El profesor explicaba, escribía y trazaba gráficos en el pizarrón, y los alumnos escribían en sus cuadernos. Sin embargo, mi entusiasmo y mi iniciativa, procuraba hacer participar a mis alumnos, resolviendo ejercicios en el cuaderno y pasando al pizarrón. Trataba de hacer que mis clases fueran dinámicas.

Con respecto a los planes de estudio del CCH y programas de las asignaturas, me ha tocado ver cómo han ido cambiando.

Sin embargo, algunas asignaturas tenían otro nombre, por ejemplo: Matemáticas V y VI correspondían a Cálculo Diferencial e Integral I y II. Estos mostraban el nombre de la unidad y los temas a desarrollar. No había en forma escrita, los objetivos o

aprendizajes que el alumno debía adquirir. Y carecía de estrategias didácticas. Estos programas proporcionaban bibliografía escasa.

A partir del año 1996, se modifican los planes de estudio y los programas de todas las asignaturas. En el área de matemáticas, se agrupan los programas de Matemáticas I a IV en un cuadernillo, Cálculo Diferencial e Integral I y II en otro cuadernillo.

El nuevo rol del alumno es más activo y participativo. El profesor es un facilitador o guía. Se consideran además nuevas herramientas de software matemático. Los programas presentan propósito de la unidad, además tres columnas: aprendizajes, temática, estrategia didáctica. Al final una bibliografía.

Para el año 2016, se da la segunda actualización de los programas de asignaturas. Los aprendizajes quedaron mejor definidos. Se incluye el concepto de TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) y todo lo relacionado a internet. Esto incluye al software especializado en matemáticas tales como: GeoLab, GeoGebra, Wolfram y otros. Estos fueron muy útiles en los tiempos de la Pandemia y posterior a ello.

Respecto a la evaluación del docente, la Escuela Nacional Colegio de Ciencias Humanidades (ENCCH), desde que ingrese a la institución, existe un programa en el que los alumnos evalúan al profesor (CAD). Esto me ha permitido la retroalimentación. Por otro lado, algunas veces, podía estar en comunicación permanente con mis alumnos. Porque como yo dada en distintos niveles, podía enterarme cómo los alumnos se estaban desempeñando en sus cursos posteriores a los míos. También, los otros profesores, me retroalimentaban. Me comunicaban del desempeño de los alumnos. Esto me daba información, una forma de evaluación de mi desempeño académico y docente. Todo esto lo había estado aplicando hasta antes de ingresar a MADEMS.

MADEMS fue para mí, más que una evaluación periódica de CAD, no sólo me proveyó de nuevos conocimientos y actualización del quehacer docente, sino me dio la certeza y la retroalimentación de cómo preparar una clase, exponerla, hacer que el alumno fuera más activo, la importancia del trabajo en equipo. Además, la interacción que tuve, en mi rol de alumna, con mis profesores de la Maestría, me enriqueció con sus experiencias y aportaciones como docentes.

Respecto a la estructura del reporte de la Práctica Docente: "Procesos infinitos y la noción de límite a través del uso de las tecnologías de información y comunicación para el curso de Cálculo Diferencial e Integral I en el bachillerato". Esta práctica docente se llevó a cabo en los meses de octubre y noviembre de 2016. Ésta consta de seis sesiones cada una con su respectiva planeación didáctica, secuencia didáctica, bitácora y productos de los alumnos(as).

Se aplicó en la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente, en el turno vespertino y consta de 4 capítulos, bibliografía, mesografía, anexos.

En este primer capítulo, Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente, se presenta el modelo educativo, su filosofía educativa, propósitos de la institución, Plan de estudios, el proceso de evaluación acorde al modelo educativo, características de la planta docente, descripción de la población estudiantil y áreas del plan de estudios. Dentro de este último, se analiza el programa de estudios de matemáticas y se hace un análisis crítico de los contenidos disciplinares. Además, se desglosa el enfoque disciplinar y pedagógico.

En el segundo capítulo, Análisis y autoevaluación de la Práctica Docente, se expuso la función del docente en el nivel medio superior, la motivación en el quehacer docente, el clima de aprendizaje en el aula, las estrategias, métodos y técnicas en la enseñanza. El trabajo colaborativo en el aula, materiales y recursos, evaluación del proceso de aprendizaje. La importancia del dominio del conocimiento disciplinario y la reflexión final sobre la autoevaluación del desempeño docente.

En el tercer capítulo, Análisis crítico y autorreflexión del desempeño docente, contiene el contexto de la experiencia docente, exposición de lo realizado en la práctica docente por sesiones, Análisis crítico y autorreflexión del desempeño docente, Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA).

En el cuarto capítulo trata el programa de formación docente individualizado (PROFODI), fortalezas, habilidades y acciones detectadas durante la práctica docente y la propuesta de acciones para fortalecer la labor docente (PROFODI).

Además, las Conclusiones, Bibliografía y Mesografía.

Y en un apartado de Anexos, se encuentra los materiales restantes del reporte de la práctica docente: planeaciones didácticas, secuencias didácticas, bitácoras, productos de los alumnos, tareas.

Espero que este reporte lo puedan consultar profesores que imparten la asignatura de Cálculo Diferencial e Integral I tanto del ENCCCH u otra institución, estudiantes de MADEMS en el área de matemáticas que les sirva como una guía para elaborar su reporte de práctica docente y los que estén interesados en conocer cómo desarrollar una temática del programa de su asignatura.

Capítulo 1

Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Oriente

1.1 Modelo Educativo

El modelo educativo del CCH, está vinculado en su origen, a un conjunto de documentos revisados y aprobados por unanimidad del Consejo Universitario, y reunidos en el número extraordinario de la Gaceta UNAM del 1 de febrero de 1971, que incluyen las “declaraciones” del Rector ante el Consejo Universitario del “Proyecto para la creación del Colegio de Ciencias y Humanidades y de la Unidad Académica del Ciclo de Bachillerato”, en el texto se escriben las “Reglas y Criterios de aplicación del plan de estudios” donde se incluía la tabla de materias, equivalente al Plan de Estudios. Asimismo, el “Reglamento de la Unidad Académica del Ciclo de Bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades”.

Según Bazán y García (2020), se entiende por **modelo educativo** la concepción específica de los propósitos educativos de una institución, así como de las formas pedagógicas para lograrlos, que se concretan en los criterios o ejes con los cuales se organizan las actividades académicas de enseñanza y aprendizaje.

De manera particular, en el CCH se ha entendido por **Modelo Educativo** la concepción o visión que sitúa al aprendizaje y la formación básica de los alumnos en el centro del quehacer académico. Dicha formación privilegia los saberes científicos y humanísticos relevantes sobre la naturaleza y la sociedad, expresados curricularmente en las asignaturas de las cuatro áreas de conocimiento, cuya articulación representa la adquisición de la cultura básica del bachiller. Se pretende que la formación a lograr se concrete en aprendizajes que permitan a los alumnos saber informarse, saber estudiar y seguir aprendiendo, con lo cual obtendrán habilidades intelectuales para incorporarse al ciclo profesional y acrecentar su desarrollo personal y sociocultural.

Para lograr lo anterior, se requiere de un profesor que comprenda cuan decisivos son la participación, el trabajo grupal y la actividad productiva de los alumnos en la apropiación de los contenidos de la materia. Esto exige, desarrollar una docencia que muestre el dominio del contenido disciplinario, así como la capacidad de identificar y generar los conocimientos y estrategias que conduzcan a los alumnos a construir aprendizajes, para con ello desarrollar nuevos conocimientos, núcleo del aprender a aprender.

El quehacer del profesor, o incluso el modelo de docencia que subyace a este planteamiento, es el de un maestro del Colegio que, al tener como meta lograr para los alumnos experiencias de aprendizaje útiles para su desarrollo autónomo, sabe que en su trabajo en el aula o laboratorio debe privilegiar la participación y la actividad de los alumnos, mediante procedimientos de trabajo intelectual (acopio, organización y uso de la información; ejercicios, resolución de problemas, experimentación, observación sistemática, investigación en fuentes documentales,

elaboración de proyectos, entre otros) indicativos de la cultura básica de este nivel educativo.

De los documentos diversos de la primera década, y lo desglosado en el Plan de Estudios Actualizado de 1996 (Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, 2023), se puntualizan las siguientes observaciones sobre nuestro modelo educativo:

- El Colegio dispone de un Modelo Educativo, que opera como marco de referencia y acción para organizar el trabajo académico y dar sentido al desarrollo de las experiencias formativas de la población estudiantil.
- El Modelo Educativo del Colegio representa un proyecto de formación específico de bachillerato universitario, general y propedéutico y de cultura básica, que coloca al alumno y sus aprendizajes como eje de organización de todas las actividades escolares.
- El Modelo Educativo, al considerar al alumno como sujeto de su aprendizaje, de su formación y de su cultura, promueve por consiguiente la utilización de procedimientos pedagógicos participativos, en los que el profesor es ejemplo, promotor y guía de este tipo de trabajo académico.
- Las características del trabajo académico que se espera de profesores y alumnos en todas las materias tienen que ver con la participación individual y colectiva, la inclusión de ejercicios y tareas, la aplicación de conocimientos, la investigación en variadas fuentes de información, la producción oral y escrita en todas las áreas de conocimiento, acciones todas concebidas como "vivencia y experiencia" en los distintos campos de aprendizaje.
- De acuerdo con lo que se desglosa en los puntos anteriores, en el Colegio se promueve un modelo de docencia que tiene en perspectiva desarrollar formas de trabajo participativas y productivas con los alumnos, privilegiando habilidades para **saber informarse, estudiar y aprender**, incorporando así necesariamente las estrategias de aprender a aprender, que conducen al crecimiento autónomo de su condición de estudiante y sujeto social.
- En resumen, conocer y apropiarse del Modelo Educativo del Colegio representa para la comunidad educativa: a) saber que hay una guía institucional que delimita las formas de enseñanza y aprendizaje esperadas; b) entender que tal proceso educativo tiene como núcleo de su desarrollo lograr experiencias de aprendizaje de los alumnos; c) asumir que los componentes del Modelo Educativo estipulan acciones a realizar por profesores y estudiantes, que privilegien la participación, el trabajo individual y grupal, así como el desarrollo de habilidades intelectuales, características del aprender a aprender; y, d) comprender que el contenido del Modelo Educativo está integrado por cuatro ejes o componentes

estructurales, que parten de la visión científica y humanística organizada en las áreas curriculares, para desarrollar una cultura básica en los estudiantes, concebidos como sujetos principales del proceso educativo, y adoptando una docencia reflexiva y colegiada como guía para la acción.

1.2 Filosofía Educativa

Desarrollo del alumno reflexivo y crítico que aprenda a aprender, aprenda a hacer y aprenda a ser.

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.

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 quita al docente su autoridad académica respaldada por sus experiencias, habilidades intelectuales y conocimientos.

Al ser un aprendizaje dinámico, promovido por el CCH, el escolar desarrollará una participación tanto en el salón de clases como en la realización de trabajos de investigación y prácticas de laboratorios.

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 haciendo).

Aprender a ser

El alumno desarrollará, además de los conocimientos científicos e intelectuales, valores humanos, cívicos, particularmente éticos y los de sensibilidad estética. (plataforma CCH, 2021).

Alumno crítico

Apunta a la capacidad de juzgar acerca de la validez de los conocimientos que se presentan para su examen, sin lo cual no puede concebirse la constitución de un sujeto de la cultura ni la posesión personal del conocimiento científico o de los valores legítimamente adoptados.

Interdisciplinariedad

Sirve en este contexto para significar la atención a las relaciones entre los distintos campos del saber y el propósito de considerar problemas y temas combinando disciplinas y enfoques metodológicos, de manera que se reconstituya en el conocimiento la unidad de los aspectos de la realidad que la división disciplinaria de nuestro tiempo obliga a examinar por separado.

1.3 Propósitos del modelo educativo del CCH

En el Colegio se reconoce que la educación del estudiante tiene una doble finalidad: **personal y social**. Ambas orientadas al desarrollo armónico del alumno y al mejoramiento de la sociedad en la que se desenvuelve.

La **dimensión personal** se dirige a la formación de estudiantes capaces de adquirir una cultura básica, general y propedéutica, que les permita continuar con estudios superiores o seguir preparándose a lo largo de su vida.

En cuanto a la **dimensión social** se propone que los estudiantes sean capaces de incidir en la transformación de su país a partir de un compromiso personal y social, de una actitud analítica, crítica y participativa. En un entorno complejo y creciente de desarrollo tecnológico, el Colegio tiene el reto de formar jóvenes conscientes de

la trascendencia y consecuencias de sus actos; del valor que tienen en el desarrollo de su país como agentes de cambio, capaces de interactuar en distintos niveles de organización social, con respeto y tolerancia. Formación que les permitirá contribuir a la construcción de una sociedad democrática, solidaria, justa e incluyente, forjadora de contextos óptimos para el desarrollo de un mundo mejor (CCH, 2013)

1.4 Plan de estudios

Bazán y García (2020), escriben respecto a la publicación del Proyecto de la creación de Colegio de Ciencias y Humanidades, en la Gaceta UNAM de febrero de 1971. Esta publicación contiene y reitera los rasgos de la identidad académica del Bachillerato del Colegio que definen los contornos del proyecto los cuales son:

- El nuevo Bachillerato se opone al vicio que llamamos enciclopedismo, que pretende dar al alumno "la totalidad del conocimiento" o "entregar todo".
- En consecuencia, no se admite pretender que la Unidad dé al alumno una cultura enciclopédica.
- El Bachillerato del Colegio, por el contrario, le ofrecerá los métodos y técnicas, así como el hábito de aplicarlos a problemas concretos y a adquirir nuevos conocimientos.
- Pone el énfasis en las materias fundamentales, básicas, adquiere un dominio básico, una formación, una educación básica, abierta a adquirir nuevos contenidos.
- Busca desarrollar prioritariamente un tipo específico de cultura.
- Esta cultura se describe por medio de una larga serie de verbos cuyo sujeto es el alumno, lo que equivale a conferirle el papel principal en el proceso de sus aprendizajes: **aprender, dominar, informarse, trabajar**, etc.
- Promueve la vivencia y la experiencia de los aprendizajes, que por tanto no se reducen a los conceptos desligados de la vida del alumno y connotan una cierta intensidad de la confrontación del alumno con sus aprendizajes y algún desarrollo de su capacidad explícita de reflexión.
- Un par de frases que el texto de la Gaceta escribe en negritas resumen el conjunto de los propósitos educativos del Colegio: **aprender a aprender, informarse y estudiar**.

Bazán y García (2020), describen en parte el Plan de Estudios Actualizado 1997, donde se expone la concepción del proyecto y de los modelos educativos del Bachillerato del Colegio que orientó la actualización del Plan de Estudios.

Identidad del Bachillerato

"...el Bachillerato tiene funciones específicas que le confieren identidad y valor por sí mismo... Esta identidad en su formulación más general consiste en colaborar al desarrollo de la personalidad de los alumnos, adolescentes...a fin de que alcancen una primera maduración y, en consecuencia, su inserción satisfactoria en estudios superiores y en la vida social. No se reduce, por tanto, a la transmisión de conocimientos, sino atiende a la formación intelectual, ética y social, en otras palabras, se propone contribuir a la participación reflexiva y consciente de los alumnos en la cultura de nuestro tiempo con las características de ésta en nuestro país" (CCH, 1997 citado por Bazán y García, 2020).

Se recoge así la concepción de un Bachillerato que no se limita a una acumulación, por enorme que ésta pueda ser, de conocimientos y datos, sino aspira a la inserción de los alumnos en una cultura, la actual, que por consiguiente va modificándose con el tiempo, de lo que en la actualidad en 2020 tenemos a diario experiencias múltiples.

Por otra parte "la vivencia y la experiencia" señaladas en la Gaceta Amarilla se formulan con mayor detalle y concreción en los adjetivos "intelectual, ética y social" y en "el desarrollo de la personalidad de los alumnos... a fin de que adquieran una primera maduración".

Bachillerato universitario

La pertenencia del Bachillerato a la UNAM y su relación estrecha con las funciones de ésta, como el instrumento para que la Universidad sea verdadera Universidad, al servicio del país, ya señalada en la Gaceta Amarilla, se reitera y amplía en los rasgos que definen el trabajo de ciencia que define a la Universidad.

"El Bachillerato del Colegio es un Bachillerato universitario, por lo que comparte con la Universidad, en su ámbito propio, la responsabilidad de construir, enseñar y difundir el conocimiento en las grandes áreas de las ciencias y las humanidades. El carácter universitario de nuestro Bachillerato se manifiesta en que no trata sólo de que el alumno sepa, sino que sepa que sabe y por qué sabe, es decir, que sea capaz de dar cuenta de las razones y de la validez de su conocimiento y de los procesos de aprendizaje a través de los cuales lo adquiere, en un nivel adecuado a su edad y al ciclo...cuyas limitaciones...no lo eximen de la búsqueda de un rigor creciente..."(CCH,1996).

A estas características hay que añadir, el carácter crítico del aprendizaje que el Colegio promueve, como corresponde al aprendizaje universitario, que se ocupa de conocimientos fundados y transmisibles, es decir, de ciencia.

La descripción de la orientación docente del Colegio puede de nuevo resumirse en el lema "aprender a aprender" en una institución universitaria.

Bachillerato de Cultura Básica

El inciso reúne en un primer párrafo una cita de la Gaceta Amarilla (UNAM,1971) relativa al "énfasis" que pone la orientación del Bachillerato en "las materias básicas para la formación del estudiante", a saber, "las matemáticas, el método experimental...el análisis histórico-social. (la) capacidad y el hábito de lectura de libros clásicos y modernos...(el) conocimiento del lenguaje para la redacción de escritos y ensayos...", en resumen:

"que el alumno adquiriera un conjunto de principios, de elementos productores de saber y de hacer, a través de cuya utilización pueda adquirir mayores y mejores saberes y prácticas".

"Tales elementos, pero sobre todo habilidades de trabajo intelectual, generales y propias de los distintos campos del saber, así como aptitudes de reflexión sistemática, metódica y rigurosa, conocimientos y habilidades metodológicas y actitudes congruentes con todo ello" (Colegio de Ciencias y Humanidades, 1996).

En el discurso de la Gaceta Amarilla, concretamente en la enumeración que encabeza el énfasis en las materias básicas, se remata con una frase en negritas que sintetiza el desarrollo de los aprendizajes calificados de básicos, aprender a aprender. Así la cultura básica se define no sólo por su contraposición al enciclopedismo, sino por servir de apoyo para ampliar el aprendizaje.

El enciclopedismo no puede entenderse como la eliminación de la enciclopedia, es decir, de una acumulación de textos ordenados alfabéticamente que reúnen el saber de la humanidad hasta el momento de su organización, que pretende reunir el conocimiento de todas las ciencias.

En los textos relativos al Colegio, el enciclopedismo es la opción que pretende transmitir la mayor cantidad de conocimiento, la enciclopedia entera como meta ideal y nunca alcanzada, es decir, enseñar todo de todo o al menos algo de todo, sin atención a los principios de organización intrínsecos, para terminar en una, la acumulación de los saber es que se ordenan siguiendo un esquema externo a las materias, el alfabético, que produce su yuxtaposición inconexa y deja en el olvido su jerarquía.

Pero, aunque sea transitoriamente, la enciclopedia contiene conocimientos válidos, por lo que aprender a leerla, es decir, buscar los contenidos importantes y necesarios, leer los artículos pertinentes para la investigación lectora acerca de un tema y con propósitos claramente definidos, es una habilidad de enciclopedia que forma parte de la cultura básica.

Bachillerato del Colegio es propedéutico, general y único

El Bachillerato del Colegio es propedéutico, general y único, puesto que se orienta en la adquisición de la preparación necesaria para cursar con éxito estudios profesionales y cualquiera de ellos, característica que lo dota de una gran flexibilidad no indemne, sin embargo, de dificultades que deben superarse.

Con todo, la conciencia de que poco menos de la mitad de los alumnos que se inscriben en el primer semestre, no terminarán el ciclo, impone la necesidad de insistir en los aspectos de formación humana, en las habilidades intelectuales, conocimientos en disciplinas básicas, madurez inicial de juicio, valores éticos y civiles, que permitan a los alumnos, de todas maneras, un desarrollo personal y una participación social responsables y positivos.

Bachillerato de fuentes y no de comentarios

"Este Bachillerato...es un bachillerato de fuentes y no de comentarios, puesto que se propone dotar al alumno de los conocimientos y habilidades que le permitan acceder por sí mismo a las fuentes del conocimiento, y, más en general, de la cultura, es decir a la lectura de textos de todo tipo, a la experimentación y a la investigación de campo..." (Colegio de Ciencias y Humanidades, 1996).

El Colegio, al situar al alumno en el centro, lo reconoce protagonista del aprendizaje, productor de su propia cultura y, por lo tanto, trata de iniciarlo en las fuentes de las que se derivan los conocimientos en ciencias y humanidades, por lo general ahora al alcance de los aprendices.

La lectura actual, por tanto, debe referirse a los textos en soporte tradicional, todavía predominante, pero debe incluir asimismo el acceso a los textos digitalizados, que pululan en la Web, una enciclopedia desmesurada, pero sin orden alfabético ni garantías universales de verdad, al estar abierta en muchos casos a la intervención de usuarios sin responsabilidad ni garantía.

El alumno, sujeto de la cultura

El papel del alumno en el Modelo Educativo del Colegio transita de la mera recepción de ideas y procedimientos fijados con anterioridad a la elaboración de una cultura propia, no desligada de la circulación y crítica de los conocimientos compartidos por las comunidades de ciencias y humanidades, pero organizadas en última instancia por el alumno mismo, que elige, fija prioridades, resuelve contradicciones y aplica.

"El Bachillerato del Colegio concibe al alumno como sujeto de la cultura y no su mero receptor ni destinatario, por lo que éste no sólo debe comprender los conocimientos que se le ofrecen en la enseñanza, sino también juzgarlos, relacionarlos con su propia experiencia y realidad, adaptarlos, asimilarlos

crítica y personalmente y, si fuera el caso, trascenderlos y reelaborarlos o sustituirlos por otros, mejor fundados e innovadores” (CCH, 1997 citado por Bazán y García, 2020).

Actualización de Programas de Estudios

Desde el año 2012 dio inicio el proceso de revisión y actualización curricular, por lo cual los dos grandes rubros que se consideraron en la actualización fueron los siguientes (CCH, 2012):

- **Los vinculados al perfil de ingreso de los alumnos.** La mayor parte de los padres de familia de los estudiantes tenían bajos niveles de escolarización y una escasa proporción de jóvenes contaba con orientación y apoyo por parte de su familia para realizar el trabajo escolar. Además, a diferencia de las generaciones iniciales, los alumnos que ingresaron en los noventa eran más jóvenes. Estas características dificultaron el desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para alcanzar el aprendizaje autónomo. Los cambios en la composición de la población también tenían ventajas: era menor la proporción de alumnos que trabajaba y éstos por lo general contaban con mayores posibilidades para dedicarse plenamente a las actividades escolares.
- **Y las limitantes para el ejercicio de la docencia.** La dispersión en los programas de las asignaturas, la brevedad de las sesiones de trabajo y el excesivo número de alumnos por grupo, complicaban la realización del tipo de experiencias de aprendizaje propuestas en el proyecto educativo del Colegio, como el trabajo en taller, laboratorio y seminario, privilegiando en su lugar la docencia verbalista y expositiva.

Las deficiencias en la formación de los egresados del Colegio quedaron evidenciadas por dos hechos: a) los bajos niveles de eficiencia terminal de la institución, los cuales no rebasaban por lo común 30%, mientras que el egreso acumulado por generación en 10 años se situaba en alrededor de 50%, y b) los bajos resultados obtenidos por los egresados del CCH en las evaluaciones diagnósticas realizadas en diversas facultades y escuelas de nivel superior de la UNAM (CCH, 2012).

Adicionalmente, las transformaciones sociales, científicas y tecnológicas, obligaban al Colegio a replantear los contenidos incluidos como parte de la cultura básica. Entre dichos cambios se encontraba el desarrollo exponencial de la informática y la confirmación del inglés como lengua universal.

Con los resultados de dicha actualización, emprendida desde las autoridades educativas, el 20 de mayo del 2016, se aprueban los programas de estudio actualizados para las materias de primero a cuarto semestres, del ciclo escolar 2016-2017, para las generaciones 2017 y posteriores. (UNAM, 2022).

1.4.1. Perfil de egreso. Plan de Estudios 1996.

De acuerdo con las concepciones del Bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades y los propósitos del Plan de Estudios Actualizado y sus programas (CCH, 1996), y para responder a las demandas sociales y culturales que la sociedad mexicana le formulan, el alumno egresado de este ciclo escolar se caracteriza por los conocimientos, habilidades, valores y actitudes siguientes:

- Posee una formación científica y humanística que hace posible su desarrollo como universitario responsable, en lo personal y en lo social, y su prosecución con éxito de estudios superiores.
- Ha acrecentado, como universitario, su capacidad de integrar la acción, el pensamiento, la palabra y la pasión por los grandes temas de la cultura, comprometido con la razón, con la verdad y los valores de la justicia y la solidaridad.
- Aprende por sí mismo y, en los campos del saber básicos — las matemáticas, las ciencias naturales, la historia y las ciencias sociales, la lengua materna—, posee habilidades de trabajo intelectual generales y propias de cada uno de aquellos, las grandes generalizaciones o síntesis y los conocimientos específicos que le permiten adquirir o construir e ir generando estrategias propias para alcanzar aprendizajes cada vez más independientes y complejos.
- Ha adquirido una visión de conjunto y jerarquizada de los aspectos fundamentales de las distintas disciplinas, de sus elementos conceptuales, metodológicos y teóricos, así como de sus conocimientos propios.
- Relaciona los conocimientos que adquiere de cada disciplina con los de otras y los transfiere a otros campos del conocimiento.
- Busca información a través del manejo y del análisis sistemático de las fuentes de conocimiento de cada campo del saber, lo que se concreta en habilidades como la lectura adaptada a la naturaleza de los textos, la observación, la investigación documental, la experimentación, etcétera.
- Mantiene una actitud de curiosidad intelectual y de cuestionamiento; posee la habilidad de plantear problemas teóricos y prácticos y de establecer relaciones con conocimientos ya adquiridos; formula hipótesis y las somete a verificación a través de procedimientos y métodos adecuados a cada campo del saber.
- Funda con racionalidad, responsabilidad y rigor crecientes sus conocimientos e ideas y los discute, analizando los argumentos y juzgando la validez de los puntos de vista de los demás en el ámbito escolar y cultural.

- Asimila en su manera de ser, de hacer y de pensar, —gracias a la contribución integrada de las nociones y conceptos, habilidades, destrezas y logros cuyo desarrollo se propicia en los distintos cursos—, conocimientos y habilidades que lo llevan a mejorar su propia interpretación del mundo y a adquirir una mayor madurez intelectual.
- Desarrolla, por medio del ejercicio en los procesos inductivos, deductivos y analógicos, y en íntima relación con problemas y conocimientos de las distintas disciplinas, un pensamiento lógico, reflexivo, crítico y flexible, que se manifiesta en su capacidad para innovar en las diversas esferas de su actividad.
- Comprende que toda obra cultural — las ciencias y las humanidades— se relaciona de múltiples maneras con la sociedad en la cual se produce y con el conjunto de las acciones humanas, y está sujeta a la evolución histórica, por lo que reconoce sus componentes inevitables de relatividad y puede apropiarse con fundamento de actitudes de tolerancia y respeto.
- Estima el conocimiento científico en todos los campos del saber, así como la reflexión sistemática y rigurosa.
- Adquiere actitudes imbuidas de valores de orden individual y social, personalmente asumidos con bases reflexivas y racionales.
- Toma decisiones informadas y responsables, aplica sus conocimientos en los distintos ámbitos de su actividad, con actitudes de seguridad en sí mismo y de autoestima.
- Posee capacidades de percepción estética y estima la contribución de la belleza a una vida humana plena.
- Aprecia la salud psíquica y corporal y cuenta con los conocimientos y actitudes fundamentales necesarios para su conservación.
- Valora la importancia de la dimensión tecnológica de los conocimientos que adquiere, y posee las habilidades básicas para aplicarlos en la resolución de problemas de su entorno.

1.4.2 Área Matemáticas

La enseñanza de la Matemática en el Bachillerato debe orientarse de manera tal que permita a los alumnos percibir a esta disciplina como una ciencia en constante desarrollo, el cual, por una parte, se origina en las necesidades de los hombres de conocer y descubrir su entorno físico y social y, por otra, tiene una evolución que admite titubeos, conjeturas y aproximaciones, lo mismo que el rigor, la exactitud y la formalización. Así mismo, los alumnos deben percibir que la Matemática posee una naturaleza dual: su propio carácter de ciencia y un valor funcional como herramienta. En contraposición con una concepción que supone que la formalización es el punto de partida de la Matemática y la presenta en la enseñanza como un conjunto perfectamente acabado de conocimientos y técnicas, ordenados en un riguroso esquema lógico-deductivo, se considera, en esta propuesta educativa, que la Matemática es un saber que se construye: sus conceptos y métodos surgen de un proceso ligado a la resolución de problemas concretos, procedentes con frecuencia de otros campos del conocimiento o de la actividad humana y que paulatinamente evolucionan y alcanzan niveles cada vez más amplios de rigor, abstracción, generalización y formalización.

El sentido del área está determinado por el hecho de que el aprendizaje de la Matemática contribuye de diversas maneras al desarrollo de la personalidad del educando: a) le proporciona los elementos necesarios para interpretar los aspectos lógicos y numéricos de sus vivencias intelectuales; b) amplía su repertorio de respuestas ante situaciones distintas y cambiantes, c) fomenta la independencia-intelectual y la toma de decisiones fundadas y razonadas; d) influye en su comprensión de los rasgos básicos de la revolución científico-tecnológica actual, así como de sus repercusiones en las formas de producción y organización social, y e) le ayuda a comprender y utilizar los desarrollos tecnológicos en su alcance.

1.5 El proceso de evaluación acorde con el modelo educativo

Para poder hablar del proceso de evaluación, hay que tomar en cuenta a las personas (principalmente alumnos y profesores), grupos, áreas, dictaminadoras, comisiones, turnos y planteles, que son quienes hoy conforman, La Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades (ENCCCH), y ésta última, a su vez, forman parte de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Los actores mencionados en el párrafo anterior son quienes participan diariamente en los procesos que se dan en el Colegio, y que producen estudiantes egresados con cierto perfil, profesores enriquecidos con su participación en el proceso enseñanza aprendizaje, y de todos los demás involucrados en el Colegio, necesitan ser evaluados. Los estudiantes son evaluados por sus respectivos docentes de las varias asignaturas, pero qué ocurre con la evaluación de: los docentes, los

programas de las materias, los planes de estudios, las áreas del conocimiento, del personal académico, personal administrativo, y de las otras áreas de la ENCCH.

La ENCCH cuenta con una estructura organizacional, normativa y administrativa que debe cumplir con los principios educativos del Colegio, y lograr de manera efectiva que el ideario filosófico y pedagógico que propone el Modelo Educativo esté presente en las reglas, protocolos, lineamientos y procedimientos con que la institución desarrolla sus actividades formales.

Reportan Bazán y García (2020), que, durante estas décadas de avance institucional, se han obtenido resultados importantes en esta dirección de articular los fines con los medios adecuados. Por ejemplo, un académico dedicado a la docencia que para desarrollar las experiencias de aprendizaje para alumnos que cursan un bachillerato de cultura básica (fines), requiere para su trabajo institucional, de un protocolo de equivalencias para el ingreso y la promoción de los profesores (medios), que establezcan condiciones académicas para el cumplimiento de su labor y de su crecimiento particular en convergencia con las orientaciones educativas que regulen su quehacer docente.

La ENCCH busca vincular el aparato normativo y organizacional a la filosofía educativa del Modelo del Colegio, mejorarlo y extenderlo a todos los campos de la vida institucional.

Los Programas de Estudio, son herramientas idóneas para planear las clases en todas las asignaturas, cada vez se ajustan y elaboran, integrando con mejores orientaciones los componentes del Modelo Educativo, proporcionando con ello elementos para impulsar una enseñanza y aprendizaje en concordancia con el proyecto de la institución.

Asimismo, se ha buscado en, la contratación, ingreso y promoción de los profesores, lineamientos e instructivos que regulen las evaluaciones y productos correspondientes que se encuentren formulados por acciones que expresen el conocimiento del Modelo Educativo y las modalidades de ponerlo en práctica. Con ellos se pretende inducir a los profesores a crear ambientes de aprendizaje y enseñanza, mediados por las intenciones pedagógicas del Modelo Educativo.

Han convocado a los profesores a participar en concursos donde ellos, mediante un proyecto, incidan en apoyar las experiencias formativas de los estudiantes.

Algunos de los instrumentos de evaluación institucional son: el Examen Diagnóstico Académico (EDA) y el Cuestionario de Actividad Docente (CAD), los cuales permiten la introducción de elementos más orientados a evaluar prácticas de enseñanza y aprendizaje derivadas de la visión educativa del modelo del Colegio, que de formas evaluativas comunes que ofrece la literatura convencional.

En el instrumento del EDA, los grupos de trabajo han diseñado reactivos que miden la adquisición de habilidades, más allá de la mera asimilación o memorización de conocimientos. También se hacen esfuerzos para medir el logro de los aprendizajes frente al dominio de los temas.

En cuanto al CAD, los instrumentos para evaluar un modelo de docencia se han venido ajustando y así mide el acompañamiento y procuración del desarrollo autónomo, frente a prácticas meramente transmisivas y expositivas del profesor, o del peso que tienen en la enseñanza, el trabajo individual y grupal y sus distintos productos, entre otros aspectos.

Además del EDA y el CAD, los informes de docencia, resultados de acreditación y aprovechamiento de los alumnos, son indicadores del estado de desarrollo real del Modelo Educativo en las prácticas educativas del Colegio, y van desde el rezago en determinadas asignaturas, una eficiencia terminal por arriba del promedio nacional, hasta la presencia de prácticas enciclopédicas que coexisten con experiencias innovadoras.

Con información de las prácticas educativas se pueden idear acciones y estrategias que conduzcan a mejorar los niveles de concreción del Modelo Educativo. Además, estos estudios, proveerán elementos para deducir o suponer lo que ocurre en el espacio de las aulas y planteles, y generar conocimientos de cómo se da la concreción de las ideas del modelo, por parte de los alumnos y profesores en las labores de enseñanza, así como en las acciones de aprendizaje y formación.

Ya que las prácticas educativas son el espacio de interacción entre profesores y alumnos y de ambos con el contenido, objeto de enseñanza y aprendizaje de cada asignatura, es donde se ponen en juego los conocimientos que se poseen y desde los cuales se les otorga significado y sentido a las cosas. Estos conocimientos que se han construido durante la trayectoria personal, al funcionar como el mecanismo de asimilación de lo nuevo por conocer en todas las situaciones educativas, nos muestran las disímbolas prácticas y conocimientos, respecto a la apropiación del Modelo Educativo. De ahí la importancia de fortalecer su comprensión, desde el reconocimiento de esos saberes que poseen los sujetos, para idear mejores acciones de concreción.

1.6 Características de la planta docente

Las características de la planta docente, viene rodeada desde su creación, por una preparación y talleres proporcionados por el Programa de Formación y Actualización de Profesores, con el fin de mejorar la calidad de los aprendizajes de los alumnos acorde con las necesidades del Modelo Educativo del Colegio, con una formación permanente promoviendo la actualización, el desarrollo de las habilidades docentes, la planeación y evaluación de los cursos, la promoción de la responsabilidad y los valores éticos.

En el año 2013, El Colegio de Ciencias y Humanidades da un paso más en su actualización del Plan de Estudios. Una comisión creada a instancias del Consejo Técnico llevó a cabo un análisis (CCH, 2013). De este análisis, lista los requerimientos del profesor del Colegio, que aparecen a continuación:

- “1. Es responsable de que sus alumnos aprendan y aprendan a aprender; diseña actividades de aprendizaje; es activo, empático, modelo y compañía

para sus estudiantes; respetuoso del trabajo de sus pares y consciente de que la educación contribuye a mejorar y darle sentido a la vida de las y los estudiantes.

2. Participa de modo consistente en el diseño de los cursos para sus alumnos, es decir, organiza las mediaciones entre el programa de estudios y lo que realizará específicamente el alumnado en el aula y fuera de ella; está capacitado para diseñar experiencias de aprendizaje con propósitos específicos y de crear situaciones de aprendizaje dentro y fuera del salón de clases. Ante opciones diversas, considera la innovación como alternativa a un método tradicional de enseñanza. Su compromiso lo lleva tanto a dominar la temática y la didáctica con las que forma al estudiante, como a una elaboración consistente de planificación del día a día de su labor docente.
3. Interviene en la orientación de las actividades que lo forman como profesor: tiene un papel activo en su preparación docente. No espera que lo formen, sabe que su actividad es el centro de su formación. Resuelve problemas, encuentra problemas, define problemas: es capaz de producir conocimiento y no sólo de transmitirlo. Se forma y actualiza constantemente y su participación favorece que se renueve disciplinaria y didácticamente. No es un ente estático. Mantiene una actitud que propicia que se autoevalúe en su desempeño y está atento a sus necesidades informativas y formativas relacionadas con su labor.
4. Desarrolla y despliega hacia su alumnado una actitud empática; considera que es valioso, promueve y estima su creatividad al hacerlo participe de distintas operaciones incluyendo las que son intelectualmente complejas. Procura que las y los estudiantes tengan un sentido de pertenencia en su comunidad al formar parte de un sinnúmero de actividades de aprendizaje en las que se respetan sus ritmos de trabajo, se reconocen capacidades diversas y se propicia el avance de todos en múltiples formas de trabajo individual, colaborativo, cooperativo y grupal.
5. Es sensible hacia los contextos vulnerables o difíciles en los que se desarrolla una parte del alumnado.
6. Está preparado, disciplinaria y didácticamente para realizar las labores que les pide a los estudiantes: es hábil para realizar las actividades que les solicita y les modela cómo hacerlo en el acompañamiento de lo que éstos realizan: esto le permite aprender cotidianamente de su quehacer en el aula al sistematizar y dar forma a sus propios aprendizajes y a los de su alumnado.
7. Valora el trabajo y las ideas de sus pares. Intercambia ideas con otros, trabaja en grupo. Participa y colabora con sus colegas en procesos de reflexión sobre la educación, la didáctica y la disciplina. Contribuye a la

formación de sus pares. Comparte las buenas experiencias didácticas. Por otro lado, se preocupa por los temas del currículo que confluyen con las responsabilidades de otros docentes y otras disciplinas.

8. Propicia la formación de un alumnado que ayude a transformar la sociedad actual, es decir, construye ciudadanía desde el aula como parte de "un proceso interesado en expandir y profundizar el significado que la gente puede extraer de su vida" (Eisner, 1998: 25). Valora lo que es justo, verdadero y bello. No sólo se interesa por los medios, estrategias o motivación, sino también por las razones últimas por las que los estudiantes acuden a la escuela. El profesorado se interesa en que los estudiantes sean personas diferentes porque algo que aprendieron en las aulas del Colegio transformó su mundo.
9. Identifica necesidades, fortalezas y debilidades de su alumnado y, con base en ello, se involucra y gestiona lo necesario para dar respuesta a lo identificado procurando afirmar la individualidad y la independencia de los estudiantes, siempre con respeto a las diferencias.
10. Investiga de manera constante como vía para dar respuesta a diversos problemas tanto de su enseñanza como del aprendizaje del alumnado de acuerdo con situaciones concretas y contextos definidos. Organiza trabajos colegiados, hace investigaciones interdisciplinarias, comparte diversas fuentes de información con sus pares y discute lo relativo a sus contenidos.

Lineamientos para el diseño de propuestas de formación de profesores

La formación de los profesores del CCH debe hacer posible que los alumnos de nuestra institución adquieran los aprendizajes necesarios para continuar su educación profesional, se integren responsablemente como ciudadanos, se incorporen a un empleo y encuentren en el enfoque didáctico del Modelo Educativo del Colegio experiencias y razones para continuar aprendiendo como sujetos críticos y autónomos.

El enfoque didáctico se sintetiza en la centralidad que ocupa el aprendizaje de los alumnos a través de la formulación de la propuesta **aprender a aprender**. Consecuentemente, el aprendizaje de nuestros alumnos constituye el eje central de la articulación de propuestas para la formación de profesores.

Desde esta perspectiva se podrían distinguir **cuatro campos** para orientar la formación de los profesores: la didáctica de la disciplina correspondiente a la materia o materias que imparte, el saber disciplinario, el conjunto de caracterizaciones que constituyen el mundo del alumno y, por último, las finalidades de la educación en el marco del contexto actual donde tiene un lugar significativo el mundo relacionado con las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC). Debiera resultar evidente que los cuatro campos mencionados están atravesados por la ética de la profesión docente que acompaña necesariamente la personalidad del profesorado.

a) Didáctica de la disciplina

Un elemento medular en la orientación de la formación didáctica de los profesores del CCH es la capacidad para realizar las actividades que les pide a sus alumnos y su preparación para modelarles cómo hacerlo. Se espera de los profesores que alcancen un nivel adecuado en la escritura de textos vinculados a su campo, diseñen y lleven a cabo investigaciones que involucren el saber disciplinario propio, elaboren explicaciones que muestren la comprensión de los conceptos de su campo, conozcan y comprendan los textos que conforman el saber en sus disciplinas, actúen en consecuencia con los principios y valores del Modelo Educativo del Colegio. Las capacidades apuntadas conforman el eje para realizar la transposición didáctica del saber disciplinario en aprendizajes de sus alumnos.

b) El saber disciplinario

La formación dentro del conocimiento del bachillerato implica conocer qué habilidades se desarrollarán en el alumno, también cuál es el nivel de profundidad de los conocimientos que se requieren y las características de los alumnos a los cuales debe atender. La posesión de métodos y conocimientos disciplinarios constituye tanto una base para la selección y presentación adecuada de contenidos, como el fundamento para dar una visión correcta de la disciplina que facilite el aprendizaje de ésta.

c) El mundo del alumnado

El conocimiento del ciclo del bachillerato debe ser un elemento fundamental de la formación del profesorado del Colegio. Se requiere que el docente no pierda de vista las finalidades del bachillerato, tanto en su forma propedéutica —el antecedente para la educación superior—, como en su forma de preparación para la ciudadanía y para el trabajo.

d) Las finalidades de la educación en el contexto actual

El conocimiento del mundo del alumno tiene un doble componente: las diversas capacidades que conforman el perfil de egreso del alumno y el conjunto de rasgos que se asocian al aprendizaje durante su permanencia en el CCH. La institución debe proveer oportunidades para que sus profesores sean capaces de comprender la relación que existe entre el conjunto de rasgos que conforman el perfil de egreso y los saberes y competencias propios de su campo.” (CCH, 2013).

“Actualmente la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) cuenta con el Centro de Formación Continua (CFC-CCH) encargada de

coordinar la formación permanente y de perfeccionamiento del profesorado del Colegio.

Este Centro (CFC-CCH) tiene dos aspectos: El Permanente y el de Fortalecimiento.

El primero, contempla la formación para la carrera académica; fortalecimiento disciplinar y didáctico; y formación para el desempeño de comisiones académico-administrativas. El segundo está relacionado con la formación en investigación educativa en didáctica y pedagogía.

El Centro de Formación de Profesores se creó en el año 2012 que, en principio, se encargaría de la actualización de los profesores de bachillerato de la UNAM, siguiendo el Plan de Desarrollo de la Universidad (PDU) 2011-2015, que indica:

Especial énfasis tendrá la consolidación de un sistema de autoevaluación para los alumnos –en la ENP, el CCH y del Sistema Incorporado– y el impulso a un programa de actualización para profesores de bachillerato, apoyado por la creación en el Colegio de Ciencias y Humanidades de un Centro de Formación de Profesores (p. 18).

Por razones operativas, el Centro de Formación de Profesores no se consolidó en los términos que establecía el PDU 2011-2015, y sus actividades se limitaron al Colegio de Ciencias y Humanidades, exclusivamente a la gestión de diplomados: el Departamento de Formación de Profesores, de la Secretaría Académica de la Dirección General del CCH, y las Secretarías Docentes de los planteles siguieron encargadas de la formación de profesores, a través de cursos y talleres.

Por su parte, la Red de Educación Continua (REDEC), de la UNAM, actualizó sus funciones en 2013, entre las que destaca “coordinar y coadyuvar en la planeación, programación, difusión y evaluación de la Educación Continua, bajo parámetros homogéneos y criterios irrestrictos de pertinencia y calidad...”. También se dio prioridad a que se integraran todas las instancias educativas de la UNAM para formar parte de la REDEC, a través de la creación de departamentos de educación continua.

En un afán por impulsar la formación integral de profesores del CCH, y del Nivel Medio Superior, la Dirección General del CCH decidió reestructurar las actividades del Centro de Formación de Profesores y encargarle las actividades de formación continua de los docentes del Colegio, y de educación continua para docentes de otras instituciones. Una de las primeras acciones en este sentido fue cambiar el nombre del Centro de Formación de Profesores a Centro de Formación Continua.

El Objetivo del CFC-CCH es proporcionar al CCH de la UNAM un Programa de Formación Continua; y, en general, dotar el Nivel Medio y Medio Superior, de servicios de Educación Continua que fomenten la Cultura Básica en Docencia y redunde en un mejor aprendizaje de los estudiantes.

Entendemos por Cultura Básica en Docencia el conjunto de conocimientos y habilidades que permiten a un profesor desempeñarse satisfactoriamente en su quehacer docente, lo capacite para determinar si las estrategias didácticas propuestas por terceros son adecuadas en sus propias circunstancias; y le provea de los recursos necesarios y suficientes para llevar a cabo sus propias investigaciones educativas dentro del aula.

Misión. Formar docentes-investigadores de excelencia cuya labor se centre en el fomento en sus estudiantes de valores como la tolerancia, el respeto y la cooperación, al tiempo que les doten de un acervo de conocimientos que permitan su inserción en la sociedad como individuos críticos y participativos.

Visión. A largo plazo, visualizamos al Centro de Formación Continua como referente obligado en la formación de docentes-investigadores en los niveles nacional e internacional por la excelencia de sus programas y de las actividades que ofrece.

Las actividades del CFC-CCH están dirigidas principalmente a docentes de Nivel Medio Superior.

Las Actividades de Formación se enmarcan en tres programas que, a su vez, conforman el Programa de Formación integral Continua del Colegio de Ciencias y Humanidades.

PROFORTALEZA. Programa de Fortalecimiento Disciplinar y Didáctico.

PROFIE. Programa de Formación en Investigación Educativa.

PROYECTA. Programa de Intercambio Académico y Movilidad Docente. (CCH, 2022).

Algunos de los cursos que se han dado por el CFC-CCH, se listan a continuación:

- Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades.
- Seminario-Taller de Planeación Didáctica Matemáticas I
- El Taller de Docencia para Matemáticas IV.
- El Taller de Docencia para Cálculo Integral y Diferencial I.

- Taller Uso de TIC en las Actividades Académicas del Bachillerato para la Materia de Matemáticas
- Curso-Taller del Ámbito de Conocimientos y Habilidades Psicopedagógicas: 'La Asesoría en el Marco del Modelo Educativo del Colegio'
- Curso-Taller del Ámbito de Conocimientos y Habilidades Psicopedagógicas: 'Asesoría en Línea'
- Software para apoyar la Enseñanza de Matemáticas IV
- El Apoyo Psicopedagógico para Matemáticas III: Uso de Software para Matemáticas III
- Curso-Taller de Apoyo Didáctico de Matemáticas: Software para apoyar la Enseñanza de Matemáticas I y III
- Apoyo al Cálculo II
- Curso-Taller Análisis del Aprendizaje y Materiales Didácticos en el Área de Matemáticas
- Uso de tabletas IOS en la práctica docente
- Taller de Docencia Cálculo Diferencial e Integral I

Características de la planta docente del CCH

En cuanto a la planta docente del CCH, y específicamente el Plantel Oriente se tiene que:

En la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, la planta docente del Plantel Oriente está formada por un total de 623 académicos. De los cuales 307 (49.3%) son mujeres y 316 (50.7%) son hombres. (DGAPA, 2022).

En el plantel Oriente, de un total de 783 profesores. De estos, 591 (75.5%) son Profesores de Asignatura, 192 (24.5%) son Profesores de Carrera (DGAPA, 2022).

Respecto al grado académico 30 profesores tienen Doctorado, 213 tienen Maestría, 4 tienen Especialidad, 348 tienen Licenciatura, 25 son Pasantes y 3 No especificado (DGAPA, 2022).

En cuanto a la antigüedad administrativa (años cumplidos), en la ENCCH Plantel Oriente, hay 517 (83.0%) profesores con 2 años o menos, 85 (13.6%) de 3 a 11

años, 13 (2.1%) de 12 a 20 años y 6 (1.0%) de 21 a más años. Como puede verse, la gran mayoría de los profesores son de reciente ingreso, es decir con menos antigüedad, por lo que se encuentran adaptándose al Modelo Educativo de Colegio, de alguna forma, esto va a tener una trascendencia en los estudiantes.

Tomando en cuenta la edad, los profesores del Plantel Oriente, de un total de 623, 50 (8.1%) son de 24 a 34 años cumplidos, 253 (40.6%) son de 35 a 49 años, 242 (38.8%) son de 50 a 64 años y 78 (12.5%) son 65 o más años.

1.7 Descripción de la población estudiantil

Para describir mejor a una población estudiantil, el Colegio realiza estudios longitudinales de cada generación que ingresa, permanece y egresa. Con esto identifica aspectos relativos a la experiencia escolar tomando como base el periodo reglamentario establecido para el ciclo de bachillerato.

Muñoz, L. y et. al. (2019), desglosan los estudios longitudinales en tres etapas. La primera de tres años, dividida en seis semestres, corresponde al periodo curricular definido para cursar las asignaturas establecidas en el plan de estudios; la segunda incluye un año más, correspondiente al periodo reglamentario en el que el alumno puede todavía estar inscrito en cursos regulares. Posteriormente, la tercera etapa, va de cinco años o más en los cuales el alumno puede concluir su bachillerato sólo por medio de exámenes extraordinarios.

Dentro del estudio longitudinal se desarrollan en el Colegio varios estudios transversales y seriados, que a continuación se detallan:

- **Estudio del ingreso estudiantil**, que consiste en el diagnóstico de la población escolar al inicio de sus estudios en el Colegio.
- **Estudio de la acreditación escolar** en el que se documenta el desempeño académico de la generación a través de las diferentes asignaturas del plan de estudios; implica el análisis de la reprobación y la deserción.
- **Estudio del egreso**, a través del cual se conoce la eficiencia terminal, el egreso acumulado y la preferencia de los alumnos hacia determinadas carreras y campus de la UNAM.

Los tres estudios antes mencionados proporcionan información fundamental de la experiencia escolar de los alumnos, ya que aportan conocimientos relativos a los resultados del trabajo en el aula, el desarrollo en torno al plan de estudios, la educación extracurricular y las expectativas académicas de los estudiantes.

En el siguiente esquema (Figura No. 1), se representan los diversos momentos de la trayectoria del estudiante en el Colegio. Primero el ingreso, posteriormente los seis círculos marcan los semestres que el alumno tiene que transitar y acreditar

para concluir su bachillerato en tres años; y las flechas indican los momentos (espacio y tiempo) de la trayectoria escolar que se estudia en el seguimiento longitudinal y que son:

1. Ingreso (datos académicos, socioeconómicos y hábitos de estudio).
2. Acreditación (aprobación, reprobación y abandono del aula).
3. Egreso y seguimiento de los egresados.

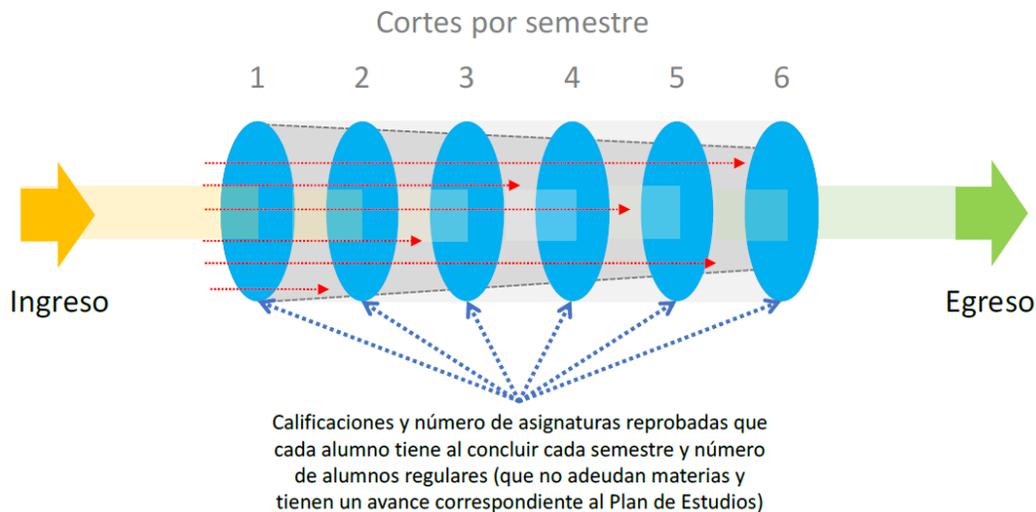


Figura No. 1

Muñoz (2019), delinea las características metodológicas para dar una idea más clara de las implicaciones de su estudio longitudinal que se desglosan a continuación:

“a) **Estudio del ingreso escolar** obteniendo información a partir de instrumentos elaborados y aplicados por las distintas dependencias de la UNAM tales como: el Examen de Ingreso al bachillerato, Examen Diagnóstico de Ingreso (EDI), examen de inglés, todos estos instrumentos de la Coordinación de Desarrollo Educativo e Innovación Curricular (CODEIC).

Además, se obtiene información de datos socioeconómicos y antecedentes académicos de los alumnos, obtenidos a través del cuestionario de la Dirección General de Planeación (DGP).

Por otro lado, datos del Examen Médico Automatizado (EMA) de la Dirección General de Atención a la Salud (DGAS).

De uso o conocimiento de equipo de cómputo, el TICómetro, de la Dirección General de Cómputo y Tecnologías de la Información (DGTIC).

b) Estudio de la acreditación escolar

Este estudio documenta, analiza y produce información referente al desarrollo del proceso de acreditación por generación en las diferentes asignaturas del plan de estudios, lo que permite a su vez obtener información acerca de la reprobación y el abandono del aula. Asimismo, se obtiene información de las inscripciones ordinarias y extraordinarias.

Se lleva a cabo **Ubicación y periodicidad**, que es una serie de estudios que se realizan cada semestre escolar con base en los resultados de la acreditación ordinaria y extraordinaria actualizados en diversos momentos del semestre.

Extensión: los estudios se hacen considerando a toda la población y también se trabaja con muestras.

c) Estudio sobre el egreso

El egreso representa la última etapa de la trayectoria escolar y es un indicador que revela, de manera sintética, el desempeño y los logros de los alumnos cuando concluyen sus estudios.

Los estudios sobre el egreso permiten conocer no sólo la **eficiencia terminal**, sino también el **egreso acumulado** y el **egreso histórico** de la institución, indicadores que fueron aclarados al inicio de este capítulo.

Ubicación y periodicidad: es una serie de estudios que se realizan cada año para conocer la eficiencia terminal por plantel, turno, sexo, edad y el nivel global del Colegio.

Extensión: los estudios se hacen considerando a toda la población y también se trabaja con muestras.

Junto con estas tres dimensiones: ingreso, permanencia y egreso, se lleva a cabo el Modelo de trayectoria escolar, que acota la medición al tiempo de permanencia regular de los estudiantes de una generación.

Modelo de trayectoria escolar

El estudio de las trayectorias escolares permite conocer las características académicas y socioeconómicas de la población estudiantil de una institución educativa, así como su desempeño académico durante su tránsito por la misma. Esta información resulta de gran valor para las instituciones, pues permite construir un diagnóstico que sirve de insumo para la toma de decisiones y el desarrollo de políticas que permitan atender en forma oportuna las necesidades de los estudiantes.

Las trayectorias escolares pueden definirse como la cuantificación del comportamiento escolar de una cohorte de estudiantes durante su trayecto o estancia en una institución educativa, desde su ingreso hasta su egreso (Altamira, 1997 citado en Ortega, 2015 citado por Muñoz, 2019).

Los estudios de trayectoria escolar implican el análisis de una serie de indicadores (**reprobación, rezago, eficiencia terminal, egreso, deserción**, etc.) a través de los cuales es posible describir el comportamiento académico de los estudiantes en su tránsito por la escuela e identificar los puntos críticos de la trayectoria y las debilidades y fortalezas institucionales. Además, a partir de la realización permanente de estudios de trayectoria escolar, es posible configurar tendencias y hacer proyecciones de los diferentes indicadores del desempeño académico.

Los resultados arrojados por dichos estudios sirven como punto de partida para la toma de decisiones y el diseño de estrategias que permitan atender las necesidades de los estudiantes y mejorar los servicios educativos ofrecidos.

A continuación se describen las características de los alumnos que ingresan a la ENCCH Plantel Oriente.

Ingreso

En cuanto al número de aciertos mínimo que obtuvieron los aspirantes que ingresaron al Plantel Oriente el 2016, 2017 y 2018 fueron 92, 96 y 95 respectivamente (Muñoz, et. al., 2019).

En el Plantel Oriente, el 62% de los que ingresaron eligieron este plantel como primera opción.

La distribución de edades de todo el CCH en 2017, el 84% son de 14 y 15 años, (Muñoz, 2019).

En género, 49% Masculino, 51% femenino en todo el CCH (Muñoz, 2019). Se puede apreciar los datos del Plantel Oriente, Tabla No.1, de un total de 3559 estudiantes de ingreso, 1,796 (50.5%) son hombres y 1,763 (49.5%) son mujeres. En cuanto a reingreso, de un total de 8,328 estudiantes, 4,283 (51.4%) son hombres y 4,045 (48.6%) son mujeres.

Población escolar del bachillerato de la UNAM 2019 - 2020

Subsistema / Plantel	Primer Ingreso			Reingreso			Población total
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	
Plantel Azcapotzalco	1,818	1,896	3,714	4,001	4,290	8,291	12,005
Plantel Naucalpan	1,742	2,027	3,769	3,701	3,897	7,598	11,367
Plantel Oriente	1,796	1,763	3,559	4,283	4,045	8,328	11,887
Plantel Sur	1,81	1,840	3,65	3,999	4,051	8,050	11,700
Plantel Vallejo	1,751	1,878	3,629	3,883	4,054	7,937	11,566
Total	7,109	9,404	11,049	11,993	20,337	40,204	58,525

Tabla No. 1

Fuente: Agenda estadística UNAM 2020. UNAM (2020).

Del CCH Oriente el **ingreso familiar mensual** (Tabla No. 2) está clasificado por el número de salarios mínimos, el 36.63% percibe menos de dos salarios mínimos, el 39.19% percibe de 2 a menos de 4 salarios mínimos, el 15.14% tiene ingresos de 4 a menos de 6 salarios mínimos, el 4.65% tiene ingresos de 6 a menos de 8 salarios mínimos, el 2.5% que corresponde a 8 a menos 10 salarios mínimos, el 1.33% perciben ingresos de 10 o más salarios mínimos, y el 0.5% corresponde a casos sin información. Se puede decir el 90.96% corresponde a ingresos menores a 6 salarios mínimos, ya que este rango es susceptible a recibir beca, el 8.48% corresponde a ingresos de 6 o más salarios mínimos.

Ingreso familiar mensual, Concurso de Selección Bachillerato 2015

Entidad académica	Frecuencia relativa							Total %
	Menos de 2 salarios mínimos	De 2 a menos de 4 salarios mínimos	De 4 a menos de 6 salarios mínimos	De 6 a menos de 8 salarios mínimos	De 8 a menos de 10 salarios mínimos	Más de 10 salarios mínimos	Casos sin información	
Esc. Nal. CCH. Azcapotzalco	28.15	40.64	17.54	6.65	3.27	2.78	0.97	100
Esc. Nal. CCH. Naucalpan	32.71	39.77	15.81	5.36	3.07	2.22	1.06	100
Esc. Nal. CCH. Oriente	36.63	39.19	15.14	4.65	2.5	1.33	0.5	100
Esc. Nal. CCH. Sur	23.26	37.31	20.12	9.67	4.4	4.52	0.72	100
Esc. Nal. CCH. Vallejo	30.06	42.28	14.88	6.79	3.38	1.72	0.88	100
Total CCH	29.96	39.78	16.8	6.71	3.35	2.57	0.83	100

Tabla No. 2

Fuente: Portal de Estadística Universitaria. Perfil Alumnos Ingreso (2018). UNAM (2018).

Los aspirantes que ingresan a la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente el 81.32% posee un teléfono móvil (Tabla No. 3), el 61.35% tiene una computadora personal (Tabla No. 4). Dadas las circunstancias que actualmente está viviendo la sociedad por la pandemia de COVID 19 estos dispositivos han sido de mucha utilidad porque a través de éstos, los estudiantes se conectan a una plataforma virtual para recibir sus clases.

**Bienes y servicios - teléfono celular,
Concurso de Selección - Bachillerato 2015**

Entidad académica	Frecuencia relativa			
	No	SI	Casos sin información	%
Esc. Nal. CCH. Azcapotzalco	16.21	83.31	48	100
Esc. Nal. CCH. Naucalpan	18.38	80.98	0.64	100
Esc. Nal. CCH. Oriente	18.39	81.32	0.28	100
Esc. Nal. CCH. Sur	12.95	86.79	0.26	100
Esc. Nal. CCH. Vallejo	18.04	81.54	0.42	100
Total CCH	16.68	82.91	0.41	100

Tabla No. 3

Fuente: Portal de Estadística Universitaria. Perfil Alumnos Ingreso (2018). UNAM (2018).

**Bienes y servicios - computadora personal,
Concurso de Selección - Bachillerato 2015**

Entidad académica	Frecuencia relativa			
	No	Si	Casos sin información	%
Esc. Nal. CCH Azcapotzalco	35.59	64.41	0	100
Esc. Nal. CCH. Naucalpan	31.47	68.53	0	100
Esc. Nal. CCH. Oriente	38.65	61.35	0	100
Esc. Nal. CCH. Sur	28.21	71.79	0	100
Esc. Nal. CCH. Vallejo	45.40	54.60	0	100
Total CCH	35.75	64.25	0	100

Tabla No. 4

Fuente: Portal de Estadística Universitaria. Perfil Alumnos Ingreso (2018). UNAM (2018).

En cuanto a instrucción de la madre, en 2017, el 35% tiene secundaria o menos; 21.6% tiene licenciatura. Respecto a la instrucción del padre, 33% tiene secundaria o menos; 23.8% tiene licenciatura, (Muñoz, et. al., 2019).

Los datos reportados por Muñoz (2019), son de todo el sistema CCH, sin embargo, la plataforma del CCH, provee las mismas características, pero por plantel. Para el Plantel Oriente, el nivel máximo de estudios de la **madre** (Tabla No. 5) es: 0.79% sin estudios, 13.40% primaria, 30.66% secundaria, 1.77% Educación Normal, 18.14% Carrera Técnica, 18.33% Bachillerato o Vocacional, 14.54% Licenciatura o Normal Superior y 1.77% Posgrado. El 44.85% corresponde a un nivel de estudios de secundaria o menos.

Nivel máximo de estudios de la madre, Concurso de Selección - Bachillerato 2015

Entidad académica	Frecuencia relativa										Total %
	Sin instrucción	Primaria	Secundaria	Escuela Normal	Carrera Técnica	Bachillerato o Vocacional	Licenciatura o Normal Superior	Posgrado	No lo sé	Casos sin información	
Esc. Nal. CCH. Azcapotzalco	0.57	10.04	26.40	1.48	19.20	18.60	20.26	2.45	0.57	0.42	100.00
Esc. Nal. CCH. Naucalpan	0.60	12.10	31.26	1.76	18.91	17.01	15.49	1.80	0.46	0.60	100.00
Esc. Nal. CCH. Oriente	0.79	13.40	30.66	1.77	18.14	18.33	14.54	1.77	0.41	0.19	100.00
Esc. Nal. CCH. Sur	0.49	7.74	22.19	1.64	19.23	20.70	22.94	4.26	0.58	0.23	100.00
Esc. Nal. CCH. Vallejo	0.49	10.20	27.33	1.79	17.52	19.92	19.21	2.63	0.52	0.39	100.00
Total CCH	0.59	10.61	27.38	1.68	18.62	18.98	18.65	2.63	0.51	0.30	100.00

Tabla No. 5

Fuente: Portal de Estadística Universitaria. Perfil Alumnos Ingreso (2018). UNAM (2018).

En cuanto al padre (Tabla No. 6) es: 1.17% sin estudios, 10.08% primaria, 33.66% secundaria, 1.42% Educación Normal, 9.13% Carrera Técnica, 22.35% Bachillerato o Vocacional, 17.48% Licenciatura o Normal Superior y 2.69% Posgrado. El 41.91% corresponde a un nivel de estudios de secundaria o menos.

Nivel máximo de estudios del padre, Concurso de Selección - Bachillerato 2015

Entidad académica	Frecuencia relativa										Total %
	Sin instrucción	Primaria	Secundaria	Escuela Normal	Carrera Técnica	Bachillerato o Vocacional	Licenciatura o Normal Superior	Posgrado	No lo sé	Casos sin información	
Esc. Nal. CCH. Azcapotzalco	0.76	7.71	25.70	1.66	10.07	23.68	22.29	3.45	4.20	0.48	100.00
Esc. Nal. CCH. Naucalpan	0.67	8.36	31.97	1.55	10.23	20.43	18.98	3.21	3.78	0.81	100.00
Esc. Nal. CCH. Oriente	1.17	10.08	30.66	1.42	9.13	22.35	17.48	2.69	4.58	0.40	100.00
Esc. Nal. CCH. Sur	0.58	5.73	22.51	1.38	9.61	22.65	27.52	5.21	4.29	0.52	100.00
Esc. Nal. CCH. Vallejo	0.45	7.70	25.87	1.46	9.03	24.24	21.77	4.09	4.55	0.81	100.00
Total CCH	0.73	7.86	27.14	1.49	9.61	22.72	21.78	3.77	4.29	0.61	100.00

Tabla No. 6

Fuente: Portal de Estadística Universitaria. Perfil Alumnos Ingreso (2018). UNAM (2018).

Los alumnos ingresados en 2017, el 94.9% viven con los padres; y el 1.5% viven con otros. De los ingresados, el 12.3% trabaja.

En cuanto a la escuela de procedencia, el 84.6% proviene de escuela pública y 13.2% de privada.

Los alumnos consultan información en: 80.7% Internet, 51.3% libro de texto, 25.5% en enciclopedia, 21.1% libros.

El promedio de los alumnos ingresados ha ido en aumento: En el año de 2016, tuvieron un promedio de 8.66; en 2017, 8.69 y 2018, 8.73.

Para 2017, el número máximo de aciertos obtenido por un alumno fue 128, el mínimo 87, y un promedio de 97.9.

Respecto al lugar de donde provienen los alumnos hacia la ENCCH Plantel Oriente, estos provienen principalmente de la Ciudad de México (48%) y el Estado de México (52%).

El Plantel se ubica en el límite de las dos entidades federativas Ciudad de México y Estado de México. Los alumnos provienen de las alcaldías Iztapalapa e Iztacalco, aunque los planteles 2 y 7 de la ENP atraen a muchos alumnos que viven cerca del plantel; del Estado de México los alumnos provienen de Netzahualcóyotl, Chimalhuacán, Texcoco, Reyes la Paz, Ayotla, Chicoloapan, Ixtapaluca, una gran proporción del Valle de Chalco, incluso de Ecatepec, aunque este municipio se encuentra retirado.

Tiempo de traslado a la escuela, 7% de 10 a 30 minutos, el 50% ocupa de 30 minutos a 1 hora, el 24% de 1 hora a 1 hora y media, el 15% de 1 hora a 2 horas y media.

Permanencia y desempeño

El plan de estudios del Colegio incluye dos años de tronco común y un tercer año con asignaturas optativas. Los principales indicadores de desempeño de los alumnos son la acreditación y reprobación de los alumnos, Muñoz (2019) describe y compara las generaciones 2016, 2017, 2018, que cursaron el ciclo escolar 2017-2018. Esta revisión permite identificar las asignaturas con mayores índices de reprobación, así como los momentos del tránsito que resultan cruciales en la trayectoria de los estudiantes del Colegio.

El tronco común

El tronco común está compuesto por primero y segundo año, cuatro semestres.

Primer año

En el primer año, Muñoz (2019), resalta que la asignatura de Matemáticas I y II (75% y 74%), tienen un menor índice de aprobación comparado con las otras asignaturas (mayor del 80%). En cuanto a NP (No presentó), Matemáticas I y II aumentó de 5% a 10%. El promedio de calificación es más bajo en matemáticas (7.26 y 7.51). Las materias que corresponden al desarrollo de “habilidades transversales” (Taller de Cómputo e Idiomas) presentaron los promedios más altos (mayores a 8.14).

Segundo año

Muñoz (2019) señala que Matemáticas III y IV siguen siendo las asignaturas con menor acreditación, cuyos índices son menores e iguales a 70%, mientras que idiomas y Taller de Lectura y Redacción e Iniciación a la Investigación Documental III y IV son mayores e iguales a 80%. NP también aumenta ligeramente, pero en todas las asignaturas. NP nos indica un abandono del aula promedio de alrededor del 11%.

Probabilidad de Egreso

Otra situación académica que enfatiza Muñoz (2019), es la probabilidad de egreso dependiendo de las asignaturas adeudadas por alumno. Para los alumnos que adeudan dos materias tienen 78% de probabilidad de egresar, los que adeudan 3 un 63%, mientras que los que adeudan más de 7 sólo el 3%. La probabilidad de que un alumno que adeude más de 7 asignaturas se regularice en un año, y logre egresar, es prácticamente nula.

Por lo que es importante que los estudiantes que reprueban alguna asignatura durante los primeros semestres, es recomendable aprobarla lo más rápido posible. El Colegio ya ha implementado el programa Recursamiento Inmediato.

Quinto y sexto semestres

En el mapa curricular del Colegio, contempla a los dos últimos semestres, como una división en bloques de asignaturas optativas, organizados en áreas de conocimiento como la siguiente:

- **Primer bloque (Matemáticas):** Cálculo Diferencial e Integral, Estadística y Probabilidad, Cibernética y Computación.
- **Segundo bloque (Ciencias Experimentales):** Química, Física y Biología.
- **Tercer bloque (Filosóficas):** Filosofía (obligatoria), Temas Selectos de Filosofía.
- **Cuarto bloque (principalmente Histórico-Social):** Administración, Antropología, Ciencias de la Salud, Ciencias Políticas y Sociales, Derecho, Economía, Geografía, Psicología y Teoría de la Historia.
- **Quinto bloque (Talleres):** Griego, Latín, Taller de Análisis de Textos Literarios, Taller de Comunicación, Taller de Diseño Ambiental y Taller de Expresión Gráfica.

Quinto semestre

Las asignaturas de menor acreditación corresponden al área de Matemáticas: Cálculo Diferencial e Integral I (65%), Cibernética y Computación (75%) y Estadística (75%). Otras asignaturas que presentan un índice de acreditación menor al 80% son Física III (79%), Economía I (79%), Teoría de la Historia I (70%), y Lectura y Análisis de Textos Literarios I (78%).

En el análisis sobre el índice de reprobación, Muñoz (2019) hace notar que hay un mayor número de alumnos reprobados en Estadística y Probabilidad I (1,551, 12%) que en Cálculo Diferencial e Integral I (1,050, 18%), aunque el porcentaje de reprobados en número porcentual muestra mayor en Cálculo Diferencial e Integral I.

En cuanto a la comparación de bloques respecto al promedio de calificación, el más bajo de los cinco fue el bloque 1 Matemáticas (7.75). El segundo más bajo el bloque 2 Ciencias Experimentales (8.06).

En el bloque del Área Histórico-Social, presenta índices de acreditación por arriba del 80%. Con Psicología I (87%) y Ciencias de la Salud I (89%) las más altas.

Sexto Semestre

En el sexto semestre, las asignaturas del área de Matemáticas presentan la menor acreditación y los promedios de calificaciones más bajos. La acreditación disminuye dos puntos porcentuales respecto al quinto semestre (en Cálculo Diferencial e Integral, pasó de 67% a 65%) y aumenta el abandono (15%), aunque se incrementa el promedio de calificaciones de 7.75 a 8.0.

Los datos muestran, dice Muñoz (2019), que durante el último semestre los alumnos asimilan sus posibilidades de egreso: el sector que tiene oportunidades reales incrementa su promedio y los que no creen egresar, abandonan los grupos.

Rendimiento académico en ordinario

Entre las generaciones con derecho a inscripción en cursos ordinarios, Muñoz (2019), dice que existieron 739,469 registros: 51% corresponden a alumnos que al iniciar el semestre eran regulares, 33% a alumnos que adeudaban entre una y seis asignaturas, y 16% a los alumnos que debían siete o más asignaturas.

Y que en la población de alumnos que no adeudaban asignaturas al inicio del semestre alcanzó 91% de acreditación y un promedio de calificaciones de 8.5. Por el contrario, de los alumnos que adeudaban más de siete asignaturas sólo acreditaron 32%, obteniendo 6.9 de promedio de calificaciones. Los alumnos en el rango intermedio, con una reprobación "moderada" de una a seis asignaturas, obtuvieron una acreditación de 75% y un promedio de evaluaciones de 7.6.

Rendimiento académico en exámenes extraordinarios

Respecto a los exámenes extraordinarios, éstos representan la opción de regularización con los índices de acreditación y los promedios de calificación más bajos. En las generaciones estudiadas, el promedio de acreditación entre los alumnos que adeudaban entre una y seis asignaturas fue de 33% con una calificación promedio de 5.97, mientras que entre aquellos estudiantes que tenían más de 7 asignaturas reprobadas, la media de aprobación fue de 23% y el promedio de calificación obtenido fue 5.86.

Rendimiento académico en el PAE

La acreditación general del PAE durante el ciclo escolar 2017-2018 fue de 70%, ligeramente inferior a la del ordinario, aunque la cifra varía, dependiendo del grupo de estudiantes que sea analizado. Entre los estudiantes que adeudan de una a seis asignaturas, el porcentaje de acreditación fue de 83%, con un promedio de calificación de 7.6, mientras que en aquellos que adeudaban más de siete asignaturas, la aprobación fue de 70% y el promedio de 7.14.

Egreso

Características de los egresados en 2017

En el año 2017, un total de 15,181 estudiantes (Muñoz, 2019) realizaron el trámite de pase reglamentado. De éstos, la mayor parte fueron asignados al sistema escolarizado y sólo 2.5%, que corresponden a aquellos que llevaban inscritos muchos años en el bachillerato y que tenían promedios bajos, se ubicaron en el Sistema de Universidad Abierta o de Educación a Distancia.

Años de permanencia en el CCH

De los 15,181 lugares asignados a egresados del Colegio en 2017, 11,533 (76%) correspondieron a alumnos que concluyeron sus estudios en tres años (generación 2015) y 2,160 (14%) a alumnos que terminaron en cuatro años (generación 2014). Esta cifra incluye a los alumnos de la generación 2015 y anteriores. El 10% restante estuvo constituido por estudiantes que tardaron cinco o más años en egresar.

Género

En correspondencia con los datos del egreso presentados en la sección anterior, la población de mujeres que realizó el trámite para el pase reglamentado (56%) superó a la de los varones (44%).

Promedio

Respecto al promedio, casi la mitad de la población se ubica en el rango de 8.0 a 8.9, mientras que poco más de la tercera parte cae en el rango de 7.0 a 7.9. Es destacable que menos del 1% de la población tiene un promedio inferior a 7.

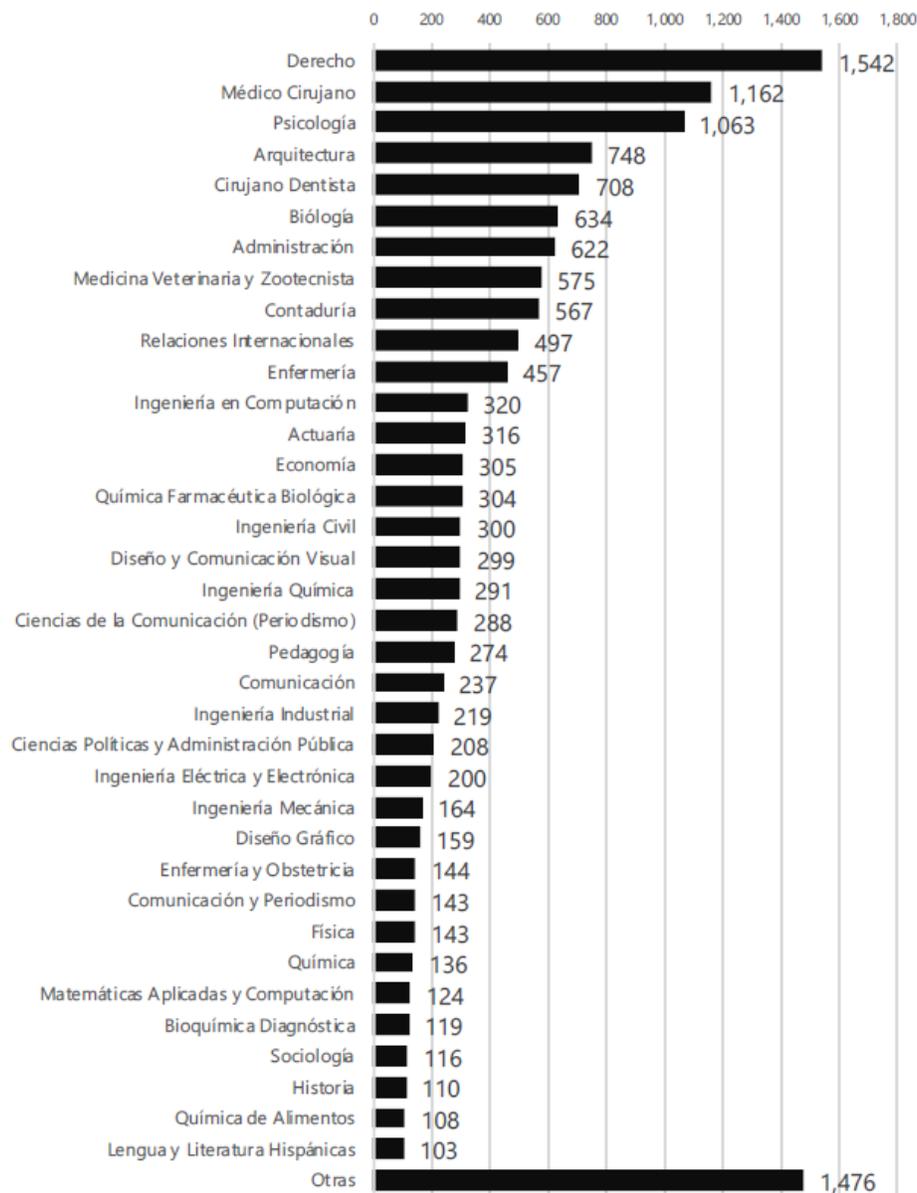
Opción de carrera

De acuerdo con los datos proporcionados por la DGAE en los registros de pase reglamentado, en general se satisface la primera opción de carrera de los estudiantes (90% de los casos). Como era de esperarse, las probabilidades de ser asignado en la primera opción son menores si disminuye el promedio y se incrementan los años de estudio en el bachillerato.

De igual manera, en lo referente al campus la mayor parte de los alumnos (84%) son asignados a su primera opción. No obstante, hay que considerar que algunos alumnos modifican su preferencia por determinado campus (generalmente CU) al analizar sus posibilidades de asignación con base en su promedio, por lo que deciden poner como primera opción un campus cercano a su hogar para que no les asignen uno demasiado alejado (por ejemplo, hay alumnos que inicialmente desean estar en CU, pero solicitan la FES Aragón para no ser enviados a la FES Cuautitlán).

Distribución por carrera

Actualmente, la UNAM oferta 122 licenciaturas a los egresados de bachillerato. A pesar de ello, las preferencias de los alumnos egresados del CCH se centran en tres carreras (Derecho, Psicología y Médico Cirujano) que en conjunto agrupan una cuarta parte de los asignados. En la siguiente gráfica aparecen las 36 carreras con más de 100 alumnos asignados en el trámite de pase reglamentado de 2017.



Gráfica No. 5

Carrera asignada a los alumnos en el trámite de pase reglamentado, 2017.
 Fuente: Programa de Seguimiento Integral, DGCCCH, citado por Muñoz (2019).

La Gráfica No. 5, presenta una distribución de la asignación de alumnos a una carrera en el trámite de pase reglamentado (2017). En esta gráfica se puede ver que las carreras de Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud concentra el mayor número de alumnos (37%). Las diez carreras con más aspirantes asignados fueron de: Psicología, Médico Cirujano, Cirujano Dentista, Medicina Veterinaria y Zootecnista y Biología.

Plantel Oriente

Los alumnos egresados **del CCH Plantel Oriente**, que fueron asignados a una carrera representan la distribución siguiente (Muñoz, 2019):

Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías	25%
Ciencias Biológicas. Químicas y de la Salud	32%
Ciencias Sociales	33%
Humanidades y de las Artes	10%

Se puede agregar, que:

- El 77.9% de los asignados a una licenciatura egresó en el tiempo curricular (el segundo porcentaje más alto del Colegio, después del plantel Sur);
- El porcentaje de mujeres que realizó el trámite de pase reglamentado (53.4%) es superior al de los varones (46.5%); no obstante, este plantel es el que tiene mayor proporción de hombres egresados;
- Casi la mitad de los alumnos concluyó el bachillerato con un promedio de calificaciones que se ubica en el rango de 8.0 a 8.9 (47.1%). Sin embargo, en comparación con Azcapotzalco, Naucalpan y Vallejo, este plantel tiene menor proporción de alumnos con promedio de 7 a 7.9 (28%) y es el que presenta la mayor proporción de estudiantes con promedio de 9 a 10 (24%).
- Poco más del 90% de los estudiantes fueron asignados a su primera opción de carrera, y en el caso del campus, el porcentaje ascendió a 83%
- Las tres carreras más solicitadas fueron Derecho, Medicina y Psicología, en ese orden.

Respecto a la distribución de los egresados por campus, las sedes en las que se concentró el mayor porcentaje de egresados fueron Ciudad Universitaria (56%), FES Zaragoza (20%) y FES Aragón (14%). Este plantel es el que tiene mayor presencia en la FES Zaragoza.

Campus asignado	Alumnos	%
Cd. Universitaria y escuelas	1,783	55.5
FES Cuautitlán	140	4.4
FES Acatlán	102	3.2
FES Iztacala	96	3.0
FES Aragón	451	14.0
FES Zaragoza	635	19.8
ENES León	1	0.03
ENES Morelia	5	1.56
Total	3,213	100.0

En carrera asignada, el Plantel Oriente, tuvo en Derecho (339, 10.6%), Médico Cirujano (290, 9.0%), Psicología (259, 8.1%), Biología (139, 4.3%), Administración (138, 4.3%), Arquitectura (138, 4.3%), Contaduría (108, 3.36%), Ingeniería en Computación (104, 3.24%), Pedagogía (51, 1.58%), Sociología (24, 0.74%), las varias Matemáticas (12+1+16, 0.9%), de las varias ingenierías (475, 14.8%). Estos son algunos datos de la distribución de un total de 3,213 alumnos egresados. Muñoz (2019) presenta una descripción más detallada del egreso.

1.8 Área de Matemáticas

1.8.1 Programa de estudio de matemáticas y análisis crítico de los contenidos disciplinares

La enseñanza de las matemáticas ha experimentado varios movimientos en los contenidos y la forma de enseñanza. En los años 1960s, se recomendaba dar mayor énfasis a la estructura y el lenguaje formal de las matemáticas desde los niveles elementales. Se incluyeron por ejemplo el estudio de los conjuntos y la lógica matemática. Después hubo otro movimiento, en el que se le daba mucha importancia al manejo de las operaciones fundamentales y procedimientos algorítmicos. Esto último no mejoró el aprovechamiento de los estudiantes. Los estudiantes eran capaces de resolver operaciones, pero muchas veces no entendían el significado o sentido de las respuestas. (Santos, 2007).

“En este contexto, surge la propuesta de relacionar el aprendizaje de las matemáticas con la resolución de problemas. En el estudio de las matemáticas, la actividad de resolver y formular problemas desempeña un papel muy importante cuando se discuten las estrategias y el significado de las soluciones” (Santos, 1992 citado por Santos (2007)).

“Una visión global de la matemática que se estudia en el nivel preuniversitario podría indicar que Muchos de los contenidos que aparecen en los programas de estudio son los mismos que desde hace muchos años les han dado forma

y sustento a las propuestas. La aritmética y geometría predominan en la enseñanza elemental; el álgebra, trigonometría, geometría analítica, cálculo, probabilidad y estadística forman parte de los contenidos de los niveles medio y medio superior.

La National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000 citado por Santos (2007)), propuso organizar el estudio de las matemáticas alrededor de dos aspectos fundamentales:

1. Líneas de contenidos, en donde se incluyen los números y las operaciones; los patrones, las funciones y el álgebra; la geometría y el desarrollo del sentido espacial; la medición, y al análisis de datos, la estadística y la probabilidad. Estas líneas se abordan desde la educación preescolar hasta nivel medio superior.
2. Además, sugiere incluir actividades o procesos propios del quehacer matemático, como la resolución de problemas, el razonamiento y la demostración, la comunicación, las conexiones, y las representaciones. Estos procesos permean la actividad del aprendizaje de las matemáticas y sirven de marco para estudiar todas las líneas de contenido. Los estudiantes, no sólo aprenden las propiedades de los números naturales y sus operaciones en el nivel elemental, sino que también resuelven y formulan problemas relacionados, discuten diversos significados y representaciones, observan y explotan diversos patrones y comunican eventualmente por medio de diversas formas (uso de tablas, diagramas, símbolos, oralmente) los hallazgos de sus observaciones. La comunicación de resultados necesariamente implica que los estudiantes empleen argumentos sistemáticos que le den soporte a las relaciones o resultados que presentan.”

1.8.2 El área de Matemáticas y la asignatura de Cálculo Diferencia e Integral I

La contribución del **Cálculo Diferencial e Integral** al perfil del egresado, con base en la adquisición de los contenidos y procesos matemáticos que le permitan enriquecer su formación en el ámbito de las matemáticas, es que el alumno será capaz de:

- Aplicar y adaptar una variedad de estrategias para resolver problemas.
- Utilizar diversas representaciones en la resolución de problemas.
- En la resolución de problemas matemáticos, valorar la generalidad de la solución.
- Apreciar la resolución de problemas como generadora de conocimiento, más que como una actividad de ejercicio mental.

- Efectuar generalizaciones a partir del análisis de diferencias y similitudes, del reconocimiento de estructuras, de la identificación de analogías y de patrones de comportamiento.
- Proporcionar argumentos de validez sobre tópicos matemáticos y evaluar los de otros.
- Incorporar a su lenguaje y modos de sistematización y argumentación, diversas formas de representación matemática para comunicar sus ideas y consolidar su pensamiento matemático.
- Analizar y evaluar el trabajo matemático y las estrategias de otras personas.
- Reconocer y usar conexiones entre las ideas matemáticas y éstas entre otras disciplinas.
- Reconocer conceptos, métodos y procedimientos comunes en las diversas áreas del conocimiento matemático.
- Usar las representaciones matemáticas pertinentes para modelar e interpretar fenómenos físicos, sociales y biológicos, entre otros.

1.8.3 Programa de estudio de matemáticas y análisis crítico de los contenidos disciplinares

En los programas del 2016, se proporciona una tabla con tres columnas: aprendizajes, temática y estrategias sugeridas. En ésta vienen bien definidos los aprendizajes y estrategias sugeridas para cada una de las temáticas por unidad.

“La unidad 1. Procesos infinitos y la noción de límite”, está enfocado en la resolución de problemas que involucran procesos infinitos. Como se puede ver, el programa establece, “relacionar el aprendizaje de las matemáticas con la resolución de problemas” (Santos, 1992 citado por Santos (2007)). Tiempo propuesto para la unidad, es de 12 horas.

En la temática se tiene:

- Procesos infinitos:
 - Situaciones numéricas, geométricas o algebraicas, que dan lugar a procesos infinitos.
 - Comportamiento de un proceso infinito: representación numérica, algebraica o gráfica.

- Representación simbólica de procesos infinitos por medio de una función.
- Noción de límite:
 - Acercamiento al concepto de límite de una función.

Notación de límite

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = b$$

En cuanto a aprendizajes el alumno:

- Reconoce las características de los procesos infinitos utilizando alguno de estos procedimientos: numérico, algebraico o gráfico.
- Identifica el patrón de comportamiento en un proceso infinito.
- Reconoce un proceso infinito de uno que no lo es.
- Resuelve problemas en diversos contextos que involucren en su solución, procesos infinitos.
- Utiliza las representaciones: gráficas, tabular o algebraica de un proceso infinito para analizar su comportamiento en cuanto a: cómo cambia la variable, qué comportamiento sigue, cuáles son los valores siguientes, y a la larga como son éstos.
- Distingue aquellos procesos infinitos que tienen un resultado límite de los que no lo tienen.
- Expresa simbólicamente el límite de un proceso infinito si éste existe.
- Identifica cuál es el resultado límite de un proceso infinito.
- Establece el valor límite de un proceso infinito dado en forma algebraica, con base en otras representaciones de dicho proceso.

Como se puede apreciar se consideran las propuestas por Pólya y Shoenfeld (citados por Santos, 2007), por ejemplo, el buscar patrones repetidos en el planteamiento de la resolución de problemas. Además, estudiando los patrones, Devlin (1994, citado por Santos, 2007) afirma que: “El quehacer matemático puede caracterizarse como la actividad de encontrar y examinar patrones asociados o productos de esos mundos (físico, biológico y sociológico) en que habitamos.

Respecto a las estrategias sugeridas:

- Mostrar ejemplos que involucren procesos infinitos en los cuales se tiene un resultado que es posible determinar.
- Plantear problemas que conduzcan a encontrar patrones numérico, geométrico o simbólico de procesos infinitos como los siguientes:
 - Dividir un cuadrado de área uno a la mitad, tomar una mitad y nuevamente dividirla a la mitad, y así sucesivamente. Calcular el área de cada sección e inferir hacia qué valor se acerca el área seccionada y hacia dónde se acerca la suma de las áreas seccionadas.
 - Inscribir polígonos regulares en un círculo y determinar el resultado límite, tanto de sus perímetros como de sus áreas, desde el punto de vista geométrico; inferir los valores numéricos de dichos límites.
 - Cálculo aproximado de volúmenes de vasos a partir de cilindros inscritos.
 - Cálculo aproximado de áreas de regiones limitadas por curvas, como lagos, ciudades, etcétera, o gráficas de funciones a partir de rectángulos inscritos o circunscritos.
 - Representar $1/3$ en su forma decimal

$$0.3 + 0.03 + 0.003 + 0.0003 + \dots$$

Los cuales se pueden reforzar con el uso de software y Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC): videos, simuladores, Web 2.0, etc.

- Presentar algunas actividades donde se tenga que distinguir un proceso infinito de uno que no es.
- Hacer énfasis en el hecho de que una sucesión permite expresar de forma simbólica procesos infinitos discretos.
- Como un primer acercamiento al concepto de límite de una función es conveniente trabajar ejemplos discretos para analizar los casos donde la función tiene un dominio en los naturales.
- Considerar que las representaciones: gráficas, algebraica o tabular de una sucesión, permiten expresar un proceso infinito que puede tener o no tener límite.

- Considerar que la simbolización $f(x) \rightarrow L$ cuando $x \rightarrow a$. permite representar procesos infinitos que tienen un valor límite.
- A partir de la trayectoria de un móvil, calcular su velocidad media entre dos puntos y aproximarse sucesivamente a la velocidad instantánea en un punto intermedio, a partir de la construcción de una tabla.
- Proponer tareas donde se muestre que dado un número real existen diferentes sucesiones cuyos términos permiten acercarse al punto dado de tres maneras: siempre con valores mayores, siempre con valores menores y con valores mayores y menores al número dado.
- A partir de las representaciones tabular y gráfica de funciones en las cuales la relación entre sus variables establece procesos infinitos, dar significado a la simbolización.

Para ejemplo de algunas de estas estrategias que propone el programa, se podrán apreciar mejor, más adelante, con los productos de los estudiantes realizados en la práctica docente de las varias sesiones desarrolladas.

Además, en las estrategias sugeridas se sugiere al docente organice las actividades de aprendizaje procurando en un primer momento, la participación individual y posteriormente por equipo y grupal, en un escenario de resolución de problemas.

1.8.4 Enfoque disciplinar y pedagógico

En los primeros cuatro semestres, está detallado en el Programa de estudios de Matemáticas I-IV, 2016.

“Enfoque Disciplinario

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.

Por lo que en el CCH se concibe a la matemática como una disciplina que:

- Posee un carácter dual: de ciencia y herramienta. Como ciencia tiene un desarrollo que admite titubeos, conjeturas y aproximaciones, al igual que rigor, exactitud y formalidad, por ser el producto de una actividad humana que evoluciona, construye, organiza y sistematiza conocimientos, a partir de la necesidad de resolver problemas teóricos o prácticos. Como herramienta, constituye un poderoso instrumento que contribuye con técnicas, procedimientos, métodos y teorías para

la obtención de conocimientos y sus aplicaciones en diversos campos del saber, tanto humanístico como científico y tecnológico.

- 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), que permiten establecer representaciones de distinto nivel de generalidad sobre características, propiedades, relaciones y comportamientos: aspectos que contribuyen a avanzar en su construcción como ciencia y a extender el potencial de sus aplicaciones.

Esta concepción tiene como consecuencia desechar la enseñanza de la matemática como un conjunto de conocimientos acabados y organizados según la estructura formal y tomar la posición de desarrollar en el alumno habilidades intelectuales que caracterizan la construcción de ésta.

Enfoque Didáctico

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.

Dado los tiempos institucionales, no se desecha la exposición de conceptos y métodos por parte del profesor, siempre y cuando la necesidad de su estudio surja en la etapa de comprensión de una situación problemática y éste plantee actividades que garanticen la comprensión de estos. Esta actividad creará los recursos básicos necesarios que en situaciones "nuevas" permitan el "descubrimiento", por generalización, de conceptos y métodos durante la reflexión sobre el procedimiento de solución y la solución de éstas.

Por lo general, uno no puede suponer que los alumnos sean capaces de resolver problemas, muchos de ellos abordan esta actividad en forma caótica y con descuido, por lo que el resolver problemas aparte de ser una metodología didáctica, debe ser contemplado como objeto de aprendizaje. Así el profesor debe proporcionar ayudas para que sus alumnos transiten en forma organizada y creativa en el proceso de resolución de problemas. Estas ayudas son contempladas por autores como Pólya y Schoenfeld (citados en Programa de Estudio, Área de Matemáticas I-IV, 2016) como estrategias heurísticas.

Pólya (citado por Santos, 2007) considera que en la actividad de resolución de problemas el profesor debe inducir a los estudiantes a transitar por las siguientes etapas:

a) Comprensión del problema.

Mediante preguntas como: ¿cuáles son los datos?, ¿cuáles son las incógnitas?, ¿qué condiciones se deben satisfacer entre datos e incógnitas?, ¿es posible que estas condiciones se puedan satisfacer?

b) Trazar un plan.

Mediante preguntas y sugerencias como: ¿puede reducir el presente problema a uno que sabe resolver?; recurra a las definiciones para plantear el problema en términos más operativos: considere la condición en partes y observe la forma en que varía el elemento que se desea encontrar conforme a cada una de las partes y vea si esto le es útil para resolver el problema: trace un diagrama que ilustre las relaciones entre datos e incógnita y vea si esto le ayuda en la resolución del problema; considere casos particulares y vea si estos siguen un patrón: considere un problema análogo. Por ejemplo, en geometría:

“reduciendo dimensiones: trace las líneas auxiliares: considere casos extremos y vea cómo ajustar a las condiciones originales: ¿conoce algún resultado o método que le pueda ser útil en el presente problema?; considere qué datos son necesarios para encontrar lo buscado y vea si estos aparecen en el planteamiento del problema, si no, repita el procedimiento para el dato o datos no presentes, hasta que arribe a datos presentes en el problema”.

c) Ejecución del plan.

Sugiriendo el monitoreo del procedimiento escogido: justificando cada uno de los pasos, valorando el avance logrado a fin de seguir o cambiar de plan.

d) Retrospección.

Con sugerencias como: reflexione sobre lo realizado y piense si el método o la solución puede aplicarse en nuevos problemas: intente inventar otros problemas donde el procedimiento de solución sea el mismo; intente pensar en una situación práctica donde el problema pueda aplicarse; piense cómo el problema puede generalizarse.

Esta forma de proceder debe ser inducida primeramente con el planteamiento de estas sugerencias y preguntas por parte del profesor, hasta que el alumno lo haga de manera independiente.”

Respecto a las asignaturas de Cálculo Diferencial e Integral I y II se tiene lo siguiente (Programa de Estudio, Área de Matemáticas, Cálculo Diferencial e Integral I – II, 2016).

“Enfoque Disciplinario

La selección de los conceptos, técnicas y métodos del Cálculo Diferencial e Integral 1 para ser incorporados a los programas, toma en cuenta: el carácter propedéutico y terminal en la formación del alumno, la concepción de la matemática como disciplina científica y la caracterización de los objetos de estudio del Cálculo Diferencial e Integral.

En primer término, respecto a la formación del alumno, se toma en cuenta la necesidad de proporcionarle conocimientos suficientes para enfrentar con éxito sus estudios superiores; además de comprender y resolver con mejores recursos culturales diversas situaciones de la vida cotidiana y dotarlo de estrategias de aprendizaje y capacidades analíticas que le permitan superar las exigencias que el trabajo productivo demanda.

En segundo término, no menos importante para dicha selección, es la interpretación de las matemáticas como disciplina científica. Al respecto se considera que:

- a) Las matemáticas son un cuerpo de conocimiento lógicamente estructurado que estudia las relaciones cuantitativas y da forma de objetos abstractos que surgen de analizar situaciones concretas mediante procesos y razonamientos cada vez más depurados.
- b) En los procesos de descubrir y construir el conocimiento matemático se reconoce la importancia de la búsqueda intuitiva, los titubeos, el tanteo, las suposiciones, las dudas e incluso los errores.
- c) Como área de conocimiento destaca que el carácter abstracto y general de conceptos y métodos le genera un gran potencial de aplicaciones.

- d) En sus métodos y estructura aparece el rigor lógico como componente indispensable para aceptar como válidas sus afirmaciones, lo que obliga a proporcionar una rigurosa demostración de éstas.
- e) En sus usos y aplicaciones se relaciona con otras ciencias lo que se manifiesta con una vinculación más estrecha con los procesos tecnológicos.

Un tercero y último aspecto, la caracterización de los objetos de estudio del Cálculo Diferencial e Integral, considera que esta rama de las matemáticas se articula a partir de dos ideas fundamentales, la variación y la acumulación. Dos representaciones significativas de estas ideas, que le dieron origen, se refieren a la solución de problemas en los ámbitos geométrico y físico. En el aspecto geométrico, son la obtención de la recta tangente a una curva y la obtención del área bajo una curva; en el escenario de la física es la modelización de la velocidad cuando se conoce la distancia recorrida en un tiempo dado y la obtención de la distancia recorrida cuando se conoce la velocidad.

Para la concreción de estas dos ideas centrales, la variación y la acumulación, que se traducen en los conceptos fundamentales del cálculo, la derivada y la integral, se incorporan otros conceptos, técnicas y métodos que se describirán posteriormente al presentar los propósitos de cada curso; al respecto es pertinente hacer las siguientes precisiones:

- Si bien el concepto de función es el sustento para la derivada y la integral, no se incorpora como un tema de estudio de estos programas, dado que, en cursos anteriores, principalmente en el curso de Matemáticas IV, se ha trabajado con amplitud y profundidad. Emplearlas en el contexto de los conceptos de derivada e integral permitirá profundizar en su comprensión.
- Se reconoce que el concepto de límite es fundamental para una construcción completa del cálculo, pero al considerar que es un primer acercamiento al estudio de esta disciplina y a la experiencia y conocimientos adquiridos en los primeros cuatro semestres, se optó por realizar un acercamiento a la idea esencial del límite a partir de procesos infinitos dado que permiten reconocer la tendencia, estabilización y la posibilidad de predicción de valores y comportamientos de las variables involucradas, para enfrentar desde esta perspectiva el estudio de la derivada y la integral.
- Aun cuando la percepción intuitiva de la continuidad de una función ha permeado en el desarrollo de los cursos anteriores, al trabajar la representación gráfica de diferentes tipos de funciones, este concepto no forma parte explícita de la temática; la justificación obedece a que en este primer acercamiento a las ideas esenciales del cálculo es

posible llevarlo a cabo con esa percepción intuitiva, lo cual posibilitará la apropiación formal de este concepto en cursos de cálculo en sus estudios en el nivel superior, si éstos así lo demandan.

Considerando que la materia de Cálculo Diferencial e Integral ofrece al bachiller un primer acercamiento sistemático a esta disciplina, y tomando en cuenta el propósito de su formación, las características de las matemáticas como disciplina científica y el objeto de estudio del Cálculo Diferencial e Integral, la selección del contenido disciplinario se orienta bajo las siguientes premisas:

- Desarrollar el sentido del Cálculo Diferencial e Integral mediante la comprensión de diferentes situaciones que se modelan con las herramientas de esta disciplina, así como el establecimiento de conexiones con otros contextos matemáticos y otras disciplinas científicas.
- Identificar el carácter abstracto de los conceptos de variación y acumulación, a partir de analizar diferentes contextos del ámbito matemático y de otras disciplinas en los que surgen dichos conceptos.
- Apropiarse de conceptos, técnicas y procedimientos propios del Cálculo Diferencial con el propósito de enriquecer el análisis de diversas situaciones tanto del ámbito matemático como el de otras disciplinas.
- Enriquecer el razonamiento matemático al desarrollar métodos que están presentes al aplicar los conceptos, técnicas y procedimientos del Cálculo Diferencial e Integral.

En resumen, la selección del contenido disciplinario se rige con la siguiente orientación general:

Con base en la identificación de las ideas de variación y acumulación, darle sentido a los conceptos, técnicas y procedimientos del Cálculo Diferencial e Integral.

Enfoque Didáctico

En este apartado se plantea un conjunto de consideraciones para organizar y dirigir la actividad cotidiana en el salón de clases. Inicialmente se identifican los rasgos esenciales del aprendizaje de las matemáticas, en particular del cálculo, posteriormente se proporcionan elementos para interpretar a la resolución de problemas como método del pensamiento matemático que se debe privilegiar, se continua señalando los atributos a tomar en cuenta para incorporar las TIC como herramienta de aprendizaje y se concluye con la

identificación de elementos que permiten estructurar el proceso de enseñanza que posibilite la apropiación de los aprendizajes.

Para caracterizar el aprendizaje de los conceptos matemáticos, esencialmente se toma en cuenta que el Modelo Educativo del Colegio reconoce la importancia de que el estudiante sea capaz de apropiarse y construir nuevos conocimientos, y que la matemática es una disciplina en constante desarrollo en la que aprender debe estar íntimamente relacionada con la participación activa del estudiante en la construcción de resultados matemáticos; en dicha participación, es relevante la disposición de plantear y resolver problemas, abstraer, inventar, probar y encontrar el sentido a las ideas matemáticas, esto es, desarrollar matemáticas, proceso en el que es muy importante encontrar el sentido a las relaciones, separarlas y analizarlas para distinguir sus conexiones con otras ideas.

Aprender matemáticas, en particular Cálculo Diferencial e Integral, es un proceso en el que se desarrolla una disposición y forma de pensar, con el propósito de que el estudiante desarrolle un pensamiento y lenguaje variacional a través de un proceso continuo de resolución de problemas, donde se busquen y examinen diferentes tipos de relaciones, planteen conjeturas y se argumente su validez, utilicen diferentes sistemas de representación, establezcan conexiones, y comuniquen sus resultados.

Al considerar que para la formación del estudiante del bachillerato del CCH es relevante privilegiar la apropiación y construcción de los conceptos matemáticos, es conveniente insistir que el planteamiento y solución de problemas deben ser el hilo conductor para organizar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, ya que es una forma de interactuar y pensar acerca de las situaciones (problemas o conceptos) que demandan, en los procesos de comprensión y solución, el empleo de recursos y estrategias matemáticas.

Para la puesta en práctica del método de la resolución de problemas, se propone el desarrollo de un método indagador o interrogativo, también conocido como inquisitivo, que le permite al estudiante conceptualizar a las matemáticas como un conjunto de dilemas o preguntas que se representan, exploran y responden a partir de recursos, estrategias y formas de razonar que son consistentes con el quehacer de la disciplina.

Para establecer los niveles de extensión y profundidad en la apropiación de los conceptos y procesos matemáticos implementando el método interrogativo (inquisitivo), es conveniente distinguir tres contextos de aprendizaje: a) contexto puramente matemático: el referente en donde se desarrolla la situación, involucra solamente aspectos matemáticos; b) contexto del mundo real: en esta situación, la comprensión del problema se relaciona con identificar a las variables involucradas en la situación real, y c) contexto hipotético: la situación se construye a partir de una serie de suposiciones

acerca del comportamiento de las variables o parámetros que explican el desarrollo de la situación.

El trabajo organizado con base en la resolución de problemas posibilitará al estudiante el desarrollo de habilidades matemáticas, entre las que destacan: estimación (identificar el rango de valores en los que puede estar un resultado, redondear cantidades para facilitar las operaciones y contar así con una apreciación del resultado de las mismas); generalización (percibir relaciones, formas y estructuras; distinguir lo relevante de lo irrelevante y lo común de lo diferente); formalizar "material matemático (operar con estructuras más que con el contexto de una situación, operar con numerales y símbolos, combinando reglas y estrategias); reversibilidad de pensamiento (invertir una secuencia de operaciones o mi proceso de pensamiento); flexibilidad de pensamiento (disponibilidad para abandonar estereotipos o procedimientos en los que se ha tenido éxito para utilizar otros nuevos); visualización espacial (percibir esquemas geométricos contenidos en otros más complejos, o bien adelantar mentalmente el tipo de figura resultante al aplicar algún movimiento o transformación a una figura dada).

El tercer aspecto por considerar en la organización y conducción de las acciones en el salón de clases es la incorporación de las TIC con el propósito de enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje del Cálculo Diferencial e Integral. El acceso social a esta tecnología, en sus distintas manifestaciones, teléfonos celulares, tabletas electrónicas, computadoras, reproductores, digitales de audio y video, servicios de la web, redes sociales o plataformas educativas, entre otras, nos lleva a considerar su incorporación al aula.

Además, resultados en el ámbito de la investigación educativa contribuyen a la consecución de dicho propósito. A continuación, se señalan algunas consideraciones para utilizarla:

- La posibilidad de almacenar, compartir y presentar información en distintos formatos, voz, texto, imágenes, datos, de manera simultánea, así como el procesamiento y transmisión de esta información en diferentes modalidades, libros electrónicos, apuntes interactivos, blogs, entre otros, permite acercamientos novedosos a los conceptos del cálculo.
- Ofrecer la posibilidad de formular y explorar hipótesis y conjeturas de tal suerte que la escuela no sea solamente un lugar donde los conocimientos se transmitan, sino esencialmente se construyan.
- Organizar actividades en el proceso de resolución de problemas que promueven el pensamiento matemático del alumno al tener la posibilidad de trabajar en la solución desde diferentes perspectivas.

- Representar objetos matemáticos dinámicamente a partir de la identificación de propiedades y relaciones de objetos particulares que son difíciles de pensar o identificar en aproximaciones que se realizan sin este recurso.
- La representación dinámica de objetos matemáticos permite explorar relaciones entre variables en una configuración geométrica, mediante diferentes aproximaciones (gráfica o numérica) sin que se tenga que establecer de forma explícita relaciones algebraicas entre las variables involucradas en el problema.

En resumen, la incorporación de las TIC permitirá promover las habilidades en el uso de la tecnología, favorecer la incorporación de los avances actuales en el ámbito escolar y enriquecer el método de resolución de problemas y la consolidación del pensamiento crítico en el alumno.

Finalmente, las consideraciones respecto a la interpretación del aprendizaje de las matemáticas privilegiando el proceso de resolución de problemas, sustentado en diferentes contextos de aprendizaje y el uso de las TIC para su concreción en el aula, es importante la implementación de las estrategias propuestas, considerándolas como actividades a realizar para el logro de los aprendizajes. Para llevar a cabo dicha implementación debe considerarse la organización del proceso de instrucción a partir de los siguientes aspectos:

- a) La selección del contenido matemático, indicado en la temática y los procedimientos del pensamiento matemático, la resolución de problemas, las formas de razonamiento y argumentación, la comunicación de resultados, el establecimiento de conexiones y el uso de diversas representaciones. Además, de la selección de los contextos de aprendizaje, puramente matemático, del mundo real e hipotético.
- b) Los materiales e instrumentos a utilizar, de los cuales destacan, la selección de lecturas de un libro de texto, la aplicación de hojas de trabajo y la utilización de calculadoras o computadoras entre otros.
- c) La selección, organización e implementación de las tareas para obtener los aprendizajes planteados en las que se enfatiza, la participación de los estudiantes en la discusión de tareas o problemas en pequeños grupos, la presentación de los acercamientos de los estudiantes a los problemas a toda la clase o grupo, la realimentación y orientación por parte del profesor que permita identificar las estrategias y métodos de solución de los estudiantes y la necesidad de aprender nuevos contenidos y la reflexión individual que permita al estudiante incorporar y refinar los distintos acercamientos que aparecieron durante el desarrollo de las actividades.

- d) La evaluación de la apropiación de los aprendizajes, no únicamente como la aplicación de instrumentos, sino como parte del proceso de instrucción para enriquecer el aprendizaje al reflejar la matemática que los estudiantes deben conocer y ser capaces de hacer.”

Capítulo 2.

Análisis y autoevaluación de la Práctica Docente en el Área de Matemáticas.

2.1 La función del docente en el nivel medio superior

La formación en el bachillerato universitario enfrenta múltiples factores de carácter políticos, económicos, ideológicos, culturales y psicopedagógicos afectando la formación de los estudiantes desde el bachillerato hasta el nivel profesional. El éxito o fracasos en la formación van a depender de las diferentes instancias.

Cambios en el rol del profesor

Hay diversos autores que se han ocupado de las funciones que debe desarrollar el profesor en los ambientes de aprendizaje que explotan las posibilidades de la comunicación mediada por computadora. Mason (1998), al igual que Heeren y Collis (1993), habla de tres roles: (1) rol organizacional, (2) rol social y (3) rol intelectual. En cuanto a dimensiones se puede hablar de cuatro áreas: (1) pedagógica, (2) social, (3) organizacional o administrativa y (4) técnica. Por otra parte, no todos estos roles tienen que ser desempeñados por la misma persona. El rol del profesor cambia de la transmisión del conocimiento a los alumnos a ser mediador en la construcción del propio conocimiento por parte de estos (Gisbert y otros, 1997; Salinas, 1999; Pérez. I. Garcías, 2002).

En la educación centrada en el aprendizaje del alumno conlleva a que el profesor asuma una **nueva función en el proceso de enseñar y aprender**. Ésta consiste en dotar al estudiante de las herramientas y estrategias que le permitan aprender a aprender y, de este modo, desarrolle su potencial de aprendizaje. Por ello, el docente debe actuar como facilitador y mediador en el proceso de aprender de los alumnos; debe estimular y motivar, aportar criterios y diagnosticar situaciones de aprendizaje de cada alumno y del conjunto de la clase, clarificar y aportar valores y ayudar a que los alumnos desarrollen los suyos propios.

El docente debe promover y facilitar las relaciones humanas en la clase y en la escuela, ser orientador personal y profesional del alumno. Así, su labor se reorientará hacia una actitud tutorial, semejante a la de coordinar, asesorar, facilitar experiencias y proponer ambientes educativos en los que el alumno logre aprender por sí mismo.

Cambios en el rol del alumno

Como ya se mencionó en el rol del docente, el nuevo rol del alumno es el aprendizaje centrado en el estudiante (Gutiérrez, J.H., et. al, 2012), es un enfoque general, que utiliza una gran variedad de técnicas para conferir a los estudiantes la responsabilidad de su propio aprendizaje. Modifica radicalmente el modelo tradicional de la enseñanza centrado en el maestro. Se trata de un concepto de amplia interpretación; en las instituciones que se aplica se observan diferencias en función del balance entre las metas institucionales y las metas de cada estudiante. En las últimas décadas, la literatura educativa ha mostrado que, si el aprendizaje centrado en el estudiante se aplica adecuadamente, se incrementa la motivación para el aprendizaje, así como el entusiasmo por ahondar en el asunto en cuestión, trayendo como consecuencia una mayor autonomía en el aprendizaje (Smithwick, 2004, citado por Gutiérrez, J.H., et. al, 2012).

Aunque es deseable, a menudo no coinciden las metas de las instituciones educativas con las expectativas de los estudiantes. El docente puede decidir en alguna medida su actuación dentro del aula, pero está limitado por la presión del sistema escolar, que exige resultados en un periodo de tiempo predeterminado (Edwards, R. 2001 citado por Gutiérrez, J.H., et. al, 2012). Por razones prácticas, la institución imparte los mismos conocimientos a todos los estudiantes, como si sus intereses vocacionales y personales fuesen idénticos (Lineamiento para el Diseño del Currículo Nacional Básico, 2000). Hay que añadir que las dudas y objeciones contra este enfoque a menudo se originan en los docentes mismos, pues son ellos los que tienen que fomentar la acción protagónica de los alumnos, en sustitución de su propio protagonismo.

Algunos lineamientos básicos para desarrollar un curso centrado en el alumno (Donnelly, R., Fitzmaurice, M. 2005 citado por Gutiérrez, J.H., et. al, 2012), pueden ser los siguientes:

El curso se organiza a partir de la ubicación académica de cada estudiante, independientemente de la ubicación académica del maestro.

- Es decir, las diferencias individuales son el punto de partida y forman parte de las ventajas del curso.
- Los estudiantes, junto con el maestro, establecen las metas a alcanzar. Por lo que estas últimas, adquieren un carácter colectivo y personal.
- Se estimula el respeto y el apoyo hacia los intereses y metas de cada participante.
- El profesor no monopoliza la toma de decisiones.
- Los cursos están contruidos en torno a las iniciativas de los estudiantes.

- En la medida de lo posible los estudiantes avanzan a su propio paso y con su propio calendario.

Hasta ahora, el enfoque tradicional ha consistido en acumular la mayor cantidad de conocimientos posible, pero en un mundo rápidamente cambiante, donde el uso de las TIC va adquiriendo mayor trascendencia, esto no es suficiente. Los alumnos se benefician de varias maneras y avanzan en esta nueva visión del usuario de la información. Esto requiere de acciones educativas relacionadas con: el uso, selección, utilización y organización de la información, de manera que el alumno vaya formándose como integrante de la sociedad de la información. El apoyo y la orientación que recibirá en cada situación, así como la diferente disponibilidad tecnológica, son elementos cruciales en la explotación de las TIC.

La organización de sistemas de enseñanza y aprendizaje en entornos virtuales puede verse como un proceso de innovación pedagógica basado en la creación de las condiciones para desarrollar la capacidad de aprender y adaptarse, tanto de las organizaciones como de los individuos, y desde esta perspectiva podemos entender la innovación como un proceso intencional y planeado, que se sustenta en la teoría y en la reflexión y, que responde a las necesidades de transformación de la práctica para un mejor logro de los objetivos (Fullan y, Stiegelbauer, 1991; Rhodes, 1994; Kofinan y Senge, 1995; Fullan, 2002).

Cambios metodológicos

Los modelos de enseñanza y aprendizaje son dominantes, y, así encontramos muchos cursos y experiencias que se basan fundamentalmente en el modelo clásico de enseñanza y aprendizaje. Las posibilidades de las TIC permiten reproducir de alguna forma estos modelos, y en algunos casos puede entenderse que ésta sea la opción «adecuada» (la oportuna combinación de elementos tecnológicos, pedagógicos y organizativos).

Para Mason (1998), no se inventan nuevas metodologías, sino que la utilización de las TIC en educación abre nuevas perspectivas respecto a una enseñanza mejor, apoyada en entornos en línea cuyas estrategias son prácticas habituales en la enseñanza presencial, pero que ahora son simplemente adaptadas y redescubiertas hacia su adaptación en un entorno virtual.

Así, por una parte, las decisiones ligadas al diseño de la enseñanza vienen delimitadas por aspectos relacionados con el tipo de institución (si es presencial o a distancia, el tipo de certificación que ofrece, cuál es la relación de la institución con el profesorado, de qué espacios físicos dispone, etc.); con el diseño de la enseñanza en sí (metodología de enseñanza, estrategias, didácticas, rol del profesor, rol del alumno, materiales y recursos para el aprendizaje, forma de evaluación); son aspectos relacionados con el alumno, usuario del sistema; y con el aprendizaje (motivación, necesidades de formación específicas, recursos y equipamiento disponibles...).

Por otra parte, las decisiones relacionadas con la tecnología en sí implican la selección del sistema de comunicación a través de la computadora o de herramientas de comunicación que resulten más adecuadas para soportar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas decisiones parten del conocimiento de los avances tecnológicos en cuanto a las posibilidades de la tecnología para la distribución de los contenidos, el acceso a la información, la interacción entre profesores y alumnos, la gestión del curso, la capacidad de control de los usuarios durante el desarrollo del curso, etc.

En definitiva, diseñar un entorno de formación en línea supone participar de un conjunto de decisiones a modo de juego de equilibrio entre el modelo pedagógico, los usuarios –según el rol de profesores y alumnos– y las posibilidades de la tecnología desde la perspectiva de la formación flexible (Latona, 1996; Salinas, 1997b, 1999; Moran y Myringer, 1999). Además, en los últimos años en la educación presencial, se han venido utilizando algunas aplicaciones tecnológicas o software especialmente diseñados para enseñar y aprender las matemáticas. Ejemplo de ellos, es el uso de GeoGebra. Esto es posible, ya que en los planteles del ENCCH se han construido y adaptado Salas dotadas de equipos de cómputo, donde los docentes pueden llevar a cabo actividades, en este caso de matemáticas.

El **aprendizaje significativo** se concibe como el proceso en el que el profesor proporciona al estudiante ambientes adecuados y útiles para el desarrollo de sus capacidades de construcción de significados a partir de las experiencias de aprendizajes.

La posibilidad de aprender mediante estrategias de aprendizaje, es decir, a través de la toma consciente de decisiones, facilita el aprendizaje significativo, permite que los estudiantes establezcan relaciones entre lo que ya saben (sus propios conocimientos) y la nueva información (los objetivos y características de la tarea a realizar), decidiendo cuáles son los procedimientos adecuados para su consecución. De este modo, el alumno no sólo aprende cómo utilizar determinados procedimientos, sino cuándo y por qué puede utilizarlos en su vida y en qué medida favorecen la resolución de la tarea (aprender a hacer).

Para concluir, el docente debe crear un espacio de conocimiento compartido, donde las nuevas posiciones de la cultura académica vayan siendo reinterpretadas e incorporadas a los esquemas de pensamiento y experiencia del alumno (Edward y Mercer, 1988). Debe ser un profesor facilitador que se concentra en lo que pasa con los estudiantes en lugar de ocuparse sólo de lo que él realiza; esto es, centrarse en el aprendizaje y no en la enseñanza. De esta forma, podremos contribuir a que el estudiante aprenda a aprender.

Al estudiar matemáticas, los estudiantes son expuestos a una variedad de contenidos matemáticos tales como: propiedades de los números, álgebra, geometría euclidiana y analítica, algunos conceptos de cálculo, probabilidad y manejo de datos.

Durante el proceso de aprendizaje, los estudiantes emplean diferentes métodos en la resolución de diversos problemas. Un factor importante es que el estudiante tenga habilidad de reconocer y usar ciertas estrategias en la resolución de problemas y desarrolle una serie de habilidades que le permitan identificar en qué situaciones utilizarlas.

Es importante que en el proceso de aprender matemáticas el estudiante se desenvuelva en un medio similar al de los matemáticos cuando trabajan con las ideas matemáticas. Aprender matemáticas significa que el estudiante identifique, seleccione y use estrategias comúnmente usadas por los matemáticos al resolver problemas. Por ejemplo, es importante que el estudiante discuta sus ideas con sus compañeros, que presente conjeturas acerca del comportamiento de ciertas ideas matemáticas, que utilice ejemplos y contraejemplos para convencerse a sí mismo y a otros de los resultados, y que platee sus propios problemas (Shoenfeld (1989) citado por Santos, 2007).

Algunas de las características implícitas que se identifican en el estudio de las matemáticas es la manipulación de números y la prueba de propiedades geométricas. Se ubica a esta disciplina como fría y austera que le da poco espacio al juicio y a la creatividad. Lester (1983), citado por Santos (2007) afirma que una práctica común en la instrucción matemática es que los maestros muestran a los estudiantes solamente movimientos correctos al resolver un problema. Existe un punto de vista opuesto a lo anterior, donde Romberg (1992) citado por Santos (2007), afirma que un punto de vista dinámico de las matemáticas tiene consecuencias importantes en su aprendizaje. La National Research Council (NRC, 1989) citado por Santos (2007) afirma que existen evidencias que establecen que los estudiantes aprenden matemáticas sólo cuando construyen activamente conceptos ellos mismos. Para entender lo que ellos están aprendiendo,

“deben apropiarse de habilidades asociadas a verbos como examinar, representar, transformar, resolver, aplicar, probar y comunicar. Esto generalmente sucede cuando los estudiantes trabajan en grupos, participan en discusiones, realizan representaciones y, en algunos caminos, se encargan del desarrollo de su propio aprendizaje”.

Un punto de vista dinámico de las matemáticas conlleva a un ambiente de aprendizaje que tienda:

- Hacia la aceptación de un salón de clases como una comunidad matemática.
- Hacia el uso de la lógica y la evidencia matemática como un medio de verificación, contrapuesto a ver al maestro como la única autoridad para dar las respuestas correctas.

- Hacia el desarrollo del razonamiento matemático; es decir, no ubicar a las matemáticas como un conjunto de fórmulas o reglas para memorizar.
- Hacia la resolución de problemas y no sólo dar énfasis a la actividad de encontrar respuestas mecánicamente.
- Hacia la conexión y aplicación de las matemáticas; es decir, no concebirlas como un cuerpo aislado de conceptos y procedimientos (NCTM, 1990 citado por Santos (2007)).

2.2 La motivación en el quehacer docente

La Motivación

La motivación es otro de los conceptos centrales en la mayoría de las teorías del aprendizaje y está íntimamente ligada a los estados de excitación, atención, ansiedad y retroalimentación/reforzamiento.

Una persona debe estar suficientemente motivada para prestar atención mientras aprende; de lo contrario, la ansiedad puede reducir la capacidad de aprendizaje. Recibir un premio o retroalimentación por realizar una acción, generalmente incrementa la posibilidad de repetir esa acción. Schunk (2012), señala que las teorías conductistas tienden a enfatizar las motivaciones extrínsecas (premios), mientras que las teorías cognitivas se enfocan en las motivaciones intrínsecas (metas).

“La motivación intrínseca involucra percepciones de control y competencia. Los individuos desarrollan competencia percibida cuando dominan situaciones difíciles. Si los profesores de primaria están ayudando a aprendices lentos a realizar las tareas asignadas en el tiempo establecido, pueden empezar por ofrecer una recompensa (motivador extrínseco) y trabajar en construir el orgullo del estudiante por sus logros (motivador intrínseco). Al inicio, los profesores pueden recompensar la mayor producción de sus estudiantes con tiempo en la computadora, elogios verbales o notas especiales para llevar a los padres. Gradualmente pueden entregar la recompensa de manera intermitente y luego disminuirla para permitir que los alumnos se enfoquen más en sus logros. La capacidad para terminar las tareas en el tiempo apropiado ofrece a los estudiantes información acerca de sus capacidades y de su competencia para controlar las situaciones. Cuando el orgullo por completar las tareas con éxito se convierte en una recompensa, los alumnos están intrínsecamente motivados para seguir mostrando la nueva conducta.

Los estudiantes de preparatoria y universidad suelen mostrar motivación para el logro en la escuela, sobre todo para obtener buenas calificaciones (motivadores extrínsecos). Los profesores deberían tratar de mostrarles la

conexión entre lo que se enseña en cada curso y el mundo exterior, y relacionar los logros de cada estudiante con su capacidad para tener éxito en ese mundo. Los docentes deberían ayudar a los estudiantes a avanzar al deseo de aprender por el solo hecho de aprender y a adquirir la capacidad de abordar mejor los desafíos futuros (motivador intrínseco). De este modo, materias como la química, la física y la biología dejarían de ser materias aburridas que se estudian en laboratorios artificiales porque los alumnos sabrían que tienen relevancia directa para lo que comen, ven, hacen y se conducen en su vida cotidiana”. (Shunk, 2012)

En la mayoría de las teorías conductistas, la motivación es resultado de las necesidades primarias como el hambre, la sexualidad, el sueño y el confort. El nivel del aprendizaje puede ser manipulado por la intensidad de la necesidad y por la motivación subyacente. También se ha señalado que las necesidades primarias producen estados internos (deseos y necesidades), que actúan como fuerzas secundarias y constituyen motivaciones intrínsecas.

En la teoría cognitiva, la motivación sirve para desarrollar actitudes y acciones para alcanzar metas. Un campo de investigación bien desarrollado y muy relevante para el aprendizaje se refiere a la motivación para el logro. Los estudiantes que desarrollan y mantienen una alta autoeficacia para el aprendizaje tienen mayores expectativas de éxito, mayor control percibido sobre el aprendizaje y más interés intrínseco en el aprendizaje (Covington, 1992; Eccles, 1983; Harter y Connell, 1984. Citados por Shunk, 2012)

La investigación en psicología educativa ha ido mostrando que la motivación para aprender, entendida como la energía que moviliza nuestras acciones, es dinámica y que varía según los contextos de aprendizaje en que los sujetos se encuentren, resaltando así el valor cultural y contextual de los procesos de aprendizaje cuya construcción sucede en escenarios específicos.

Más recientemente las investigaciones del campo educativo, reconociendo la necesidad de trabajar el aprendizaje desde el enfoque de la **cognición situada**, los modelos socioculturales, y la interrelación de los factores cognitivos y afectivos involucrados en éste han dado lugar al estudio contextual de la motivación en los escenarios donde ella se desarrolla (Pintrich, et.al. 2006: citado en Eggen y Kauchak, 2009).

En este sentido, atendiendo a las orientaciones actuales y futuras en la investigación sobre la motivación para aprender y la influencia que los profesores ejercen sobre ésta, se puede señalar que el estudio de la motivación se sigue considerando como un recurso importante para favorecer o restringir el proceso de aprendizaje (Pintrich, 2006: citado en Eggen y Kauchak, 2009). Además, diferentes factores contextuales de la clase pueden facilitar o limitar el desarrollo de la motivación y la cognición. Pintrich y Schunk (2006: citado en Eggen y Kauchak, 2009), consideran como una relevante agenda de investigación a futuro aquella que examine realmente las relaciones empíricas entre la motivación, el contexto de la clase y el aprendizaje.

El **contexto educativo** es un escenario procedente para mostrar la utilidad de una aproximación teórica motivacional en la que se enfatizan de forma fundamental los procesos de interacción entre el desarrollo social y cultural, y la construcción del sujeto humano. El aula es un espacio de transacciones y de cambios permanentes donde pueden verse la dinámica de los motivos, el cambio de escenarios, las relaciones entre profesores y alumnos, las expectativas y atribuciones de los alumnos en términos de desempeño, la valoración del tipo de tareas, las valoraciones personales, etc. (Huertas, et. al. 2006, citado en Diaz Barriga, F, 2010).

El desempeño del profesor es un elemento del contexto de la clase. Así, el modo en que los estudiantes perciben al aula como un contexto propicio para la construcción de aprendizajes está relacionado con el impacto motivacional que produce el desempeño de los profesores en ellos, a partir de las pautas de actuación que los docentes despliegan. En consecuencia, se puede considerar que el desarrollo y la activación de la motivación se sitúan en el contexto de la clase y están influenciados por las características del contexto (Paris y Turner, 1994, citado en Diaz Barriga, 2010).

El manejo de la retroalimentación es posiblemente la guía más importante para conocer la influencia motivacional que los profesores producen en los estudiantes (McLean, 2003).

Se ha investigado el desempeño de los profesores en sus contextos naturales de clase, se buscaba encontrar algunas de las respuestas que todavía continúan vigentes sobre qué es aquello que hacen los profesores que a la vez que producen ambientes motivantes de clases, producen efectos de aprendizaje estables y duraderos en sus alumnos. Se asume que el desempeño de los profesores en el aula ayuda a activar y sostener la motivación de los estudiantes y, en consecuencia, a brindar mejores posibilidades para la adquisición de saberes disciplinares.

Los **profesores planifican** según el contexto y el contenido que se va a enseñar, los que se irán modificando en función de los intereses motivacionales. Así, como señalan Pintrich y Schunk (2006: citado de Eggen y Kauchak, 2009), los profesores influyen en la motivación y el aprendizaje de sus estudiantes a través **de su planificación** e instrucción, y, a su vez, la manera en que los estudiantes reaccionan provoca en los profesores modificaciones que, ellos entienden, afectarán de mejor manera la motivación y el aprendizaje. De igual manera, la forma en que los profesores desarrollan la instrucción y controlan la ejecución de los estudiantes, tiene un efecto importante en la motivación.

La caracterización que realiza McLean (2003), para las clases donde los profesores son considerados como *motivantes*, se describen de la siguiente manera: son clases donde se presenta una adecuada relación entre profesores y alumnos; el aprendizaje es creativo (fluir); se trabaja sobre la investigación; se pone el énfasis en los sucesos personales; se alienta la autoevaluación; los estudiantes aplican sus criterios para progresar; la relación entre profesores y alumnos es parte integral de

la clase; se maximiza la iniciativa estudiantil; los estudiantes son conocidos y comprendidos por el profesor; los estudiantes son aprendices autónomos. La actitud de los profesores hacia los alumnos es de optimismo y confianza. (McLean, 2003).

2.3 El clima de aprendizaje en el aula.

El docente debe promover y facilitar las relaciones humanas en la clase y en la escuela, ser orientador personal y profesional del alumno. Así, su labor se reorientará hacia una actitud tutorial, semejante a la de coordinar, asesorar, facilitar experiencias y proponer **ambientes** educativos en los que el alumno logre aprender por sí mismo.

Cualquiera que sea el área o tema de contenido que estén enseñando, los profesores también necesitan saber crear un ambiente ordenado en el aula que promueva el aprendizaje (Emmer, Evertson y Worsham, 2003; Evertson, Emmer y Worsham, 2003, citados en Eggen y Kauchak, 2009). Saber mantener a 20, 35 o más alumnos trabajando en actividades de enseñanza requiere que los maestros sepan planear, aplicar y supervisar reglas y procedimientos, organizar grupos y reaccionar a una mala conducta. Es casi imposible mantener una clase ordenada y estudiando si esperamos a que empiece el desorden. Los docentes que crean ambientes productivos saben prevenir toda mala conducta antes de que ocurra, en lugar de contenerla una vez empezada.

2.4 La enseñanza: estrategias, métodos y técnicas.

El proceso enseñanza y aprendizaje en un ámbito de cambios. Es habitual hablar de este tiempo de cambios, propiciado por los avances de las tecnologías de la información y la comunicación, como del inicio de una nueva era, a la que suele llamarse “sociedad de la información”. Se puede destacar cuatro temas importantes que convergen en este momento (Duderstand, 1997):

- La importancia del conocimiento como un factor clave para determinar seguridad, prosperidad, calidad de vida.
- La naturaleza global de nuestra sociedad.
- La facilidad con la que la tecnología —computadoras, telecomunicaciones y multimedia- posibilita el rápido intercambio de información.
- El grado con el que la colaboración informal (sobre todo a través de redes) entre individuos e instituciones está reemplazando a estructuras sociales más formales, como corporaciones, universidades, gobiernos.

Así pues, como cualquier organización que pretende la calidad, la universidad, ha de llevar a cabo verdaderos cambios, verdaderos procesos de innovación, prestar,

en primer lugar, atención al entorno y sus mensajes. Los cambios que están afectando a la UNAM.

- Los cambios en la forma de organizar la enseñanza universitaria, propiciados por el espacio europeo de educación superior; por los enfoques de esta enseñanza en relación con los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, etc.
- Los cambios propiciados por las TIC.
- Los cambios en el conocimiento (en la generación, gestión y, distribución de éste).
- Los cambios en el alumno, en el ciudadano, en lo que puede considerarse hoy una persona formada, etc.

Obviamente, frente a la presión de estos cambios se producen respuestas institucionales de distinto tipo, entre otras:

- Programas de innovación docente en las universidades, relacionados, sobre todo, con la incorporación de las TIC, a los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Modificación de las estructuras universitarias, en cuanto comienzan a ser consideradas estas tecnologías en el organigrama y en los órganos de gestión de las universidades.
- Experiencias innovadoras de todo tipo, relacionadas con la explotación de las posibilidades comunicativas de las TIC en la docencia universitaria.

Las **modalidades de limitación apoyadas en las TIC** llevan a nuevas concepciones del **proceso de enseñanza y aprendizaje** que acentúan la **implicación activa del alumno en el proceso de aprendizaje**; la atención a las destrezas emocionales e intelectuales a distintos niveles; la preparación de los jóvenes para asumir responsabilidades en un mundo en rápido y constante cambio; la flexibilidad de los alumnos para entrar en un mundo laboral que demandará formación a lo largo de toda la vida; y las competencias necesarias para este proceso de aprendizaje continuo (Salinas, 1997).

Los retos que suponen para la organización del proceso de enseñanza y aprendizaje dependerán en gran medida del escenario de aprendizaje (el hogar, el puesto de trabajo o el centro de recursos de aprendizaje); es decir, el atareo espaciotemporal en el que el usuario desarrolla actividades de aprendizaje. Igualmente, cambio de roles docente-alumno (Salinas, 1998).

Como resultado, el profesor acusará implicaciones en su preparación profesional, pues se le va a requerir, en su proceso de formación —inicial o de reciclaje—, ser usuario aventajado de recursos de información, junto a ello, necesitará servicios de apoyo de guías y ayudas profesionales que le permitan participar enteramente en el ejercicio de su actividad. Los **profesores constituyen** un elemento esencial en cualquier sistema educativo y resultan imprescindibles a la hora de iniciar cualquier cambio. Sus conocimientos y destrezas son esenciales para el buen funcionamiento de un programa; por lo tanto, deben tener recursos técnicos y didácticos que les permitan cubrir sus necesidades.

Todo cambio requiere un proceso planeado, deliberativo, sistematizado e intencional, y no de simples novedades, de cambios momentáneos ni de propuestas visionarias. Este proceso se caracteriza por la complejidad derivada del hecho de introducir cambios sustanciales en los sistemas educativos, ya que implican nuevas formas de comportamiento y una consideración diferente de los alumnos. Requiere, por lo tanto, un proceso de sistematización, formalización, seguimiento y evaluación. Curry (1992), por ejemplo, habla de tres etapas fundamentales: (1) movilización, por la que el sistema es preparado para el cambio; (2) implantación, en la cual el cambio es introducido; y (3) institucionalización, cuando el sistema se estabiliza en la nueva situación. Fullan y Stiegelbauer (1991), en los procesos de innovación que incluye nuevos materiales y la introducción de planteamientos curriculares innovadores o de las últimas tecnologías sólo representan el inicio de todos estos cambios: las dificultades están relacionadas con el desarrollo por parte de los profesores de nuevas destrezas, comportamientos y prácticas asociadas al cambio, así como con la adquisición de nuevas creencias y concepciones vinculadas al mismo.

La **organización de sistemas de enseñanza y aprendizaje en entornos virtuales** puede verse como un proceso de innovación pedagógica basado en la creación de las condiciones para desarrollar la capacidad de aprender y adaptarse, tanto de las organizaciones como de los individuos, y desde esta perspectiva podemos entender la innovación como un proceso intencional y planeado, que se sustenta en la teoría y en la reflexión y, que responde a las necesidades de transformación de la práctica para un mejor logro de los objetivos (Fullan y, Stiegelbauer, 1991; Rhodes, 1994; Kofinan y Senge, 1995; Fullan, 2002).

Así que cualquier proyecto que implique utilización de las TIC, cambios metodológicos, formación de los profesores universitarios, etc., constituye una innovación.

La innovación, está relacionada con todo el proceso, con perspectivas de globalidad, e implica cambios en el currículo, en las formas de ver y pensar las disciplinas, en las estrategias desplegadas, en la forma de organizar y vincular cada disciplina con otra, etc. La aplicación de las TIC en acciones de formación bajo la concepción de enseñanza flexible abre diversos frentes de cambio y renovación a considerar:

- Cambios en las concepciones (cómo funciona en el aula, definición de los procesos didácticos, identidad del docente, etc.).
- Cambios en los recursos básicos: contenidos (materiales, etc.), infraestructuras (acceso a redes, etc.), uso abierto de estos recursos (manipulables por el profesor, por el alumno...).
- Cambios en las prácticas de los profesores y de los alumnos.
- Cambio en tiempos de Pandemia (2020 hasta la fecha)

Para ello deben ponerse en juego una variedad de tecnologías de la comunicación que proporcione la flexibilidad necesaria para cubrir necesidades individuales y sociales, lograr entornos de aprendizaje significativo y conseguir la interacción profesor-alumno.

La reflexión sobre todo ello debe hacerse, como es lógico, por medio del análisis de la disponibilidad tecnológica, del mercado de la oferta formativa y del estudio de costos. Es decir, desde la viabilidad económica y tecnológica, pero, sobre todo, desde la óptica de la viabilidad didáctica, centrada en la calidad de los materiales y de los sistemas de enseñanza y en las posibilidades comunicativas que ofrecen dichos sistemas.

Una **Estrategia Didáctica**, es un plan, un curso de acción, procedimientos o actividades secuenciadas que orientan el desarrollo de las acciones del maestro y de los alumnos y que conducen al logro de un objetivo. (Sánchez d, M. (1995), citado por Estévez, 2002).

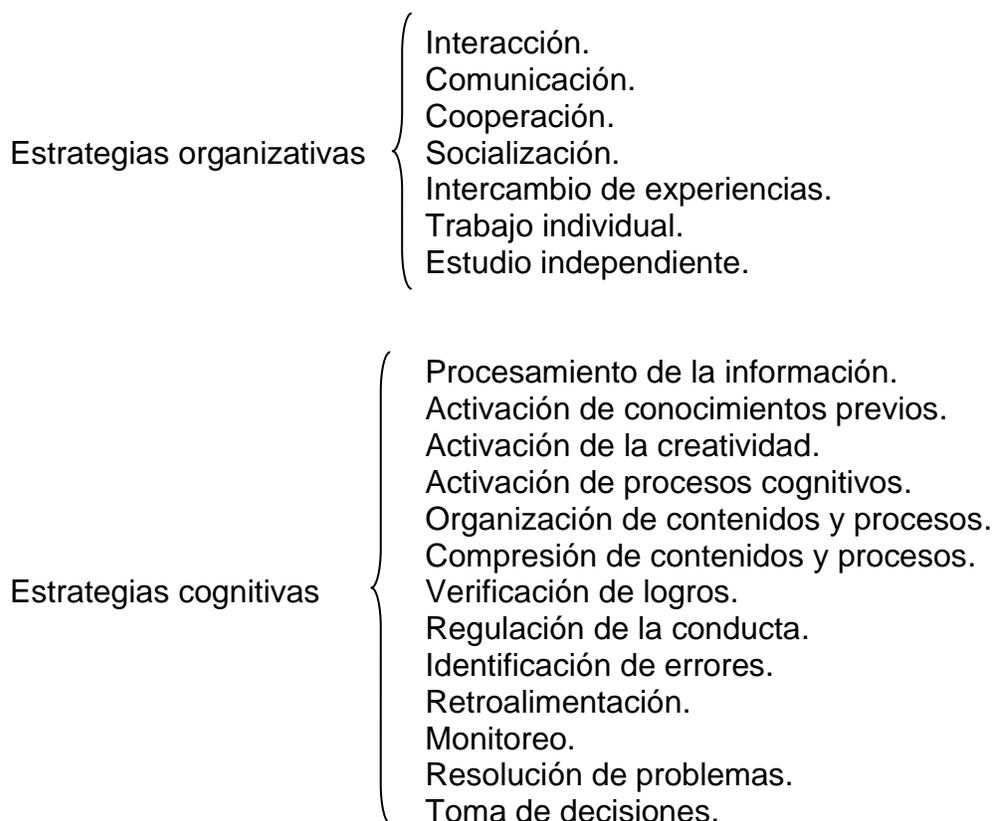
De acuerdo con esta definición, una actividad de aprendizaje se considera parte de una estrategia y se refiere a aspectos más puntuales de la intervención didáctica. En la medida en que las actividades de aprendizaje sean diseñadas en el marco de una estrategia, su selección se realiza de forma contextualizada y relacionada en una determinada secuencia de pasos, evitando con ello que las actividades resulten atomizadas o aisladas. Para seleccionar y secuenciar las estrategias, deben tomarse en cuenta dos elementos: la naturaleza de lo que será enseñado y los estudiantes. Las estrategias se establecen filtros para asegurar que las estrategias correspondan a la programación. El trabajo de filtrado va en función de las fases anteriores.

Las **estrategias de la instrucción**. Cualquiera que sea el área o el tema de contenido, los profesores necesitan comprender y saber cómo aplicar distintas maneras de promover el aprendizaje, incluyendo hacer participar a sus estudiantes en ciertas actividades, utilizar técnicas para verificar su comprensión y emplear estrategias para impartir sin tropiezos sus lecciones. Hacer preguntas constituye un ejemplo importante. La importancia de hacer participar activamente a los estudiantes por medio de preguntas es confirmada por la investigación (McDougall y Granby, 1996, citado en Eggen y Kauchak, 2009), y constituye una estrategia docente que se puede aplicar en todas las áreas de la enseñanza. De manera

similar, los docentes también deben ser capaces de comunicarse con toda claridad, de dar una retroalimentación efectiva y de emplear toda una variedad de estrategias que proporcionan la mejor enseñanza a todos los estudiantes.

Las **estrategias de enseñanza y aprendizaje** pueden clasificarse de acuerdo con su propósito en (Sánchez, M. (1995) citado por Estévez, 2002):

- Organizativas.
- Cognitivas.



Las **organizativas**, propician el clima de aprendizaje. Éstas se componen de una variedad de actividades tanto grupales como individuales tales como:

- Debate
- Equipos
- Asamblea
- Grupos

En éstas, los alumnos se ven obligados a elaborar sus propias exposiciones y a adoptar sus propios puntos de vista, sus valoraciones y sus juicios en torno a las cuestiones que se trabajan.

Las **estrategias cognitivas**, apoyan los procesos de pensamiento. Trata de actividades o procesos mentales realizados por las personas. El trabajo de los diseñadores consiste en plantear la enseñanza de tal manera que los estudiantes puedan usar una o más estrategias cognitivas para aprender el material, para procesar activamente-mentalmente, el contenido.

Pólya utiliza las estrategias heurísticas o cognitivas para ayudar a avanzar o resolver un problema. Algunos ejemplos de métodos o estrategias heurísticas o cognitivas son: Pensar en un problema en una forma más simple, buscar un patrón, usar diagramas o gráficas, y usar tablas (Santos, 2007).

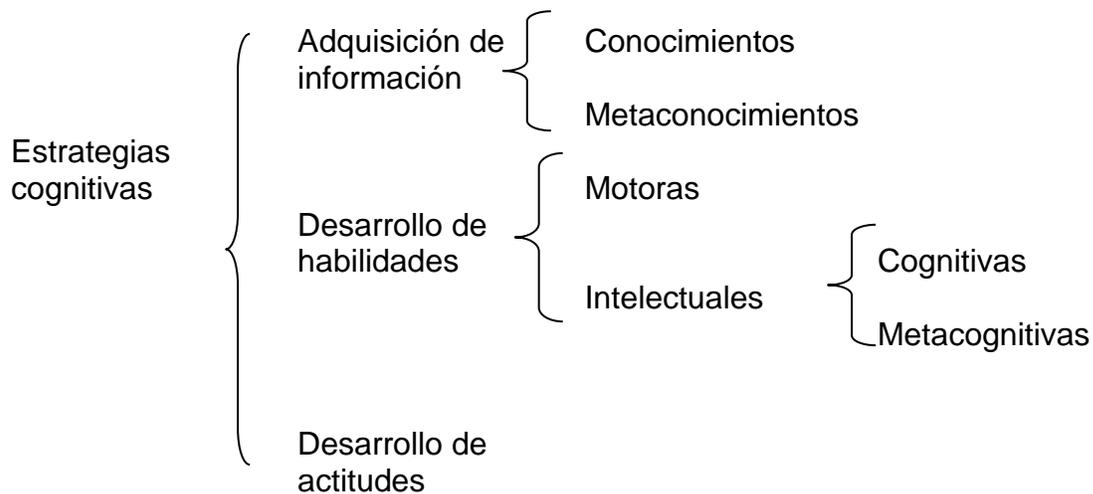
“En cuanto a patrones, Schoenfeld (1992 citado por Santos, 2007) reconoce que un aspecto importante en la caracterización de la naturaleza de las matemáticas es pensarla como la ciencia de los patrones. Las matemáticas revelan patrones escondidos que ayudan a comprender el mundo que nos rodea...El proceso de “hacer” matemáticas es más que cálculos y deducciones; involucra la observación de patrones, la prueba de conjeturas, la estimación de resultado.”

Estudiando los patrones, Devlin (1994, citado por Santos, 2007) afirma que:

“El quehacer matemático puede caracterizarse como la actividad de encontrar y examinar patrones asociados o productos de esos mundos (físico, biológico y sociológico) en que habitamos. Estos patrones pueden ser numéricos, entre figuras o formas, patrones de movimiento y, en general, patrones de comportamiento de relaciones. Además, los patrones pueden ser reales o imaginarios, visuales o mentales, dinámicos o estáticos, cualitativos o cuantitativos, de interés utilitario o de carácter recreativo.”

La selección de estrategias cognitivas es una tarea de diseño extremadamente importante, que consiste en decidir cuál estrategia cognitiva usar para qué contenido, así como con cuáles estudiantes y en qué momento de la enseñanza.

Las estrategias cognitivas pueden clasificarse según West, Farmer, Wolf (1991, citado por Díaz Barriga y Hernández, 1998) en:



Las estrategias cognitivas se pueden agrupar a su vez en:

Estrategias cognitivas de organización. Permiten realizar ordenamientos y clasificaciones, estructuración y agrupamiento, este tipo de estrategias ayudan a las personas a procesar grandes cantidades de información.

Estrategias cognitivas espaciales. Son **patrones** por medio de los cuales puede organizarse y desplegarse visualmente una gran cantidad de información, y tener una vista panorámica, provocando efectos positivos en el recuerdo y el aprendizaje, ejemplo: gráficas de recuperación de tipo 1 (matrices, rejillas, columnas y filas, incluye cuadro vacíos), este tipo permite: observar, comparar, relacionar, ordenar y clasificar); gráficas de recuperación del tipo 2 (son matrices, rejillas pero para procesar grandes cantidades de información), diferencia de las primeras, en estas últimas se llenan los cuadros vacíos con inferencias a partir de principios teóricos o marcos conceptuales, y se deducen conocimientos en forma personal; y los mapas conceptuales, es disponer los conceptos principales de un texto o lectura en una composición visual, se dibujan líneas entre los conceptos asociados y se les da un nombre a las relaciones establecidas entre los conceptos.

Estrategias cognitivas puente. Durante la enseñanza, es común encontrar un gran abismo entre lo que se enseñará y el conocimiento que poseen los estudiantes. La enseñanza transcurre de una unidad a otra, de un curso a otro, de una lección a otra con escasa o nula conexión entre sí. Estas estrategias tienen como propósito el apoyar en forma sistemática a los estudiantes para que apliquen sus

conocimientos previos en la nueva información. El asesor o profesor hace puentes entre la información nueva y los conocimientos previos, ejemplo: una analogía, una metáfora, una gráfica de recuperación.

Estrategias cognitivas multipropósito. Las de varios tipos de acuerdo con su fin: De **refuerzo**, son actividades que ayudan a procesar información en la memoria de corto plazo al mantener al material activo (repetición, práctica, estudio); de **imágenes**, son visualizaciones mentales de los objetos, eventos e ideas, consiste en pedir a los estudiantes que se formen una representación mental de determinada información, se obtienen efectos positivos en el recuerdo de palabras, oraciones, párrafos extensos, gráficos, tareas tipo psicomotor y formas complejas de conocimiento procedimental. **Mnemónicas**, son instrumentos que ayudan a recordar, algunas se apoyan en imágenes y otras no.

Un **modelo de enseñanza** basado en estrategias cognitivas parte de la consideración de que este tipo de estrategias representan no sólo diversos caminos para que las personas aprendan, sino también constituyen vías de acceso al conocimiento que pueden ser activadas de manera sistemática. Es evidente que algunos alumnos avanzados son capaces de utilizar, por su cuenta, estrategias para aprender el material. La mayoría no lo hace y algunos lo hacen de modo parcial y con menos éxito. Se trata de incluir el objetivo de “aprender a aprender”, de aprender metacognitivamente. Es decir que, en la medida en que los estudiantes aprendan el material, también aprendan cómo usar una imagen, una gráfica de recuperación o el parafraseo de una idea.

Estrategias de esenciales de enseñanza

Las estrategias esenciales de enseñanza son las actitudes y habilidades del maestro necesarias para asegurar que todos los alumnos aprendan lo más posible. Estas son análogas a destrezas básicas como las de leer, escribir y realizar operaciones matemáticas, que todos los estudiantes deben poseer para actuar eficazmente en el mundo. Estas estrategias son:

- **Características del profesor.** Aunque las características del profesor no son estrategias, son importantes en la enseñanza. Los maestros fijan el tono emocional en el aula, idean y aplican las actividades, y evalúan el aprendizaje de los estudiantes. Sus actitudes y creencias son esenciales en este proceso, y están directamente vinculadas con el mejor aprovechamiento del alumno. La motivación y el aprendizaje son interdependientes (Brunin et al., 2004; Noddings, 1999; Shuell, 1996, citados por Eggen y Kauchak, 2009).
- **Comunicación.** Es importante que los docentes sepan comunicarse con claridad es intuitivamente sensible, y las investigaciones documentan un fuerte nexo entre la capacidad de comunicarse de los maestros y el aprovechamiento de sus alumnos (Snyder et al., 1991 citado por Eggen y Kauchak, 2009)

- Organización. La organización en la enseñanza se siente intuitivamente. Afecta nuestro modo de vida y nuestro modo de enseñanza. Los profesores que son organizados tienen estudiantes que aprenden más que sus colegas desorganizados (Bennet, 1978; Rutter, Maughan, Mortimore, Ouston y Smith, 1979; citados por Eggen y Kauchak, 2009). Algunas características de organización son: Empezar a tiempo, materiales preparados de antemano, rutinas establecidas).
- Alineación instruccional. Este punto describe la congruencia entre los objetivos, las actividades de aprendizaje y las evaluaciones (Bransford et al., 2000 citado por Eggen y Kauchak, 2009).
- Enfoque. Este se aporta por medio de estímulos que mantienen la atención de los alumnos durante las actividades de aprendizaje. Los estímulos pueden ser objetos concretos, imágenes, modelos, materiales mostrados en el pizarrón y hasta información escrita con gis. La forma más sencilla de enfoque de la lección es el pizarrón u otro tablero para escribir.
- Retroalimentación. Es la información acerca de una conducta actual que puede emplearse para mejorar el desempeño futuro (Eggen y Kauchak, 2004; citado por Eggen y Kauchak, 2009). La retroalimentación les da a los estudiantes información detallada acerca de sus progresos. Al aprender logran más que quienes reciben poca retroalimentación.
- Supervisión. Es el proceso de revisar continuamente la conducta verbal y no verbal de los alumnos en busca de pruebas de avance en su aprendizaje. Los profesores que están alerta reconocen inmediatamente cuándo los alumnos distraen su atención, y se les acercan o les llaman para que vuelvan a sus lecciones. Los profesores eficientes responden a conductas no verbales, como expresiones de desconcierto en los alumnos, y hacen aclaraciones (o hacen preguntas) como: “¿Quiere que repita lo que acabo de decir?”.
- Preguntas. La necesidad de interacción social es uno de los principios de la teoría del aprendizaje cognitivo. Hacer preguntas constituye la mejor estrategia de que disponen los profesores para promover esta interacción (Wang, Haertel y Walberg, 1993; citado por Eggen y Kauchak, 2009). Los buenos docentes se valen de preguntas para ayudar a los estudiantes a ver conexiones entre las ideas abstractas que están estudiando, relacionándolas con ejemplos tomados del mundo real (Brown, 1994; Eggen y Kauchak, 2004; citados por Eggen y Kauchak, 2009)
- Revisión y cierre. La revisión, es un proceso de resumir el trabajo anterior y formar un nexo entre el aprendizaje anterior y el tema actual. El cierre, es una forma de revisión que tiene lugar al final de una lección. Ésta se puede

hacer en cualquier punto de actividad de aprendizaje, aunque es más común al comienzo o al final de las lecciones. Esto está documentado por la investigación (Rosenshine (1979) y Stevens, 1986. Citado por Eggen y Kauchak, 2009).

Alumno reflexivo y crítico

En la reforma del bachillerato que la UNAM decidió emprender surgió un proyecto colectivo denominado "*los sentidos de la formación de estudiantes del bachillerato de la UNAM*" (Hernández, 2017), enfocándose a la pregunta ¿Los profesores del CCH construyen sentidos respecto de la formación de los estudiantes? A partir de entrevistas, encuestas y biogramas, se lograron identificar aspectos contenidos en cuatro dimensiones, de los cuales algunos de los aspectos de tres dimensiones se listan a continuación:

1. En la dimensión denominada "Sentidos y contenidos de las prácticas escolares y discursivas", se identificaron los siguientes sentidos:
 - "Formar un estudiante reflexivo y crítico"
 - "Formar ciudadanos del país y del mundo"

2. En la dimensión denominada "Objetividad de la docencia para la formación".
 - "Libertad de enseñanza para formar alumnos críticos que logren aprendizajes independientes".
 - "Profesionalización y Formación disciplinaria, didáctico-tecnológico".
 - "Una práctica docente dirigida u orientada para ofrecer una educación para la vida a nuestros alumnos".
 - "Una pedagogía de la sensibilización".

3. En la dimensión denominada "Trasfondo general del sentido y reforma curricular".
 - "Crisis por el modelo económico hegemónico que repercute en todas las esferas".
 - "No hay crisis, falta actualización y formación disciplinaria, didáctica y tecnológica, aprendizaje por mediaciones".

A partir de éstos, se logró reconocer la orientación que los profesores del CCH les dan a sus acciones docentes respecto de la formación del estudiante, que se sintetizó de la siguiente manera:

La formación de un estudiante reflexivo y crítico que participe como ciudadano del país y del mundo, a través de una pedagogía de la sensibilización para lo que se requiere la profesionalización a través de posgrados (Hernández, 2017).

La **reflexión** y la **crítica** son dos de las habilidades del pensamiento que impulsa el Colegio, inscritas en su filosofía y por ende en su perfil de egreso. Porque hay que aprender a aprender a ser críticos, como planteó Habermas (1996 citado por Villegas, 2017) el poder descubrir la relación entre acción instrumental y la finalidad, entendida desde la acción comunicativa. Esto sería la reflexión crítica necesaria sobre la ciencia, descubrir los intereses a los que sirve el conocimiento y así poder emancipar al hombre. Como se muestra en las siguientes expresiones: "Formar un estudiante reflexivo y crítico, que sepa desarrollar los pilares de la educación en un contexto de libertad y autonomía" (CCH, 1996). "Formación de estudiantes críticos y con conciencia a partir de su experiencia."

Por tanto, la tarea educativa consistirá en enseñar al estudiante estrategias que le permitan seleccionar, adquirir e interpretar por sí mismo la información necesaria para la realización de una actividad y, por consiguiente, en diseñar experiencias de enseñanza-aprendizaje que propicien el desarrollo de un pensamiento reflexivo y crítico.

Metacognición: aprender a aprender

La naturaleza abstracta del término "metacognición" hace que parezca un concepto lejano, de escasa aplicación práctica. Sin embargo, diariamente realizamos actividades de carácter metacognitivo. La metacognición nos ayuda a llegar a ser aprendices exitosos y se ha asociado a la forma como funciona la mente humana (Stenberg, 1986 y Ugartetxea, 2002). La metacognición se refiere a un razonamiento de alto nivel, que implica un control activo sobre los procesos cognitivos involucrados en el aprendizaje. Acciones como la planeación de cómo abordar una determinada tarea de aprendizaje, el automonitoreo de la comprensión y la evaluación del avance en la realización de una tarea, son acciones de carácter metacognitivo.

Aunque la metacognición puede definirse simplemente como "pensar sobre el propio pensamiento" y aunque el concepto como tal ha existido desde que el hombre es capaz de reflexionar sobre su razonamiento, se ha dado un gran debate desde la perspectiva cognitiva sobre lo que realmente significa este concepto. La metacognición se refiere al conocimiento o a la autorregulación (experiencias) del conocimiento (Flavell, 1979). La metacognición es el conocimiento adquirido acerca de los propios procesos mentales. De esa manera, uno llega a descubrir en qué condiciones uno aprende mejor.

La autorregulación corresponde a estrategias metacognitivas o procesos secuenciales que uno mismo utiliza para controlar las actividades cognitivas y garantizar el logro de los objetivos del aprendizaje (Dadgar, 1999). Estos procesos contribuyen a que uno mismo regule y supervise el aprendizaje mediante la planeación, monitoreo y evaluación de las actividades cognitivas.

Si uno encuentra que no puede responder afirmativamente a la pregunta que uno mismo formuló y no puede explicar los conceptos, entonces uno tiene que decidir qué hacer para comprenderlos. En los aprendices "novatos", las experiencias metacognitivas generalmente son reactivas, es decir, ocurren después de que las experiencias cognitivas no funcionan. Por ejemplo, ¿por qué no entiendo esta reacción química? Entre los aprendices avanzados la metacognición es proactiva. Uno se pregunta: ¿cómo me conviene abordar esta nueva tarea, para resolver con celeridad este problema?

En cuanto a las matemáticas, en la asignatura de Cálculo Diferencial e Integral I, en el tema de límites ocurre por ejemplo lo siguiente:

En la determinación del límite

$$\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - x - 30}{x^2 + 8x + 15}$$

Ocurre que si el alumno sustituye directamente el valor de -5 en la variable x , se obtiene como resultado,

$$\frac{0}{0}$$

Desde el punto de vista aritmético, no puede realizarse. Entonces el alumno debería tener conocimiento de las propiedades de los límites, lo que ocurre en el dominio de la función y así poder aplicar los procesos algebraicos y evaluar el límite (ver Imagen No.41 más adelante).

Una vez que sabemos que la metacognición es el conocimiento del conocimiento, es importante implementar estrategias metacognitivas que permitan hacer más efectivo el aprendizaje. El maestro o tutor en el ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) deberá inducir a los estudiantes a formularse preguntas metacognitivas antes, durante y después de las actividades de aprendizaje (North Central Regional Educational Laboratory, 1995 citado por Gutierrez, 2012):

Antes:

1. ¿Cuáles, de mis conocimientos y experiencias previos, me ayudarán en esta nueva tarea de aprendizaje?
2. ¿En qué dirección me lleva mi razonamiento?
3. ¿Qué me conviene hacer primero?
4. ¿De cuánto tiempo dispongo para esta tarea?

Durante:

5. ¿Qué estoy haciendo?
6. ¿Estoy en el camino correcto?

7. ¿Cómo debo avanzar?
8. ¿Qué información es importante recordar?
9. ¿Qué necesito hacer si no entiendo?

Después:

10. ¿Cómo funcionó mi aprendizaje?
11. ¿El trayecto de mi aprendizaje, produjo más o menos de lo esperado?
12. ¿Cuál hubiera sido una mejor estrategia?
13. ¿Cómo podría yo aplicar esta línea de razonamiento a otros problemas?
14. ¿Qué debo hacer para llenar los huecos en mis conocimientos?

En resumen, las estrategias metacognitivas se relacionan con el monitoreo empleado al resolver el problema; por ejemplo, el proceso de selección de una estrategia y la necesidad de cambiar de dirección como resultado de una evaluación permanente del proceso, es decir, que el estudiante esté consciente del proceso que utiliza al resolver un problema (Santos, 2007).

El andamiaje

Desde una perspectiva sociocultural de los procesos de enseñanza y aprendizaje, la metáfora del **andamiaje** (scaffolding) propuesta por Jerome Bruner en los setenta nos permite explicar la función tutorial que debe cubrir el profesor. El andamiaje supone que las intervenciones tutoriales del enseñante deben mantener una relación inversa con el nivel de competencia en la tarea de aprendizaje manifestado por el aprendiz, de manera tal que mientras más dificultades tenga el aprendiz en lograr el objetivo educativo planteado, más directivas deben ser las intervenciones del enseñante, y viceversa. Pero la administración y ajuste de la ayuda pedagógica por parte del docente no es sencilla, no es sólo un cambio en la cantidad de ayuda, sino en su cualificación.

En ocasiones podrá apoyar los procesos de atención o de memoria del alumno, en otros intervendrá en la esfera motivacional y afectiva, o incluso inducirá en el alumno estrategias o procedimientos para un manejo eficiente de la información.

Para que el ajuste de la ayuda pedagógica sea eficaz, es necesario que se cubran dos aspectos (Onrubia, 1993; Coll, 2001, citado en Díaz Barriga, 2010): a) que el profesor tome en cuenta los conocimientos previos del alumno, y b) que provoque desafíos y proponga retos abordables que cuestionen y modifiquen dicho conocimiento. Finalmente, la meta de la actividad docente es incrementar la competencia, la comprensión y la actuación autónoma de sus alumnos.

Cabe decir que no es posible proporcionar el mismo tipo de ayuda ni intervenir de manera homogénea e idéntica con todos los alumnos, puesto que una misma intervención del profesor puede servir de ayuda ajustada en unos casos, pero en otros no. Onrubia (1993, citado en Díaz Barriga, 2010) propone como eje central de la tarea docente una actuación diversificada y flexible, que se acompañe de una

reflexión constante acerca de lo que ocurre en el aula, a la vez que se apoya en una planificación cuidadosa de la enseñanza.

2.4.1. El trabajo colaborativo en el aula

Los estudiosos de este tema se han concentrado en tratar de responder una pregunta crucial: ¿el aprendizaje colaborativo es más efectivo que el aprendizaje individual? Aunque la mayoría de los estudios han mostrado que el aprendizaje colaborativo es efectivo, algunos estudios han producido resultados contradictorios (Salomón and Globerson 1989 citado por Gutiérrez, 2012). Las discrepancias entre estos estudios han favorecido la búsqueda de las condiciones que hacen que el aprendizaje colaborativo sea más efectivo. Diversos estudios experimentales fueron cuidadosamente diseñados en individuos de diferentes edades, culturas y lugares para probar la hipótesis de la efectividad de este método (Johnson, 1993 citado por Gutiérrez, 2012). Las evidencias de la efectividad de la enseñanza mutua entre pares son aceptadas como útiles en una amplia variedad de escenarios. Smith (1993, citado por Gutiérrez, 2012) resume tres razones por las cuales este método resulta más efectivo que otros:

1. El estudiante que aprende más es aquel que organiza, resume, elabora, explica y defiende sus argumentos frente a los demás.
2. Se desarrolla más aprendizaje en un ambiente de apoyo entre los compañeros, porque los estudiantes se comprometen con más facilidad y por más tiempo, y se favorece la retroalimentación e intercambio de conocimientos.
3. Los estudiantes aprenden más cuando hacen las cosas que les gustan.

Resulta comprensible que cuando un miembro del grupo tiene más conocimientos que los demás, se puede aprender de él. Lo valioso es que los estudiantes más avanzados también se benefician de los menos avanzados en cuanto a la enseñanza escolar. Está bien documentado que, al dar una explicación, el expositor mejora sus conocimientos más que quienes reciben la explicación. Este mecanismo conocido en la literatura cognitiva como efecto de "autoexplicación" se refuerza en el aprendizaje colaborativo. Las condiciones que permiten que el aprendizaje colaborativo sea efectivo pueden agruparse en tres categorías: a) la composición del grupo de trabajo, b) las características de la tarea, y c) el medio de comunicación.

Una característica de la composición del grupo es su tamaño. Los grupos pequeños funcionan mejor que los grupos numerosos, ya que en estos últimos siempre existe el riesgo de que algunos estudiantes queden excluidos del proceso de aprendizaje (Ogungbami. B, Ogungbamila A, Agboola G, 2010 citado por Gutiérrez, 2012).

Un requisito para el trabajo en grupo es que se requiere algún grado de maduración cognitiva, emocional y conductual por parte de los participantes para colaborar con efectividad.

En el sentido anterior, el impulso al **trabajo colectivo** por el profesor propicia contextos que facilitan la obtención de logros educativos y el desarrollo de actitudes y valores en los estudiantes. Saber trabajar con otros es un aprendizaje que repercute en la vida del alumno más allá del ámbito escolar. El estudiante al trabajar en equipo trasciende la responsabilidad individual al convertirla en una responsabilidad social donde su actuar redundará en beneficio o detrimento de los otros. La **construcción colectiva** del conocimiento le da una nueva dimensión al aprendizaje, al potenciar los saberes de los participantes y favorecer la participación de estos dinamizando el proceso colectivo grupal.

2.4.2. Materiales y recursos

Recursos didácticos

Los recursos didácticos que proporcionó el Colegio como la maestra fueron: Computadora (en Sala Telmex), cañón (el Colegio), documento impreso con los enunciados de problemas de procesos infinitos por medio de una función (para cada una de las sesiones), calculadora (el alumno), pizarrón blanco (el Colegio), marcadores, internet (el Colegio) y software GeoLab (La UNAM).

Además

En la Sesión 3 un video para análisis

En el enlace:

<https://www.youtube.com/watch?v=FmRjOim4hhI>

En la Sesión 4 y 5, uso del software GeoLab, obtenido del enlace:

<http://puemac.matem.unam.mx/>

En la Sesión 5 se utilizó la página web cuyo enlace es:

http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0

donde se tienen ejemplos y ejercicios interactivos que los alumnos pueden explorar y servirles de retroalimentación de los vistos en la clase.

En la Sesión 6A

La profesora proporciona una copia a cada uno de los alumnos de:

Las páginas 134,138 y 139 de los autores: De Oteyza, E., et. al. (2013).

En la Sesión 6B

Se proporciona una copia a cada uno de los estudiantes de:

Las páginas 138 y 139 de los autores: De Oteyza, E., et al (2013).

Además, fue considerado, como material didáctico auxiliar el software dinámico GeoGebra obtenido del enlace:

<http://www.geogebra.org/>

2.4.3. La evaluación del proceso de aprendizaje

La evaluación es una actividad compleja necesaria y esencial en la labor docente. Implica aprendizajes, enseñanza, acción docente, contexto físico y educativo, programas, currículo, aspectos institucionales, etc.

Evaluar implica seis aspectos centrales (Jorba y Casellas, 1997; Miras y Solé, 1990; Santos 1993; Wolf, 1988, citados en Díaz Barriga, 2010) que son: 1) Demarcación del objeto que se ha de evaluar, 2) Uso de criterios, 3) Una sistematización para la obtención de la información, 4) Construir una representación del objeto de evaluación, 5) Emisión de juicios de acuerdo con criterios predefinidos, 6) La toma de decisiones.

La evaluación igualmente contempla tres importantes dimensiones: la psicopedagógica y curricular, la referida a las prácticas de evaluación y la normativa.

Funciones de la evaluación

Cualquier tipo de evaluación que se realice en el ámbito educativo, debe cumplir con funciones como las que se citan a continuación (Posner, 1998; Hernández, 1998; Díaz Barriga, 1999 citados por Mora (2004)):

Función de diagnóstico: La evaluación de un plan o programa de estudios debe caracterizar el planeamiento, ejecución y administración del proyecto educativo, debe constituirse en síntesis de sus principales aciertos y desaciertos. De tal manera, que les sirva a las autoridades académicas de orientación o de guía que permita derivar acciones tendientes al mejoramiento de la calidad de la educación.

Función instructiva: El proceso de evaluación en sí mismo, debe producir una síntesis de los indicadores de la puesta en práctica del curriculum. Por lo tanto, las personas que participan en el proceso se forman, aprenden estrategias de evaluación e incorporan una nueva experiencia de aprendizaje laboral.

Función educativa: A partir de los resultados de la evaluación donde el personal docente conoce con precisión cómo es percibido su trabajo por sus iguales, por el estudiantado y por las autoridades académicas de la institución, puede trazarse una estrategia para erradicar las insuficiencias que le han señalado en su desempeño profesional. Por lo tanto, existe una importante relación entre los resultados de la evaluación del plan o programa de estudios y las motivaciones y actitudes del personal docente hacia el trabajo.

Función autoformatora: Esta función se cumple principalmente cuando la evaluación ofrece lineamientos para que la persona responsable de la docencia oriente su quehacer académico, sus características personales y para mejorar sus resultados. Poco a poco la persona se torna capaz de autoevaluar crítica y permanentemente su desempeño, no teme a sus errores, sino que aprende de ellos y es más consciente de su papel como responsable de diseñar y ejecutar el currículum. Desarrolla habilidad en cuanto a lo que sabe y lo que no sabe y necesita conocer; de manera que desarrolla la necesidad de autoformación tanto en el plano profesional como en el desarrollo personal. El carácter formador de la evaluación, por sí solo, justifica su necesidad. La función autoformatora es la autora en los procesos evaluativos, de la experiencia obtenida se puede concluir que es un proceso difícil dado que se presentan obstáculos tales como: la resistencia al cambio, el poco interés en asumir compromisos de participación y el miedo a enfrentar nuevos retos. La evaluación es lenta y debe ser un proceso de análisis y reflexión constante, hasta lograr un cambio de actitud ante las situaciones problemáticas que se están evaluando y mejorando. Cuando el análisis y reflexión del desempeño docente, por ejemplo; se convierte en una práctica diaria, se empieza a notar el mejoramiento en la calidad de la enseñanza.

Tipos de Evaluación

Evaluación diagnóstica. Es aquella que se realiza previamente al desarrollo de un proceso educativo, cualquiera que éste sea. Permite reconocer si los alumnos antes de iniciar el ciclo poseen o no una serie de conocimientos prerrequisitos para poder asimilar y comprender lo del ciclo en turno, igualmente su nivel cognitivo y su disposición para aprender. (Lucheti y Verlanda, 1998, citado por en Díaz Barriga, 2010).

Evaluación formativa. Es aquella que se realiza concomitantemente con el proceso de enseñanza y aprendizaje, es considerada como una parte reguladora y consustancial del proceso. Su finalidad es estrictamente pedagógica, regulando el proceso de enseñanza y aprendizaje para adaptar o ajustar las condiciones pedagógicas (estrategias, actividades) en servicio del aprendizaje de los alumnos (Allal, 1979, Jorba y Sanmartí, 1993, Jorba y Casellas, 1997, citado por en Díaz Barriga, 2010). Es una actividad continua en donde interesa cómo está ocurriendo el progreso de la construcción de las representaciones logradas por los alumnos, y la naturaleza y características de éstas, y en el sentido de la significatividad de los aprendizajes, la profundidad y complejidad de éstas; es decir, la riqueza cualitativa de las relaciones logradas entre la información nueva a aprender y los conocimientos previos.

Evaluación formadora. A diferencia de la anterior (el docente regula), está dirigida a promover que el alumno sea quien aprenda a regular sus propios procesos de aprendizaje. (Nunziati, 1990, citado por en Díaz Barriga, 2010). Este tipo de evaluación ayuda al alumno a que aprenda, desde la hetero-regulación evaluadora del docente, a apropiarse de los criterios para aprender a autorregularse en su evaluación y en su aprendizaje. La evaluación formadora es una propuesta para

lograr el traspaso de la responsabilidad de evaluación y del aprendizaje por medio de estrategias e instrumentos de autoevaluación. (Marchesi y Martín, 1998, Quinquer, 1999, citado por en Díaz Barriga, 2010).

Evaluación sumativa. O evaluación final, es aquella realizada al término de un proceso instruccional o ciclo cualquiera. Consiste en verificar el grado en que las intenciones educativas han sido alcanzadas. Por medio de ésta el docente conoce si los aprendizajes estipulados en las intenciones fueron cumplimentados según los criterios y condiciones expresadas en ellas. Durante esta evaluación se establece un balance general de los resultados conseguidos al finalizar un proceso de enseñanza y aprendizaje, y en ella existe un marcado énfasis en la recolección de datos, así como en el diseño y empleo de los instrumentos de evaluación formal confiables.

Técnicas e instrumentos de evaluación

Berliner (1987 citado por Diaz y Barriga, 2002) propuso una clasificación en términos del grado de formalidad y estructuración con que se establecen las evaluaciones presentando las distintas posibilidades técnicas que puede utilizar el docente como también retoman Genovard y Gotzens (1990 citado por Diaz y Barriga, 2002).

Técnicas de evaluación informal

Las técnicas informales se utilizan dentro de episodios de enseñanza con una duración breve. Estas exigen poco gasto didáctico y pueden utilizarse a discreción en la misma situación de enseñanza y aprendizaje. Además, dichas técnicas se distinguen porque el profesor no suele presentarlas a los alumnos como actos evaluativos, ya que los alumnos no sienten que estén siendo evaluados. Permiten valorar sus desempeños.

Se pueden identificar dos tipos de técnicas informales:

- Observación de las actividades realizadas por los alumnos.
- Exploración por medio de preguntas formuladas por el profesor durante la clase.

La observación de las actividades realizadas por los alumnos

La observación es una técnica que utiliza el profesor en forma incidental o intencional al enseñar y/o cuando los alumnos aprenden en forma más autónoma. Puede llevarse a cabo en forma asistemática o sistemática, abierta o focalizada, en contextos “naturales” (interacciones regulares en el aula) o en marcos creados ad hoc (actividades de role playing, debates, etcétera), y en forma participante o no participante (Casanova, 1998; Bolívar, 1998; Zabalza, 1998 citado por Diaz y Barriga, 2002). En la medida que sea más informal y menos artificial o instrumentada, los alumnos se sentirán menos observados y evaluados.

La observación de lo que los alumnos dicen o hacen cuando aprenden es una actividad imprescindible para la realización de la evaluación formativa y procesal. También llega a utilizarse de manera indistinta para valorar diagnóticamente o evaluar lo aprendido después de terminado un episodio instruccional (como evaluación sumativa); aunque en estos casos será más instrumentada y, como hemos dicho, tenderá a ser una actividad evaluativa más formal. Por medio de la observación es posible valorar los aprendizajes de los distintos contenidos curriculares (conceptuales, procedimentales y actitudinales).

En el uso de la observación como evaluación informal, el profesor debe desarrollar una cierta sensibilidad para atender a estos aspectos y sus posibles indicadores. Se ha encontrado, por ejemplo, que los maestros experimentados, a diferencia de los más noveles, tienden a utilizar distintas claves que les son útiles para interpretar el tipo de comprensión o entendimiento que van logrando los alumnos en la situación de enseñanza. Asimismo, estos profesores se muestran más sensibles a toda la información que ocurre en clase y que permite comprender, interpretar y evaluar las distintas situaciones que se les presentan (Gage y Berliner, 1992; Genovard y Gotzens, 1990 citado por Diaz y Barriga, 2002).

La exploración a través de preguntas formuladas por el profesor durante la clase

Se sabe, a partir de los análisis realizados sobre el tipo de discurso que utiliza en clase el profesor, que dos terceras partes de su habla consisten en preguntas (y explicaciones) dirigidas a los alumnos las cuales son elaboradas en su mayor parte sobre la base de los tópicos abordados en la enseñanza (véase Coll y Solé, 1990 citado por Diaz y Barriga, 2002).

Las preguntas que el profesor suele plantear en el aula se elaboran con el fin de estimar el nivel de comprensión de los alumnos sobre algo que se está revisando, y con base en ello, proporcionar de manera oportuna algún tipo de ayuda requerida (repeticiones, reformulaciones, aclaraciones y profundizaciones sobre algún aspecto, correcciones, rechazos).

Otro asunto relevante a la hora de plantear preguntas a los alumnos es saber reconocer que se requiere un tiempo apropiado para que los alumnos piensen y elaboren la respuesta. Muchos profesores elaboran las preguntas y no dejan tiempo para que los alumnos las reciban y preparen sus respuestas adecuadamente. También se requiere plantear las preguntas en un marco comunicativo y respetuoso, haciendo participar al grupo, incluso para que ellos mismos se formulen preguntas entre sí.

Si bien Genovard y Gotzens (1990 citado por Diaz y Barriga, 2002) han expresado que existe evidencia de una correlación positiva entre la frecuencia de preguntas elaboradas en clase y el nivel de rendimiento de los alumnos, debe decirse que la elaboración de preguntas hechas por el profesor precisan ser confeccionadas: 1)

sobre la base de las intenciones u objetivos de clase, o de la temática abordada, 2) de manera que demuestren pertinencia y no disgreguen la atención de los alumnos hacia asuntos irrelevantes, y 3) para explorar (e indirectamente inducir) un procesamiento profundo de la información (grado de comprensión, capacidad de análisis, nivel de aplicación, etcétera) y no sólo soliciten la mera reproducción de la información aprendida.

Por medio de lo que los alumnos dicen y hacen, durante la situación de clase el profesor tiene la oportunidad de identificar importantes indicadores como hipótesis, estrategias, concepciones erróneas, que le informan sobre el modo y grado en que se está consiguiendo el aprendizaje de los contenidos curriculares. Esto también le proporciona bases suficientes para saber de qué manera tiene que utilizar nuevas explicaciones o ayudas pedagógicas que se ajusten a su actividad de aprendizaje.

Técnicas semiformales

Otro grupo de técnicas de evaluación son las semiformales, las cuales se caracterizan por requerir de un mayor tiempo de preparación que las informales, demandan mayor tiempo para su valoración y exigen a los alumnos respuestas más duraderas (lo cual hace que a estas actividades sí se les impongan calificaciones); en particular por esta última razón los alumnos suelen percibir las más como actividades de evaluación, en comparación con las técnicas informales.

Podemos identificar algunas variantes de la evaluación semiformal:

- Los trabajos y ejercicios que los alumnos realizan en clase.
- Las tareas y los trabajos que los profesores encomiendan a sus alumnos para realizarlos fuera de clase.
- La evaluación de portafolios.

Los trabajos y ejercicios que los alumnos realizan en clase

Por lo común, el profesor suele plantear a los alumnos una serie de actividades con el fin de valorar el nivel de comprensión o ejecución que son capaces de realizar en un momento determinado del proceso de enseñanza y aprendizaje. Lo más importante en el planteamiento de los trabajos y ejercicios es que estén alineados con los objetivos de aprendizaje y se presenten de manera tal que no resulten aversivos ni sin sentido para los alumnos. Un trabajo o ejercicio bien seleccionado, informativo y motivante provoca mayores dividendos en el aprendizaje de los alumnos y en la evaluación del profesor sobre sus progresos, que cualquier otro que se repita incesantemente y que no tenga sentido ni valor funcional.

Por lo que, los ejercicios y trabajos efectuados de manera individual o en situaciones de aprendizaje cooperativo se deben plantear de modo que den oportunidad a los alumnos para que reflexionen, profundicen y practiquen sobre determinados

conceptos o procedimientos que se están enseñando y/o aprendiendo y no para que realicen una práctica ciega y estereotipada de los saberes aprendidos.

Las tareas o trabajos que los profesores encomiendan a sus alumnos para realizarlos fuera de clase

Los trabajos que los profesores suelen encomendar a sus alumnos pueden ser muy variados: ejercicios; solución de problemas; visitas a lugares determinados; trabajos de investigación en la biblioteca, en museos o en el ciberespacio, etcétera. Se pueden realizar en forma individual o en grupos cooperativos.

Las recomendaciones son las mismas que para los trabajos realizados en clase. Deben plantearse trabajos que más que dejar agotados y desmotivados a los alumnos, los hagan practicar reflexivamente, pensar y aprender. Estos trabajos extraclase, aun cuando pueden ser objeto de algunas críticas, también permiten obtener información valiosa al alumno y al profesor.

Al igual que los trabajos en clase, deberán plantearse de modo tal que los aprendices no sólo puedan obtener información respecto a si fue o no exitosa su resolución, sino que, en caso de hacerlos en forma incorrecta, les permitan obtener información relevante acerca de las razones que contribuyeron a su fracaso.

La información obtenida a partir de los trabajos deberá ser retomada en el contexto de enseñanza; de lo contrario, su práctica puede perder todo sentido. Esto quiere decir que los trabajos, cuando sean revisados y calificados por el profesor, se deben devolver lo más rápido posible con retroalimentación correctiva precisa. Incluso es recomendable, que el profesor los retome en la clase y explique los procesos correctos de solución (con la explicación respectiva), así como las fallas típicas que han cometido los alumnos, y al mismo tiempo ofrezca una explicación concisa sobre las intenciones y los criterios de evaluación tomados en cuenta con el fin de que los alumnos identifiquen los puntos más relevantes del ejercicio y de la tarea evaluada.

Los trabajos extraclase también pueden evaluarse siguiendo estrategias de coevaluación, autoevaluación o evaluación mutua.

La evaluación de portafolios

Una técnica de evaluación que puede clasificarse como de tipo semiformal es la llamada “evaluación de portafolios o de carpeta” (Airasian, 2001; Herman, Aschbacher y Winters, 1992; King y Campbell- Allan, 2000; Quintana, 1996; Valencia, 1993 citado por Diaz y Barriga, 2002).

Este tipo de evaluación consiste en hacer una colección de producciones o trabajos (por ejemplo, ensayos, análisis de textos, composiciones escritas, problemas matemáticos resueltos, dibujos, ideas sobre proyectos, reflexiones personales, grabaciones, ejercicios digitalizados) e incluso de algunos instrumentos o técnicas evaluativas (tales como cuestionarios, mapas conceptuales, exámenes) que los

aprendices realizan durante un cierto episodio o ciclo educativo. Incluso pueden elaborarse portafolios digitalizados (véase Niguidula, 2000, citado por Diaz y Barriga, 2002).

La evaluación de portafolios tiene posibilidad de utilizarse en todas las disciplinas y con ello es posible evaluar los distintos tipos de contenidos curriculares (uso y aplicación de conceptos, habilidades, destrezas, estrategias, actitudes, valores, etcétera).

Ya sea que se proponga el portafolios para la clase de matemáticas, física, lectoescritura o arte, el propósito es el mismo: contar con una muestra de trabajos que hagan constar los aprendizajes y progresos de los alumnos durante un cierto periodo escolar.

Lo más importante en la evaluación de portafolios es que permite la reflexión conjunta sobre los productos incluidos y sobre los aprendizajes logrados. Por un lado, es posible que el docente reflexione sobre las producciones de los alumnos para analizar los progresos de su aprendizaje, al mismo tiempo que le permite analizar las actividades y estrategias docentes empleadas, y orientar su actividad docente próxima. Por otro lado, por medio del portafolios los alumnos llegar a reflexionar sobre sus procesos y productos de aprendizaje (King y Campbell-Allan, 2000, citado por Diaz y Barriga, 2002).

Técnicas formales

El tercer grupo de procedimientos o instrumentos de evaluación son los que se agrupan bajo el rubro de técnicas formales. Dichas técnicas exigen un proceso de planeación y elaboración más sofisticados y suelen aplicarse en situaciones que demandan un mayor grado de control (Genovard y Gotzens, 1990 citado por Diaz y Barriga, 2002). Por esta razón, los alumnos (y los profesores inducen a ello) las perciben como situaciones “verdaderas” de evaluación.

Este tipo de técnicas suelen utilizarse en forma periódica o al finalizar un ciclo completo de enseñanza y aprendizaje. Dentro de ellas encontramos varias modalidades:

- Pruebas o exámenes
- Mapas conceptuales
- Evaluación del desempeño

Pruebas o exámenes

A pesar de los inconvenientes y las fuertes críticas que se les han hecho, las pruebas de lápiz y papel continúan siendo los instrumentos más utilizados en la evaluación escolar. Podríamos definir a los exámenes, en su forma típica, como

aquellas situaciones controladas donde se intenta verificar el grado de rendimiento o aprendizaje logrado por los aprendices.

Supuestamente, los exámenes son recursos que han aparecido en el ámbito educativo con la intención de lograr una supuesta evaluación objetiva, lo más “libre” posible de interpretaciones subjetivas, al establecer juicios sobre los aprendizajes de los alumnos. Otra característica adicional asociada al examen es la supuesta posibilidad de cuantificar el grado de rendimiento o aprendizaje por medio de calificaciones consistentes en números.

En la metodología de su elaboración se pone énfasis en que contengan un nivel satisfactorio de validez (es decir, que los instrumentos sirvan para valorar aquello para lo cual han sido construidos) y de confiabilidad (que su aplicación en condiciones similares permita obtener resultados similares) para su uso posterior.

Los exámenes pueden ser por lo menos de dos tipos: los estandarizados (por lo general los elaboran especialistas en evaluación) y los formulados por los profesores según las necesidades del proceso pedagógico. Esas dos modalidades también coinciden con dos tipos de juicios o interpretaciones que se establecen a partir de los puntajes resultantes. Así, podemos identificar evaluaciones basadas en normas o en criterios.

La evaluación referida a normas sigue una aproximación similar a la de las pruebas psicométricas estandarizadas; es decir, se compara a un sujeto contra su grupo de referencia (en este caso el grupo-clase). Dicha evaluación con pruebas estandarizadas ha recibido, entre otras, las siguientes críticas:

- Tales exámenes sirven más bien para medir capacidades generales y no conocimientos o habilidades específicos.
- La distribución o curva normal sólo ocurre cuando tenemos un número amplio de calificaciones.
- Por medio de dicha evaluación sólo se obtiene información sobre el grado de acierto a ítems o reactivos respondidos por los alumnos; mientras que la información sobre cuáles son las fallas, así como las posibilidades de retroalimentación y orientación quedan seriamente limitadas.
- Las comparaciones y las discriminaciones que se establecen no suelen agradar a los alumnos.

La evaluación criterial compara el desempeño de los alumnos contra ciertos criterios diseñados con anterioridad (generalmente plasmados en los objetivos educativos). De hecho, se dice que un instrumento de evaluación criterial se utiliza para estimar el lugar de un aprendiz en relación con un dominio (conceptual, procedimental, etcétera) que previamente ha sido definido.

En oposición a las pruebas referentes a normas, las basadas en criterios son sin duda más recomendables porque, como ya hemos dicho, evitan los efectos de las comparaciones entre alumnos, dado que éstas afectan distintas variables psicológicas en ellos (por ejemplo, autoconcepto, autoestima, expectativas, metas y atribuciones).

Mapas conceptuales

Los mapas conceptuales son una alternativa interesante para la evaluación de contenidos declarativos (Moreira y Novak, 1988; Novak y Gowin, 1988; Notoria, 1992 citado por Diaz y Barriga, 2002). Hay que recordar que los mapas son recursos gráficos que permiten representar jerárquicamente conceptos y proposiciones sobre un tema determinado.

Novak y Gowin (citado por Diaz y Barriga, 2002) han propuesto varios criterios basados en los procesos y mecanismos psicológicos que describe la teoría de la asimilación de Ausubel, para valorar la calidad de los mapas construidos por los alumnos, cuando se decide utilizarlos como una estrategia evaluativa.

Tales criterios son:

- Considerar la calidad de la organización jerárquica conceptual en los mapas elaborados (niveles de inclusividad jerarquizados en función de una temática o concepto nuclear). Por medio de dicha organización jerárquica es posible valorar el nivel de diferenciación progresiva conseguido.
- Apreciar la validez y precisión semántica de las distintas relaciones establecidas entre los conceptos involucrados. Esto se refiere a que todas las relaciones sean veraces y estén rotuladas con el grado de precisión aceptado en el proceso instruccional.
- Tomar en cuenta dentro del mapa la densidad (nivel e integración correcta de conceptos) y las relaciones cruzadas (relaciones establecidas entre distintas partes del mapa), ya que involucran procesos de reconciliación integradora.
- Considerar también los ejemplos incluidos en el mapa.

La evaluación por medio de mapas conceptuales puede realizarse según tres variantes que atienden en mayor o menor medida a cada uno de los aspectos anteriores, a saber:

1. Solicitando su elaboración a partir de que el profesor proponga una temática general o un concepto nuclear. Con base en una temática o concepto nuclear se pide a los alumnos que construyen un mapa con los conceptos y relaciones que ellos consideren para su adecuado desarrollo. Obviamente, tanto el concepto nuclear como los involucrados en la construcción del mapa serán principalmente aquellos que se revisaron en

el proceso instruccional. En este caso es posible valorar al “natural” los distintos aspectos considerados por Novak y Gowin; esto es: la forma en que los alumnos son capaces de evocar una serie de conceptos pertinentes al concepto nuclear, el modo en que son jerarquizados en niveles de inclusividad, la precisión semántica con que se les ubica y la habilidad que se manifiesta para establecer las relaciones apropiadas entre conceptos.

2. Solicitando su elaboración a partir de un grupo o lista de conceptos que el profesor propone. Para este caso se sugiere no dar una lista enorme de conceptos que haga demasiado difícil su elaboración; es menester seleccionar los conceptos que se juzguen apropiados para valorar el tema u objetivos que interesa evaluar. Esta segunda situación puede resultar más fácil que la anterior, porque los alumnos cuentan con los conceptos a relacionar y no necesitan evocarlos. Por tanto, el interés debe centrarse en cómo usan los conceptos para organizarlos jerárquicamente y con qué grado de veracidad y precisión manejan las relaciones semánticas entre los conceptos. En este caso es posible utilizar para evaluación diagnóstica, formativa o sumativa.
3. Dando a los alumnos la estructura de un mapa conceptual sobre un tema determinado y pedirles que incorporen en él los conceptos que consideren necesarios. Aquí, la estructura del mapa podrá estar identificada por el concepto nuclear y se podrá o no proporcionar a los alumnos una lista de los conceptos involucrados para el llenado del mapa, según se considere pertinente. El énfasis deberá ubicarse en verificar si los alumnos son capaces de relacionar los conceptos revisados con una estructura conceptual que los englobe.

La evaluación por desempeño

La evaluación de desempeño. Es el diseño de situaciones donde los alumnos demuestran sus habilidades aprendidas ante tareas genuinas tales como aplicar una técnica de primeros auxilios, escribir un texto persuasivo, ejecutar una pieza musical, hacer un experimento, ejecutar una estrategia cognitiva compleja, solucionar problemas matemáticos, etc. (Arends, 1998; Gage y Berliner, 1992, citado por en Díaz Barriga, 2010). Son situaciones de evaluación donde interesa que el alumno ponga en acción el grado de comprensión o significatividad de los aprendizajes logrados. Aunque permiten evaluación de contenidos procedimentales, también lo pueden ser para los conceptuales y actitudinales. Algunos Instrumentos para este tipo de evaluación son: el uso de las rúbricas, las listas de control y las escalas.

Rúbricas

Las rúbricas, como instrumento de la evaluación de desempeño, son guías de puntaje que permiten describir el grado en el cual un aprendiz está ejecutando un

proceso o un producto (Airasian, 2001, citado por en Díaz Barriga, 2010). Algunas de sus características principales son:

- Están basadas en criterios de desempeño claros y coherentes.
- Son usadas para evaluar los productos y los procesos de los alumnos.
- Describen lo que será aprendido, no cómo enseñar.
- Son descriptivas, rara vez numéricas.
- Ayudan a los alumnos a supervisar y criticar sobre su propio trabajo.
- Coadyuvan a eliminar la subjetividad en la evaluación y en la ubicación por niveles de los alumnos.

2.5 El dominio del conocimiento disciplinario

La investigación indica que al menos cuatro tipos de conocimiento son esenciales para el experto en enseñanza. Cada uno ayuda a los profesores a tomar decisiones profesionales, como, por ejemplo, determinar las maneras más eficientes de ayudar a sus estudiantes a alcanzar ciertos niveles conocimiento.

Estos diferentes tipos de conocimiento incluyen:

- Conocimiento de la materia.
- Conocimiento del contenido pedagógico.
- Conocimiento pedagógico general.
- Conocimiento de los estudiantes y del aprendizaje (Peterson, 1988; Shulman, 1987, citados por Eggen y Kauchak, 2009).

Conocimiento del contenido

No podemos enseñar lo que no entendemos. Aunque esta afirmación parezca obvia, está bien documentada por una investigación que examina las relaciones entre lo que los maestros saben y cómo lo enseñan (Shulman, 1986; Wilson, Shulman y Richert, 1987, citados por Eggen y Kauchak, 2009).

Una comprensión profunda de los temas que enseñan es esencial para todos los profesores en todas las áreas.

Conocimiento del contenido pedagógico

Un docente además de tener conocimiento de los contenidos de los programas de estudio debe mostrar un conocimiento del **contenido pedagógico**, que es la comprensión de las “maneras de representar el tema y que lo hagan comprensible a otros,” “una comprensión de lo que facilita o dificulta el aprendizaje de temas específicos” (Shulman, 1986, citado por Eggen y Kauchak, 2009).

La diferencia que existe entre el conocimiento del contenido y el conocimiento del contenido pedagógico es similar a la diferencia que existe entre **saber eso** y **saber cómo**. El conocimiento del contenido pedagógico depende de la comprensión de un tema particular.

Los maestros que poseen conocimiento del contenido pedagógico también reconocen cuándo los temas son de difícil comprensión, e ilustran estas ideas difíciles con experiencias concretas que les dan sentido.

La mayoría de las veces, algunos ejemplos, tienen importancia porque dan sentido a ideas abstractas, lo que, en principio, no sólo ayuda a los alumnos a aprender las ideas, sino que también les permite aplicar su entendimiento en toda una variedad de situaciones del mundo real (Mayer y Wittrock, 1996, citado por Eggen y Kauchak, 2009). Por esta razón, es esencial la capacidad de los maestros para ilustrar con claridad los temas abstractos. Sin los ejemplos, los alumnos captan lo que pueden y memorizan todo lo posible. Con ello se desarrolla **poca comprensión**.

Es paradójico, pero algunos investigadores han encontrado que profesores con altos niveles de conocimiento del contenido a veces tienen dificultades para presentar sus temas a estudiantes principiantes (Nathan, Koedinger y Alibali, 2001, citados por Eggen y Kauchak, 2009). Debido a su profundo conocimiento personal, se les dificulta "ponerse en los zapatos de sus alumnos". En cambio, los profesores expertos comprenden con profundidad los temas que enseñan y, a la vez, son capaces de representarlos en formas comprensibles para sus estudiantes.

Conocimiento pedagógico general

El conocimiento del contenido y el conocimiento del contenido pedagógico son importantes en la enseñanza, pero tienen una limitación: son específicos de cada dominio; es decir, dependen del conocimiento de un área de contenido particular, tal como los quebrados equivalentes, el concepto de densidad, las Cruzadas o nuestro sistema judicial. En comparación, el conocimiento pedagógico general incluye una comprensión de los principios generales de la instrucción y la disciplina en el aula que trasciende los temas particulares o materias (Borko y Putnam, 1996, citado por Eggen y Kauchak, 2009).

Algunos ejemplos de conocimiento pedagógico general son: las estrategias de la instrucción y la disciplina en el aula.

Conocimiento de los alumnos y del aprendizaje

El conocimiento de los alumnos y del aprendizaje es esencial, asimismo, para una enseñanza eficaz, y "se ha dicho que es el conocimiento más importante que puede tener un maestro" (Borko y Putnam, 1996, p. 675, citado por Eggen y Kauchak,

2009). Este conocimiento influye en la manera en que enseñamos, recordándonos que no estamos enseñando un contenido: estamos enseñando a estudiantes.

Un docente experto comprende cómo aprenden sus alumnos y, a la vez, actúa de alguna manera para facilitarles el aprendizaje. Por ejemplo, hay muchos testimonios de que las personas no se comportan como simples grabadoras; no sólo registran en la memoria lo que oyen o lo que leen, sino que interpretan la información en un esfuerzo por darle sentido (Bransford, Brown y Cocking, 2000; Mayer, 2002, citados por Eggen y Kauchak, 2009). En el proceso, se pueden tergiversar ciertos sentidos y puede haber equívocos.

La habilidad de los profesores para adaptar su instrucción con base en lo que saben los alumnos es esencial para una enseñanza efectiva.

Entonces si un docente comprende a sus alumnos, crea ejemplos que les dé a ellos toda la información que necesitan para comprender el tema, promueve su participación, tan esencial para todo aprendizaje. Cada una de las formas de conocimiento —conocimiento del contenido, conocimiento del contenido pedagógico, conocimiento pedagógico general y conocimiento de los alumnos y del aprendizaje— es esencial para enseñar con eficacia.

2.6 Reflexión final sobre la autoevaluación del desempeño docente

Autoevaluación Docente

La profesora que después de realizar la práctica docente, domina mejor los contenidos de los temas presentados, la estructura y secuenciación del contenido temático.

La profesora después de la práctica docente, ella continúa creando un ambiente de confianza, de respeto, trabajo participativo entre la profesora y los alumnos. Siempre está dispuesta a aclarar dudas; revisar su trabajo; escuchar las ideas de los alumnos. Y como consecuencia, los alumnos se prestan al trabajo. Además, la profesora da asesorías extraclase a los alumnos que lo solicitan.

Dado que la profesora ya ha dado clases de esa asignatura, y, por lo tanto, de esos contenidos, aunque ya conoce los tiempos para aplicar las variadas técnicas de motivación y manejo grupal, así como las estrategias de enseñanza-aprendizaje empleadas en las sesiones frente a grupo, es importante que el alumno sea más participativo, que socialice sus conocimientos con sus otros compañeros.

Después de esta práctica docente, la profesora considera que es importante que el alumno conozca diferentes tipos de software matemático, tales como: GeoGebra, GeoLab, Wolfram Alpha, etc.

La profesora espera tener buenos resultados en el aprendizaje de los alumnos.

En cuanto a la evaluación, la profesora al término de cada sesión docente aplica una evaluación y se le asigna un puntaje. En el trabajo en el aula, se consideran: las actividades de clase, la tarea en cuaderno, tareas entregadas extraclase, trabajos en equipo, gráficos, etc.

Los estudiantes, además, investigan, se autoevalúan.

Incluso, la profesora hace más participativos a los alumnos más avanzados, que participen en: explicaciones a sus otros compañeros y revisan actividades.

Capítulo 3.

Análisis crítico y autorreflexión del desempeño docente en la asignatura de Cálculo Diferencial e Integral I.

3.1 Contexto de la experiencia docente

La práctica docente se llevó a cabo del 13 de octubre al 8 de noviembre de 2016. En la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente, turno vespertino en el horario de 17:00-19:00 hrs. Grupo 561. Total, de alumnos inscritos 41. De los cuales 25 eran hombres y 16 mujeres. La mayoría de sus edades estaban entre 16 a 18 años. Sin embargo, diez alumnos no se presentaron a las sesiones.

El supervisor, titular del grupo, estuvo presente en todas las sesiones de la práctica docente.

El aula tenía todo lo necesario para desarrollar la clase. Era espaciosa, ventilada, iluminada, limpia. Con instalaciones para utilizar equipo de cómputo.

Sala Telmex. Previo a las sesiones de práctica docente, el docente llevó a cabo dos sesiones de dos horas cada una en SALA TELMEX (instalación adecuada con 50 computadoras, pizarrón, cañón, pantalla y el software GeoLab).

Ellas y ellos trabajaban para cubrir los gastos de sus estudios (aproximadamente 1 de cada 3) y esto causaba que no asistieran regularmente a clase. Y cuando lo hacían ellos estaban en la mejor disposición de trabajar. Les interesaba aprobar la materia. Se involucraban en las actividades propuestas por el docente. Algunos de ellos tenían 18 años o más.

Los estudiantes que asistían regularmente se involucraban en las actividades propuestas en las sesiones. Asistieron a las dos sesiones programadas en la Sala Telmex para el manejo del software GeoLab.

Respecto a la calculadora, no todos tenían calculadora. Algunos cargaron una aplicación en su teléfono celular.

Respecto a la tarea, los alumnos que asistían regularmente cumplían con sus actividades extraclase. Algunos de los que no asistían regularmente a veces realizaban las actividades extraclase.

Es importante mencionar que los alumnos que ingresan en el turno de la tarde del ENCCH plantel Oriente, son alumnos que obtuvieron menor puntaje en el examen de selección para ingresar al bachillerato de la UNAM

La revisión de las tareas en el cuaderno, cada una de las clases en sus tiempos de entrega asignados, la docente se daba cuenta si el estudiante había comprendido y obtenido el aprendizaje de lo expuesto en la clase anterior. Con esto la docente retroalimentaba.

Cuando había actividades en equipo, la docente hacía trabajar a los alumnos que no habían asistido la clase anterior con otros que sí habían asistido. Con esto se lograba, que el alumno que asistió a la clase anterior ayudaba y guiaba a su compañero que no asistió. Todo esto con la supervisión de la docente.

3.2 Exposición de lo realizado por sesiones

3.2.1 Secuencia de aprendizaje

La secuencia de aprendizaje responde fundamentalmente a una serie de principios que se derivan de una estructura didáctica y a una visión que emana de la nueva didáctica: generar procesos centrados en el aprendizaje, trabajar con situaciones reales, reconocer la existencia de diversos procesos intelectuales y de la variada complejidad de estos. (D'Hainaut, 1985 citado por Díaz Barriga, 2013)

La construcción de una secuencia de aprendizaje parte de una serie de aspectos formales que emanan del plan de estudios, pero particularmente del programa en el que se inscribe. Puede ser materia, asignatura, módulo, unidad de aprendizaje o la denominación que el currículo establezca para el trabajo docente.

Además, se debe considerar algún elemento/problema de la realidad, tal como contempla el programa de estudios de matemáticas, cuestión que ayudará al docente a crear un interrogante, un enigma (Meirieu, 2002 citado por Díaz, 2013) que dé sentido al acto de aprender.

La estructura básica de la secuencia de aprendizaje es la siguiente:

Nombre de la Institución: _____

Nombre del profesor: _____

Nombre de la asignatura: _____

Turno: _____; Semestre: _____; Grupo: _____

Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general:

Propósitos: _____

Materiales y recursos: _____

Fecha de realización: _____

Duración de la secuencia y número de sesiones previstas: _____

Líneas de Secuencias didácticas:

- Actividades de apertura:
- Actividades de desarrollo:
- Actividades de cierre:

Evaluación: estructura y criterios de valoración. Puede incluir rúbrica y portafolio de evidencias.

Recursos: bibliográficos y mesográficos. Algunos de ellos se utilizarán durante las sesiones, otros fuera de las sesiones.

Secuencias didácticas de la práctica docente

Respecto al reporte de la práctica docente, está en seis sesiones. La última de estas sesiones está compuesta por dos partes de 2 horas cada una. Cada una de las sesiones contiene una Planeación Didáctica. Ésta a su vez contiene la información siguiente: Nombre de la institución donde se llevó a cabo la práctica docente, nombre del profesor practicante, nombre del profesor supervisor, nombre de la asignatura, turno, semestre, unidad del programa, tema, grupo, propósitos, número de sesión, duración de ésta, materiales y recursos, fecha.

Por otro lado, las fases de esa planeación: la apertura, desarrollo y cierre se muestran en cuatro columnas: Objetivos de aprendizaje, contenidos, situaciones de enseñanza-aprendizaje y evaluación. Así como las referencias bibliográficas y observaciones. La planeación didáctica, además asigna las actividades que realizan tanto el docente como el estudiante.

3.2.2.1. Sesión 1

Ésta consistió en aplicar a los estudiantes una evaluación diagnóstica, para conocer cuáles eran los conocimientos previos que los estudiantes tenían acerca del tema que se iba a exponer. Con la información obtenida se hizo la planeación didáctica de la siguiente clase. Un producto del examen de evaluación diagnóstica se puede ver en Anexo No.1. Asimismo, se presenta la planeación didáctica, la secuencia didáctica y la bitácora.



Imagen No. 1

Alumnos presentando el examen evaluación diagnóstico.



Imagen No. 2

Alumnos presentando el examen evaluación diagnóstico, vistos de atrás.

3.2.2.2. Sesión 2

La docente, primeramente, después de haber consultado el contenido del tema en el programa de Cálculo Diferencial e Integral I, en este caso “noción de límite”, diseñó una planeación didáctica que incluyera secuenciación de actividades de aprendizaje para alcanzar los objetivos propuestos.

Con las actividades de apertura el docente crea un clima favorable de aprendizaje. Consistió en resolver un problema de tipo productivo, que tanto estudiantes como docente los fueron resolviendo a partir de preguntas y respuestas en forma grupal. Esto hizo que los estudiantes reaccionaran y recordaran conocimientos de sus cursos anteriores de matemáticas y de su experiencia cotidiana.

Para las actividades de desarrollo, los alumnos se integraron en equipos de 2 para resolver un problema de destreza, en su cuaderno, en forma colaborativa a partir de la información obtenida de la discusión del problema de apertura. Los estudiantes graficaron con el software GeoLab.

Es importante mencionar, que la docente, previamente dio dos sesiones de 2 horas cada una a los estudiantes sobre el uso del software GeoLab en la Sala Telmex del plantel (ver Anexo No.2).

Como actividades de cierre, los estudiantes compartieron sus resultados obtenidos. Un equipo en forma voluntaria, paso el frente y graficó con el software GeoLab.

Por último, se dejó como actividad extraclase, la solución de un problema. Ya que esto permite retroalimentar el proceso de aprendizaje en el estudiante.

La sesión 2 se desarrolló de acuerdo con la planeación didáctica siguiente:

PLANEACIÓN DIDÁCTICA		
Institución: Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades. Plantel Oriente		
Profesor practicante: María Elena Gómez Pérez		
Profesor supervisor: Francisco Javier Rodríguez Pérez		
Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I	Turno: Vespertino	Semestre: Quinto

Unidad 1. Procesos infinitos y la noción de límite.	Tema: Noción de límite	Grupo: 561
Planeaciones didácticas de las sesiones para impartir Práctica Docente		
<p>Propósitos. Explorar diversos problemas que involucren procesos infinitos a través de la manipulación tabular, gráfica y simbólica para propiciar un acercamiento al concepto de límite.</p> <p>Tomado del programa oficial del Colegio de Ciencias y Humanidades 2003.</p>	<p>Número de sesión: Sesión 2 (duración 2 horas)</p>	
<p>Materiales y recursos. Computadora, cañón, documento impreso con los enunciados de los problemas de procesos infinitos por medio de una función, calculadora, pizarrón blanco, marcadores, internet y software GeoLab.</p>	<p>Fecha: 17/10/2016</p>	

APERTURA			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
<p>Utiliza las representaciones gráfica, tabular y algebraica de un proceso infinito para analizar su comportamiento en cuanto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • cómo cambia la variable • qué comportamiento sigue • cuáles son los valores siguientes • qué tan parecidos son y a la larga, • cómo son éstos. <p>Utilizar el software matemático GeoLab para trazar la gráfica de la función en el plano cartesiano.</p>	<p>Acercamiento al concepto de límite</p>	<p>Actividades para el docente:</p> <p>Al inicio de la clase entregará una copia de un documento impreso con las actividades a desarrollar en esta sesión (Anexo 1), a cada uno de los alumnos del grupo.</p> <p>El problema 1 se resolverá en la clase de manera colaborativa con la participación de la profesora y los alumnos.</p> <p>La profesora resuelve las dudas de los alumnos referentes a esta actividad.</p> <p>La profesora hará uso del software GeoLab para graficar la función del problema 1, en el plano cartesiano.</p> <p>Actividades del estudiante:</p> <p>Resuelve el problema 1 propuesto en su cuaderno o libreta de apuntes de la materia.</p> <p>Durante su desarrollo: realiza cálculos, obtiene pares ordenados que representará en forma tabular.</p> <p>Analiza el comportamiento de la función a través de la representación tabular.</p> <p>Obtiene conclusiones.</p> <p>Traza el gráfico de la función en su libreta.</p>	

DESARROLLO			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
		<p>Actividades del docente: Indica a los alumnos que se organicen en equipos de dos integrantes para que, de forma colaborativa, resuelvan el problema 2 en su cuaderno de apuntes de la materia.</p> <p>Supervisa el desarrollo de la actividad.</p> <p>Resuelve las dudas de los alumnos.</p> <p>Actividades del estudiante Formar un equipo con dos integrantes.</p> <p>Resolver el problema dos propuesto en su cuaderno de apuntes de la materia.</p> <p>Durante su desarrollo: Hace cálculos, obtiene pares ordenados que representa en forma tabular.</p> <p>Analiza el comportamiento de la función a través de su representación tabular.</p> <p>Obtiene conclusiones.</p> <p>Grafica la función en su cuaderno de apuntes de la materia.</p> <p>Al finalizar la resolución del problema 2, algunos de los equipos compartirán las soluciones que obtuvieron y el desarrollo si es necesario.</p>	

CIERRE			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
		<p>Actividades del docente: Resolver las dudas de los alumnos con respecto a graficar la función del problema 2 con el software GeoLab.</p> <p>Actividades del estudiante: Participación voluntaria de un equipo para graficar la función del problema 2 con GeoLab (Anexo 2).</p> <p>Comparar el gráfico de la función obtenido con el software GeoLab, con el gráfico que hizo en su cuaderno.</p>	
ACTIVIDAD EXTRA - CLASE			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
		<p>Actividades del docente: Al término de la clase la profesora asigna el problema 3 como trabajo extraclase.</p> <p>Indica que se tiene que consultar las instrucciones en el documento dado al inicio de la clase, para realizar el trabajo extraclase.</p> <p>Indica ver el video cuyo enlace es: https://www.youtube.com/watch?v=FmRjOim4hhl</p> <p>Comenta que en la clase siguiente se analizará y discutirá el video y será el apoyo para iniciar la siguiente temática.</p>	Solución del problema 3.

		<p>Actividades del estudiante: En tiempo extraclase: Consulta el documento dado en clase.</p> <p>Resuelve el problema 3 siguiendo las instrucciones dadas en el documento.</p> <p>Grafica la función del problema 3 con el software GeoLab.</p> <p>Accede ver el video del enlace dado.</p>	
--	--	--	--

Referencias bibliográficas

De Oteyza, E., et al. (2013). *Cálculo diferencial e integral*. Primera edición México: Pearson Educación.

Larson, R. E, et al. (1993). *Cálculo y Geometría Analítica*. Tercera edición. México: McGraw-Hill.

Rodríguez F. J., et al (2009). *Cálculo Diferencial e Integral I*. Tomo 1. México: UNAM-CCH ORIENTE.

Swokowski, E. W. (1988). *Cálculo con geometría analítica*. Segunda edición. México: Grupo Editorial Iberoamérica.

Video: Creado por Cristina González Bermúdez (17 nov. 2014). Revisado el 13 de octubre de 2016

<https://www.youtube.com/watch?v=FmRjOim4hhl>

Observaciones

Anexo No. 2.

- Documento que contiene el desarrollo de la Sesión 2.
Otro documento que contiene tres documentos:
- Dos son estrategias para que el estudiante aprenda a graficar con el software GeoLab y exporte el gráfico a un documento de Word. Esta actividad se realizó en la sala de cómputo Telmex del Plantel Oriente, en horario extraclase.
- El tercer documento corresponde a un ejercicio extraclase.

De la planeación, lleva a cabo la siguiente **secuencia didáctica**:



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
PLANTEL ORIENTE
TURNO VESPERTINO



Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I

Tema: Límite de una función

Objetivo: El alumno comprenderá el concepto de límite de una manera intuitiva y significativa a través de una serie de problemas contextualizados.

Sesión 2. Noción de Límite

Actividades de la clase en la sesión 2

Actividad de Apertura

Instrucciones: El problema 1 se resolverá en la clase de manera grupal, cada alumno aportará información para llegar a la solución.

Problema 1

Una compañía produce componentes electrónicos para televisores. Según sus registros un nuevo empleado puede ensamblar un promedio de $N(t)$ componentes por día, después de t días de capacitación, $N(t)$ está dada por

$$N(t) = \frac{50t}{t+4}, \quad t \geq 0$$

- Calcula el número promedio de componentes que puede ensamblar en 5, 14 y 30 días laborables.
- ¿Cuál será el número promedio de componentes que podrá ensamblar, cuando $t \rightarrow \infty$?
- Traza la gráfica de la función.
- La profesora trazará la gráfica del problema con GeoLab

Actividad de Desarrollo

Instrucciones: El problema 2 se resolverá en equipo de dos integrantes, en forma colaborativa en el cuaderno de apuntes de la materia.

Problema 2

Supóngase que para un estudiante en particular de quinto semestre del CCH, éste puede teclear palabras en un documento. Si $f(x)$ es el número de palabras que puede teclear después de x días de clases, la función $f(x)$ está dada por:

$$f(x) = \frac{50(x + 1)}{x + 5}, \quad x \geq 0$$

- Determina el número de palabras que puede teclear después de 0, 9 y 13 días clases.
- Calcula el número de palabras que puede teclear conforme $x \rightarrow \infty$
- Traza la gráfica de la función en tu cuaderno.

Actividad de cierre

Al término de la solución del problema 2, en plenaria algunos de los equipos compartirán la solución de cada inciso de este problema y en caso de ser necesario el desarrollo de éste y se pedirá la participación voluntaria de un equipo para que grafique la función con GeoLab.

Evidencia de la sesión 2.

A continuación, se muestran un conjunto de imágenes, en donde se visualiza la participación individual de los alumnos y el trabajo en equipo de dos integrantes. Aunque se ven simples las imágenes, el docente y los estudiantes están llevando a cabo procesos que involucran a los contenidos conceptuales, contenidos procedimentales y contenidos actitudinales. Los alumnos en silencio, con la vista enfocada en los enunciados del problema a resolver, en un ambiente propicio de matemáticas, limpio, ordenado, con los instrumentos de clase adecuados.

Para resolver los problemas propuestos en esta planeación didáctica, los alumnos leyeron, razonaron, interpretaron, analizaron, relacionaron, buscaron patrones de comportamiento de las variables, realizaron cálculos, elaboraron una tabla (tabulación), representaron gráficamente la curva y llegaron a una conclusión. Todo lo anterior a partir de una situación real. Asimismo, las curvas graficadas en el cuaderno fueron comparadas con las curvas graficadas con el software GeoLab.



Imagen No. 3
Alumnos están empezando a resolver el problema No. 1.

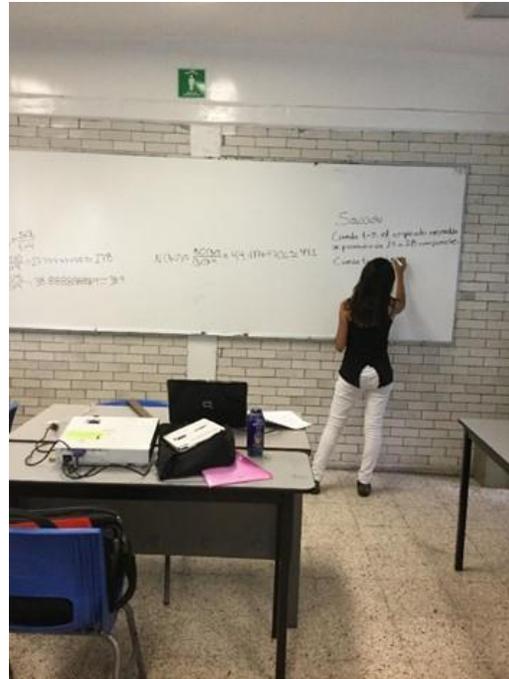


Imagen No. 4
Participación de una alumna en la resolución del problema No. 1.

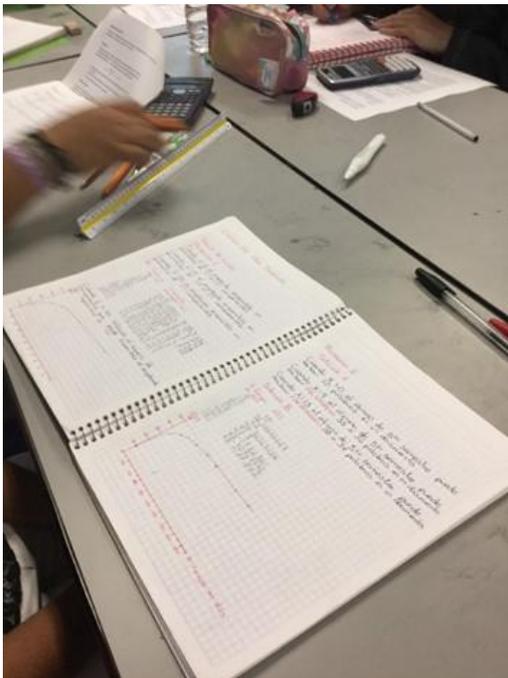


Imagen No. 5
Se muestra el trabajo de un alumno, con todo el desarrollo y gráfico del problema No. 1.

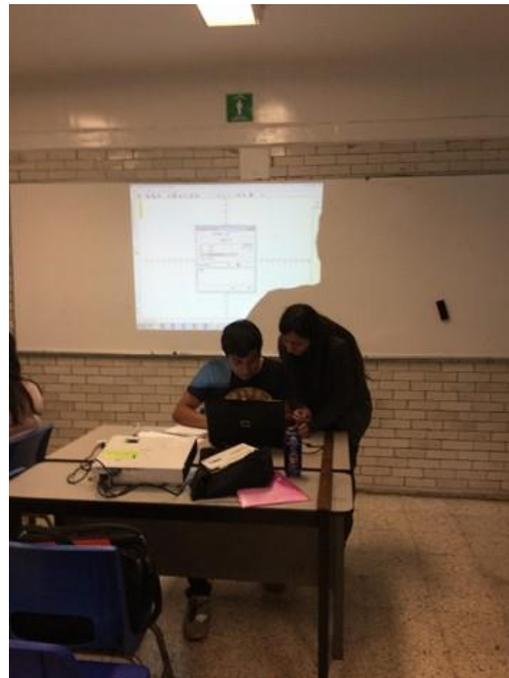


Imagen No. 6
Participación en equipo de 2 integrantes. Los alumnos van a graficar el problema No. 1 con el software GeoLab.



Imagen No. 7
Alumno resolviendo el problema No. 2.

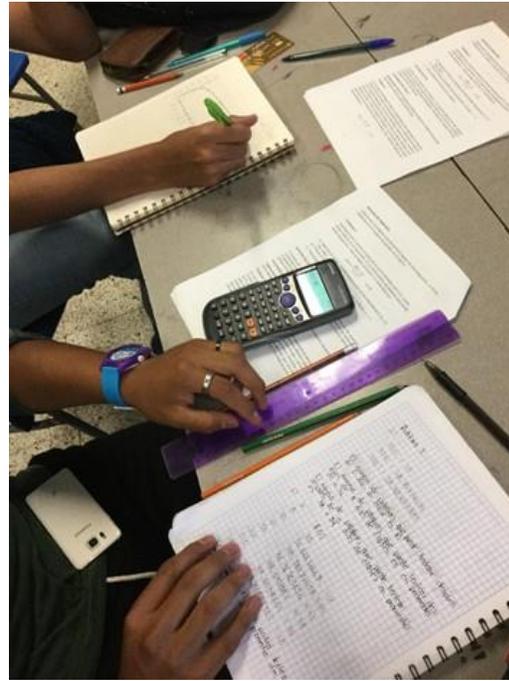


Imagen No. 8
Alumnos trabajando por pares, en la resolución del problema No. 2.

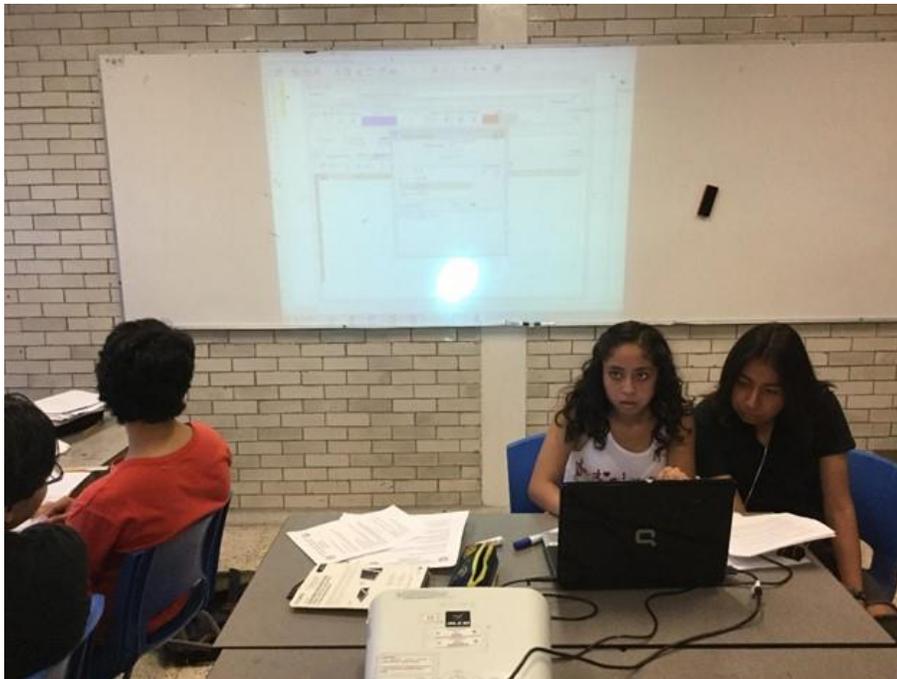


Imagen No. 9
Alumnas en equipos de dos integrantes, van a graficar el problema No. 2 con el software GeoLab.

3.2.2.3. Sesión 3

En las actividades de apertura, el docente revisó la tarea resuelta en el cuaderno de apuntes de la materia, se aclararon las dudas, se hizo una recapitulación con la participación de los alumnos. Después se vio un video en donde en forma gráfica se muestra el concepto de límite. En el video se muestra una curva discontinua. Un carrito se desplaza sobre la curva por el lado izquierdo y por el lado derecho. Ambos desplazamientos llevan a un punto. La proyección sobre el eje “y” es el mismo.

La docente, posteriormente, hizo preguntas sobre lo visto en el video. El alumno contestó de acuerdo con lo que percibió.

Para las actividades de desarrollo, se obtuvo el límite de dos funciones a través de aproximaciones en un punto dado. Hicieron una tabla. Los alumnos empezaron a manejar la notación de límite lateral tanto por la izquierda como por la derecha, llegando a una conclusión de la existencia o no, de un límite. Graficaron en su cuaderno y se compararon los resultados contra el gráfico que se hizo con GeoLab.

Como actividades de cierre, en equipos de 2 integrantes, resolvió una función en donde se pide el límite lateral izquierdo y el derecho. Se concluye si existe el límite o no. Con esta actividad de evaluó.

Por último, se dejó como actividad extraclase, dadas dos funciones, el alumno determina si existe el límite en el punto indicado. Trazó su gráfico en el cuaderno y con GeoLab. Imprimió el gráfico y lo pegó en su cuaderno.

La sesión 3 se desarrolló de acuerdo con la planeación didáctica siguiente:

PLANEACIÓN DIDÁCTICA			
Institución: Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente			
Profesor practicante: María Elena Gómez Pérez			
Profesor supervisor: Francisco Javier Rodríguez Pérez			
Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I	Turno: Vespertino		Semestre: Quinto
Unidad 1. Procesos infinitos y la noción de límite.	Tema: Noción de límite		Grupo: 561
Planeaciones didácticas de las sesiones para impartir Práctica Docente			
Propósitos. El alumno utilizará las representaciones gráficas y tablas de los valores de las funciones para comprender el concepto de límite de una función en un punto dado.		Número de sesión: Sesión 3 (duración 2 horas)	
Materiales y recursos. Computadora, cañón, documento impreso con los enunciados de los ejercicios, regla o escuadra, calculadora, pizarrón blanco, marcadores, internet y software GeoLab.		Fecha: 20/10/2016	
APERTURA			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
Distingue aquellos procesos infinitos que tienen un resultado límite	Acercamiento al concepto de límite de una función.	Actividades del docente: Revisar la tarea asignada en la clase de la Sesión 2.	

<p>de los que no lo tienen.</p>	<p>Notaciones de límite</p> $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = L$ $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = L$	<p>Resolver las dudas o aclaraciones que hayan surgido en el desarrollo de la tarea de la clase anterior (Sesión 2).</p> <p>Hacer la recapitulación de la clase de la Sesión 2 con la participación de los estudiantes.</p> <p>Se analiza y discute el video de enlace: https://www.youtube.com/watch?v=FmRjOim4hhl</p> <p>donde se explica: Entendiendo el concepto de límite en una gráfica. Los alumnos contestarán algunas preguntas relacionadas con lo visto en el video y compartirán su respuesta con sus compañeros de clase</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Gráficamente una función es continua cuándo? • ¿Qué se entiende por acercarse o aproximarse por la derecha? • ¿Qué se entiende por acercarse o aproximarse por la izquierda? • ¿Cuándo la gráfica de una función presenta ruptura o salto en su dominio se dice que es? • Explica: ¿qué comprendiste por límite de una función? (Anexo 3) <p>Resolver las dudas que surjan con respecto al contenido del video.</p>	
---------------------------------	---	--	--

		<p>Actividades del estudiante: Presenta su tarea resuelta del Ejercicio 3 de la clase anterior de la Sesión 2.</p> <p>Expone su(s) duda(s) con respecto a la tarea o comentarios.</p> <p>Participa en la recapitulación de la clase de la Sesión 2.</p> <p>Participa en el análisis y discusión del video: Entiende el concepto de límite en una gráfica.</p>	
DESARROLLO			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
		<p>Actividades del docente: Guía a los alumnos en la solución del Ejercicio 1.</p> <p>Instrucciones del Ejercicio 1. Tomando en cuenta lo visto en el video, elaborar una tabla de valores para determinar cuáles de las siguientes funciones tienen límite en el punto indicado y cuáles no, y trazar la gráfica de la función (Anexo 1).</p> <p>a) $f(x) = \frac{x^2 + 3x - 18}{x - 3}$ en $x = 3$</p> <p>b) $f(x) = \frac{x^2 - x - 6}{x^2 - 4}$ en $x = 2$ y $x = -2$</p> <p>Resolver las dudas que surjan en el desarrollo del Ejercicio 1.</p> <p>Al término del desarrollo y solución de los incisos del Ejercicio 1, se solicita la participación voluntaria de dos alumnos o alumnas para graficar en GeoLab estas funciones.</p>	

		<p>Resolver las dudas de los alumnos o alumnas con respecto a graficar la función del Ejercicio 1 con el software GeoLab.</p> <p>Actividades del estudiante: Participa voluntariamente en la solución del Ejercicio 1.</p> <p>Resuelve el Ejercicio 1 propuesto en su cuaderno de apuntes de la materia.</p> <p>Durante su desarrollo: hace cálculos, obtiene pares ordenados que representa en forma tabular.</p> <p>Analiza el comportamiento de la función a través de su representación tabular.</p> <p>Determina si el límite existe o no en el punto indicado.</p> <p>Grafica la función en su cuaderno de apuntes de la materia.</p> <p>Participa voluntariamente para graficar la función del Ejercicio 1 con GeoLab.</p> <p>Compara el gráfico de la función obtenido con el software GeoLab, con el gráfico que hizo en su cuaderno.</p>	
CIERRE			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
		<p>Actividades del docente: Indica a los alumnos que se organicen en equipos de dos integrantes para que, de forma</p>	<p>Con el desarrollo y solución del Ejercicio 2</p>

		<p>colaborativa, resuelvan el Ejercicio 2.</p> <p>Proporciona una copia impresa del Ejercicio 2 a cada equipo.</p> <p>Indica que el ejercicio, se debe de resolver como está redactado en la copia.</p> <p>Supervisa el desarrollo de la actividad.</p> <p>Resuelve las dudas de los equipos que lo soliciten</p> <p>Actividad del estudiante:</p> <p>Formar un equipo con dos integrantes.</p> <p>Resolver el Ejercicio 2.</p> <p>Al finalizar la clase entrega el equipo la actividad resuelta del ejercicio de evaluación de esta clase.</p>	
ACTIVIDAD EXTRACLASE			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
		<p>Actividades del docente:</p> <p>Al término de la clase la profesora asigna el problema 3 como trabajo extraclase.</p> <p>Indica que se tiene que consultar las instrucciones en el documento dado al inicio de la clase, para realizar el trabajo extraclase.</p> <p>Actividades del estudiante:</p> <p>En tiempo extraclase:</p>	

		<p>Consulta el documento dado en clase.</p> <p>Resuelve el problema 3 siguiendo las instrucciones dadas en el documento.</p> <p>Grafica la función del problema 3 con el software GeoLab.</p>	
--	--	---	--

Referencias bibliográficas

De Oteyza, E., et al. (2013). *Cálculo diferencial e integral*. Primera edición. México: Pearson Educación.

Larson, R. E., et al. (1993). *Cálculo y Geometría Analítica*. Tercera edición. México: McGraw-Hill.

Rodríguez, F. J., et al. (2009). *Cálculo Diferencial e Integral I*. Tomo 1. México: UNAM-CCH ORIENTE.

Swokowski, E. W. (1988) *Cálculo con geometría analítica*. Segunda edición. México: Grupo Editorial Iberoamérica.

Video: Creado por Cristina González Bermúdez (17 nov. 2014). Revisado el 13 de octubre de 2016 <https://www.youtube.com/watch?v=FmRjOim4hhI>

Observaciones:

Anexo No.3.

Archivo de la Sesión 3.

Archivo de la evaluación-Ejercicio 2.

De la planeación, lleva a cabo la siguiente **secuencia didáctica**:



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
PLANTEL ORIENTE
TURNO VESPERTINO**



Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I

Tema: **Límite de una función**

Sesión 3. Límites laterales

Objetivo: El alumno utilizará las representaciones gráficas y tablas de valores de las funciones para comprender el concepto de límite de una función en un punto.

Actividades de la clase en la Sesión 3

Actividad de apertura

Al inicio:

- Se revisará la tarea en el cuaderno de apuntes de la materia.
- Se resolverán las dudas o aclaraciones que hayan surgido en el desarrollo de la tarea de la clase anterior (Sesión 2).
- Se hará la recapitulación de la clase de la Sesión 2 con la participación de los alumnos.
- Se analizará y se discutirá el video de enlace:
- <https://www.youtube.com/watch?v=FmRjOim4hhl>

Donde se explica: Entendiendo el concepto de límite en una gráfica.

- Los alumnos contestarán algunas preguntas relacionadas con lo visto en el video y compartirán su respuesta con sus compañeros de clase.
 - Gráficamente una función es continua cuando...
 - ¿Qué se entiende por acercarse o aproximarse por la derecha?
 - ¿Qué se entiende por acercarse o aproximarse por la izquierda?
 - Cuando la gráfica de una función presenta ruptura o salto en su dominio se dice que es...
 - Explica: ¿qué comprendiste por límite de una función?
- La profesora resuelve las dudas que surjan con respecto al contenido del video.

Actividad de desarrollo

El ejercicio 1 se resolverá con la participación individual o grupal de los alumnos y con la guía de la profesora.

Ejercicio 1. Tomando en cuenta lo visto en el video, elaborar una tabla de valores para determinar cuáles de las siguientes funciones tiene límite en el punto indicado, y cuáles no, y trazar la gráfica de la función.

a) $f(x) = \frac{x^2 + 3x - 18}{x - 3}$ en $x = 3$

b) $f(x) = \frac{x^2 - x - 6}{x^2 - 4}$ en $x = 2$ y $x = -2$

Al término del desarrollo y solución de los incisos del Ejercicio 1, se solicitará la participación voluntaria de dos alumnos para graficar en GeoLab estas funciones. La profesora supervisará la construcción de las gráficas en GeoLab y resolverá las dudas.

Actividad de cierre.

Esta clase será evaluada con el Ejercicio 2.

Los alumnos formarán equipos de dos integrantes para resolver el Ejercicio 2

La profesora le proporcionará una copia con el Ejercicio 2 impreso a cada equipo.

Al término de la clase los equipos entregarán el desarrollo y solución de esta actividad.

Ejercicio 2.

Dada la función:

$$f(x) = \frac{x^2 - 4x - 21}{x - 7} ;$$

1. Elaboren una tabla de valores cuando $x \rightarrow 7^-$
2. Elaboren otra tabla de valores cuando $x \rightarrow 7^+$
3. ¿A qué valor se aproxima $f(x)$ cuando $x \rightarrow 7^-$?
4. ¿A qué valor se aproxima $f(x)$ cuando $x \rightarrow 7^+$?
5. El valor del $\lim_{x \rightarrow 7^-} \frac{x^2 - 4x - 21}{x - 7}$ es:
6. El valor del $\lim_{x \rightarrow 7^+} \frac{x^2 - 4x - 21}{x - 7}$ es:
7. Tomando en cuenta los incisos anteriores el ¿ $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 4x - 21}{x - 7}$ existirá?
Argumenten su respuesta.
8. Tracen la gráfica de la función en una hoja cuadrículada.

Actividad extraclase

Tarea Ejercicio 3

Instrucciones:

- La tarea se resolverá en el cuaderno de apuntes y se entregará la próxima clase.
- Resuelve el ejercicio 3 de la forma como se resolvió el Ejercicio 1.
- Traza la gráfica de cada función con GeoLab. Imprime la gráfica en una hoja, pégala en una hoja y la anexas con el desarrollo del Ejercicio 3.

Ejercicio 3

Determina cuáles de las siguientes funciones tiene límite en el punto indicado

a) $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x + 1}$; $x = -1$

b) $f(x) = \frac{x^2 + 3x - 54}{x^2 - 36}$; $x = 6$ y $x = -6$

Evidencia de la Sesión 3

En esta sesión se abordó el tema, noción de límite, con apoyo de un video que se muestra en las imágenes. El profesor titular del grupo está supervisando la práctica docente. El trabajo de los alumnos es en forma cooperativa, analizando si el límite de la función dada existe o no existe, apoyándose con tabulaciones.

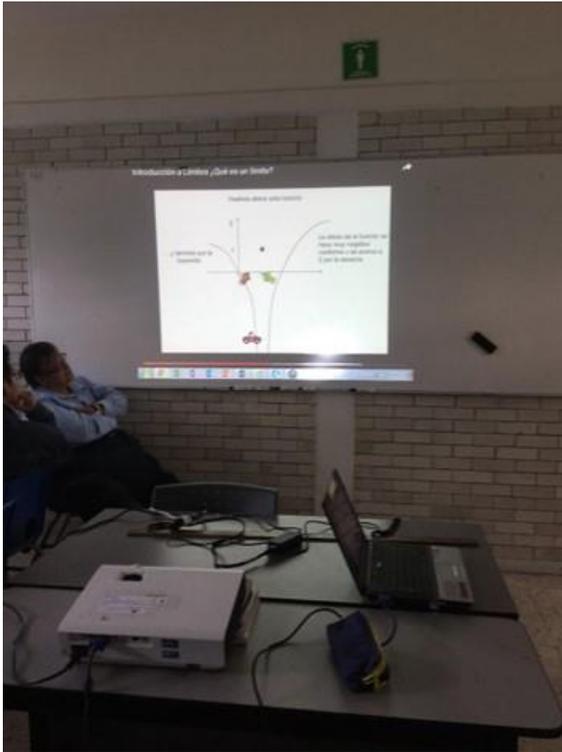


Imagen No. 10

Los alumnos observan en forma gráfica e intuitiva el concepto de límite a través de un video.

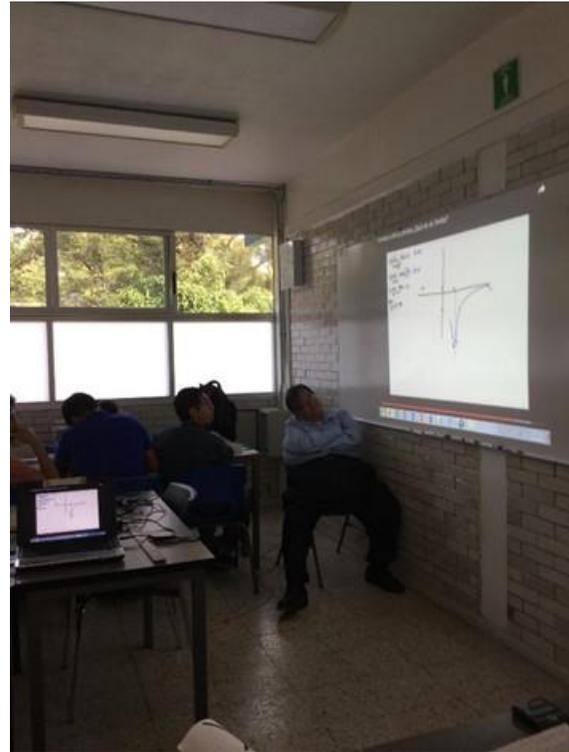


Imagen No. 11

Los alumnos observan el comportamiento de la gráfica de la función.

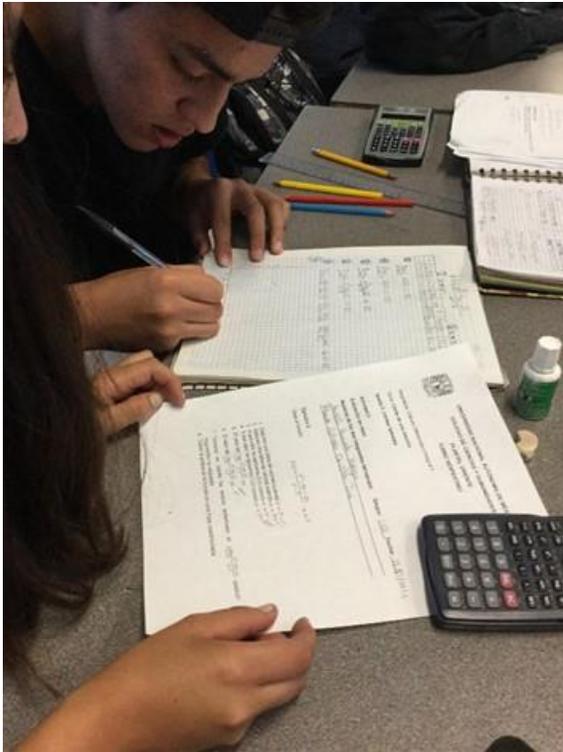


Imagen No. 12

Alumnos resolviendo el problema propuesto para esta sesión.

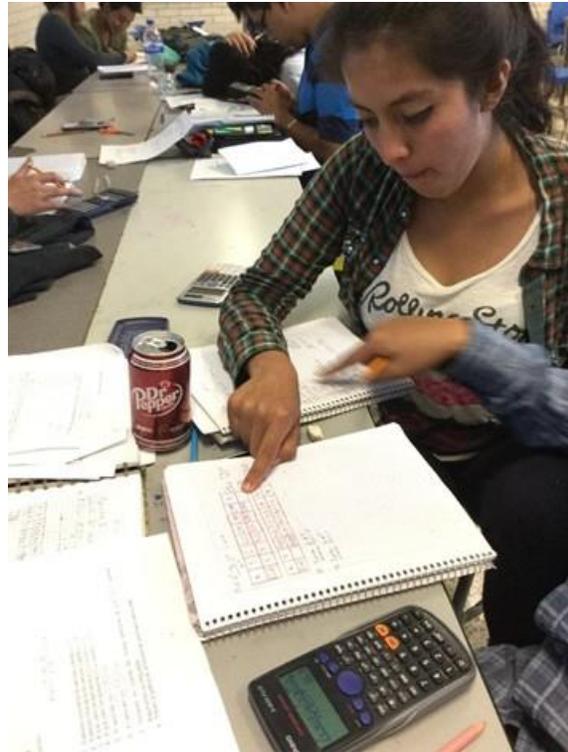


Imagen No. 13

Alumnos comenta por pares los resultados obtenidos.

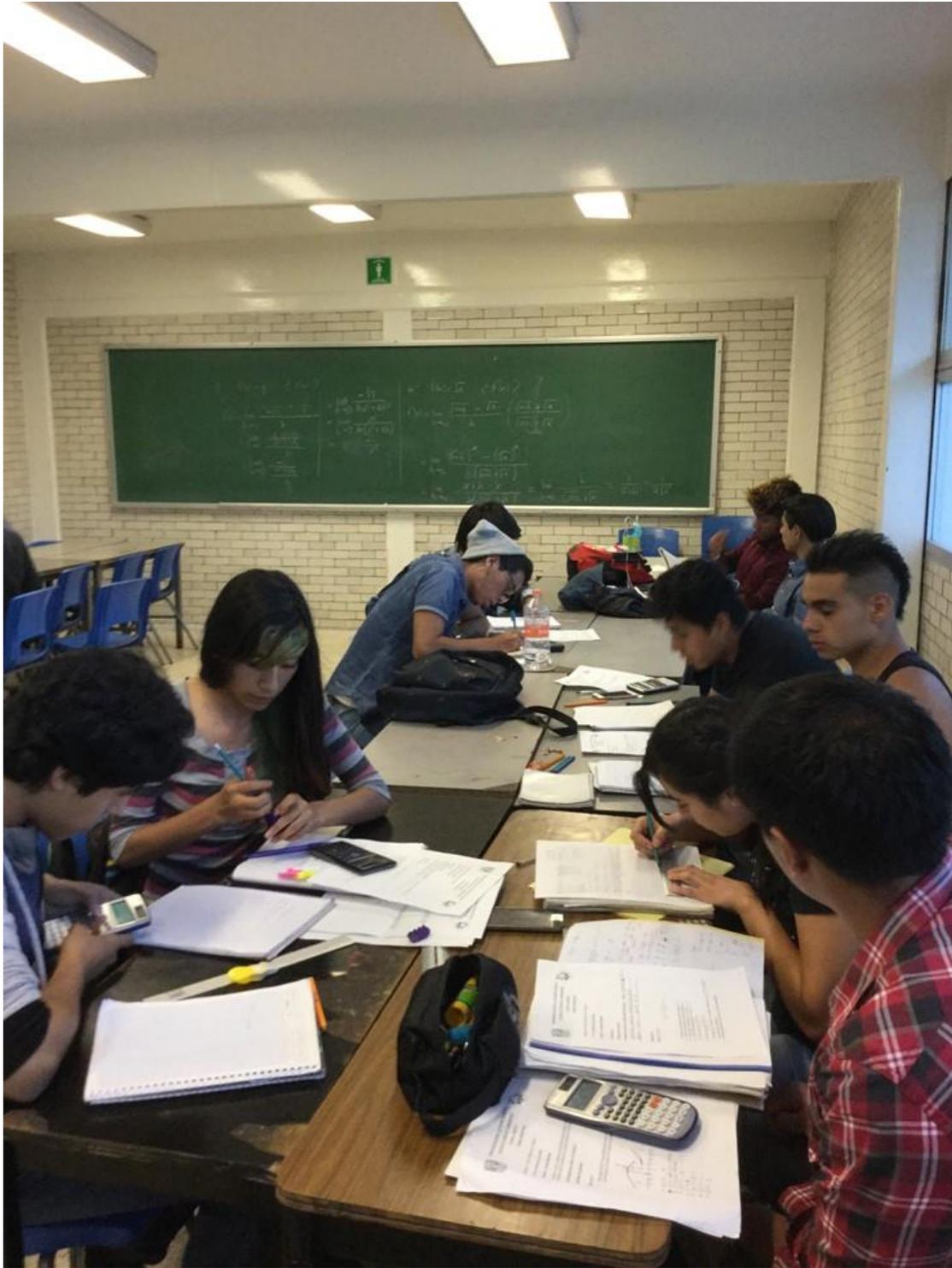


Imagen No. 14

Los alumnos, realizando la actividad de cierre de esta sesión, que consistió en dada una función, determinar si el límite existe.

Productos de la Sesión 3, evaluación en clase



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
PLANTEL ORIENTE
TURNO VESPERTINO



Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I

Tema: Límite de una función

10. Puntos

Sesión 3. Límites laterales

Actividad 3.

Evaluación en clase

Nombres de los dos integrantes del equipo: Grupo: 561 Fecha: 25/10/2016

Barzalobre Gerónimo Arturo
Martínez García Omar Emmanuel

Ejercicio 2.

Dada la función:

$$f(x) = \frac{x^2 - 4x - 21}{x - 7}; x = 7$$

1. Elaboren una tabla de valores cuando $x \rightarrow 7^-$
2. Elaboren otra tabla de valores cuando $x \rightarrow 7^+$
3. A qué valor se aproxima $f(x)$ cuando $x \rightarrow 7^-$
4. A qué valor se aproxima $f(x)$ cuando $x \rightarrow 7^+$
5. El valor del $\lim_{x \rightarrow 7^-} \frac{x^2 - 4x - 21}{x - 7}$ es:
6. El valor del $\lim_{x \rightarrow 7^+} \frac{x^2 - 4x - 21}{x - 7}$ es:
7. Tomando en cuenta los incisos anteriores el $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 4x - 21}{x - 7}$ existirá?
Argumenten su respuesta.
8. Tracen la gráfica de la función en una hoja cuadrículada

$$f(x) = \frac{x^2 - 4x - 21}{x - 7}$$

$$D_f = (-\infty, 7) \cup (7, \infty) \quad \checkmark$$

1:

x	6.7	6.8	6.9	6.99	6.999
f(x)	9.7	9.8	9.9	9.99	9.999

✓

2:

x	7.001	7.01	7.1	7.2	7.3
f(x)	10.001	10.01	10.1	10.2	10.3

✓

3: Se aproxima a 10 *conclusión lateral* ✓

4: Se aproxima a 10



✓

5: $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 4x - 21}{x - 7} = 10$ ✓

6: $\lim_{x \rightarrow 7^+} \frac{x^2 - 4x - 21}{x - 7} = 10$ ✓

7: Si existe, porque al acercarnos por la derecha y la izquierda se acerca a 10 y por lo tanto hay un límite

no mencionado ✓

Imagen 16.
Desarrollo de la actividad 3.

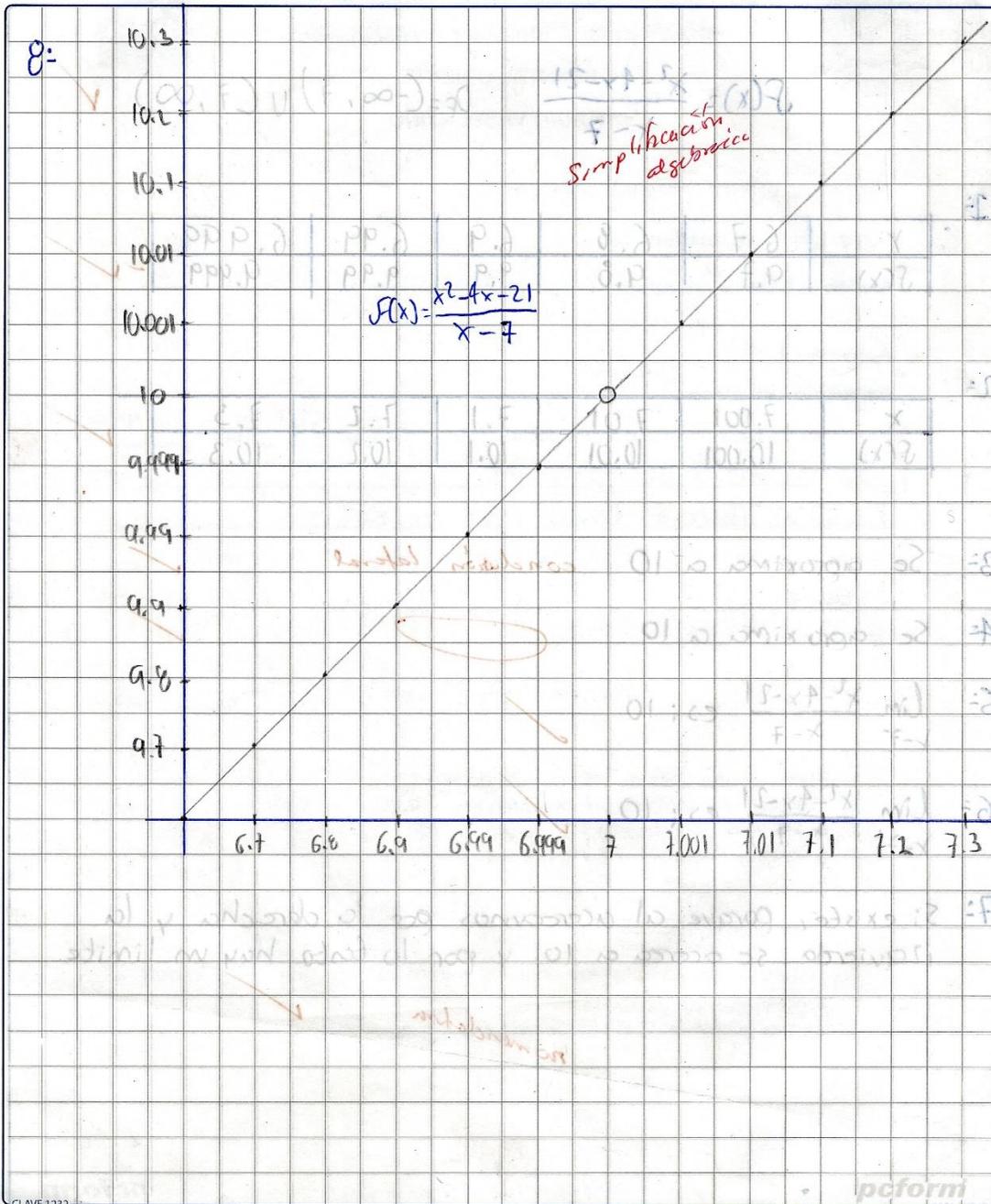
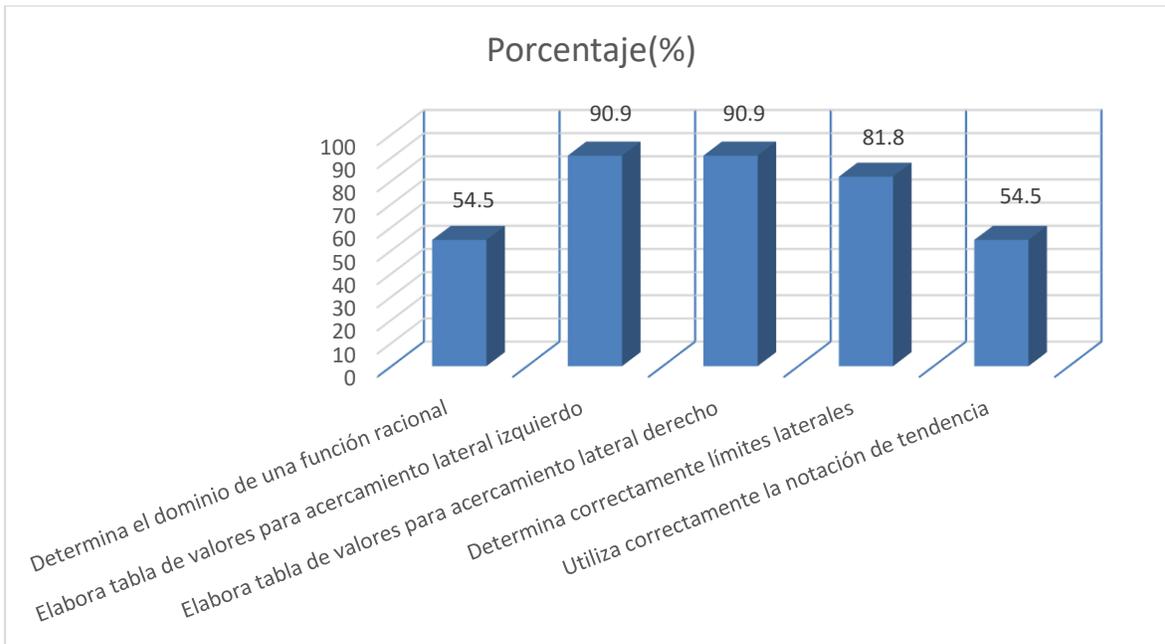
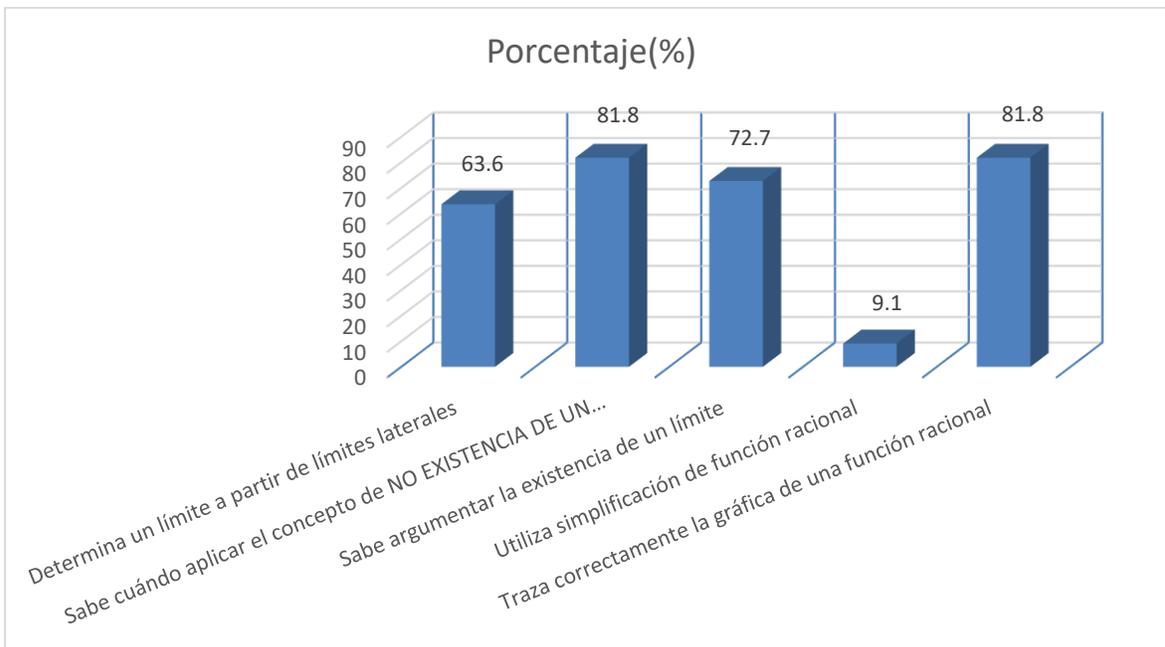


Imagen No. 17
 Producto, un gráfico de una función dada, elaborado por un alumno.



Gráfica No.6

Resultados de la evaluación de la sesión 3. Esto indica qué porcentaje de alumnos comprendió el concepto de límite de forma intuitiva. Asimismo, la notación de límite.



Gráfica No. 7

Este gráfico muestra el porcentaje de alumnos que determinó el límite de una función dada a partir de límites laterales. Así también, si existe o no un límite. Sí hace el uso del álgebra y traza la gráfica correspondiente.

3.2.2.4. Sesión 4

En las actividades de apertura, el docente revisó la tarea resuelta en el cuaderno de apuntes de la materia, se aclararon las dudas, se hizo una recapitulación con la participación de los alumnos.

Para las actividades de desarrollo, se obtuvo el límite de dos funciones a través de aproximaciones en un punto dado. Sin embargo, en esta ocasión, las funciones eran del tipo por secciones. Cada una de ellas, tienen dos reglas de correspondencia con su respectivo intervalo.

Los alumnos en su cuaderno primeramente representaron gráficamente sobre la recta real el intervalo. Y de esta manera seleccionaron sus aproximaciones e hicieron su cálculo respectivo. Esto lo vacía en una tabla. Luego analizan a dónde se aproximan el límite lateral izquierdo y el límite lateral derecho. Por último, concluyen si el límite de la función existe en el punto dado. Después grafican y observan la existencia o la no existencia de límite. Se comparó sus curvas hechas en el cuaderno con la del software GeoLab.

Como actividades de cierre, hicieron el ejercicio 2 y una actividad complementaria. Estas actividades se resolvieron en equipos de 2 integrantes. Esto sirvió para evaluar lo visto en clase.

Por último, se dejó como actividad extraclase, dada una función con dos reglas de correspondencia para determinar el límite en un punto dado. Lo resolvió en su cuaderno, hizo su gráfico y su gráfico con el software GeoLab.

La sesión 4 se desarrolló de acuerdo con la planeación didáctica siguiente:

PLANEACIÓN DIDÁCTICA			
Institución: Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente			
Profesor practicante: María Elena Gómez Pérez			
Profesor supervisor: Francisco Javier Rodríguez Pérez			
Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I	Turno: Vespertino	Semestre: Quinto	
Unidad 1. Procesos infinitos y la noción de límite.	Tema: Noción de límite	Grupo: 561	
Planeaciones didácticas de las sesiones para impartir Práctica Docente			
Propósitos. El alumno utilizará las representaciones gráficas y las tablas de valores de las funciones para comprender el concepto de límite de una función.		Número de sesión Sesión 4. (duración 2 horas)	
Materiales y recursos. Computadora, cañón, documento impreso con los enunciados de los ejercicios, regla o escuadra, calculadora, pizarrón blanco, marcadores, internet y software GeoLab.		Fecha: 25/10/2016	
APERTURA			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
El alumno utilizará las representaciones gráficas y las tablas de valores de las funciones para comprender el concepto de límite de una función.	Acercamiento al concepto de límite de una función. Límites laterales Notación de límite.	Actividades del docente: Revisar la tarea asignada en la clase anterior (Sesión 3). Resolver las dudas o aclaraciones que hayan surgido en el desarrollo de la tarea de la clase anterior (Sesión 3).	

	$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = L$ $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = L$	<p>Se solicitará la participación voluntaria de dos alumnos o alumnas para que en forma breve mencionen, las actividades que se realizaron en la clase anterior (Sesión 3).</p> <p>Actividades del estudiante:</p> <p>Presenta su tarea resuelta del Ejercicio 3 de la clase anterior de la Sesión 3.</p> <p>Expone su(s) duda(s) con respecto a la tarea o comentarios.</p> <p>Participa voluntariamente en la recapitulación de la clase de la sesión</p>	
--	---	--	--

DESARROLLO

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
<p>Distingue aquellos procesos infinitos que tienen un resultado límite de los que no lo tienen.</p> <p>Expresa simbólicamente el límite de un proceso infinito si éste existe.</p>		<p>Actividades del docente:</p> <p>Guía a los alumnos en el desarrollo y solución del Ejercicio 1.</p> <p>Ejercicio 1. Elabora una tabla de valores para determinar cuáles de las siguientes funciones por secciones tienen límite en el punto indicado y cuáles no, y traza la gráfica de la función (Anexo 1).</p> <p>a) $f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{si } x < 2 \\ -x + 6 & \text{si } x > 2 \end{cases} ; x = 2$</p> <p>b) $f(x) = \begin{cases} x + 2, & \text{si } x \leq 5 \\ -x + 10, & \text{si } x > 5 \end{cases} ; x = 5$</p>	

		<p>Resolver las dudas que surjan en el desarrollo del Ejercicio 1.</p> <p>Al término del desarrollo y solución de los incisos del Ejercicio 1, se solicita la participación voluntaria de dos alumnos o alumnas para graficar en GeoLab estas funciones.</p> <p>Resolver las dudas de los alumnos o alumnas con respecto a graficar la función del Ejercicio 1 con el software GeoLab.</p> <p>Actividades del estudiante: Participa voluntariamente en la solución del Ejercicio 1.</p> <p>Resuelve el Ejercicio 1 propuesto en su cuaderno de apuntes de la materia.</p> <p>Durante su desarrollo: hace cálculos, obtiene pares ordenados que representa en forma tabular.</p> <p>Analiza el comportamiento de la función a través de su representación tabular.</p> <p>Determina si el límite existe o no en el punto indicado.</p> <p>Utiliza la simbología de límite cuando éste existe.</p> <p>Grafica la función en su cuaderno de apuntes de la materia.</p> <p>Participa voluntariamente para graficar la función del Ejercicio 1 con GeoLab.</p>	
--	--	--	--

		Compara el gráfico de la función obtenido con el software GeoLab, con el gráfico que hizo en su cuaderno.	
CIERRE			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
		<p>Actividades del docente:</p> <p>Indica a los alumnos que se organicen en equipos de dos integrantes para que, de forma colaborativa, resuelvan el Ejercicio 2.</p> <p>Proporcionará impreso el Ejercicio 2 a cada equipo.</p> <p>Indica que el ejercicio, se debe de resolver como está redactado en la copia.</p> <p>Supervisa el desarrollo de la actividad.</p> <p>Resuelve las dudas de los equipos que lo soliciten.</p> <p>Actividades del estudiante:</p> <p>Se organiza en equipos de dos integrantes para que, de forma colaborativa, resuelvan el Ejercicio 2.</p> <p>Al finalizar la clase el equipo entrega la actividad resuelta del ejercicio de evaluación de esta clase.</p>	Se evaluará esta clase con el Ejercicio 2 y una actividad 3 (Anexo 2)

ACTIVIDAD EXTRA - CLASE			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
		<p>Actividades del docente:</p> <p>Al término de la clase la profesora asigna el problema 3 como trabajo extraclase.</p> <p>Indica que se tiene que consultar las instrucciones en el documento dado al inicio de la clase, para realizar el trabajo extraclase.</p> <p>Actividades del estudiante:</p> <p>En tiempo extraclase: Consulta el documento dado en clase.</p> <p>Resuelve el problema 3 siguiendo las instrucciones dadas en el documento.</p> <p>Grafica la función del problema 3 con el software GeoLab.</p>	
<p>Referencias bibliográficas:</p> <p>De Oteyza, E., et al. (2013). <i>Cálculo diferencial e integral</i>. Primera edición México: Pearson Educación.</p> <p>Larson, R. E., et al. (1993). <i>Cálculo y Geometría Analítica</i>. Tercera edición. México: McGraw-Hill.</p> <p>Rodríguez, F. J, et al (2009). <i>Cálculo Diferencial e Integral I</i>. Tomo 1. México: UNAM-CCH ORIENTE.</p> <p>Swokowski, E. W. (1988) <i>Cálculo con geometría analítica</i>. Segunda edición. México: Grupo Editorial Iberoamérica</p>			
<p>Observaciones:</p> <p>Anexo 1. Archivo de la Sesión 4.</p> <p>Anexo 2. Archivo de la evaluación-Ejercicio 2.</p>			

De la planeación, lleva a cabo la siguiente **secuencia didáctica**:



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
PLANTEL ORIENTE
TURNO VESPERTINO**



Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I

Tema: **Límite de una función**

Sesión 4. Límites laterales

Objetivo: El alumno utilizará las representaciones gráficas y tablas de valores de las funciones para comprender el concepto de límite de una función en un punto.

Actividades de la clase en la Sesión 4

Actividad de Apertura.

- Se revisará la tarea en el cuaderno de apuntes de la materia.
- Se resolverán las dudas o aclaraciones que hayan surgido en el desarrollo de la tarea de la clase anterior (Sesión 3).
- Se solicitará la participación voluntaria dos alumnos o alumnas para que en forma breve mencionen las actividades que se realizaron en la clase anterior (Sesión 3).

Actividad de desarrollo.

El ejercicio 1 se resolverá con la participación individual o grupal de los alumnos y con la guía de la profesora.

Ejercicio 1.

Elabora una tabla de valores para determinar cuáles de las siguientes funciones, por secciones, tienen límite en el punto indicado, y cuáles no, y traza la gráfica de la función

$$a) \quad f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{si } x < 2 \\ -x + 6 & \text{si } x > 2 \end{cases} ; x = 2$$

$$b) \quad f(x) = \begin{cases} x + 2, & \text{si } x \leq 5 \\ -x + 10, & \text{si } x > 5 \end{cases} ; x = 5$$

Al término del desarrollo y solución de los incisos del Ejercicio 1, se solicitará la participación voluntaria de dos alumnos o alumnas para graficar en GeoLab estas funciones.

La profesora supervisará la construcción de las gráficas en GeoLab y resolverá las dudas.

Actividad de cierre.

Esta clase será evaluada con el siguiente Ejercicio 2, y la Actividad 3 Ejercicio 2 complementaria.

Los alumnos formarán equipos de dos integrantes para resolver el Ejercicio 2.

La profesora le proporcionará una copia con el Ejercicio 2 impreso a cada equipo.

Al término de la clase los equipos entregarán el desarrollo y solución de esta actividad.

Ejercicio 2.

Bosqueja la gráfica de:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{si } x \leq 0 \\ x & \text{si } 0 < x < 1 \\ 1 + x^2 & \text{si } x \geq 1 \end{cases}$$

Encuentra después cada uno de los siguientes límites o establece que no existen:

a) $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x)$

b) $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$

c) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$

d) $f(1)$

e) $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)$

f) $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$

g) $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$

Actividad Extra - Clase

Tarea: Ejercicio 3

$$\text{Sea } f(x) = \begin{cases} x + 3 & \text{si } x < 0 \\ 6x - 1 & \text{si } x \geq 0 \end{cases} ; x = 0$$

Instrucciones:

- Resuelve el ejercicio 3 de tarea en tu cuaderno de apuntes de la materia, el cual se revisará la próxima clase.
- Resuelve el ejercicio 3 de la forma como se resolvió el Ejercicio 1.
- Traza la gráfica de la función con GeoLab. Imprime la gráfica en una hoja y después, pégala en tu cuaderno y lo anexas con el desarrollo.

Evidencia de la sesión 4



Imagen No.18

Participación voluntaria del alumno, desarrollando el ejercicio 1 propuesto.

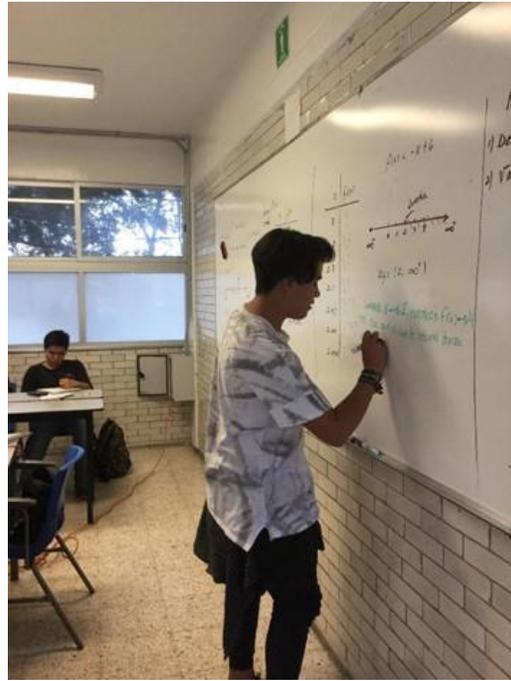


Imagen No. 19

Alumno, determinando si el límite existe.

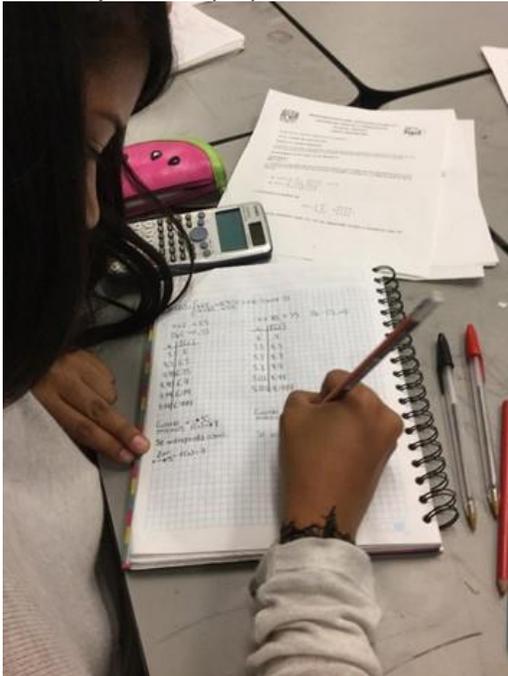


Imagen No. 20

Alumna, haciendo cálculos y los coloca en sus tabulaciones.



Imagen No. 21

Participación voluntaria de un equipo que comparte el desarrollo del ejercicio propuesto en esta sesión.



Imagen No. 22
Alumnos manejando el software GeoLab para graficar.

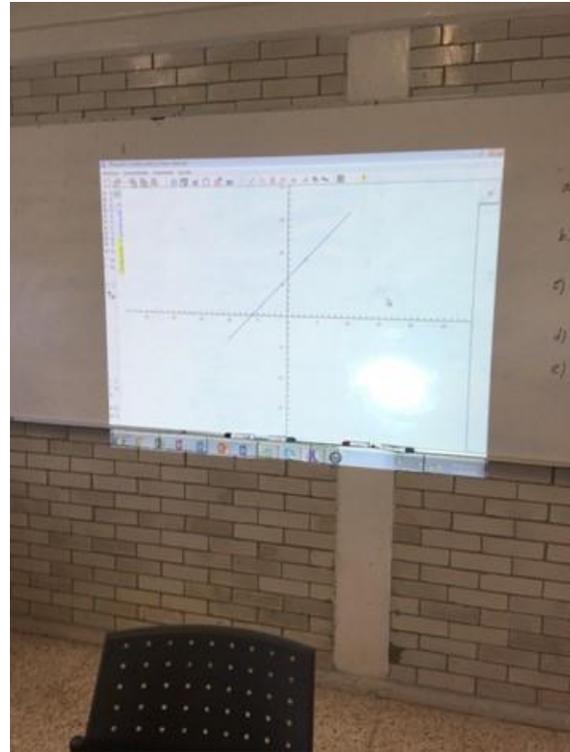


Imagen No.23
Gráfico de la participación de la alumna y el alumno.

En cuanto a productos de los alumnos se tiene lo siguiente:

Límites laterales

11. $f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{si } x \leq 0 \\ x & \text{si } 0 < x < 1 \\ 1+x^2 & \text{si } x \geq 1 \end{cases}$

$f(x) = x^2$
 $DF = (-\infty, 0)$

x	f(x)
0	0
-1	1
-2	4
-3	9

$f(x) = x$
 $DF = (0, 1)$

x	f(x)
0.1	0.1
0.4	0.4
0.6	0.6
0.9	0.9

$f(x) = x^2 + 1$
 $DF = (1, \infty)$

x	f(x)
1	2
1.5	3.25 ≈ 3.3
2	5
3	10

a) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0$

b) $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = 0$

c) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0$

d) $f(1) = 2$

e) $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 1$

f) $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 2$

g) $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \text{no ex}$

Imagen No.24

Los alumnos, observan que la función tiene varias reglas de correspondencia. Y determinan el dominio para cada una de estas reglas. Analizan qué valores deben de considerar para hacer sus tabulaciones y determinar si el límite existe o no existe. Todo esto considerando los incisos propuestos.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
 PLANTEL ORIENTE
 TURNO VESPERTINO



Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I

Tema: Límite de una función

Sesión 4. Límites laterales

Actividad 3

Evaluación en clase

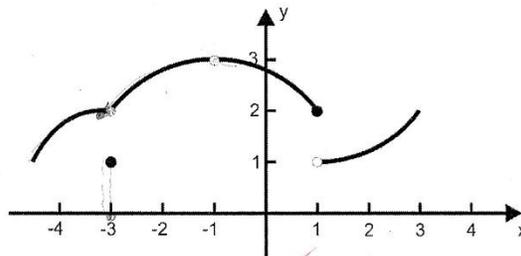
Nombres de los dos integrantes del equipo: Grupo: 561 Fecha: 25-10-2016

Tersán Martínez Alan Jhovan;

Navo Velasco Manuel

Ejercicio 2

Para la función f , cuya gráfica aparece en la siguiente figura, encuentra el límite indicado y/o el valor de la función, o establece que el límite no existe.



- a) $\lim_{x \rightarrow -3} f(x) = 2$ ✓
- b) $f(-3) = 1$ ✓
- c) $f(-1) = \text{no existe}$ ✓
- d) $f(1) = 2$ ✓
- e) $\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = 3$ ✓
- f) $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \text{no existe}$ ✓
- g) $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 1$ ✓
- h) $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 1$ ✓

$\frac{6}{8}$ $\$ 7.5$

Imagen No.25

Evaluación complementaria, a partir de una curva propuesta.

3.2.2.5. Sesión 5

En las actividades de apertura, el docente revisó la tarea resuelta en el cuaderno de apuntes de la materia, se aclararon las dudas, se hizo una recapitulación con la participación de los alumnos. La docente entrega una hoja con las propiedades de los límites y otra con ejercicios.

Para actividades de desarrollo, la profesora explica cómo se aplican las propiedades en el cálculo de límites que no representan indeterminaciones, para esto seleccionó algunos incisos pares de la hoja de ejercicios proporcionada. Después solicita la participación de los alumnos individual o grupalmente para la resolución de los demás incisos.

En las actividades de cierre, la profesora accedió a un enlace

http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0

que contiene ejercicios interactivos. Y pidió a un equipo que participe para que resuelva algunos de esos ejercicios.

Además, se formaron equipos con 2 integrantes para hacer el cálculo de algunos límites, con esto se evaluó la clase dada.

En las actividades extraclase, se dejó resolver los incisos impares de la copia dada y ésta se entregó en hojas cuadrículada. También se les invitó a los alumnos a que sigan revisando el material de Cálculo Diferencial e Integral correspondiente a límites del enlace.

http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0

PLANEACIÓN DIDÁCTICA

Institución: Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente		
Profesor practicante: María Elena Gómez Pérez		
Profesor supervisor: Francisco Javier Rodríguez Pérez		
Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I	Turno: Vespertino	Semestre: Quinto
Unidad 1. Procesos infinitos y la noción de límite.	Tema: Noción de límite	Grupo: 561

Planeaciones didácticas de las sesiones para impartir Práctica Docente

<p>Propósitos. El alumno aplicará las propiedades de los límites, para evaluar límites o discernir su existencia.</p>	<p>Número de sesión: Sesión 5 (duración 2 horas)</p>
<p>Materiales y recursos. Computadora, cañón, documento impreso con los enunciados de los ejercicios, regla o escuadra, calculadora, pizarrón blanco, marcadores, internet y el enlace: http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0</p>	<p>Fecha: 27 de octubre de 2016.</p>

APERTURA

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
	<p>Acercamiento al concepto de límite de una función.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notación de límite. 	<p>Actividades del docente: Revisar la tarea asignada en la clase anterior (Sesión 4). Resolver las dudas o aclaraciones que hayan surgido en el desarrollo de la tarea de la clase anterior (Sesión 4).</p>	

	$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades de los límites (Anexo 1). 	<p>Hacer la recapitulación de la clase de la Sesión 4 con la participación de los estudiantes.</p> <p>Actividades del estudiante Presenta su tarea resuelta del Ejercicio 3 de la clase anterior de la Sesión 4.</p> <p>Expone su(s) duda(s) con respecto a la tarea o comentarios.</p> <p>Participa voluntariamente en la recapitulación de la clase de la Sesión 4.</p>	
--	---	--	--

DESARROLLO

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
<p>Establece el valor límite de un proceso infinito dado en forma algebraica, con base en otras representaciones de dicho proceso.</p>		<p>Actividades del docente: Proporciona una copia a cada uno de los estudiantes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades de los límites. (Anexo 5) • La pág. 126 de los autores: De Oteyza, E., et al (2013). <i>Cálculo diferencial e integral</i>. Primera edición. México: Pearson Educación. (Anexo 5) <p>Indica que se aplicarán las propiedades de los límites para resolver los incisos pares de la pág. 126.</p> <p>Selecciona algunos incisos pares de estos ejercicios para explicar cómo se aplican las propiedades de los límites en el cálculo o evaluación de límites.</p>	

Guía a los alumnos en el desarrollo y solución de estos ejercicios de la pág. 126.

Ejercicios. Calcula los siguientes límites de los incisos pares. (Anexo 5)

$$2. \lim_{x \rightarrow -1} (2x - 5)$$

$$4. \lim_{x \rightarrow -9} (x^2 + 2x - 7)$$

$$6. \lim_{x \rightarrow -1} (5x^4 + 10x^3 + x)$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{-x^7 + 5x^5 - 20}{5} \right)$$

$$10. \lim_{x \rightarrow -9} \frac{8}{x + 13}$$

$$12. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 + 11x - 6}{3x - 1}$$

$$14. \lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{6x^2 - 4x - 8}{x - \frac{1}{3}}$$

$$16. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 5x - 14}{x + 2}$$

$$18. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 + 9x - 35}{5x^2 - 2x - 3}$$

$$20. \lim_{x \rightarrow 7} \sqrt{x^2 - 25}$$

$$22. \lim_{x \rightarrow 2} \sqrt[4]{x^4 + 65}$$

$$24. \lim_{x \rightarrow 0} (\sin x + \cos x)$$

Resolver las dudas que se presenten durante el desarrollo de esta actividad.

		<p>Actividades del estudiante:</p> <p>Participa voluntariamente en la solución de los incisos pares de los ejercicios de la pág. 126</p> <p>Resuelve los incisos pares propuestos en su cuaderno de apuntes de la materia.</p> <p>Durante el desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determina si el límite existe o no, cuando $x \rightarrow a$ • Aplica las propiedades de los límites. • Calcula el límite. 	
CIERRE			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
		<p>El cierre de esta sesión se hizo con dos actividades.</p> <p>1. Actividades del docente:</p> <p>Abre el enlace:</p> <p>http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGE_E_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0</p> <p>y muestra que contiene sustento matemático sobre el cálculo de límites que no presentan indeterminación. Además, de ejemplos y ejercicios interactivos, que los alumnos pueden explorar y servir de retroalimentación de lo visto en esta clase.</p>	

		<p>Solicita la participación voluntaria de dos estudiantes para que resuelvan algunos de los ejercicios propuestos en este sitio en la sección de límites.</p> <p>Supervisa el desarrollo de la actividad.</p> <p>Resuelve las dudas que surjan durante el desarrollo de esta actividad.</p> <p>Actividad del estudiante: Determina si el límite existe. Calcula el límite. Verifica si su respuesta es correcta.</p> <p>2. Actividad del docente: Evaluación de la clase con el Ejercicio 2.</p> <p>Indica a los alumnos que se organicen en equipos de dos integrantes para que, de forma colaborativa, resuelvan el Ejercicio 2.</p> <p>Proporciona el Ejercicio 2 impreso a cada equipo.</p> <p>Indica que el ejercicio, se debe resolver como se trabajó en la clase.</p> <p>Supervisa el desarrollo de la actividad.</p> <p>Resuelve las dudas de los equipos que lo soliciten.</p> <p>Actividades del estudiante: Los alumnos se organizan en equipos de dos integrantes</p>	<p>Evaluación de esta sesión con el Ejercicio 2.</p>
--	--	---	--

		<p>para que, de forma colaborativa, resuelvan el Ejercicio 2.</p> <p>Al finalizar la clase el equipo entrega la actividad resuelta del ejercicio de evaluación de esta clase.</p>	
--	--	---	--

ACTIVIDAD EXTRACLASE

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
		<p>Actividades del docente:</p> <p>Indica resolver de tarea los incisos impares de la copia de la pág. 126, que se proporcionó.</p> <p>Menciona que la tarea se entregará la próxima clase resuelta en hojas cuadrículadas o en el cuaderno.</p> <p>Actividades del estudiante: En tiempo extraclase: Consulta la copia dada en la clase de la pág. 126.</p> <p>Resuelve los incisos impares en hojas cuadrículadas o en el cuaderno que entregará la próxima clase.</p>	

Referencias bibliográficas

De Oteyza, E., et al. (2013). *Cálculo diferencial e integral*. Primera edición México: Pearson Educación.

Larson, R. E, et al. (1993). *Cálculo y Geometría Analítica*. Tercera edición. México: McGraw-Hill.

Rodríguez F. J., et al (2009). *Cálculo Diferencial e Integral I*. Tomo 1. México: UNAM-CCH ORIENTE.

Swokowski, E. W. (1988). *Cálculo con geometría analítica*. Segunda edición. México: Grupo Editorial Iberoamérica.

Enlace correspondiente a: Unidades interactivas para el bachillerato desarrolladas por la Dirección general de Evaluación Educativa de la UNAM en colaboración con el Instituto de Matemáticas y el Proyecto Arquímedes. Revisado el 24 de octubre de 2016.

http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0

Observaciones:

Anexo 5

Propiedades de los límites

Sesion-5_Ejercicios-de-Limites_pag-126.PDF

De la planeación, lleva a cabo la siguiente **secuencia didáctica**:



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
PLANTEL ORIENTE
TURNO VESPERTINO**



Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I

Tema: Límite de una función

Sesión 5. Cálculo de límites que no presentan indeterminaciones

Objetivo: El alumno aplicará las propiedades de los límites, para evaluar límites o discernir su existencia.

Actividades de la clase en la Sesión 5

Actividad de apertura

Al inicio:

- Se revisará la tarea en el cuaderno de apuntes de la materia

- Se resolverán las dudas que hayan surgido en la tarea o en la clase anterior (Sesión 4)
- Se hará la recapitulación de la clase de la Sesión 4 con la participación individual o grupal de los alumnos
- La profesora proporcionará una copia a cada uno de los alumnos de:
 - Las propiedades de los límites
 - De la pág. 126 de los autores: De Oteyza, E., et al (2013). *Cálculo diferencial e integral*. Primera edición. México: Pearson Educación.

Actividad de desarrollo

Ejercicios de la página 126.

- Se resolverán los incisos pares de los Ejercicios: Calcula los límites siguientes, que consta de 25 incisos.
- La profesora seleccionará algunos incisos pares de estos ejercicios, para explicar cómo se aplican las propiedades en el cálculo o evaluación de límites
- Los demás incisos pares, serán resueltos con la participación individual o grupal de los alumnos

Actividades de cierre

La profesora accederá al enlace:

http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0

y mostrará que contiene sustento matemático sobre el cálculo de límites que no presentan indeterminación. Además, de ejemplos y ejercicios interactivos, que los alumnos pueden explorar y les pueden servir de retroalimentación de lo visto en esta clase.

La profesora solicitará la participación voluntaria de dos estudiantes para que resuelvan algunos de los ejercicios propuestos en este sitio en la sección de límites.

Evaluación en clase

Instrucciones:

Esta clase será evaluada con el Ejercicio 2.

Los alumnos formarán equipos de dos integrantes para resolver el Ejercicio 2.

La profesora le proporcionará una copia con el Ejercicio 2 impreso a cada equipo.

Al término de la clase los equipos entregarán el desarrollo y solución de esta actividad.

Ejercicio 2. Calculen los siguientes límites.

1. $\lim_{x \rightarrow -2} (3x^3 - 4x^2 + 2x - 3) =$

2. $\lim_{t \rightarrow 3} \frac{3t^2 - t - 10}{t^2 + 5t - 14} =$

3. $\lim_{w \rightarrow 4} \sqrt{w^2 + w + 5} =$

Actividad Extraclase: Tarea

Instrucciones:

- Resolver de tarea los incisos impares de la copia de la página 126, que se te proporcionó.
- La tarea se entregará la próxima clase resuelta en hojas cuadrículadas o en el cuaderno.

Se invita a los alumnos a que continúen entrando y revisando el material de “Cálculo diferencial e integral” correspondiente a límites en el enlace:

http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0

Evidencia de la sesión 5

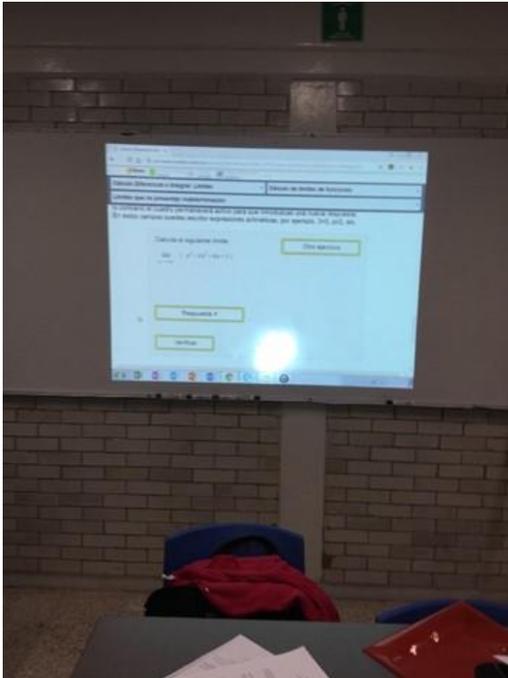


Imagen No. 26

Los alumnos acceden al vínculo de un sitio web, que provee ejercicios de cálculo interactivos.

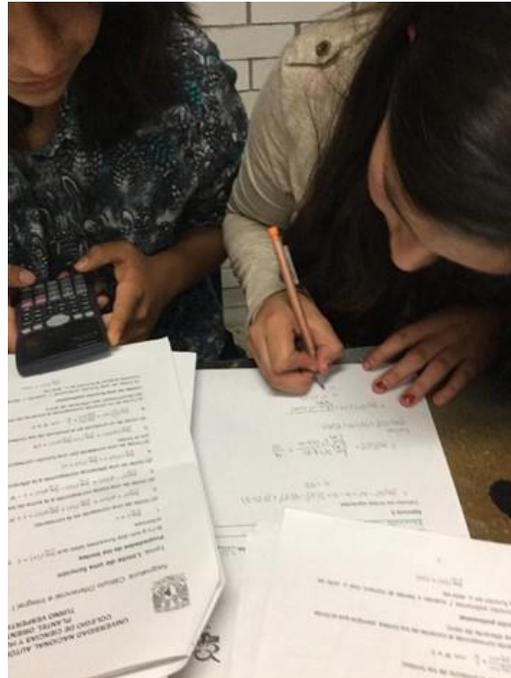


Imagen No. 27

Alumnos, resolviendo en forma cooperativa los ejercicios propuestos para evaluación.

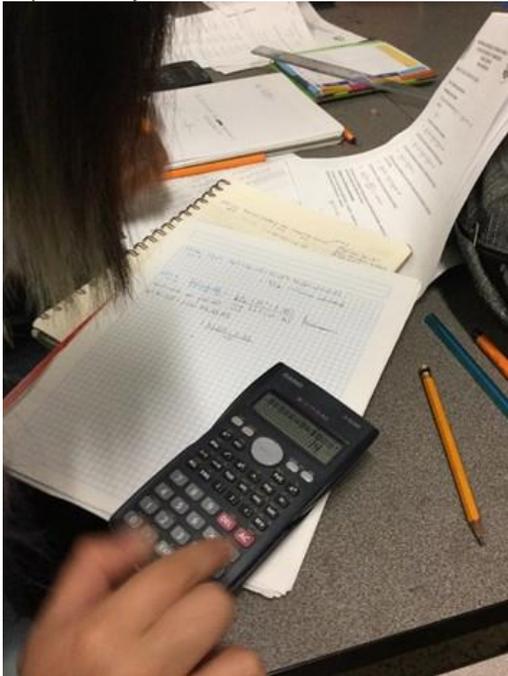


Imagen No. 28

Alumna resolviendo los ejercicios seleccionados.



Imagen No. 29

Alumnos en parejas, trabajando ejercicios seleccionados.

En cuanto a productos de los alumnos se tienen:

Calculo de límites que no presentan indeterminaciones

Ejercicio:
Calcula los siguientes límites aplicando las propiedades de estos.

1) $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 - 10) = \lim_{x \rightarrow 2} x^2 - \lim_{x \rightarrow 2} 10$
 $= (2)^2 - 10 = 4 - 10 = -6$

Propiedades:

- $\lim_{x \rightarrow a} (f(x) - g(x)) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) - \lim_{x \rightarrow a} g(x)$
- $\lim_{x \rightarrow a} C = C$

2) $\lim_{x \rightarrow -3} (6x^3 - 11x^2 + 2x - 8)$
 $= 6(-3)^3 - 11(-3)^2 + 2(-3) - 8$
 $= -275$

3) $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} (x^3 - 7x + 12)$
 $= (\frac{1}{2})^3 - 7(\frac{1}{2}) + 12$
 $= \frac{1}{8} + \frac{14}{2} + \frac{24}{2} = \frac{69}{8}$

Límite de un polinomio.
Si "p" es un polinomio y "a" es un número real, entonces:
• $\lim_{x \rightarrow a} p(x) = p(a)$

Imagen No. 30

Se muestra el cálculo de límites en donde la función es continua. El alumno aplicó las propiedades de los límites (Anexo 5).

$$4) \lim_{x \rightarrow \frac{2}{3}} (x^4 - 5x^3 - 4) = \frac{188}{81}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{5 + 2x}{1 + x} = \frac{p(x)}{q(x)}$$

$$q(5) = 1 + 5 = 6 \neq 0 \quad \therefore \text{se puede resolver}$$

$$= \frac{5 + 2(5)}{1 + 5} = \frac{5}{2}$$

• Límite de una función racional

Si "v" es una función racional dada por $v(x) = \frac{p(x)}{q(x)}$ y "a" es un número real, tal que:

$$q(a) \neq 0, \text{ entonces: } \lim_{x \rightarrow a} v(x) = v(a) = \frac{p(a)}{q(a)}$$

$$e) \lim_{x \rightarrow 8} \frac{5(x+4)}{x^2 - x - 12}$$

$$q(x) = x^2 - x - 12$$

$$q(8) = (8)^2 - 8 - 12 = 60 \neq 0$$

$$\frac{5(8+4)}{60} = \frac{60}{60} = 1$$

Imagen No. 31

Se muestran los cálculos de límites tales como: un polinomio, una función racional aplicando las propiedades de los límites.



Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I

Tema: Límite de una función

Sesión 5. Cálculo de límites que no presentan indeterminaciones

Actividad 4.

Evaluación en clase

Nombres de los integrantes del equipo: Grupo: 561 Fecha: 03-NOV-16

Sikierio Méndez Estefany

Guerrero Castillo José Eduardo

2.5 puntos

Ejercicio 2.

Calculen los límites siguientes.

1. $\lim_{x \rightarrow -2} (3x^3 - 4x^2 + 2x - 3) =$

$3(-2)^3 - 4(-2)^2 + 2(-2) - 3 =$
 $3(-8) - 4(-4) + 4 - 3 = -15$

1/2

Prop. límite de una función polinomial.

2. $\lim_{t \rightarrow 3} \frac{3t^2 - t - 10}{t^2 + 5t - 14} =$

$g(3) = 3^2 + 5(3) - 14 = 10 \neq 0$

$\lim_{t \rightarrow 3} \frac{3t^2 - t - 10}{t^2 + 5t - 14} = \frac{3(3)^2 - 3 - 10}{10} = \frac{14}{10} = \frac{7}{5}$

*Prop 6
 límite de un cociente corresponde al cociente de los límites.*

3. $\lim_{w \rightarrow 4} \sqrt{w^2 + w + 5} =$

$\sqrt{\lim_{w \rightarrow 4} w^2 + w + 5} = \sqrt{(4)^2 + 4 + 5} = \sqrt{16 + 4 + 5} = \sqrt{25} = 5$

*Prop. límite que contiene radicales.
 Prop. límite de una func. polinomial.*

Imagen No. 31

Evaluación de la sesión 5. Incluye límites de un polinomio, una función racional y una función con radical



Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I

Tema: Límite de una función

Sesión 5. Cálculo de límites que no presentan indeterminaciones

3.0 puntos

Actividad 4.

Evaluación en clase

Nombres de los integrantes del equipo: Grupo: 561 Fecha: 3/11/2016

Barzalobre Gerónimo Arturo
Díaz Santiago Nayelli Jacqueline

Ejercicio 2.

Calculen los límites siguientes.

1. $\lim_{x \rightarrow -2} (3x^3 - 4x^2 + 2x - 3) = 3(-2)^3 - 4(-2)^2 + 2(-2) - 3 = -24 - 16 - 4 - 3 = -47$ ✓

Por lo tanto, $\lim_{x \rightarrow -2} (3x^3 - 4x^2 + 2x - 3) = -47$

Por la propiedad de igualdad de un polinomio

2. $\lim_{t \rightarrow 3} \frac{3t^2 - t - 10}{t^2 + 5t - 14} = \frac{14}{10} = \frac{7}{5}$ por lo tanto, $\lim_{t \rightarrow 3} \frac{3t^2 - t - 10}{t^2 + 5t - 14} = \frac{7}{5}$ ✓

Evaluación de
 $f(3) = 27 - 3 - 10 = 14$
 $g(3) = 9 + 15 - 14 = 10$

por la propiedad 6 y la función polinomial

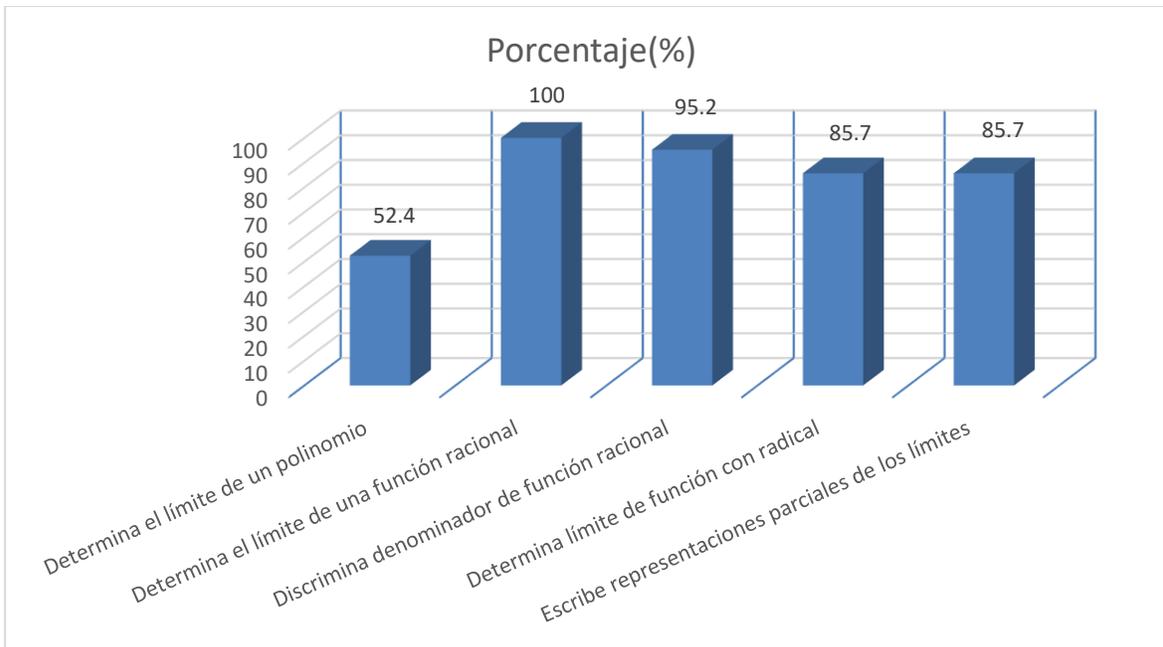
3. $\lim_{w \rightarrow 4} \sqrt{w^2 + w + 5} = \sqrt{\lim_{w \rightarrow 4} w^2 + w + 5} = \sqrt{16 + 4 + 5} = \sqrt{25} = 5$

Por lo tanto, $\lim_{w \rightarrow 4} \sqrt{w^2 + w + 5} = 5$ ✓

por la propiedad 2 y la función polinomial

Imagen No. 32

Evaluación de la sesión 5. Incluye límites de un polinomio, una función racional y una función con radical. En estos dos últimos productos, los equipos comprendieron y analizaron la existencia del límite de estas funciones.



Gráfica No. 8

Se muestra la comprensión de cómo obtener el límite de una función polinomial, función racional y función con radical. En cuanto al límite de una función racional, todos los alumnos comprendieron que el denominador de esta función debe ser diferente de cero para aplicar la propiedad correspondiente y calcular el límite.

3.2.2.6. Sesión 6A

En las actividades de apertura, el docente revisó la tarea resuelta en el cuaderno de apuntes de la materia, se aclararon dudas, se hizo una recapitulación con la participación de los alumnos. La docente entrega una hoja con las propiedades de los límites y otra con ejercicios.

Para actividades de desarrollo, en esta sesión por ser extenso, se dividió en Sesión 6A y sesión 6B cada una de 2 horas. En la sesión 6A se resolvieron los incisos pares de la hoja de ejercicios dada, en donde la profesora explicó cómo se aplican las propiedades de los límites, los diferentes casos de factorización en el cálculo de límites de la forma indeterminada $0/0$.

Los alumnos participaron en forma individual o grupal para resolver otros incisos.

En actividades de cierre, la profesora accedió al enlace

http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=2

Para resolver ejercicios interactivos similares a los de la clase. Para esto, se pidió la participación voluntaria de dos estudiantes para que resolvieran algunos de los ejercicios propuestos en este enlace.

En Actividades extraclase, se dejó resolver incisos impares de la copia que se proporcionó. La docente pidió que resolvieran la tarea en hojas cuadrículadas para entregar la siguiente sesión.

Para retroalimentar lo visto en clase se invitó a los alumnos que sigan revisando el material de Cálculo Diferencial e Integral correspondiente a límites del enlace donde se resolvieron los ejercicios interactivos. Además, que consulten el enlace

<http://carlosmartinezbriones.info/wp-content/uploads/sites/762/2014/10/Problemas-Resueltos-de-limites.pdf>

PLANEACIÓN DIDÁCTICA

Institución: Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente		
Profesor practicante: María Elena Gómez Pérez		
Profesor supervisor: Francisco Javier Rodríguez Pérez		
Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I	Turno: Vespertino	Semestre: Quinto
Unidad 1. Procesos infinitos y la noción de límite.	Tema: Noción de límite	Grupo: 561

Planeaciones didácticas de las sesiones para impartir Práctica Docente

Propósitos. El alumno evaluará límites de formas indeterminadas del tipo $\frac{0}{0}$ aplicando las propiedades de los límites, procesos algebraicos y racionalización.	Número de sesión: Sesión 6A (duración 2 horas-primera parte).
Materiales y recursos. Computadora, cañón, documento impreso con los enunciados de los ejercicios, regla o escuadra, calculadora, pizarrón blanco, marcadores, internet enlace: http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=2	Fecha: 03/11/2016

APERTURA

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
		Actividades del docente:	

		<p>Revisar la tarea asignada en la clase anterior (Sesión 5).</p> <p>Resolver las dudas o aclaraciones que hayan surgido en el desarrollo de la tarea de la clase anterior (Sesión 5).</p> <p>Proporcionar una copia a cada uno de los estudiantes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La página 134 de los autores: De Oteyza, E., et al (2013). <i>Cálculo diferencial e integral</i>. Primera edición. México: Pearson Educación. (Anexo 6A). <p>Actividades del estudiante:</p> <p>Entrega su tarea resuelta de los Ejercicios de la página 134 incisos impares de la clase anterior de la Sesión 5.</p> <p>Expone su(s) duda(s) con respecto a la tarea o comentarios.</p> <p>Participa voluntariamente en la recapitulación de la clase de la Sesión 5.</p>	
--	--	--	--

DESARROLLO			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
<p>Establece el valor límite de un proceso infinito dado en forma algebraica, con base en otras representaciones de dicho proceso</p>	<p>Acercamiento al concepto de límite de una función. Notación de límite</p> $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$	<p>Actividades del docente:</p> <p>Se resolverán los incisos pares del 1 al 20 de la página 134 de los: Ejercicios. Calcula los límites siguientes, que consta de 30 incisos.</p> <p>Selecciona algunos incisos pares de estos ejercicios para explicar cómo se aplican las propiedades de los límites, los diferentes casos de factorización en el cálculo o evaluación de límites.</p> <p>Guía a los alumnos en el desarrollo y solución de estos ejercicios de la página 134.</p> <p>Ejercicios. Calcula los siguientes límites de los incisos pares. (Anexo 6A)</p> <p>2. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 3x - 18}{x - 3}$</p> <p>4. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{x^2 - 25}$</p> <p>6. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x + 3}{x^2 - 6x - 27}$</p> <p>8. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{4x^2 + 27x - 7}{x + 7}$</p> <p>10. $\lim_{x \rightarrow -7} \frac{(x + 7)(x - 3)}{x^2 - 49}$</p> <p>12. $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 + 3x - 54}{x^2 - 36}$</p> <p>14. $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - x - 30}{x^2 + 8x + 15}$</p>	

		<p>16. $\lim_{x \rightarrow -\frac{5}{4}} \frac{16x^2 - 25}{4x + 5}$</p> <p>18. $\lim_{x \rightarrow -\frac{3}{2}} \frac{8x + 12}{64x^2 - 144}$</p> <p>20. $\lim_{x \rightarrow -11} \frac{x^3 + 19x^2 + 88x}{x + 11}$</p> <p>Actividades del estudiante: Participa voluntariamente en la solución de los incisos pares de los ejercicios de la página 134.</p> <p>Resuelve los incisos pares propuestos en su cuaderno de apuntes de la materia.</p> <p>Durante el desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determina si el límite existe o no, cuando $x \rightarrow a$ • Aplica los diferentes casos de factorización. • Aplica las propiedades de los límites. • Calcula el límite. 	
CIERRE			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
		<p>Actividades del docente: Abre el enlace:</p> <p>http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DG_TIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=2</p> <p>y muestra que contiene sustento matemático sobre el cálculo de límites que presentan indeterminación. Además, los ejemplos interactivos que van mostrando la solución paso a paso y su</p>	

		<p>correspondiente gráfico en donde se presenta la indeterminación $\frac{0}{0}$, y ejercicios interactivos que los alumnos pueden explorar y les pueden servir de retroalimentación de lo visto en esta clase.</p> <p>Solicita la participación voluntaria de dos estudiantes para que seleccionen 2 o 3 de los ejemplos propuestos en este sitio en la sección de límites.</p> <p>Supervisa el desarrollo de la actividad.</p> <p>Resuelve las dudas que surjan durante el desarrollo de esta actividad.</p> <p>Actividad del estudiante: Participa voluntariamente. Selecciona 2 o 3 de los ejemplos.</p> <p>Verifica la solución dada paso a paso si es correcta matemáticamente.</p> <p>Revisa el gráfico de la función en donde se presenta la indeterminación.</p>	
--	--	---	--

ACTIVIDAD EXTRACLASE

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
		<p>Actividades del docente: Indica resolver de tarea los incisos impares del 1 al 20 de la copia de la página 134, que se proporcionó.</p> <p>Menciona que la tarea se entregará la próxima clase</p>	

		<p>resuelta en hojas cuadrículadas o en el cuaderno.</p> <p>Actividades del estudiante:</p> <p>En tiempo extraclase: Consulta la copia dada en la clase de la página 134.</p> <p>Resuelve los incisos impares en hojas cuadrículadas o en el cuaderno, que entregará la próxima clase.</p>	
<p>Referencias bibliográficas</p> <p>De Oteyza, E., et al. (2013). <i>Cálculo diferencial e integral</i>. Primera edición México: Pearson Educación.</p> <p>Larson, R. E, et al. (1993). <i>Cálculo y Geometría Analítica</i>. Tercera edición. México: McGraw-Hill.</p> <p>Rodríguez F. J., et al (2009). <i>Cálculo Diferencial e Integral I</i>. Tomo 1. México: UNAM-CCH ORIENTE.</p> <p>Swokowski, E. W. (1988). <i>Cálculo con geometría analítica</i>. Segunda edición. México: Grupo Editorial Iberoamérica.</p> <p>Enlace correspondiente a: Unidades interactivas para el bachillerato desarrolladas por la Dirección general de Evaluación Educativa de la UNAM en colaboración con el Instituto de Matemáticas y el Proyecto Arquímedes. Revisado el 24 de octubre de 2016.</p> <p>http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=2</p>			
<p>Observaciones:</p> <p>La Planeación Didáctica de esta Sesión 6 se llevó a cabo el 3 y 8 de noviembre de 2016 y el total de horas fue de 4.</p> <p>Anexo 6A</p> <p>Sesion-6_Limites_Indeterminados_página134.PDF</p> <p>Sesión6_Limites indeterminados-megp</p>			

De la planeación, lleva a cabo la siguiente **secuencia didáctica**:



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
PLANTEL ORIENTE
TURNO VESPERTINO**



Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I

Tema: Límite de una función

Sesión 6A. Límites: Formas indeterminadas del tipo $\frac{0}{0}$

Objetivo: El alumno evaluará límites de formas indeterminadas del tipo $\frac{0}{0}$ aplicando las propiedades de los límites, procesos algebraicos y racionalización.

Actividades de la clase en la Sesión 6

Actividad de apertura

Al inicio:

- Se revisará la tarea en el cuaderno de apuntes de la materia.
- Se resolverán las dudas que hayan surgido en la tarea o en la clase anterior (Sesión 5).
- Se hará la recapitulación de la clase de la Sesión 5 con la participación individual o grupal de los alumnos.
- La profesora proporcionará una copia a cada uno de los alumnos de:
 - Las páginas 134, 138 y 139 de los autores: De Oteyza, E., et al (2013). *Cálculo diferencial e integral*. Primera edición. México: Pearson Educación.

Actividad de desarrollo

Ejercicios.

Instrucciones para resolver estos ejercicios.

- Se resolverán los incisos pares el 1 al 20 de la página 134 de los: Ejercicios. Calcula los límites siguientes, que consta de 30 incisos.
- Se resolverán los incisos pares de las páginas 138 y 139 de los: Ejercicios: Calcula los siguientes límites.
- La profesora seleccionará algunos incisos pares de estos ejercicios, para explicar cómo se aplican:

- Las propiedades de los límites.
- Los diferentes casos de factorización.
- La racionalización.
- Los demás incisos pares, serán resueltos con la participación individual o grupal de los alumnos.

Actividades de cierre

La profesora accederá al enlace:

http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=2

y mostrará que contiene sustento matemático sobre el cálculo de límites que presentan indeterminación. Además, ejemplos interactivos que van mostrando la solución paso a paso y su correspondiente gráfico en donde se presenta la indeterminación $\frac{0}{0}$, y ejercicios interactivos que los alumnos pueden explorar y les pueden servir de retroalimentación de lo visto en esta clase.

La profesora solicitará la participación voluntaria de dos estudiantes para que seleccionen algunos de los ejemplos propuestos en este sitio en la sección de límites.

Evaluación en clase.

Instrucciones:

Esta clase será evaluada con el ejercicio 2. (Se aplicará el 8/11/2016).

Los alumnos formarán equipos de dos integrantes para resolver el ejercicio 2.

La profesora le proporcionará una copia con el ejercicio 2 impreso a cada equipo.

Al término de la clase, los equipos entregarán el desarrollo y solución de esta actividad.

Ejercicio 2. Calculen los siguientes límites.

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 2x}{x}$

2. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 9x + 20}{x^2 - 3x - 4}$

3. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - x - 10}{x^2 + 5x - 14}$

4. $\lim_{x \rightarrow 25} \frac{\sqrt{x} - 5}{x - 25}$

5. $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x - 7}{\sqrt{x + 2} - 3}$

Actividad Extraclase: Tarea

Instrucciones:

- Resolver de tarea los incisos impares del 1 al 20 de la copia de la página 134 que se te proporcionó.
- La tarea se entregará en la clase del 8 de noviembre de 2016 resuelta en hojas cuadrículadas o en el cuaderno.
- Resolver de tarea los incisos impares del 1 al 20, de las copias de las páginas 138 y 139, que se te proporcionó.
- La tarea se entregará en la clase del 10 de noviembre de 2016 resuelta en hojas cuadrículadas.

Se invita a los alumnos a que continúen entrando y revisando el material de “Cálculo diferencial e integral” correspondiente a límites en el enlace:

http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=2

Otro material que pueden consultar es el pdf. de título: Límites y Continuidad que contiene ejercicios resueltos de todo lo que se ha visto en el tema. Límite de una función, cuyo enlace es:

<http://carlosmartinezbriones.info/wp-content/uploads/sites/762/2014/10/Problemas-Resueltos-de-limites.pdf>

Evidencia de la sesión 6A

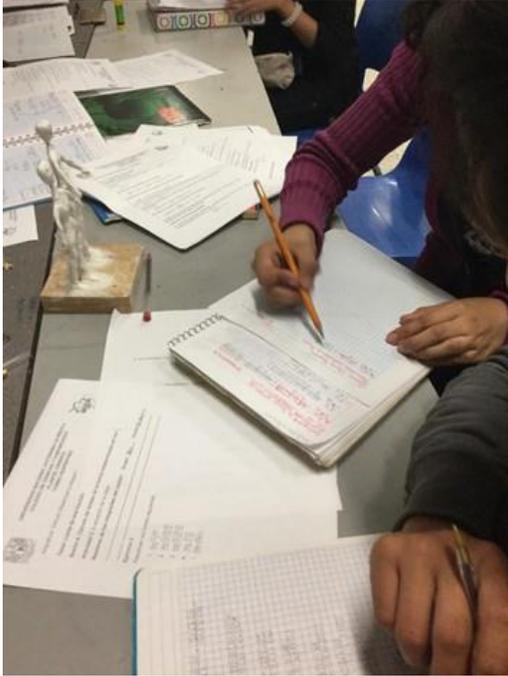


Imagen No. 33

Alumna calculando límite de ejercicios seleccionados.

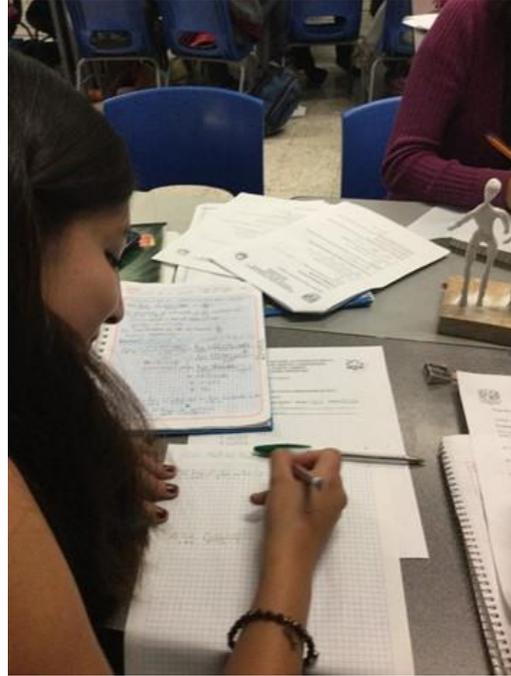


Imagen No. 34

Alumna calculando límite de ejercicios seleccionados.

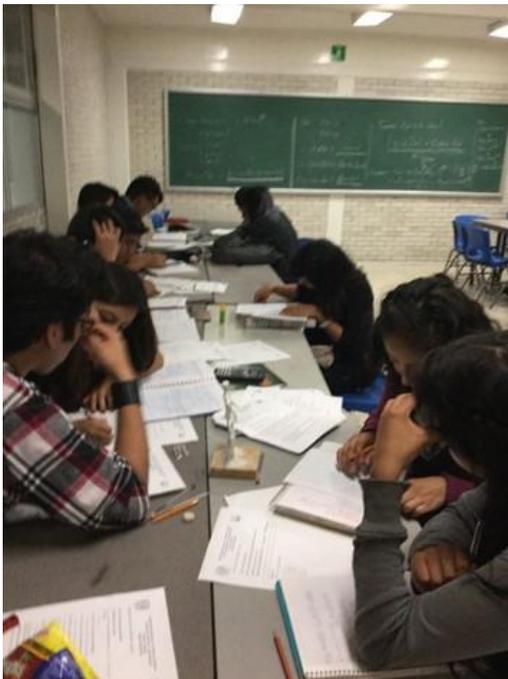


Imagen No. 35

Alumnos trabajando en forma cooperativa.

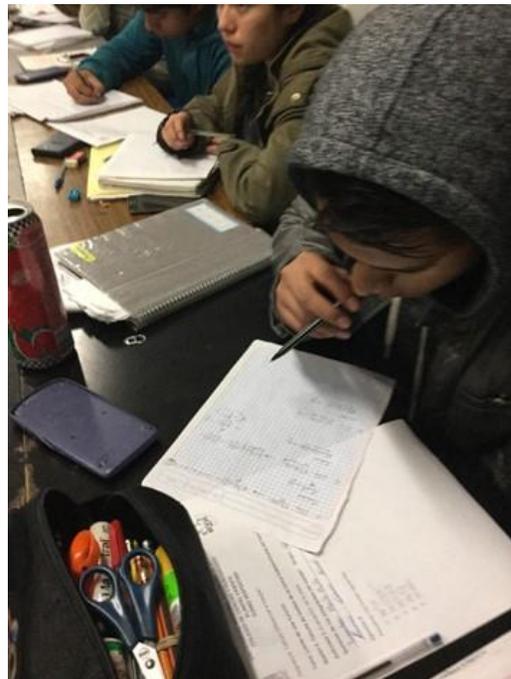


Imagen No. 36

Alumno desarrollando ejercicios propuestos de evaluación de la sesión.

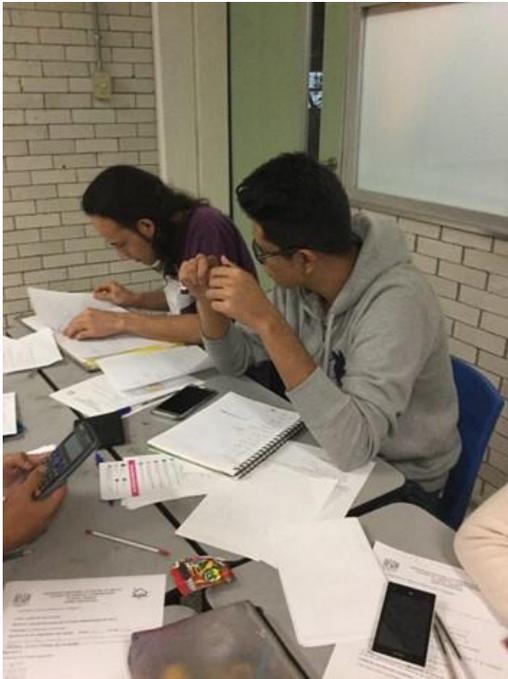


Imagen No. 37
Alumnos comentando la resolución de los ejercicios de evaluación de esta sesión.

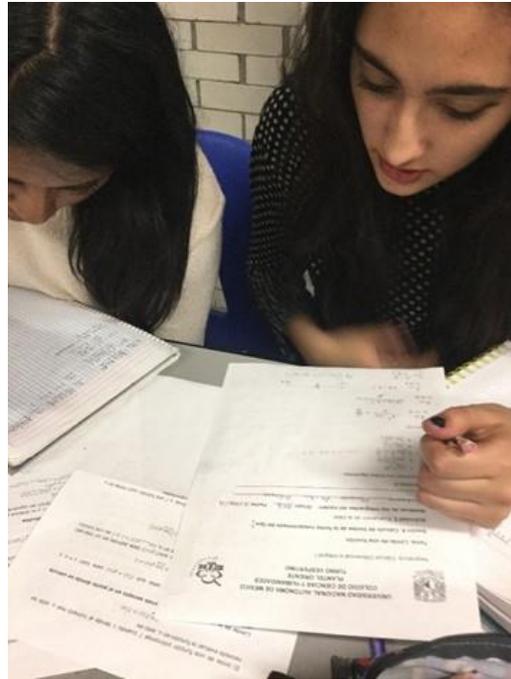


Imagen No. 38
Alumno haciendo su desarrollo y cálculos.



Imagen No. 39
Dos alumnos en equipo pasan a graficar con GeoLab el límite de una función racional.

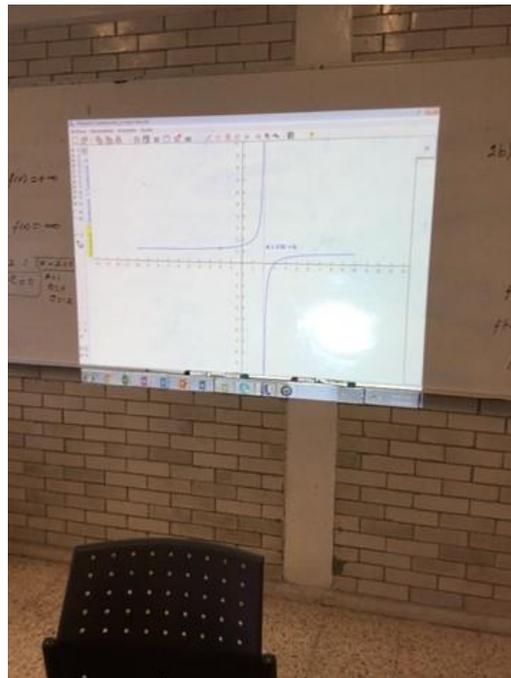


Imagen No. 40
Gráfico en GeoLab, de la función racional, cuyo límite fue calculado.

Productos de la sesión 6A

Límite de una función

• Límites: Formas indeterminadas del tipo $\frac{0}{0}$

$$20) \lim_{x \rightarrow -11} \frac{x^3 + 19x^2 + 88x}{x + 11}$$

Evaluando el polinomio del numerador y del denominador cuando x tiende a -11 se obtiene:

$$f(-11) = (-11)^3 + 19(-11)^2 + 88(-11) = 0$$

$$g(-11) = -11 + 11 = 0$$

El límite dado es de la forma $\frac{0}{0}$

Resolución aplicando proceso algebraico (factorización: factor común)

$$\lim_{x \rightarrow -11} \frac{x^3 + 19x^2 + 88x}{x + 11} = \frac{x(x^2 + 19x + 88)}{x + 11}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -11} \frac{x(x+8)(x+11)}{(x+11)} \dots \text{factorización cuadrática}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -11} [x(x+8)]$$

Imagen No. 41

La imagen muestra el desarrollo de un límite indeterminado o del tipo $0/0$ en donde el alumno tiene que utilizar algunos casos de factorización para obtener el valor del límite.

$$= -11(-1) + 8 \quad \text{Prop. de igualdad de 2 funciones}$$

$$= -11(-3)$$

$$= 33$$

Por lo tanto, $\lim_{x \rightarrow -11} \frac{x^3 + 19x^2 + 88}{x + 11} = \lim_{x \rightarrow -11} [x(x+8)] = 33$

4) $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - x - 30}{x^2 + 8x + 15}$

Evaluación

$$f(-5) = (-5)^2 - (-5) - 30 = 0$$

$$g(-5) = (-5)^2 + 8(-5) + 15 = 0$$

$$D_f = (-\infty, -5) \cup (-5, \infty)$$

$$\lim_{x \rightarrow -5} \frac{(x+5)(x-6)}{(x+5)(x+3)} = \lim_{x \rightarrow -5} \frac{x-6}{x+3}$$

Por lo tanto, $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - x - 30}{x^2 + 8x + 15}$

$$= \frac{-5-6}{-5+3} = \frac{-11}{-2} = \frac{11}{2}$$

Imagen No. 42

La imagen muestra el desarrollo de un límite indeterminado o del tipo 0/0 en donde el alumno aplica la propiedad del cociente del límite y en este caso, la factorización de un trinomio cuadrático.

3.2.2.7. Sesión 6B

En las actividades de apertura,

En las actividades de apertura, el docente revisó la tarea resuelta en el cuaderno de apuntes de la materia, se aclararon dudas, se hizo una recapitulación con la participación de los alumnos.

En la sesión 6B se resolvieron los incisos pares de la hoja de ejercicios dada. Estos ejercicios también son de la forma indeterminada $0/0$ y contienen expresiones con radical en el numerador o en el denominador, o en ambos. La profesora explicó que para evaluar este tipo de límites era necesario racionalizar, realizar procesos algebraicos y/o factorizar.

Después los alumnos participaron en forma individual o grupal para resolver otros incisos de este ejercicio.

En la actividad de cierre consistió en resolver un ejercicio con cuatro incisos, correspondiente a las sesiones 6A y 6B.

En Actividades extraclase, se dejó resolver incisos impares de la copia que se proporcionó. La docente pidió que resolvieran la tarea en hojas cuadrículadas para entregar o en su cuaderno.

Para retroalimentar lo visto en clase se invitó a los alumnos que sigan revisando el material de Cálculo Diferencial e Integral correspondiente a límites del enlace donde se resolvieron los ejercicios interactivos. Además, que consulten el enlace

<http://carlosmartinezbriones.info/wp-content/uploads/sites/762/2014/10/Problemas-Resueltos-de-limites.pdf>

PLANEACIÓN DIDÁCTICA

Institución: Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente		
Profesor practicante: María Elena Gómez Pérez		
Profesor supervisor: Francisco Javier Rodríguez Pérez		
Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I.	Turno: Vespertino	Semestre: Quinto
Unidad: Procesos infinitos y la noción de límite.	Tema: Noción de límite	Grupo: 561
Planeaciones didácticas de las sesiones para impartir Práctica Docente		
Propósitos. El alumno evaluará límites de formas indeterminadas del tipo $\frac{0}{0}$ aplicando las propiedades de los límites, procesos algebraicos y racionalización.		Número de sesión Sesión 6B (duración 2 horas-segunda parte).
Materiales y recursos. Computadora, cañón, documento impreso con los enunciados de los ejercicios, regla o escuadra, calculadora, pizarrón blanco, marcadores, internet enlace: http://carlosmartinezbriones.info/wp-content/uploads/sites/762/2014/10/Problemas-Resueltos-de-limites.pdf		Fecha: 08/11/2016

APERTURA			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
		<p>Actividad del docente:</p> <p>Revisar la tarea asignada en la clase anterior (Sesión 6A primera parte).</p> <p>Resolver las dudas o aclaraciones que hayan surgido en el desarrollo de la tarea de la clase anterior (Sesión 6A primer parte).</p> <p>Proporcionar una copia a cada uno de los estudiantes de:</p> <p style="padding-left: 40px;">Las páginas 138 y 139 de los autores: De Oteyza, E., et al (2013). <i>Cálculo diferencial e integral</i>. Primera edición. México: Pearson Educación. (Anexo 6B).</p> <p>Actividades del estudiante:</p> <p>Presenta su tarea resuelta de la clase anterior de la Sesión 6A primera parte.</p> <p>Expone su(s) duda(s) con respecto a la tarea o comentarios.</p> <p>Participa voluntariamente en la recapitulación de la clase de la Sesión 6A.</p>	
DESARROLLO			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
Establece el valor límite de un proceso infinito	Acercamiento al concepto de	Actividad del docente:	

<p>dado en forma algebraica, con base en otras representaciones de dicho proceso</p>	<p>límite de una función. Notación de límite</p> $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$	<p>Se resolverán los incisos pares del 1 al 20 de las páginas 138 y 139 de los: Ejercicios. Calcula los límites siguientes, que consta de 25 incisos.</p> <p>Selecciona algunos incisos pares de estos ejercicios para explicar cómo se aplican las propiedades de los límites, procesos algebraicos y racionalización en el cálculo o evaluación de límites.</p> <p>Guía a los alumnos en el desarrollo y solución de estos ejercicios de las páginas 138 y 139.</p> <p>Ejercicios. Calcula los siguientes límites de los incisos pares. (Anexo 6B)</p> <p>2. $\lim_{x \rightarrow 49} \frac{x - 49}{\sqrt{x} - 7}$</p> <p>4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{x+1} - 1}$</p> <p>6. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{8-x} - 3}{x+1}$</p> <p>8. $\lim_{x \rightarrow 12} \frac{20(5 - \sqrt{x+13})}{x-12}$</p> <p>10. $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x-7}{4 - \sqrt{2x+2}}$</p> <p>12. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x^2} - \sqrt{1-x^2}}{x^2}$</p> <p>14. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+16} - \sqrt{16-x}}{x}$</p>	
--	--	--	--

		<p>16. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 8}{\sqrt{3x} - \sqrt{6}}$</p> <p>18. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x^2 - x + 5} - \sqrt{x^2 + x - 5}}{x^2 - 2x - 15}$</p> <p>20. $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 64}{\sqrt{x} - \sqrt{8}}$</p> <p>Actividades del estudiante:</p> <p>Participa voluntariamente en la solución de los incisos pares de los ejercicios de las páginas 138 y 139.</p> <p>Resuelve los incisos pares propuestos en su cuaderno de apuntes de la materia.</p> <p>Durante el desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determina si el límite existe o no, cuando $x \rightarrow a$ • Aplica procesos algebraicos. • Racionaliza. • Aplica las propiedades de los límites. • Calcula el límite. 	
CIERRE			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
		<p>Actividades del docente:</p> <p>Sugiere e invita a consultar el material electrónico de Título: Límites y Continuidad (páginas 12 al 19), de enlace: http://carlosmartinezbriones.info/wp-content/uploads/sites/762/2014/10/P/roblemas-Resueltos-de-limites.pdf</p>	<p>Evaluación de esta sesión con el Ejercicio 2 (Anexo 6B).</p>

		<p>Indica a los alumnos que se organicen en equipos de dos integrantes para que, de forma colaborativa, resuelvan el Ejercicio 2.</p> <p>Proporciona una copia impresa del Ejercicio 2 a cada equipo (Anexo 4).</p> <p>Indica que el ejercicio, se debe de resolver como se desarrolló en la clase.</p> <p>Supervisa el desarrollo de la actividad.</p> <p>Resuelve las dudas de los equipos que lo soliciten</p> <p>Actividades del estudiante</p> <p>Formar un equipo con dos integrantes.</p> <p>Resolver el Ejercicio 2.</p> <p>Al finalizar la clase, el equipo entrega la actividad resuelta del ejercicio de evaluación de esta clase.</p>	
Extra- Clase			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
		<p>Actividades del docente:</p> <p>Indica resolver de tarea los incisos impares del 1 al 20 de las copias de las páginas 138 y 139, que se proporcionaron.</p> <p>Menciona que la tarea se entregará la próxima clase resuelta en hojas cuadrículadas.</p>	

		<p>Actividades del estudiante:</p> <p>En tiempo extraclase: Consulta las copias dadas en la clase de las páginas 138 y 139, que se proporcionaron.</p> <p>Resuelve los incisos impares en hojas cuadrículadas que entregará la próxima clase.</p>	
<p>Referencias bibliográficas</p> <p>De Oteyza, E., et al. (2013). <i>Cálculo diferencial e integral</i>. Primera edición México: Pearson Educación.</p> <p>Larson, R. E, et al. (1993). <i>Cálculo y Geometría Analítica</i>. Tercera edición. México: McGraw-Hill.</p> <p>Rodríguez F. J., et al (2009). <i>Cálculo Diferencial e Integral I</i>. Tomo 1. México: UNAM-CCH ORIENTE.</p> <p>Swokowski, E. W. (1988). <i>Cálculo con geometría analítica</i>. Segunda edición. México: Grupo Editorial Iberoamérica.</p> <p>Autor: Dr. José Luis Díaz Gómez. Versión 1. (abril de 2005). Recuperado el 24 de octubre de 2016. http://carlosmartinezbriones.info/wp-content/uploads/sites/762/2014/10/Problemas-Resueltos-de-limites.pdf</p>			
<p>Observaciones:</p> <p>Segunda parte de la Planeación Didáctica de la Sesión 6. Anexo 6B Sesión 6-1_Limites indeterminados con radicales páginas 138_139. pdf Sesión 6_Evaluacion_Alumnos (1)</p>			

De la planeación se obtuvo la **Secuencia didáctica** siguiente:



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
PLANTEL ORIENTE
TURNO VESPERTINO**



Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I

Tema: Límite de una función

Sesión 6B. Límites: Formas indeterminadas del tipo $\frac{0}{0}$

Objetivo: El alumno evaluará límites de formas indeterminadas del tipo $\frac{0}{0}$ aplicando las propiedades de los límites, procesos algebraicos y racionalización.

Actividades de la clase en la Sesión 6B

Actividad de apertura

Al inicio:

- Se revisará la tarea en el cuaderno de apuntes de la materia.
- Se resolverán las dudas que hayan surgido en la tarea o en la clase anterior (Sesión 6A).
- Se hará la recapitulación de la clase de la Sesión 6A con la participación individual o grupal de los alumnos.
- La profesora proporcionará una copia a cada uno de los alumnos de:
 - Las páginas 134, 138 y 139 de los autores: De Oteyza, E., et al (2013). *Cálculo diferencial e integral*. Primera edición. México: Pearson Educación.

Actividad de desarrollo

Ejercicios.

Instrucciones para resolver estos ejercicios.

- Se resolverán los incisos pares el 1 al 20 de la página 134 de los: Ejercicios. Calcula los límites siguientes, que consta de 30 incisos.
- Se resolverán los incisos pares de las páginas 138 y 139 de los: Ejercicios: Calcula los siguientes límites.
- La profesora seleccionará algunos incisos pares de estos ejercicios, para explicar cómo se aplican:
 - Las propiedades de los límites.
 - Los diferentes casos de factorización.
 - La racionalización.

- Los demás incisos pares, serán resueltos con la participación individual o grupal de los alumnos.

Actividades de cierre

La profesora accederá al enlace:

http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=2

y mostrará que contiene sustento matemático sobre el cálculo de límites que presentan indeterminación. Además, los ejemplos interactivos que van mostrando la solución paso a paso y su correspondiente gráfico en donde se presenta la indeterminación $\frac{0}{0}$, y ejercicios interactivos que los alumnos pueden explorar y les pueden servir de retroalimentación de lo visto en esta clase.

La profesora solicitará la participación voluntaria de dos estudiantes para que seleccionen algunos de los ejemplos propuestos en este sitio en la sección de límites.

Evaluación en clase.

Instrucciones:

Esta clase será evaluada con el ejercicio 2. (Se aplicó el 08/11/2016).

Los alumnos formarán equipos de dos integrantes para resolver el ejercicio 2.

La profesora le proporcionará una copia con el ejercicio 2 impreso a cada equipo.

Al término de la clase, los equipos entregarán el desarrollo y solución de esta actividad.

Ejercicio 2. Calculen los siguientes límites.

$$1. \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 2x}{x}$$

$$2. \quad \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 9x + 20}{x^2 - 3x - 4}$$

$$3. \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - x - 10}{x^2 + 5x - 14}$$

$$4. \quad \lim_{x \rightarrow 25} \frac{\sqrt{x} - 5}{x - 25}$$

$$5. \quad \lim_{x \rightarrow 7} \frac{x - 7}{\sqrt{x + 2} - 3}$$

Actividad Extraclase: Tarea

Instrucciones:

- Resolver de tarea los incisos impares del 1 al 20 de la copia de la página 134 que se te proporcionó.
- La tarea se entregará en la clase del 8 de noviembre de 2016 resuelta en hojas cuadriculadas.
- Resolver de tarea los incisos impares del 1 al 20, de las copias de las páginas 138 y 139, que se te proporcionó.
- La tarea se entregará en la clase del 10 de noviembre de 2016 resuelta en hojas cuadriculadas.

Se invita a los alumnos a que continúen entrando y revisando el material de “Cálculo diferencial e integral” correspondiente a límites en el enlace:

http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=2

Otro material que pueden consultar es el pdf. de título: Límites y Continuidad que contiene ejercicios resueltos de todo lo que se ha visto en el tema. Límite de una función, cuyo enlace es:

<http://carlosmartinezbriones.info/wp-content/uploads/sites/762/2014/10/Problemas-Resueltos-de-limites.pdf>

Evidencia de la Sesión 6B

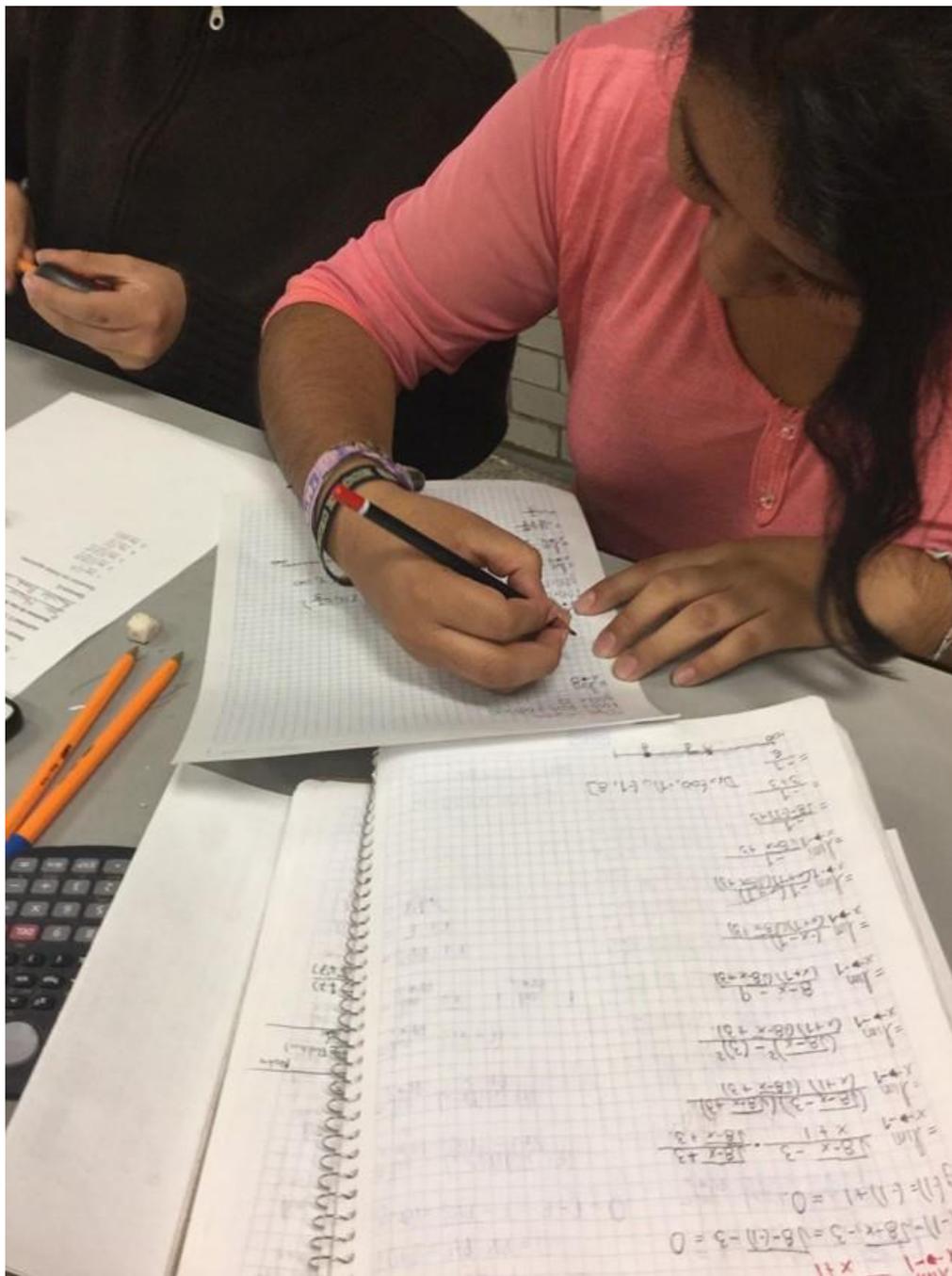


Imagen No.43

Desarrollo del límite de una función con radical en el numerador del tipo 0/0

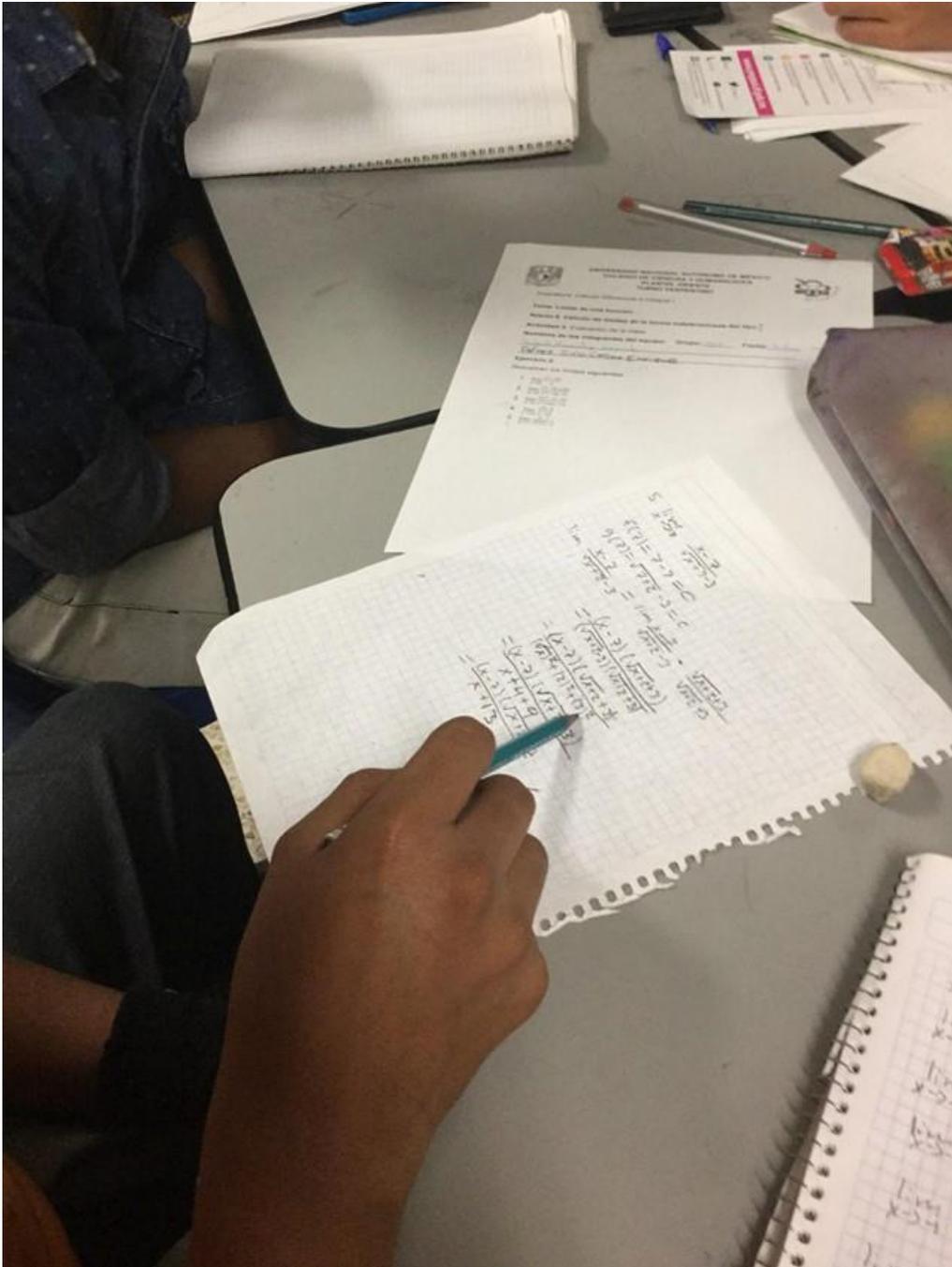


Imagen No.44

Desarrollo del límite de una función con radical en el denominador del tipo $0/0$.

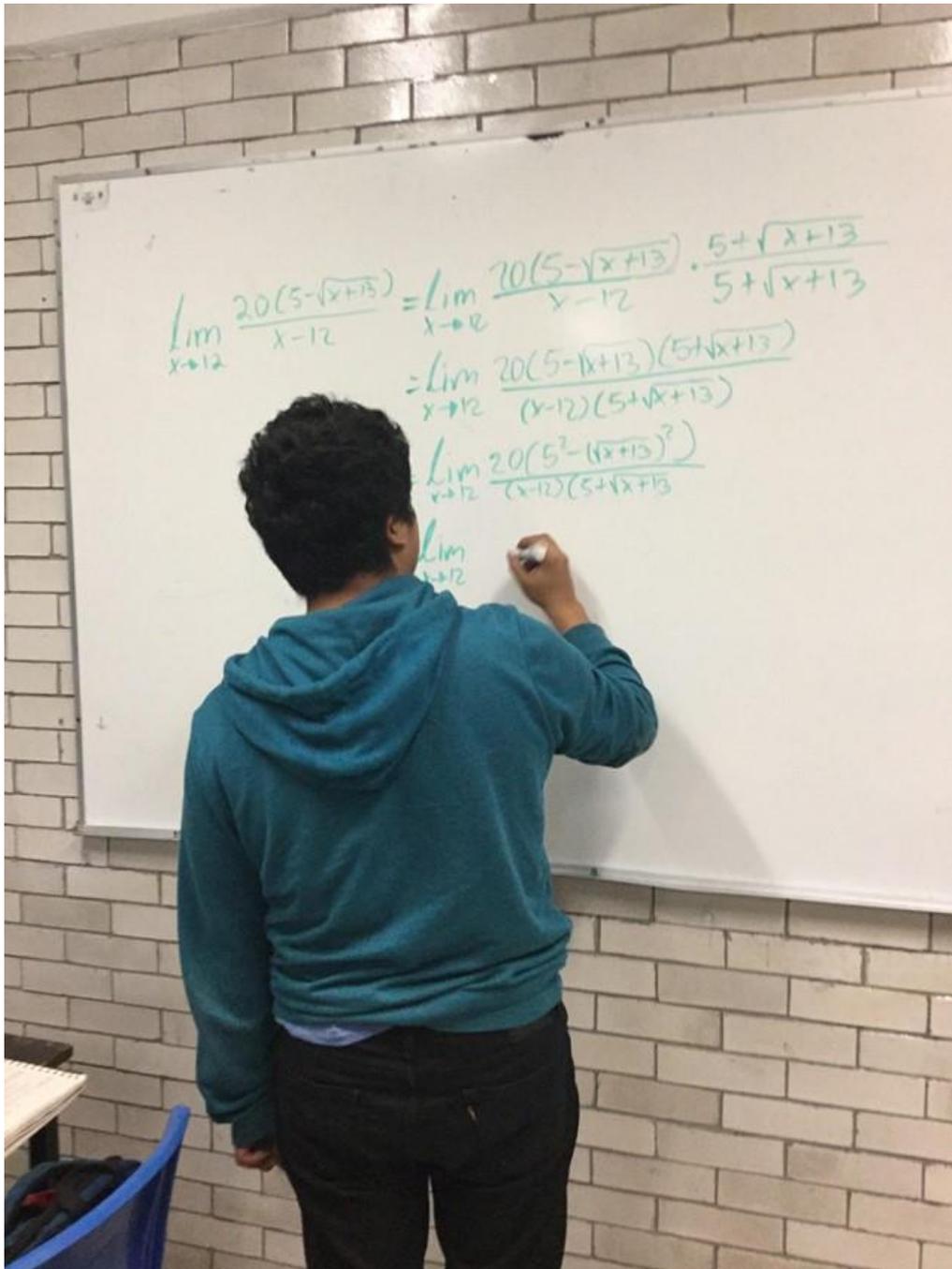


Imagen No.45
Participación voluntaria de alumno.

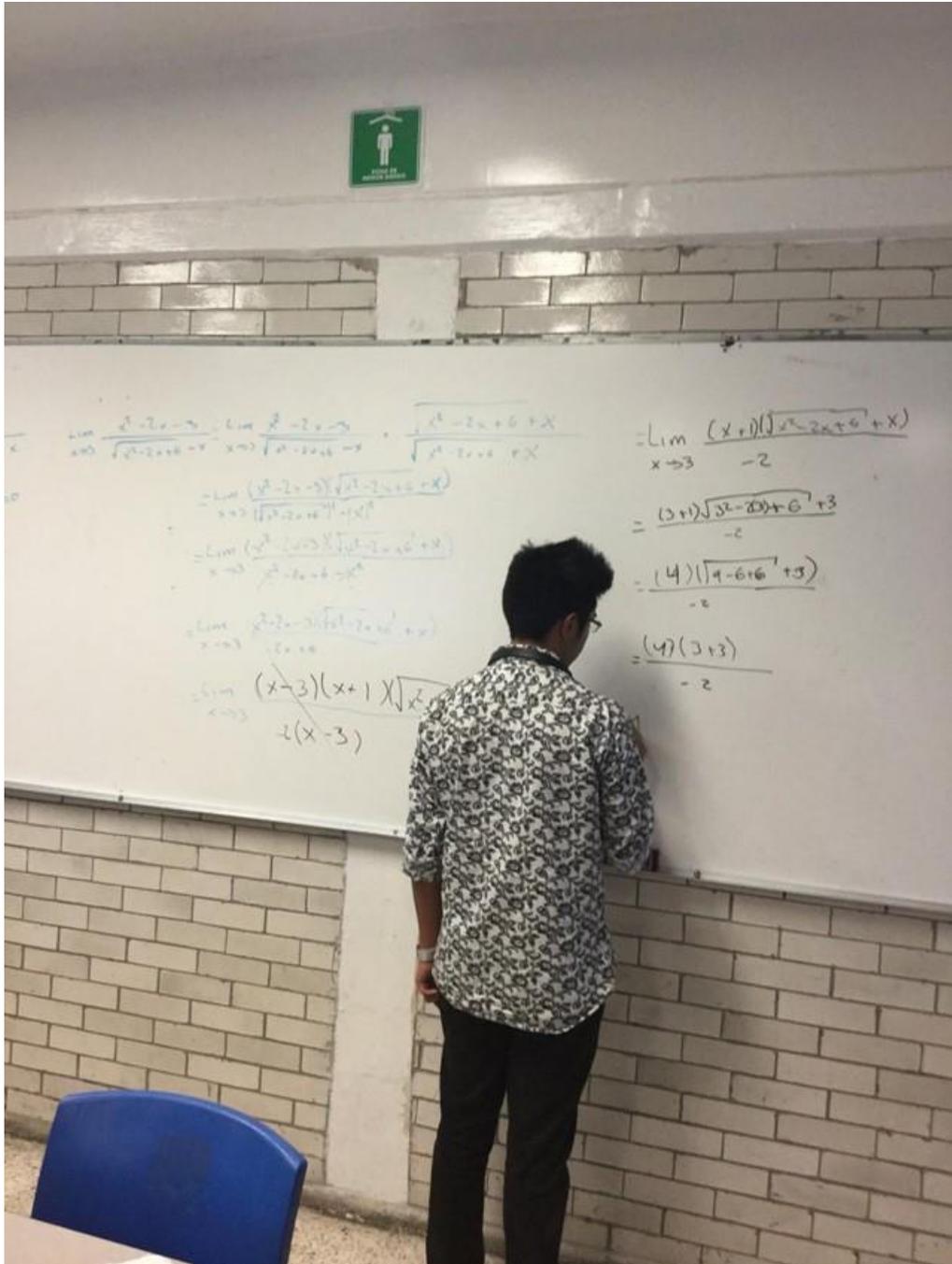


Imagen No.46
Participación voluntaria de alumno.

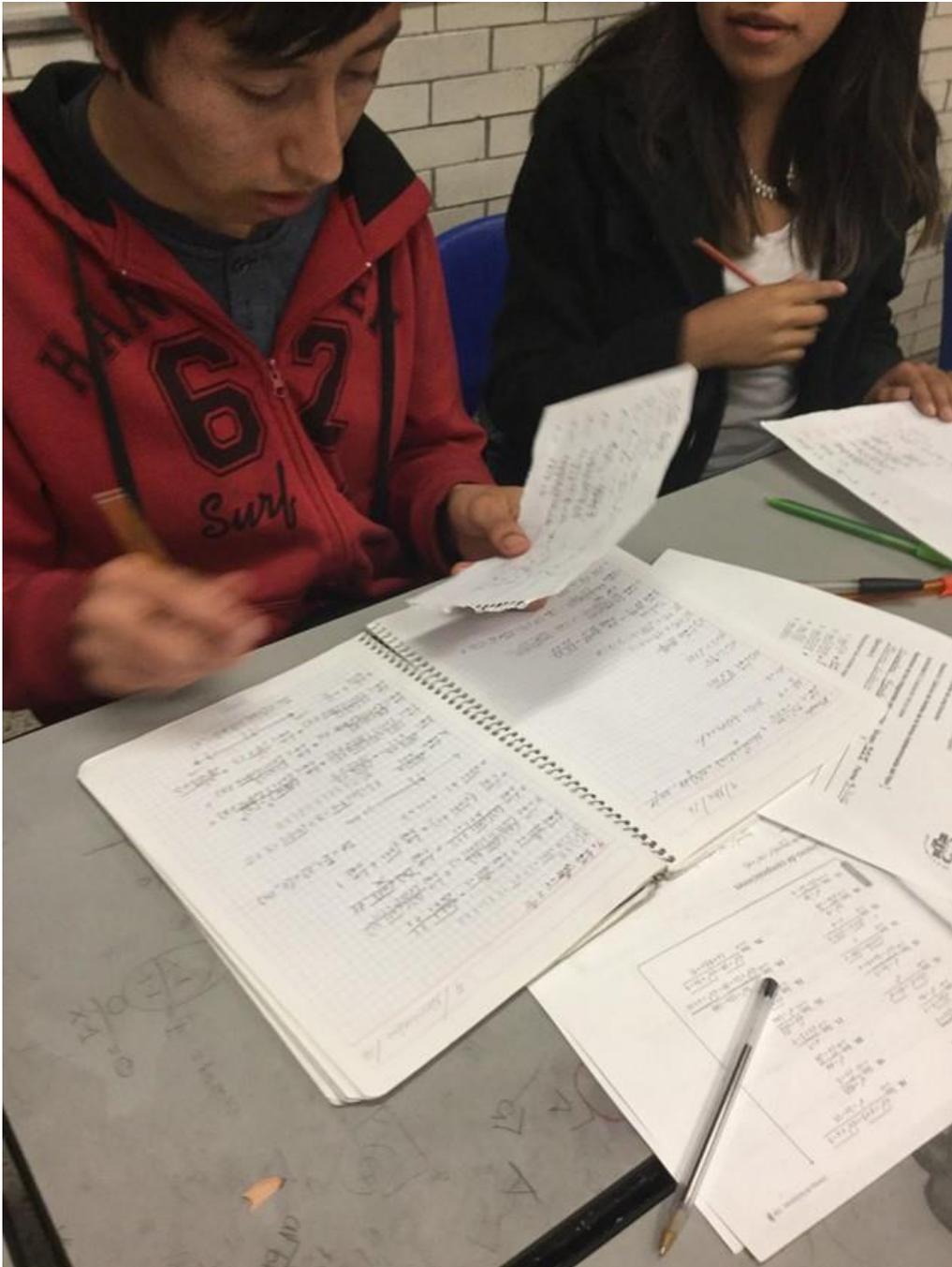


Imagen No.47

Alumnos en equipo resolviendo otros ejercicios de los propuestos en clase

Productos de la Sesión 6B



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
PLANTEL ORIENTE
TURNO VESPERTINO



Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I

Tema: Límite de una función

Sesión 6. Cálculo de límites de la forma indeterminada del tipo $\frac{0}{0}$

Actividad 3. Evaluación de la clase

Nombres de los integrantes del equipo: Grupo: SC1 Fecha: 8/11/16

Zamorañón Alberto Elueth

Méndez Gómez Jessid Alvarth

Ejercicio 2.

Resuelvan los límites siguientes.

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 2x}{x}$

2. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 9x + 20}{x^2 - 3x - 4} = 0$

3. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - x - 10}{x^2 + 5x - 14}$

4. $\lim_{x \rightarrow 25} \frac{\sqrt{x} - 5}{x - 25}$

5. $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x - 7}{\sqrt{x} + 2 - 3}$

8.0 puntos

Imagen No. 48
Evaluación de la sesión

Nombre: Mercedes Gomez Jasso Navth

Día

Mes

Año

Folio

Apellido: Zamora Alberto Elchh

$$1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 2x}{x} \rightarrow \frac{x(x-2)}{x} = (x-2) = 0-2 = -2 \quad \text{2}$$

Evaluación

$$\frac{0-0}{0} = \frac{0}{0}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 9x + 20}{x^2 - 3x - 4} \rightarrow \frac{(x-5)(x-4)}{(x-4)(x+1)} = \frac{(x-5)}{(x+1)}$$

Evaluación

$$\frac{16 - 9(4) + 20}{16 - 12 - 4} = \frac{0}{0}$$

factorización

$$= \frac{4-5}{4+1} = \frac{-1}{5}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - x - 10}{x^2 + 5x - 14} \rightarrow \frac{(3x-5)(x+2)}{(x+7)(x-2)}$$

Evaluación

$$\frac{12 - 2 - 10}{4 + 10 - 14} = \frac{0}{0}$$

factorización

$$4. \lim_{x \rightarrow 25} \frac{\sqrt{x}-5}{x-25} \rightarrow \frac{\sqrt{x}-5}{x-25} \cdot \frac{\sqrt{x}+5}{\sqrt{x}+5} = \frac{(\sqrt{x}-5)(\sqrt{x}+5)}{(x-25)(\sqrt{x}+5)}$$

Evaluación

$$\frac{5-5}{25-25} = \frac{0}{0}$$

$$= \frac{(\sqrt{x}-5)^2}{(x-25)(\sqrt{x}+5)} = \frac{x-25}{(x-25)(\sqrt{x}+5)}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{x}+5} = \frac{1}{\sqrt{25}+5} = \frac{1}{10}$$

Imagen No. 49
Desarrollo de la evaluación.

Nombre:

Día Mes Año

Folio

Tema:

$$\begin{aligned} \text{Sol: } \lim_{x \rightarrow 7} \frac{x-7}{\sqrt{x+2}-3} &= \lim_{x \rightarrow 7} \frac{x-7}{\sqrt{x+2}-3} \cdot \frac{\sqrt{x+2}+3}{\sqrt{x+2}+3} \\ &= \lim_{x \rightarrow 7} \frac{(x-7)(\sqrt{x+2}+3)}{(\sqrt{x+2}-3)^2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 7} \frac{(x-7)(\sqrt{x+2}+3)}{(x+2-9)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 7} \frac{(x-7)(\sqrt{x+2}+3)}{(x-7)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 7} \sqrt{x+2}+3 \\ &= \sqrt{7+2}+3 \\ &= \sqrt{9}+3 \\ &= 3+3 \\ &= 6 \end{aligned}$$

Imagen No. 50
Desarrollo de la evaluación

3.3. Análisis crítico y autorreflexión del desempeño docente

3.3.1. Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA).

Al término de la práctica docente, se cumplió el propósito de la temática: Noción de límite.

“Explorar diversos problemas que involucren procesos infinitos a través de la manipulación tabular, gráfica y simbólica para propiciar un acercamiento al concepto de límite.”

Para esto se diseñaron actividades de acuerdo con los aprendizajes del programa:

- Distingue aquellos procesos infinitos que tienen un resultado límite de los que no lo tienen.
- Interpreta la representación simbólica de procesos infinitos discretos y continuos como una forma de expresar la solución exacta de dichos procesos.

Aunque el programa no explica con detalle esta temática, la profesora investigó y consultó libros y enlaces digitales para desarrollarlo.

Ahora, después de la práctica docente, se domina mejor los contenidos de los temas presentados, la estructura y secuenciación del contenido temático, esto último es importante, porque si se cambia la secuencia, el alumno se confunde, no entiende.

La profesora ha considerado continuar creando un ambiente de confianza, de respeto, trabajo participativo entre la profesora y los alumnos. Y siempre estar dispuesta a aclarar las dudas; revisar su trabajo; escuchar las ideas de los alumnos. Y como consecuencia, los alumnos se prestarán al trabajo, tal como se vio en la práctica docente. Además, la profesora está dispuesta dar asesorías extraclase a los alumnos que lo soliciten.

Dado que la profesora ya ha dado clases de esa asignatura y, por lo tanto, de esos contenidos, aunque ya conoce los tiempos para aplicar las variadas técnicas de motivación y manejo grupal, así como las estrategias de enseñanza-aprendizaje empleadas en las sesiones frente a grupo, considera que el alumno en el proceso enseñanza aprendizaje, debe ser más participativo (activo, no pasivo), que socialice sus conocimientos con sus otros compañeros (entre pares).

En cuanto al material didáctico, la profesora considera la importancia de que el alumno conozca diferentes tipos de software matemático, tales como: GeoGebra, GeoLab, Wolfphramalpha, etc.

La profesora espera tener mejores resultados con la práctica docente frente a grupo, respecto al aprendizaje de los alumnos, además de ya haberlo logrado en esta práctica.

En cuanto a la evaluación, la profesora al término de cada sesión docente contempla aplicar una evaluación y se le asigna un puntaje. En el trabajo en el aula, se considerará de hoy en adelante: las actividades de clase, la tarea en el cuaderno, tareas entregadas extraclase, trabajos en equipo, gráficos, etc.

Algo muy importante que se ha logrado con la práctica docente realizada, es que los estudiantes, además, investigan y se autoevalúan. Cuando ellos ven su desempeño académico con un aprendizaje significativo.

Incluso, la profesora considerará hacer más participativos a los alumnos más avanzados, que participen en: explicaciones a sus otros compañeros y revisen sus actividades.

Hay que mencionar que esta práctica docente se hizo con el programa de la asignatura Cálculo Integral I del 2003. Actualmente se utiliza el programa del 2017, este último tiene ligeros cambios, importantes. Por ejemplo, considera el uso de un software, simuladores, página web.

Por lo que el docente debe tener conocimientos sobre el uso de las TIC. En esta práctica docente, se les dio a los alumnos 4 horas de taller extraclase previamente. El software utilizado fue GeoLab.

3.4 Autorreflexión

La UNAM como una gran institución, se ha preocupado siempre que sus docentes se actualicen en las áreas disciplinar, psicopedagógica, y tecnológica. Esta última, con el tiempo se volvería las TIC. Semestre a semestre, desde 1990, yo he venido tomando cursos, talleres y diplomados que me ha permitido estar mejor preparado en mi práctica docente.

Durante más de tres décadas, en la modalidad presencial como docente, en modalidad en línea como alumna. En ambos turnos, matutino y vespertino. Porque hay que mencionar, hubo en el pasado cuatro turnos. Además, que, al paso del tiempo, de grupos de 50 alumnos pasaron a ser de 25 a 27 alumnos. Las herramientas de clase cambiaron, mejoraron. El pizarrón paso a ser pintarrón, de gis a marcador. Las calculadoras, de hoy, contienen más funciones y son más amigables al usuario. El alumno cuenta con un medio electrónico potente, el celular. Además, algunos, tienen una tableta, otros una laptop. Asimismo, la gran mayoría con un servicio de internet.

Yo he impartido cursos de Recursamiento (segunda inscripción), cursos PAE sabatinos. He elaborado exámenes extraordinarios, he participado en grupos de trabajo, en actividades transversales, y he sido asesora de programa PIA del plantel. He tomado Diplomados sobre el manejo de plataformas y otros cursos TIC.

Antes de entrar a MADEMS, yo ya contaba con una preparación previa. Esta había sido proporcionada por la UNAM, en sus instalaciones, en un calendario intersemestral y durante el semestre de clases, dentro y fuera del horario, presencial y a distancia. Esta preparación incluía las TICs. Estos conocimientos y habilidades se volvieron muy importantes, prueba de ello fue, en los recientes tiempos de pandemia.

En mis clases, antes de MADEMS, se apegaban a los propósitos, aprendizajes y las temáticas del programa, así como también al modelo educativo. De alguna manera planificaba mis clases. Preparaba secuencias didácticas, con apertura, desarrollo y cierre. Conocía el concepto de Situación de enseñanza.

Al inicio del semestre, siempre hasta entonces, entregaba a los alumnos una hoja con todos los aspectos que se consideran para su evaluación.

Cada clase trataba de darles una introducción, para algunos conceptos y definiciones, se los dejaba a que los alumnos investigarán en extraclase. Exponía un subtema posiblemente explicando el desarrollo de uno o varios ejercicios. Durante el desarrollo, yo preguntaba que si tenían alguna duda sobre lo expuesto. Si nadie contestaba, entonces yo hacía preguntas a algunos alumnos sobre un ejercicio en particular. Siempre teniendo en cuenta el avance del tiempo. Esto me servía para saber si los alumnos estaban comprendiendo lo que se estaba exponiendo.

Después de exponer, les dejaba ejercicios a resolver en el cuaderno, ellos los resolvían. Yo preguntaba que si había dudas sobre un ejercicio específico de los que se habían resuelto durante la clase. Yo pedía a un alumno para que resolviera un ejercicio voluntariamente. Esto era considerado como una participación.

Al final de la clase concluía. Dependiendo del tema, se hacía un recuento de los subtemas vistos, los tipos de ejercicios resueltos.

Todo lo anterior, considerando que, en Las Matemáticas, y sobre todo Cálculo Diferencial e Integral I y II, son asignaturas que manejan conceptos y procedimientos de los más difíciles de comprender en el bachillerato. Cuando un alumno llega a cursar una de estas asignaturas, muy probablemente sea un alumno que traiga buenas bases de los cuatro cursos anteriores de la materia.

Después, cuando entré a MADEMS, y empecé a recibir mis clases, y noté que había una mejor manera de introducir un tema o subtema, que me podía apoyar de materiales didácticos, software especializado, con materiales interactivos (internet), RUA, etc. Me di cuenta de que era muy importante la planeación didáctica, que no sólo los contenidos, aprendizajes, y estrategias vertidas en el programa eran suficientes para una buena práctica docente. Sino que el docente debía conocer los procesos de aprendizaje tanto de alumno como del docente, la enseñanza del docente, y otros aspectos tales como: ambiente de clase, comprensión, reflexión, crítica, aprender a ser, aprender a aprender, aprender a hacer, TIC, los momentos de evaluación, el trabajo colaborativo, la comunicación, el tono de voz, la retroalimentación, la autoevaluación del alumno como del profesor, instrumentos de evaluación, etc.

Todo lo anterior en un orden, una secuenciación, a partir de una planeación didáctica, con un docente al mando en aula.

Tiempo de Pandemia

Después de haber realizado mi práctica docente, (2016), regresé a mi actividad docente frente a grupo. Atiendo grupos de Matemáticas III y IV, y Cálculo Diferencial e Integral I y II. Pero ocurrió un evento extraordinario a nivel mundial. Una enfermedad (Viral, COVID19) mortal, provocó que se confinara a toda la población de México. La Universidad cerró sus instalaciones e interrumpió sus clases presenciales. Su personal docente, administrativo y demás, permanecieron en sus respectivas casas.

Desde que se le dio un comunicado a toda la comunidad de la Universidad Nacional Autónoma de México, y a la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, el 17 de marzo de 2020, que, a partir de esa fecha, las clases serían a distancia y virtuales.

La comunidad docente del Colegio, desde sus hogares, y por medio de un dispositivo electrónico con acceso a internet, se comunicarían y darían sus clases

a través de una plataforma proporcionada por la UNAM. Esto implica adecuar las estrategias sugeridas en los programas de estudio a las nuevas condiciones a distancia. Un gran desafío para los docentes, y también para los alumnos y sus familiares.

El docente tuvo que rediseñar sus planeaciones didácticas con cambios a la nueva manera de dar sus clases. Éstas ya no serían, por el momento, presenciales, sino virtuales. Tanto el docente como el estudiante estarían frente a un dispositivo electrónico (teléfono celular, ipad, computadora, etc.). Esto sólo lo podían llevar a cabo los que contaban con estos dispositivos electrónicos. Ya en clase virtual, viéndose en la pantalla, a través de una video llamada con un enlace enviado por su respectivo profesor. La pantalla iba mostrando con permiso de la profesora, la entrada uno a uno de los estudiantes. En ocasiones, la profesora, tenía que esperar 5 minutos más para iniciar su clase, porque algunos alumnos no podían conectarse.

La profesora los saluda, viendo la pantalla, y a su vez los alumnos saludan a la maestra, viendo a la maestra, a través de una pantalla compartida por la maestra. La pantalla muestra, una mayoría de los cuadros que indicaban la presencia del alumno. La profesora, pedía a los alumnos que colocaran una imagen o foto de ellos, para poder identificarlos. El nuevo lugar del aula ha cambiado notablemente.

Dentro de la dinámica de la clase, y fuera de clase, la profesora comparte documentos sobre la introducción de una temática, desarrollo de una temática, solución de ejercicios o problemas, sugiere bibliografía digital e impresa, indica algunas instrucciones de actividades que se tienen que realizar en extraclase, tanto individual como en forma colaborativa (de 4 a 5 integrantes). Primeramente, la profesora expone y resuelve ejemplos, después el alumno resuelve ejercicios y los comparte con sus compañeros. Al cierre de la clase, la profesora hace una serie de preguntas sobre la temática de la clase, y se evalúa con un ejercicio, lo que se vio en la clase. El alumno lo tiene que resolver en el cuaderno, digitalizarlo, y subirlo al espacio habilitado en su aula virtual Classroom. Algunas veces, la profesora pedía a un alumno en particular que mostrara su cuaderno, su ejercicio resuelto, para revisar errores o aciertos.

Para verificar si los alumnos habían comprendido un subtema o conocimiento, pedía a un alumno que explicara cómo resolvió el problema o ejercicio. Si no lo había resuelto todavía, entonces se le preguntaba cómo lo iba a resolver.

Cuando un alumno no asistía a clase virtual, le pedía a uno de sus compañeros que le proporcionara el apunte enviándoselo a través de su aula virtual.

Dado, que no todos podían hablar al mismo tiempo, no se podía controlar del todo, la presencia del alumno. Ya que, aunque estaba su imagen o cuadro, no aseguraba su presencia. Hubo ocasiones, que cuando la profesora preguntaba a un alumno particular, este no constaba. No se podía ver, si estaba dormido o ausente, si estaba alegre o deprimido, alguna otra situación.

Algo curioso, ocurría frecuentemente, que los alumnos tomaban la clase, no en un salón o habitación especial o aula. Sino en el metro, en la calle, en el auto, en su recámara, en la sala, en el comedor. Muchas veces, acompañado de sus familiares. Incluso me llegaron a presentar a integrantes de su familia.

En cuanto la evaluación, la profesora diseñó ejercicios de participación que tenían que resolver en su cuaderno, escanearlo y subirlos en el espacio habilitado en su aula virtual. Este trabajo tenía asignado un puntaje. Elaboró exámenes. Estos se ponían en el aula virtual, se señalaba el día que se iba a aplicar. Todo esto dentro del horario de clase. Otra situación que se presentó era que había exámenes con desarrollos iguales.

Donde el docente desde su casa, y los alumnos distantes en sus respectivas casas, recibían sus clases. Se habla de ello en las conclusiones.

En agosto de 2022, regresé a las clases presenciales, me encontré, que los alumnos de la signatura de Cálculo Diferencial e Integral I cursaron los dos primeros años de bachillerato en línea. Contrastándolo con la modalidad presencial, observé que estos alumnos, sus conocimientos adquiridos de Matemáticas I a IV, en algunos de ellos, no tienen bases matemáticas sólidas, otros no terminaron de ver todas las unidades y/o subtemas de los contenidos de las asignaturas respectivas. Los alumnos, se rehúsan tomar apuntes en su cuaderno. Sólo quieren tomar imágenes con su celular o Tablet, de lo escrito en el pintarrón o pizarrón. Por eso, yo les sugerí a los alumnos, que investigaran ciertos contenidos específicos para apoyar el desarrollo de la clase.

Entonces el semestre de agosto de 2022 a noviembre del mismo año, para cada clase, yo consideré: la planeación didáctica, la secuenciación (apertura, desarrollo y cierre), la participación del alumno, el trabajo colaborativo entre los alumnos, el trabajo en pares. Yo, por iniciativa propia, di asesoría extraclase a los alumnos, en horario fuera clase sin carga de horas. Esto lo hice en la biblioteca del plantel, a los alumnos que me lo solicitaron.

Después de haber asistido a mis clases y prácticas de MADEMS, he aprendido que es muy importante crear un ambiente adecuado en la clase, en donde el alumno se sienta incluido, sea participativo, esté dispuesto al trabajo, por lo que me he vuelto más empática con los alumnos.

Escucho sus inquietudes, a veces de temas que no son de la asignatura. Esto crea confianza y acercamiento entre alumno y docente. El alumno se siente con más confianza para preguntar y expone sus dudas. Esto mejora su desempeño y su estado de ánimo hacia la asignatura, además crea un mejor ambiente de clase.

Capítulo 4.

Programa de formación docente individualizado. (PROFODI)

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

Yo, como profesora, que realicé esta práctica docente mostré dominio en los contenidos de los temas presentados. La estructura, secuenciación de los contenidos temáticos apoyados con TICs. Cuando yo estoy en clase, creo un ambiente de confianza, de respeto y trabajo participativo. Todo esto, para que mis alumnos alcancen los aprendizajes de la temática expuesta. De manera continua, siempre estoy dispuesta a aclarar las dudas que surjan en la clase. Reviso constantemente el trabajo de los alumnos. Escucho sus propuestas en la solución de problemas. Al escucharlos, ellos se prestan más al trabajo.

Mis treinta años de servicio, en lo referente a mis clases de la asignatura Cálculo Diferencial e Integral I y II, he adquirido conocimientos y experiencia que me permiten un buen dominio de los contenidos, los tiempos adecuados para aplicar las variadas técnicas de motivación y manejo grupal, así como las estrategias de enseñanza-aprendizaje empleadas en las sesiones frente a grupo.

En esta práctica docente de este reporte, usé los softwares especializados en matemáticas: GeoLab, GeoGebra y vínculos de páginas de internet. Estos programas me permitieron visualizar gráficamente funciones de una variable. Esta es una de mis principales fortalezas frente a grupo, en modalidad presencial y sobre todo a distancia. Prueba de ello, el tiempo de pandemia, tal como se vio arriba.

Otra de mis fortalezas, es aplicar evaluación: diagnóstica, formativa, sumativa, individual y grupal. Esto me ha permitido, ver el aprovechamiento y aprendizaje de mis alumnos de manera continua. Ellos, igualmente, pueden ver su autoevaluación. Esto último, lo apliqué en mí misma.

En cuanto a lo académico, yo he recibido reconocimiento por parte de los alumnos. Recientemente, he sido favorecida e invitada por las últimas generaciones de alumnos, a la ceremonia de cierre de año escolar, donde se premian a los estudiantes y docentes.

Yo he trabajado elaborando paquetes didácticos, en grupos de trabajo. He participado en actividades y eventos transversales con las otras academias. Cuando se inició el programa de asesorías, fui asesora de PIA.

Otra fortaleza, fue haber cursado la Maestría en MADEMS.

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	Platica con los alumnos, Integración, Objetivos y visión posterior	Conocimiento de aprendizajes a retomar en alumnos definición y estrategias para un logro de mayor nivel en el aprendizaje	Formación docente en los periodos correspondientes e integración de seminarios académicos
Técnicas, estrategias y métodos de enseñanza	Clase grupal, Actividades en equipo, comunicación individual	Logro efectivo de aprendizajes Integración del alumno al entorno del aula	Desarrollo de estrategias de enseñanza puestas en práctica y revisadas
Técnicas, estrategias y métodos de aprendizaje	Trabajo en equipos, retroalimentación de forma individual y grupal. Trabajo de alumnos, examen.	Logro efectivo de aprendizajes y en mayor porcentaje de alumnos	Periodo escolar (semestral)
Materiales didácticos	Notas, Ejercicios, Exámenes, todos ellos impresos en tiempo y forma.	Mejoras en el aprendizaje del alumno y en su evaluación	Intersemestral e interanual
Técnicas y criterios de evaluación	Asistencia de los alumnos, trabajo en clase, comportamiento grupal e individual y examen	Lograr interés de los alumnos en los aprendizajes del curso	Semestral
Dominio de los contenidos disciplinares	Formación docente en los periodos correspondientes e integración de seminarios académicos	Mayor sustento académico en la labor docente	Semestral

La docente, puede concluir que:

Al término de la práctica docente, cumplí el propósito de la temática: Noción de límite.

“Explorar diversos problemas que involucren procesos infinitos a través de la manipulación tabular, gráfica y simbólica para propiciar un acercamiento al concepto de límite.”

Para esto, diseñé la planeación didáctica previamente a la práctica docente, considerando las actividades de acuerdo con los aprendizajes del programa:

- Distinguí aquellos procesos infinitos que tienen un resultado límite de los que no lo tienen.
- Interpreté la representación simbólica de procesos infinitos discretos y continuos como una forma de expresar la solución exacta de dichos procesos.

Aunque el programa no explica con detalle esta temática. Yo, siempre, investigo y consulto libros y enlaces digitales para desarrollar la temática.

Espero continuar creando un ambiente de confianza, de respeto, trabajo participativo entre la profesora y los alumnos. Siempre me he propuesto, estar dispuesta a aclarar las dudas, revisar el trabajo del alumno, escuchar las ideas de los alumnos. Y como consecuencia, espero que los alumnos se presten más al trabajo, tal como ocurrió en la práctica docente. Además, estaré dispuesta a dar asesorías extraclase a los alumnos que lo soliciten.

En los próximos cursos que imparta de esta asignatura, distribuiré mejor los tiempos para aplicar las variadas técnicas de motivación y manejo grupal, así como las estrategias de enseñanza-aprendizaje empleadas en las sesiones frente a grupo, considerando que el alumno en el proceso enseñanza aprendizaje, debe ser más participativo (activo, no pasivo) tal como lo contempla el Modelo Educativo del CCH (CCH, 2012), que trabaje colaborativamente con sus otros compañeros. Esto permite compartir sus conocimientos con sus otros compañeros (entre pares).

En cuanto al material didáctico, para mí, es importante que el alumno conozca y sepa utilizar diferentes tipos de software matemático, tales como: GeoGebra, GeoLab, Wolfram Alpha, etc. Yo como docente, lo utilizo.

Espero tener mejores resultados en el aprendizaje de los alumnos, frente a grupo, en futuras clases.

En cuanto a la evaluación, apliqué una evaluación en cada una de las sesiones y asigné un puntaje. Respecto al trabajo en el aula, yo consideraré de hoy en adelante: las actividades de clase, la tarea en el cuaderno, tareas entregadas extraclase, trabajos en equipo, gráficos, etc.

Algo muy importante que logré con la práctica docente, es que los estudiantes, además, investigaron conceptos y subtemas. Se pudieron autoevaluar ellos mismos, mediante mi forma de trabajo. Con los productos que se van obteniendo durante la práctica, los alumnos pueden ver su desempeño académico de manera continua.

Generalmente, yo hago trabajar en pares, pero muy especiales. Porque hago participar a los alumnos más aventajados que trabajen con alumnos más atrasados o que muestren dificultad en la resolución de ejercicios y/o problemas.

Hay que mencionar que esta práctica docente se hizo con el programa de la asignatura Cálculo Diferencial e Integral I del 2003. Actualmente se utiliza el programa del 2017, este último tiene ligeros cambios, importantes. Por ejemplo, considera el uso de un software, simuladores, página web.

Actualmente, yo tengo más de 10 años participando en los cursos y diplomados intersemestrales de TICs. Aprovechando el apoyo y actualización que me provee el Programa de Formación y Actualización de Profesores.

Cuando ingresé al entonces CCH tuve que cursar Talleres de iniciación para los profesores de recién ingreso. Esta preparación y actualización continua, me ha fortalecido.

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

En cuanto a motivación y creación de interés voy a llevar a cabo lo siguiente:

- Hacer más participativa la clase,
- Integración de los alumnos para el trabajo colaborativo,
- Que el alumno investigue en forma individual,
- Que el alumno elabore un proyecto en equipo, en donde aplique los conocimientos vistos de una unidad del programa.

En Técnicas, estrategias y métodos de enseñanza:

- Yo, como docente, seguiré aplicando como una estrategia, la forma de dirigirse a los alumnos para el buen desempeño en la clase. Por ejemplo, el tono de voz, el respeto a los alumnos, la comunicación, la organización en la enseñanza, el enfoque (por medio de estímulos: imágenes, modelos, materiales, etc.), retroalimentación, supervisión en la enseñanza.

- Formar un estudiante reflexivo y crítico, que sepa desarrollar los pilares de la educación en un contexto de libertad y autonomía.
- Estrategia puente. Que los alumnos utilicen sus conocimientos previos en la nueva información.
- Realizar actividades de carácter metacognitivo: aprender a aprender.
- Incrementar la competencia, la comprensión y la actuación autónoma de los alumnos.
- Trabajo colaborativo en el aula.

En Técnicas, estrategias y métodos de aprendizaje:

- Que el alumno puede elaborar un juego en donde aplique los conocimientos y aprendizajes vistos en una unidad del programa.
- Aprendizaje centrado en el alumno.
- Alumnos más activos que pasivos.
- Alumno reflexivo y crítico.
- Que el alumno autorregule su aprendizaje, ¿cómo lo hace? y ¿cómo aprende?
- Trabajo colaborativo

En Materiales didácticos:

- Que los alumnos usen del teléfono celular, como calculadora, y para buscar información básica conceptual.
- Durante el curso, yo seguiré utilizando en forma permanente el aula virtual (Classroom y Teams).
- Que los alumnos puedan utilizar dentro y fuera de aula, una computadora con servicio de internet, donde puedan acceder a enlaces tal como RUA.
- Uso de un software especializado en matemáticas (GeoGebra, GeoLab).
- Uso de la calculadora.
- Uso de juego de geometría.

En Técnicas y criterios de evaluación sigo utilizando lo siguiente:

- Evaluación diagnóstica.
- Evaluación formativa.
- Evaluación sumativa.
- Evaluación informal. La observación del trabajo del alumno individualmente o a través de preguntas.
- Evaluación a través de preguntas.
- Evaluación semiinformal. Trabajos y ejercicios en clase.
- Evaluación de portafolios.
- Exámenes parciales y final.
- Cuaderno. Carátula, limpieza, orden en cuanto a los temas por unidad, cálculos, tablas, gráficos.
- Participación del alumno. Individual y en equipo.
- Tareas en cuaderno y digital, extraclase.

En cuanto a dominio de los contenidos disciplinares.

- Yo sigo desarrollando mis planeaciones y secuencias didácticas de acuerdo con los contenidos del programa, respetando el orden.
- Ya que tengo una amplia experiencia, agregué el subtema de límite de una función con diferentes reglas de correspondencia. Asimismo, su graficación con GeoLab.
- Para mejorar mi práctica docente, siempre tomo cursos o talleres de actualización de los temas de las asignaturas que imparto.
- Además, tomo cursos de TICs, para aplicarlos en mis de clases de las asignaturas que imparto.
- Actualmente, estoy llevando cursos del área psicopedagógica y de biblioteca digital.

Conclusiones

Después de haber concluido con la realización de este reporte de la práctica docente yo he adquirido mayor conocimiento del Modelos Educativo de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, donde se expone bases y principios de la institución.

Ya conocía la Filosofía: Aprender a aprender, aprender a ser y aprender a hacer, así como la que los egresados de la institución sean unos estudiantes reflexivos y críticos.

Respecto a los propósitos yo pienso que nuestros egresados son capaces de incidir en la transformación de nuestro país a partir de su compromiso personal y social, y una actitud analítica, crítica y participativa.

Se analizó con mayor profundidad el plan de estudios, recordando que hubo una actualización en el año 2016.

Considero desde entonces, con mayor cuidado una evaluación acorde al modelo educativo.

Recopilé información de las características de la planta docente hasta fechas recientes: nivel de preparación de los profesores, las edades, sexo, antigüedad, categoría y otros.

Para la descripción de la población estudiantil, se recuperó información sobre: nivel académico, socioeconómico (sexo, edad, vivienda, lugar de origen), distancia a la que se encuentra del plantel, el tiempo que les toma llegar al mismo. Así mismo de sobre los padres o tutores. Los demás indicadores consultar arriba.

En mi diaria práctica docente, es importante considerar lo arriba expuesto al preparar mi planeación didáctica considerando el enfoque disciplinar y pedagógico.

Es importante mencionar que antes de realizar mi práctica docente, decidí dar a los alumnos de la práctica docente dos clases cada una de 2 horas en Sala TELMEX (Sala de cómputo) en la que expuse el uso del software GeoLab (programa para graficar funciones). Esto ayudó a un mejor desempeño de los alumnos.

Al llevar a cabo mi práctica docente, puse principal atención en un aprendizaje centrado en el alumno, activo no pasivo. El profesor guiando al alumno. Cuidando de mantener un ambiente de aula propicio adecuado a las Matemáticas. Incluí herramientas TIC, con materiales didácticos interactivos.

En la evaluación además de ejercicios de participación en cuaderno y pizarrón en clase y extraclase (con valor de puntaje en calificación), trabajo colaborativo (de 2 integrantes).

Respecto al dominio del conocimiento disciplinario, el docente necesita conocer los contenidos: del programa, lo pedagógico y lo general; así como también conocer a los alumnos y su aprendizaje. El docente debe tener la habilidad para adaptar su instrucción con base en lo que saben los alumnos para alcanzar una enseñanza efectiva.

Yo pienso que, al término de la práctica docente, cumplí con los propósitos del programa. Se alcanzó el aprendizaje esperado de los alumnos, los resultados se muestran arriba.

Estrategias en tiempos de Pandemia

Después de haber realizado mi práctica docente, (2016), regresé a mi actividad docente frente a grupo. Sigo atendiendo grupos de Matemáticas III y IV, y Cálculo Diferencial e Integral I y II.

Después, en el año 2020, ocurrió un evento a nivel mundial. Una enfermedad (Viral, COVID19) provocó que se confinara a toda la población de México. La Universidad cerró sus instalaciones e interrumpió sus clases presenciales, su personal docente, administrativo y demás, permanecieron en sus respectivas casas.

Desde que se le dio un comunicado a toda la comunidad de la Universidad Nacional Autónoma de México, y a la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, el 17 de marzo de 2020, que, a partir de esa fecha, las clases serían a distancia y virtuales.

La comunidad docente del Colegio, desde sus hogares, y por medio de un dispositivo electrónico con acceso a internet, se comunicarían y darían sus clases a través de una plataforma proporcionada por la UNAM. Esto implica adecuar las estrategias sugeridas en los programas de estudio a las nuevas condiciones a distancia.

El docente tuvo que diseñar planeaciones didácticas con cambios a la nueva manera de dar sus clases. Éstas ya no serían, por el momento, presenciales, sino virtuales. Tanto el docente como el estudiante estarían frente a un dispositivo electrónico (teléfono celular, ipad, computadora, etc.). Viéndose en la pantalla, a través de una video llamada con un enlace enviado por su respectivo profesor. La pantalla iba mostrando con permiso de la profesora, la entrada uno a uno de los estudiantes. La profesora los saluda, viendo la pantalla, y a su vez los alumnos saludan a la maestra, viendo a la maestra, a través de una pantalla compartida por la maestra. El nuevo lugar del aula ha cambiado.

Sin embargo, en los hogares de los docentes, de los alumnos y de sus familiares, y a escala mundial, hubo sufrimiento, dolor, tristeza, incertidumbre, ausencia, muerte que impactó a la comunidad de la UNAM, y todo México. Y a pesar de esto, los docentes y alumnos, se siguieron comunicando y enlazando en sus actividades académicas. ¿Cómo enfrentar, dar clases virtuales, cuando a la gran mayoría de

hogares, había enfermedad, sufrimiento, dolor y muerte? Algunas veces tuve que, al término de la sesión, algunos alumnos en forma individual pidieron hablar conmigo sobre este tema. Les costaba trabajo entrar a clase, hacer tareas o actividades extraclase, ya que tenían enfermos en su casa o habían fallecido familiares de ellos. O incluso ellos estaban enfermos.

En mi caminar como docente, siempre he hablado con mis alumnos de temas extraclase, tanto en la modalidad presencial como virtual: noviazgo, embarazo, drogadicción, alcoholismo, desarrollo, proyecto de vida: Respecto a fortalezas y debilidades de los alumnos que uno percibe como docente, que ellos como alumnos, no se dan cuenta de ello. Doy orientación tanto de su ámbito familiar (por ejemplo, sugerirles asistir o comunicarse al departamento de psicopedagogía del plantel) como la elección de carrera.

Dentro de la dinámica de la clase, y fuera de clase, yo, siempre, comparto documentos sobre la introducción de una temática, desarrollo de una temática, solución de ejercicios o problemas. Sugiero bibliografía digital e impresa. Indico algunas instrucciones de actividades que se tienen que realizar en extraclase, tanto individual como en forma colaborativa (de 4 a 5 integrantes). Primeramente, expongo y resuelvo ejemplos, después el alumno resuelve ejercicios y los comparte con sus compañeros. Al cierre de la clase, yo hago una serie de preguntas sobre la temática de la clase, y se evalúa con un ejercicio, lo que se vio en la clase. El alumno lo tiene que resolver en el cuaderno, digitalizarlo, y subirlo al espacio habilitado en su aula virtual.

Diferencia entre un docente con poca experiencia y un egresado de MADEMS

No es fácil que el alumno comprenda este tema, noción de límite. Un docente con poca experiencia lee en forma superficial los contenidos de los temas y subtemas, expone, y deja ejercicios a resolver. Pide resultados, califica, y continúa el siguiente subtema. Sin embargo, yo, con la experiencia que he adquirido y ya egresada de MADEMS considero, actualmente, con mayor atención: el Modelo Educativo de la Institución, el Plan de estudios, el Programa, los propósitos, los contenidos, respetar el orden, los aprendizajes, las estrategias, los materiales didácticos (entre ellos, recursos digitales), la planeación didácticas, la secuencia didáctica (apertura, desarrollo, cierre), los tiempos, el ambiente de aula, el aprendizaje del alumno, la evaluación, motivación, retroalimentación, asesoría. Y algo muy importante, el respeto entre los alumnos y el docente entre otros.

Yo, como docente con experiencia en la impartición de la asignatura de Cálculo Diferencial e Integral I y egresada de MADEMS, comparto este conjunto de estrategias didácticas y algunas experiencias de cómo abordar el tema de “noción de límite”. Espero que sea de utilidad para el docente que inicia a dar clases de esta asignatura o para el profesor que ya tiene algunos años de estar dando clases de esta área o afines.

Referencias

Bibliografía

Ausubel, citado por Pozo, J, "Adquisición de estrategias de aprendizaje", pp. 213-214

Bazán, J. y García, T. (2020), "El Modelo Educativo del CCH: Importancia y vigencia". Fascículo 1, Seminario sobre Modelo Educativo, México: CCH, UNAM

Camarena, C. R y Chávez, G. (1985). "Reflexiones en torno al rendimiento escolar y a la eficiencia terminal", Revista de la Educación Superior. Núm. 053. México: ANUIES.

Castañeda, S.(s.f.). "Manual para el curso Tópicos sobre el desarrollo cognitivo", pp. 31-35.

Chan M. E. y Tiburcio A. "Guía para la Elaboración de Materiales Educativos Orientados al Aprendizaje Autogestivo", 2000.

Chain R. y Ramírez M. *Trayectoria Escolar: "La Eficiencia Terminal en la Universidad Veracruzana"*, en Revista de la Educación Superior, Núm. 102, abril-junio de 1997. ANUIES. México.

Coutinho S.A. & Neuman G. (2008). "A model of metacognition, achievement goal orientation, learning style and self efficacy". Learning Environ Res DOI 10.1007/s10984-008- 9042-7

Colegio de Ciencias y Humanidades (2010). "Plan General de Desarrollo para el Colegio de Ciencias y Humanidades 2010-2014". México: UNAM.

Colegio de Ciencias y Humanidades (2012). "Propuesta Plan de Trabajo Académico 2012-2016 para el Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente". Delgado González Arturo, México: UNAM.

Colegio de Ciencias y Humanidades (2009). "Proyecto Académico para la revisión curricular": Características planta docente, Dirección General, México: UNAM.

Colegio de Ciencias y Humanidades (2009). "Proyecto Académico para la revisión curricular: Desempeño escolar y egreso de la población estudiantil". Dirección General, México: UNAM.

Colegio de Ciencias y Humanidades (2011). "Informe sobre la Gestión Directiva 2010-2011". Dirección General, México: UNAM.

Colegio de Ciencias y Humanidades (1996). "Plan de Estudios Actualizado, Unidad Académica del Ciclo de Bachillerato", México: UNAM

Colegio de Ciencias y Humanidades (2012). “*Documento Base para la Actualización del Plan de Estudios Actualizado: Doce puntos a considerar*”. Unidad Académica del Ciclo de Bachillerato, México: UNAM

Colegio de Ciencias y Humanidades (2013). “*Plan de Estudios Actualizado: Resultado de los trabajos de la Comisión Especial Examinadora*”. Unidad Académica del Ciclo de Bachillerato, México: UNAM

Curry, B.K. (1992). “*Instituting enduring innovations: achieving continuity of change in higher education*”. Washington, E.D: ASHE-ERIC Higher Education Reports.

De Oteyza, E., et al. (2013). “*Cálculo diferencial e integral*”. Primera edición México: Pearson Educación.

Diaz Barriga F. (2010). “*Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo Una interpretación constructivista*”. Edición 3ª. México: McGraw-Hill.

Duderstand, J. (1997). “*The future of the university in an age of knowledge*”. Journal of Asynchronous Learning Networks [artículo en línea] (vol. 1, no. 2). Sloan Consortium

Eggen, P, & Kauchak, D (2009). *Estrategias Docentes Enseñanza de Contenidos Curriculares y Desarrollo de Habilidades de Pensamiento*. Ed. 3ª. México: Fondo de Cultura Económica.

Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades (2020). “*Informe de Trabajo 2019-2020*”. Presenta DR. Benjamín Barajas Sánchez, el 27 de noviembre de 2020.

Estévez, E.H. (2002). “*Enseñar a aprender: Estrategias cognitivas*”. Paidós: México.

Evia, C. (1985). “*Eficiencia, Eficacia y Contradicciones en las Instituciones de Educación Superior*”. *Revista de Educación Superior*, Núm. 56. México: ANUIES.

Fullan, M. (2002). “*Liderar en una cultura de cambio*”. Barcelona: Octaedro.

Fullan, M; Stiegelbauer, S. (1991). “*The New Meaning of Educational Change*”. Londres: Casell.

Gisbert, M. [et. Al.] (1997). “*El Docente y los Entornos Virtuales de enseñanza-aprendizaje*”. En: Cebrián [et. Al.] Recursos tecnológicos para los procesos de enseñanza y aprendizaje (pp. 126-132). Málaga: ICE /Universidad de Málaga.

González, A.(s.f.). “*Seguimiento de Trayectorias Escolares*”. México: ANUIES.

Gutiérrez, J.H., et. al. (2012). “*Aprendizaje Basado en Problemas: un camino para aprender a aprender*”. México: UNAM

Heeren, E; Collis, B. (1993). "*Design considerations for telecommunications-supported cooperative learning environments: concept mapping as a telecooperation support tool*". Journal of Educational Multimedia and Hypermedia (vol. 4 no. 2, pp. 107-127).

Hernandez, J.A. (2017). "*Sentidos y contrasentidos de la formación en tipos de estudiantes del bachillerato de la UNAM: Diversas miradas de docentes universitarios*". México: UNAM

Huerta, I.J. (1989). "*Seguimiento de Trayectorias Escolares*". México: ANUIES.

Jorba y Casellas, 1997; Miras y Solé, 1990; Santos 1993; Wolf, 1988, citados en Díaz Barriga, F. Hernández Rojas G., (2004). "*Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista*". México.

Latona, K. (1996). "*Case Studies in Flexible Learning*". Sydney: University of Technology/Institute for Interactive Multimedia and Faculty of Education.

Mclean, A. (2003). "*The motivated school*". Great Britain: Ed. P. Chapman.

Moran, I. & Myringer, B. (1999). "*Flexible learning and university change*". En: K. Harry (ed.). Higher Education Through Open and Distance Learning (pp. 57-72). Londres: Routledge.

Ogalde, I & González, M. "*Nuevas tecnologías y Educación, Diseño, desarrollo, uso y evaluación de materiales didácticos*". 2008

Osorio, L. (2000). Cap. "*Aprendizaje en ambientes virtuales y colaborativos*" del libro "*Los Computadores en la Nueva Visión Educativa*". México.

Pérez I Garcías, A. (2002). "*Nuevas estrategias didácticas en entornos digitales para la enseñanza superior*". En: J. Salinas; A. Batista (coord.). Didáctica y tecnología educativa para una universidad en un mundo digital. Universidad de Panamá: Imprenta Universitaria.

Ponce DE León, S. (2003). "*Guía para el Seguimiento de Trayectorias Escolares*". México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Rhodes, D. (1994). "*Sharing the vision: creating and communicating common goals and understanding the nature of change in education*". En: G. Kearsley; W. Lynch (ed.). Educational Technology. Leadership Perspectives. Englewood Cliffs (NJ): Educational Technology Publications.

Rodríguez, A (1997). *“El Análisis de las trayectorias escolares como herramienta de evaluación de la actividad académica universitaria: Un modelo ad hoc para la Universidad Autónoma de Chiapas, el caso de la Escuela de Ingeniería Civil, Tesis de Maestría en Educación”*. México: Universidad Autónoma de Chiapas.

Rodríguez F.J., et al (2009). *“Cálculo Diferencial e Integral I”*. Tomo 1. México: UNAM-CCH ORIENTE.

Roma A. y Fresán M. (2000). *“Factores curriculares y académicos relacionados con el abandono y el rezago”*. México: ANUIES.

Salinas, J. (1997b). *“Enseñanza flexible, aprendizaje abierto. Las redes como herramientas para la formación”*. En: M. Cebrián [et. Al.] (coord.). Recursos tecnológicos para los procesos de enseñanza y aprendizaje. Málaga: ICE/ Universidad de Málaga.

Salinas, J. (1999). *“El rol del profesorado universitario ante los cambios de la era digital”*. Actas del I Encuentro Iberoamericano del Perfeccionamiento Integral del Profesor Universitario. Caracas: Universidad Central de Venezuela.

Salinas, J. (2004). *“Innovación docente y usos de las TIC en la enseñanza universitaria”*. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). UOC. Vol. 1, No. 1.

Santos, L.M. (2007). *“LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: Fundamentos cognitivos”*. México. Trillas.

Shunk, D. (2012), *“Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa”*. México: Pearson Educación. Ed. 6ª.

Villegas, M.G. (2017). *“La Formación de los Estudiantes del CCH: Una mirada desde los sentidos construidos por los profesores”*. Congreso Nacional de Investigación Educativa, México: UNAM

Mesografía

Carretero, M. (1997). *“¿Qué es el constructivismo? Desarrollo cognitivo y aprendizaje Constructivismo y educación”*. En: Carretero, M. Progreso México, 1997, pp. 39-71. Recuperado de:

http://www.ulsa.edu.mx/~estrategias/constructivismo_educación.doc

(Acceso junio 2008).

Carretero, M. (1993). *“Qué es el constructivismo?”* (1993). *“Desarrollo cognitivo y aprendizaje. Constructivismo y educación”*. 2008”, recuperado de

http://www.ulsa.edu.mx/~estrategias/constructivismo_eduacion.doc

Colegio de Ciencias y Humanidades (2022). "Centro de formación Continua". UNAM. México.

(<https://cfc.cch.unam.mx/>) , Consultado 20 de julio de 2022.

DGAE UNAM (2020). "¿Cómo ingreso a la UNAM?". Ejemplar 2019-2020 (2020), <https://escolar1.unam.mx/pdfs/formasdeingreso19web.pdf>, Consultado el 8 de noviembre de 2020.

DGAPA, (2020), Estadísticas del Personal Académico de la UNAM 2020, https://dgapa.unam.mx/images/estadistica/anuario_estadísticas_dgapa_2020.pdf consultado el 8 de diciembre de 2020.

DGAPA,(2021), Estadísticas del Personal Académico de la UNAM 2021, https://dgapa.unam.mx/images/estadistica/anuario_estadísticas_dgapa_2021.pdf consultado el 15 de julio de 2021

DGAPA,(2023), Estadísticas del Personal Académico de la UNAM 2021, https://dgapa.unam.mx/images/estadistica/anuario_estadísticas_dgapa_2022.pdf consultado el 10 de enero de 2023

Díaz Barriga A., Hernández F. y G (1998). "*Estrategias de Enseñanza para la Promoción de Aprendizajes Significativos en Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. Una Interpretación constructivista*". México, McGraw-Hill. Recuperado de

<https://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/CPP-DC-Diaz-Barriga-Estrategias-de-ensenanza.pdf>

Díaz Barriga, A. (2002). "*Técnica e Instrumentos de Evaluación*". Universidad Nacional Abierta. Dirección de Investigaciones y Postgrado, recuperado de: http://online.aliat.edu.mx/adistancia/eval_prog/s6/lecturas/T4S6_DIAZ_BARRIGA.pdf

Díaz Barriga, A. (2013). "*Secuencias de Aprendizaje. ¿Un Problema del Enfoque de Competencias o un Reencuentro con Perspectivas Didácticas?*". Revista Profesorado, revista de curriculum y formación del profesorado. Vol. 17, No. 3 (sept-dic 2013). Recuperado de:

<http://www.ugr.es/local/recfpro/revl73ARTI.pdf>

Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades. (11 de 01 de 2023). "*Plan de Estudios de 1996*". Portal de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades. Obtenido de Portal del CCH:

<https://www.cch.unam.mx/actualizacion/documentos>

Mason, R. (1998). "*Models of online courses*". ALN Magazine [artículo en línea] (vol. 2, no. 2). Sloan Consortium. Recuperado de

http://www.aln.org/alnweb/magazine/vol2_issue2/masonfinal.htm

Plataforma CCH Oriente (2021), tomado de <https://www.cch.unam.mx/oriente>.

Meza, A. (2013). “Estrategias de aprendizaje. Definiciones, clasificaciones e instrumentos de medición. Propósitos y Representaciones”, 1(2), 193-213. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2013.v1n2.48>

Mora, I. (2004). “La Evaluación Educativa: Concepto, períodos y modelos.”. Facultad de Educación Instituto de Investigación en Educación. Universidad de Costa Rica. Consultado el 31 agosto de 2022. https://www.researchgate.net/publication/26429756_La_evaluacion_educativa_con_cepto_periodos_y_modelos

Salinas, J. (1997). “Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información”. Revista Pensamiento Educativo [artículo en línea] (no. 20; pp. 81-104). PUC de Chile. Recuperado de <http://www.uib.es/depart/gte/ambientes.html>

Salinas, J. (1998). *Redes y desarrollo profesional del docente: entre el dato serendipiti y el foro de trabajo colaborativo*. Profesorado [artículo en línea] (vol. 2, no. 1). España: Universidad de Granada. Recuperado de <http://www.uib.es/depart/gte/docente.html>

Terán L. y Vélez, G. (2010), “Modelos para el diseño curricular”. Revista Pampedia (No.6; Julio 2009-junio 2010; pp. 55-64). Recuperado de http://online.aliat.edu.mx/adistancia/ModDisDesInstruccional/Unidad2/Lecturas/4Modelos_diseno_curricular.pdf

UNAM (1971). “Proyecto para la creación del Colegio de Ciencias y Humanidades y de la Unidad Académica del Ciclo de Bachillerato”. Gaceta Amarilla, 8. Recuperado de <https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/actualizacion2012/Gacetamarilla.pdf>

UNAM. (2018). *PORTAL DE ESTADÍSTICA UNIVERSITARIA. Perfil Alumnos Ingreso*. Recuperado el 7 de agosto de 2018 de <http://www.estadistica.unam.mx/perfiles/>

UNAM. (2016). *PROGRAMA DE ESTUDIO, ÁREA DE MATEMÁTICAS I-IV (2016)*. Recuperado de <https://www.cch.unam.mx/programasestudio>

UNAM. (2016). *PROGRAMA DE ESTUDIO, ÁREA DE MATEMÁTICAS, Cálculo I – II (2016)*. Recuperado de <https://www.cch.unam.mx/programasestudio>

UNAM. (s.f.). *MODELO EDUCATIVO DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES*. Recuperado de <https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/MODELO%20EDUCATIVO%20DEL%20COLEGIO%20DE%20CIENCIAS%20Y%20HUMANIDADES.pdf>

UNAM. (2012). *Diagnóstico Institucional para la Revisión Curricular Colegio de Ciencias y Humanidades (2012)*. Recuperado de https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/actualizacion2012/diagnostico_institucional_r2013.pdf

UNAM. (2006). *ORIENTACIÓN Y SENTIDO DE LA ÁREAS DEL PLAN DE ESTUDIOS ACTUALIZADO*, Recuperado de https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/planestudios/orientacion_sentido.pdf

UNAM. (2020). *AGENDA ESTADÍSTICA UNAM 2020*. Recuperado de <https://www.planeacion.unam.mx/Agenda/2020/disco/>.

UNAM. (2020). Portal de estadística. Recuperado de http://www.estadistica.unam.mx/series_inst/indexphp

UNAM. (2022). *Programas de Estudio Actualizados del tronco común*, Recuperado de <https://www.cch.unam.mx/avisos/programasactualizados>

ANEXOS

Anexo No. 1

PLANEACIÓN DIDÁCTICA			
Institución: Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel oriente			
Profesor practicante: María Elena Gómez Pérez			
Profesor supervisor. Francisco Javier Rodríguez Pérez			
Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I.	Turno: Vespertino	Semestre: Quinto	
Unidad1. Procesos infinitos y la noción de límite.	Tema. Noción de límite.	Grupo: 561	
Planeaciones didácticas de las sesiones para impartir Práctica Docente			
Propósitos. Identificar, reforzar o aclarar dudas de los conocimientos que no recuerda el estudiante, antes de iniciar el desarrollo del tema: Noción de límite.		Número de sesión: Sesión 1 (duración 2 horas)	
Materiales y recursos. Examen impreso, bolígrafo, lápiz, pizarrón blanco y marcadores.		Fecha: 13/10/2016	
APERTURA			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
Identificar el nivel previo de conocimientos que posee el estudiante, para que pueda adquirir un aprendizaje significativo en el desarrollo de este tema.	<ul style="list-style-type: none"> • Radicación • Resolución de ecuaciones cuadráticas por factorización. • Factorización de polinomios. • Estudio del comportamiento analítico 	Actividades del docente: <ol style="list-style-type: none"> 1. Da una breve explicación del por qué se aplica la evaluación diagnóstica. 2. Entrega una copia del examen de evaluación diagnóstica a cada uno de los alumnos del grupo (anexo 1). 3. Aplica el examen de evaluación diagnóstica. 	

	y gráfico de una función racional.		
DESARROLLO			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
Reestructurar algunas estrategias de enseñanza de acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica, con la finalidad de que el estudiante tenga un aprendizaje significativo.		<p>3. Aplica el examen de evaluación diagnóstica.</p> <p>Actividades del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Resuelve el examen de evaluación diagnóstica en forma individual. 2. Tiempo para resolver el examen 50 minutos. 	Se revisarán y calificarán los exámenes resueltos por los alumnos del grupo.
CIERRE			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
		<p>Actividad del docente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A través de participación voluntaria de los alumnos y con el apoyo de la profesora, se resuelve el examen diagnóstico. 	
<p>Referencias bibliográficas</p> <p>Allen, R. (2008). Álgebra Intermedia. México: Pearson.</p> <p>Larson, R., Hostetler, R. (2008). Precálculo. (Séptima Edición) México: Reverté Ediciones.</p>			

Observaciones

Anexo 1. Documento del examen de evaluación diagnóstica.

BITÁCORA DE CLASES

Institución: Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades
Plantel oriente

Profesor practicante: María Elena Gómez Pérez

Profesor supervisor: Francisco Javier Rodríguez Pérez

Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I	Turno: Vespertino	Semestre: Quinto
--	-------------------	------------------

Unidad 1. Procesos infinitos y la noción de límite.	Tema: Noción de límite	Grupo:561 17:00 a 19:00 hrs.
---	------------------------	---------------------------------

Bitácora de las sesiones de Práctica Docente

Propósitos. Identificar, reforzar o aclarar dudas de los conocimientos que no recuerda el estudiante, antes de iniciar el desarrollo del tema: Noción de límite.	Número de sesión: Sesión 1(duración 2 horas)
---	---

Materiales y recursos. Examen impreso, bolígrafo, lápiz, pizarrón blanco y marcadores.	Fecha: 13/10/2016
---	-------------------

ACTIVIDAD PLANEADA	ACTIVIDAD REALIZADA
1. Presentación del programa, objetivos y forma de trabajo de la sesión.	
<ul style="list-style-type: none"> • Saludo. • Presentación del tema a tratar, Noción de límite. • Objetivo: Identificar el nivel previo de conocimientos que posee el estudiante, para que pueda adquirir un aprendizaje significativo en el desarrollo de este tema. • Se indicó la realización de un examen diagnóstico. • Resolución del examen diagnóstico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Saludo. • Presentación del tema a tratar, Noción de límite. • Objetivo: Identificar el nivel previo de conocimientos que posee el estudiante, para que pueda adquirir un aprendizaje significativo en el desarrollo de este tema. • Se indicó la realización de un examen diagnóstico. • Resolución del examen diagnóstico.
2. Promoción de la motivación.	
<ul style="list-style-type: none"> • No aplica 	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
3. Contenidos disciplinarios	
<ul style="list-style-type: none"> • Radicación. • Resolución de ecuaciones cuadráticas por factorización. • Factorización de polinomios. • Estudio del comportamiento analítico y gráfico de una función racional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Radicación. • Resolución de ecuaciones cuadráticas por factorización. • Factorización de polinomios. • Estudio del comportamiento analítico y gráfico de una función racional.
4. Estrategias de enseñanza para el aprendizaje	
<ul style="list-style-type: none"> • Examen diagnóstico individual con 5 reactivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Examen diagnóstico individual con 5 reactivos.
5. Técnicas o estrategias para propiciar el trabajo en equipo	
<ul style="list-style-type: none"> • Crear un ambiente de confianza para que los alumnos participen en la resolución del examen diagnóstico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Crear un ambiente de confianza para que los alumnos participen en la resolución del examen diagnóstico.

6. Empleo de material didáctico específico	
<ul style="list-style-type: none"> • Una hoja impresa. • Un pizarrón. • Marcadores. • Un cuaderno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Una hoja impresa. • Un pizarrón • Marcadores. • Un cuaderno.
7. Dominio de contenidos disciplinares	
<p>Dada una función determina:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El dominio • Ecuaciones de asíntotas verticales y horizontales. • Intersecciones del gráfico de la función con los ejes. <p>Factorización de un polinomio cúbico y otro cuadrático.</p> <p>Racionalización de una expresión algebraica.</p>	<p>Dada una función determina:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El dominio • Ecuaciones de asíntotas verticales y horizontales. • Intersecciones del gráfico de la función con los ejes. <p>Factorización de un polinomio cúbico y otro cuadrático.</p> <p>Racionalización de una expresión algebraica.</p>
8. Manejo de alumnos con dificultades de aprendizaje	
No aplica	No aplica
9. Evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> • Se hace la evaluación diagnóstica de los conocimientos previos que debe dominar el alumno para este tema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se hace la evaluación diagnóstica de los conocimientos previos que debe dominar el alumno para este tema.
10. Cierre de la sesión y aclaración de dudas	
<ul style="list-style-type: none"> • Después de aplicar el examen diagnóstico, precede a resolverlo frente al grupo, pero con la participación de los alumnos. • Se aclaran las dudas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Después de aplicar el examen diagnóstico, precede a resolverlo frente al grupo, pero con la participación de los alumnos. • Se aclaran las dudas.
Observaciones	

Reflexiones

Cuando se terminó la actividad, se observó que la mayoría de los alumnos no recordaban o carecían de los conocimientos de álgebra.
En cuanto al reactivo 1 correspondiente a la asignatura Matemáticas IV, algunos de los alumnos tenían presente el concepto de función y dominio.

2. Factoriza el polinomio $12x^3 + 2x^2 + 6x$ hallando un factor común o agrupándolo.

$$2x(6x^2 + x + 3)$$

0.5

3. Factoriza el polinomio cuadrático:

binomio

$$4x^2 + 12x + 9$$

$$(2x+3)^2$$

1.0

4. Factoriza la expresión:

$$9x^2 - 16$$

$$(3+x)(3-x)$$

5. Racionaliza la expresión:

$$\frac{3}{\sqrt{x}+2}$$

$$x^3 - 2$$

Imagen No.52

Los alumnos, con respecto a algunos casos de factorización básicos, no los distinguen y por lo tanto no los resuelve correctamente.

Anexo No. 2



Imagen No.53

Profesora explicando cómo introducir un modelo en GeoLab.



Imagen No.54
Alumnos interactuando con software GeoLab.

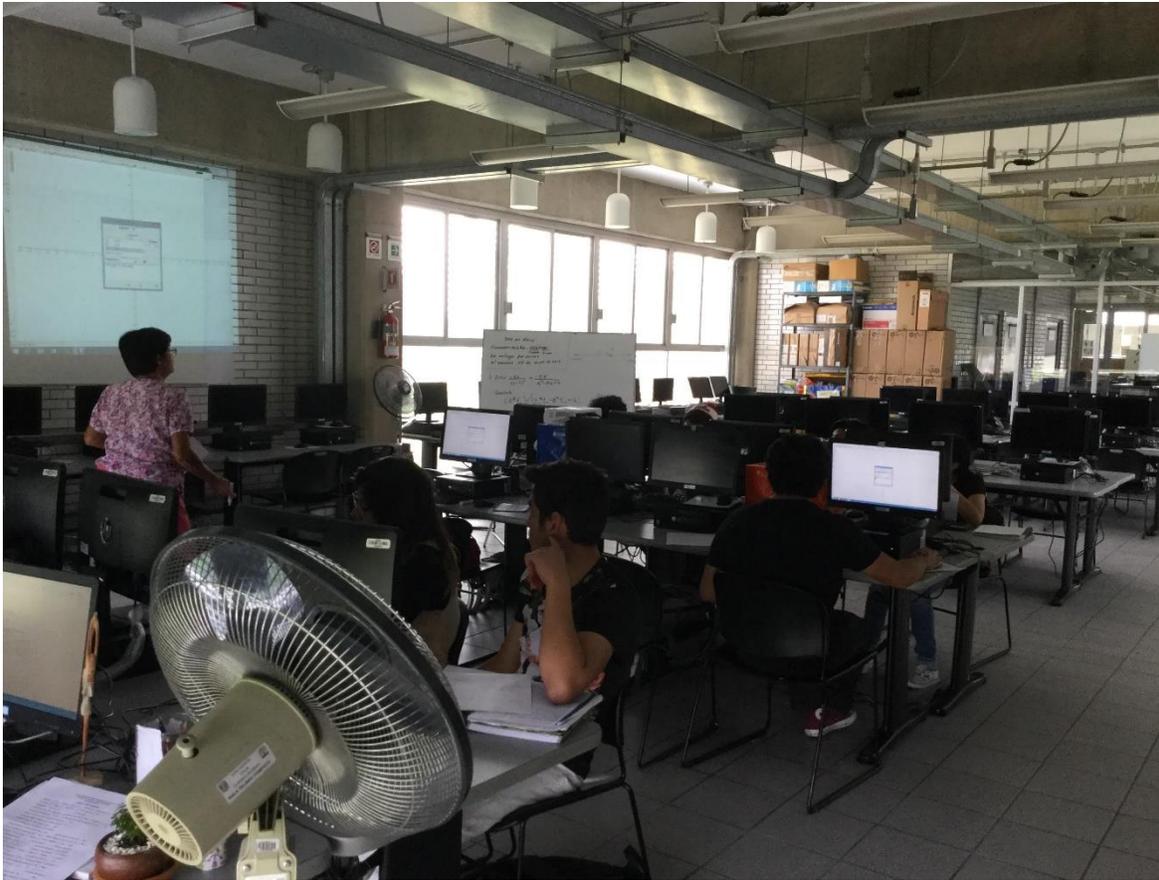


Imagen No.55

La Profesora explicando cómo graficar un modelo. Los alumnos atentos introducen sus modelos en sus respectivas máquinas.



Imagen No.56

Los alumnos analizan y aprenden entre ellos el uso del software GeoLab.



Imagen No.57
Profesora explica a un alumno, una de las herramientas de GeoLab.



Imagen No.58

Alumnos introduciendo sus modelos, y viendo su resultado gráfico en GeoLab.

Ejercicios para realizar con el software GeoLab en la sala “TELMEX” (sala de cómputo).

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
PLANTEL ORIENTE
TURNO VESPERTINO**

ASIGNATURA: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I

INSTRUCCIONES. Para hacer el gráfico de una función racional en GeoLab y exportarlo a Word.

Ejemplos.

Para las siguientes funciones

1. $f(x) = \frac{3x+4}{7x-9}$

2. $f(x) = \frac{3x^2+x-4}{x^2-16}$

- a) Determina el dominio de la función.
- b) Obtén las posibles intersecciones de su gráfica con los ejes.
- c) Determina las asíntotas verticales y horizontales si es que las hay. Obtén la asíntota oblicua si es que existe.
- d) Grafica la función utilizando el software GeoLab.
- e) Encuentra el rango o conjunto imagen de la función.

Solución ejemplo 1.

a) $D_f = \left(-\infty, \frac{9}{7}\right) \cup \left(\frac{9}{7}, \infty\right)$ $D_f = \left(-\infty, \frac{9}{7}\right) \cup \left(\frac{9}{7}, \infty\right)$

b) Las intersecciones son: con el eje x $\left(-\frac{4}{3}, 0\right)$ $\left(-\frac{4}{3}, 0\right)$ y con eje y $\left(0, -\frac{4}{9}\right)$
 $\left(0, -\frac{4}{9}\right)$

c) Asíntota vertical en $x = \frac{9}{7}$, Asíntota horizontal $y = \frac{3}{7}$. No tiene asíntota oblicua.

d) Abrir el programa GeoLab

Primero, activar Ejes. La casilla se encuentra en la parte inferior izquierda



1. Escribir la ecuación en el cuadro de diálogo de Definir funciones. **La variable "x", se representará mediante la variable "t_".** Si algún término de la función tiene un producto, se usa el asterisco para indicarlo. Y se presiona el

botón aplicar cambios

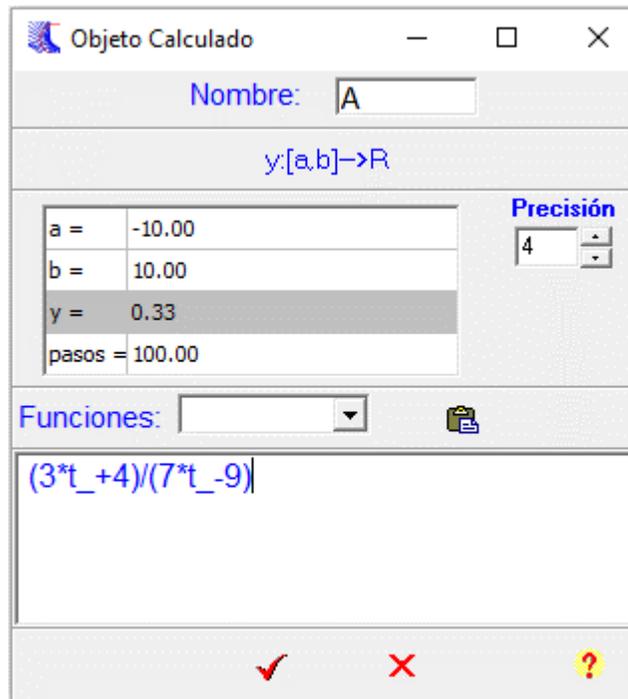


Imagen No.59

NOTA: PARA BORRAR ALGUNO DE LOS ELEMENTOS NO DESEADOS.

SE ACTIVA EL CUADRO DE **DATOS ANALÍTICOS** . Y una vez en el cuadro de diálogo, se presiona el botón derecho del ratón. Esto activará opciones de borrado como sigue:

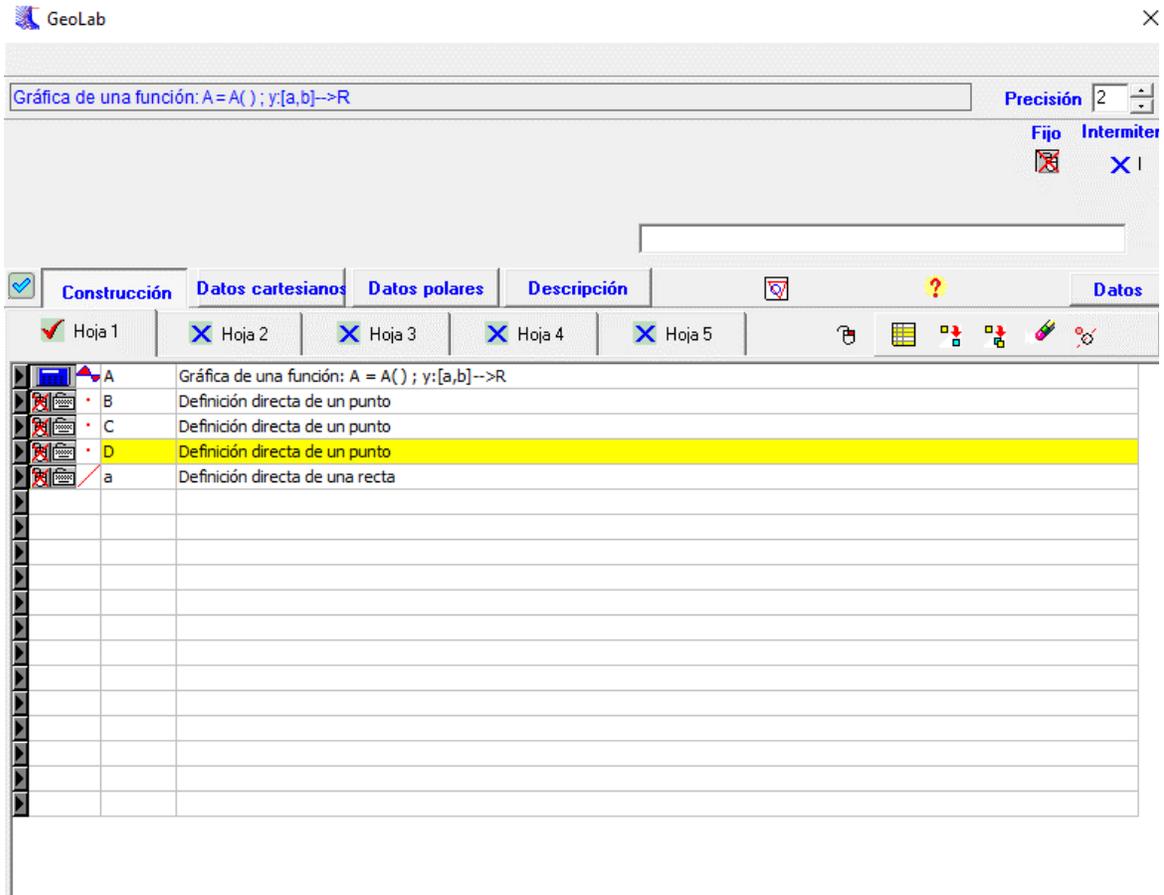


Imagen No.60

Después, se presiona el botón “borrar objetos”, y se borra el elemento no deseado. 

Regresando a la construcción,

2. La pantalla despliega

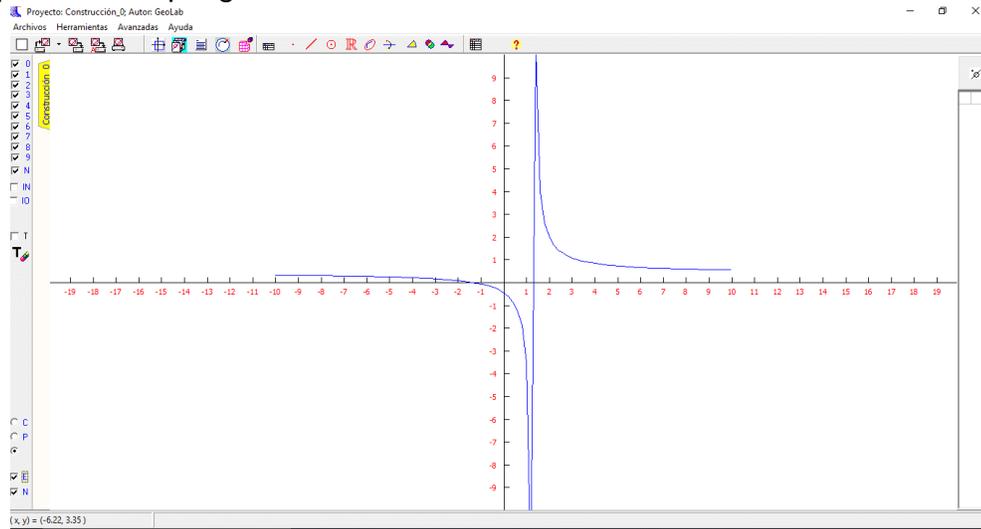


Imagen No.61

3. Si es necesario, cambiar la escala de los ejes con la finalidad de mostrar los puntos de intersección del gráfico con los ejes. Se presiona el botón de Datos analíticos, el icono que se encuentra en la parte superior.

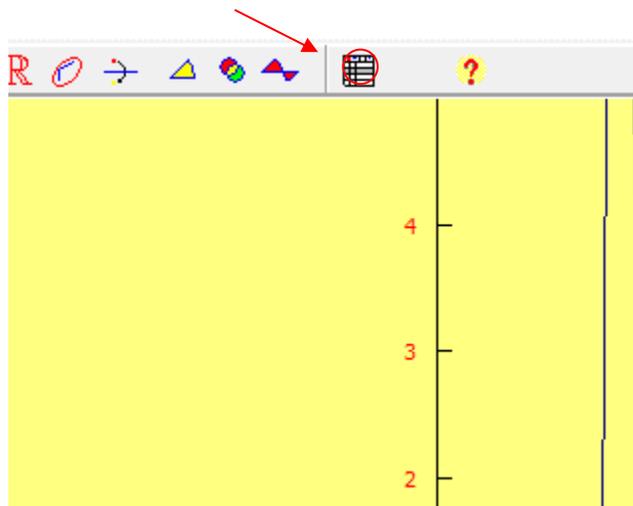


Imagen No.62

4. Para cambiar la escala del eje x o eje y seleccionar el botón “Define datos de la ventana”

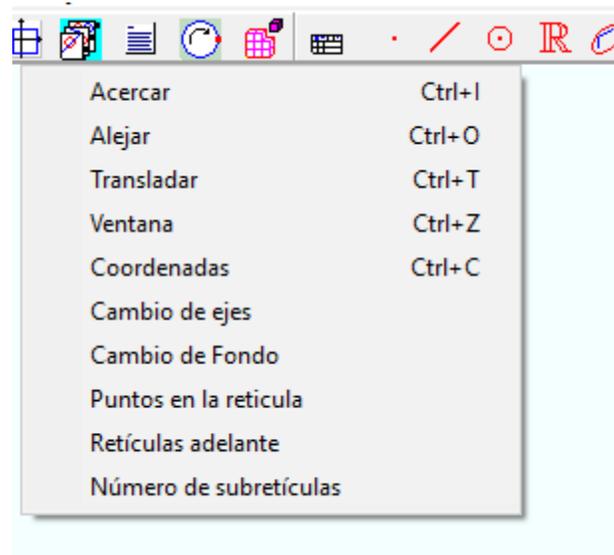


Imagen No.63

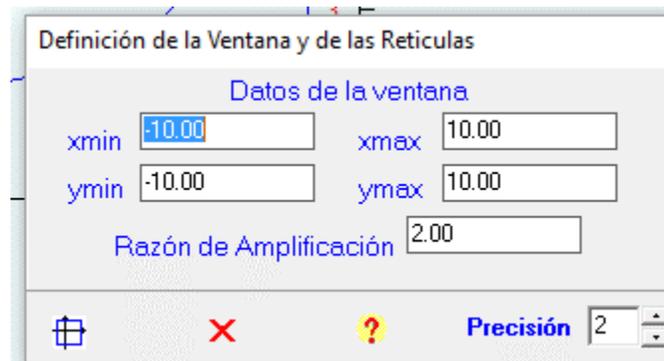


Imagen No.64



que a la vez despliega

Se modifica la escala, cambiando la razón de amplificación. En este caso es 2.0. Después se pide Acercar o alejar, y disminuirá o aumentará los valores de los ejes de forma automática. También se pueden presionar simultáneamente (CTRL-I, o CTRL-O). Practica algunos cambios: acercando y alejando.

5. Se marcan los puntos de intersección con los ejes, seleccionando el botón

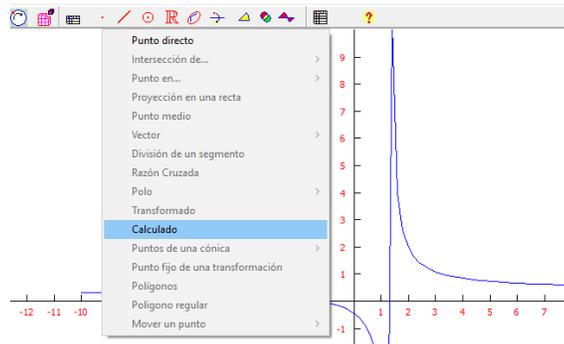


Imagen No.65

6. Se determinan dos puntos calculados con coordenadas $(-\frac{4}{3}, 0)$ $(-\frac{4}{3}, 0)$ y $(0, -\frac{4}{9})$ $(0, -\frac{4}{9})$, definiendo un punto calculado, que despliega el cuadro siguiente

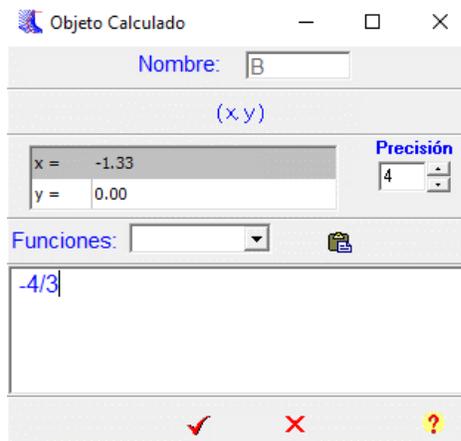


Imagen No.66

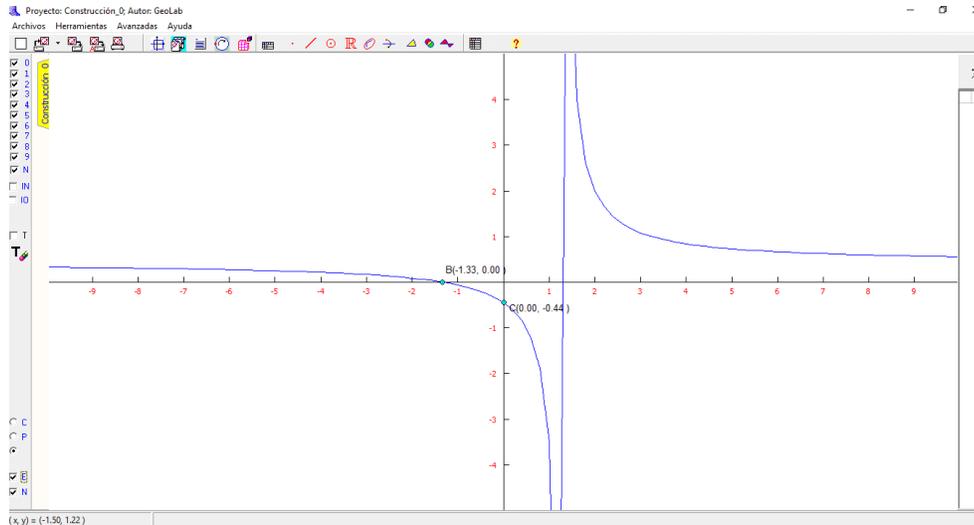


Imagen No.67

- Para mostrar en el gráfico las asíntotas: La asíntota vertical ya la proporciona el programa; en el caso de la asíntota horizontal se construye una recta calculada y escribiendo los coeficientes de una ecuación general de la línea recta. En este caso:

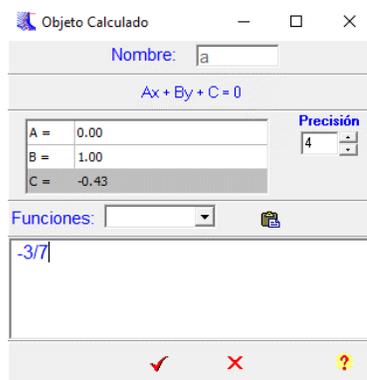


Imagen No.68

Se ajustan sus atributos de estilo de línea y color.

8. Por último, se selecciona un color de fondo para el gráfico. Presiona el botón “Define datos de la ventana” , en la opción “cambio de fondo”

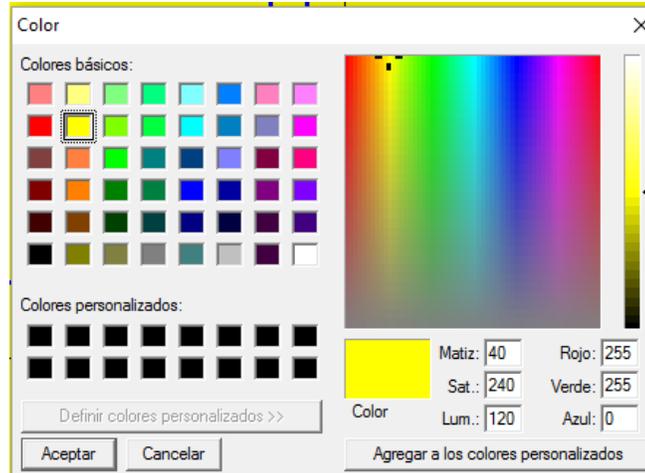


Imagen No.71

9. Se exporta el gráfico , que despliega lo siguiente:



Imagen No.72

Si desea obtener un gráfico de mejor calidad, se *recomienda imprimir pantalla* desde el botón del teclado <IMPRIME PANTALLA>y trasladarlo a Word.

10. Se activa el Documento Word, preparado previamente, y se coloca el curso en el lugar donde se quiere pegar la gráfica. Se pega.

Para el ejercicio 2: $f(x) = \frac{3x^2 + x - 4}{x^2 - 16}$

Solución ejemplo 2.

a) $D_f = (-\infty, -4) \cup (-4, 4) \cup (4, \infty)$

b) Las intersecciones son: con el eje x son $(-\frac{4}{3}, 0)$, $(-\frac{4}{3}, 0)$ y $(1, 0)$; con eje y es

$(0, \frac{1}{4})$, $(0, \frac{1}{4})$

- c) Las asíntotas verticales son: $x = -4$ y $x = 4$; asíntota horizontal $y = 3$. No tiene asíntota oblicua.
- d) Abrir el programa GeoLab

Escribir la ecuación en el cuadro de diálogo de “definir funciones”. Recordemos que la variable “x”, se representa mediante “t”. Y cuando algún término de la función, la variable tiene un exponente dos o mayor. Por ejemplo “x²” escribirlo como “t*t”; para “x³” escribirlo como “t*t*t”.

Ahora procederemos a escribir la ecuación

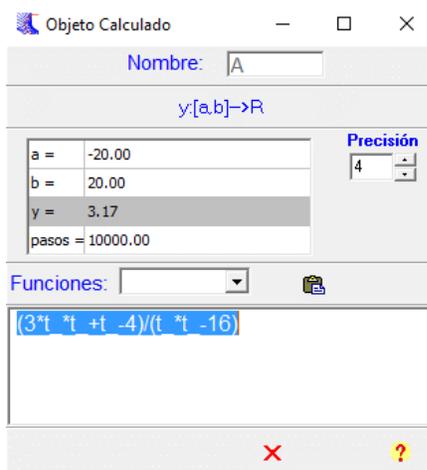


Imagen No.73

Después se procede siguiendo los pasos del ejemplo 1. Hasta tener la imagen final del gráfico que es la siguiente:

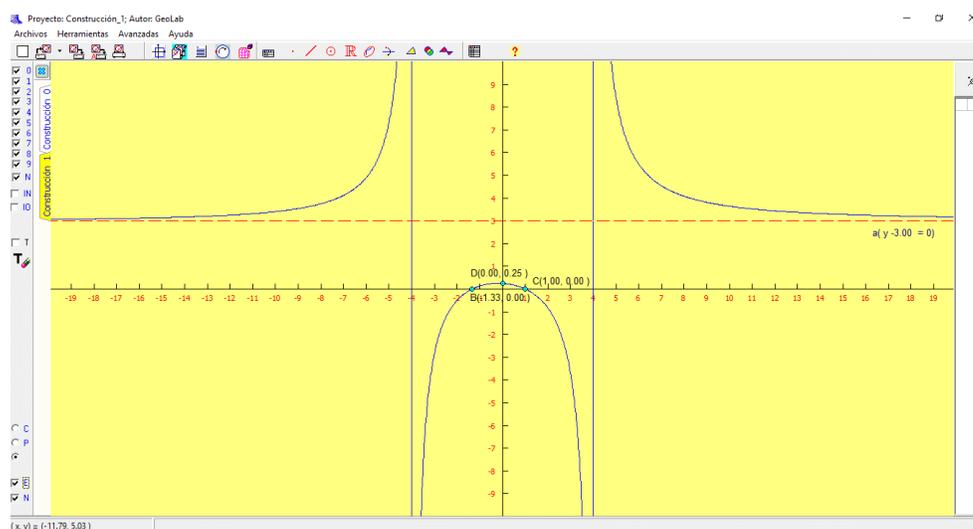


Imagen No.74

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
PLANTEL ORIENTE
TURNO VESPERTINO

Asignatura: **Cálculo Diferencial e Integral I**

Ejercicio 1.

INSTRUCCIONES

Para cada una de las siguientes funciones:

1) $f(x) = \frac{2x+6}{-6x+3}$

2) $f(x) = \frac{-2x^2+8}{x^2-2x+1}$

3) $f(x) = \frac{5x}{x^2-16}$

- I. Traza su gráfica en GeoLab en donde se muestre:
 - a) Las intersecciones de la gráfica de la función con los ejes (si los hay) y dar las coordenadas de estos puntos en el gráfico.
 - b) Las asíntotas verticales y horizontales, si las hay. Además, mostrar la ecuación de la asíntota horizontal en el gráfico (si la hay).
 - c) Usa colores en la gráfica de la función.
- II. Guarda el archivo de la construcción como:

Construccion_EjerNum_ApellidoPaternoIniciales de los nombres

Escribir en este espacio con letras mayúsculas.

III. Envía cada archivo de la construcción al correo de la profesora.

IV. Elabora un documento en Word siguiendo las siguientes:

INSTRUCCIONES

- a) Este documento debe tener una carátula.
- b) En la siguiente hoja pega la imagen de la primera función.
- c) Determina el dominio de la función y muestra cómo hiciste el desarrollo.
- d) Obtén las posibles intersecciones de la gráfica de la función con los ejes y escribe el proceso de cómo lo obtuviste.

Actividades extraclase

Instrucciones. Resuelve el siguiente problema de tarea en tu cuaderno de apuntes de la materia, el cual se revisará la próxima clase.

Problema 3

En una clase de psicología se realizó un experimento sobre capacidad de retención. Durante 20 días se le pidió a cada estudiante memorizar una lista diferente cada día de 40 caracteres especiales. Al terminar el día debían regresar la lista, y anotar en cada día sucesivo del periodo que duró la prueba una lista con tantos símbolos como pudieran recordar. Al final se sacaron promedios y se encontró que una buena aproximación del promedio del número de símbolos, $N(t)$, retenidos después de t días está dado por:

$$N(t) = \frac{5t + 30}{t}, \quad t \geq 1$$

- Calcula el número promedio de caracteres que puede retener un estudiante en 1, 17 y 35 días.
- ¿Cuál será el número promedio de caracteres que podrá retener un estudiante, cuando $t \rightarrow \infty$?
- Traza la gráfica de la función en tu cuaderno.
- Traza la gráfica de la función con GeoLab. Imprime la gráfica en una hoja. Después, pégala en tu cuaderno.

Ver el video cuyo enlace es:

<https://www.youtube.com/watch?v=FmRjOim4hhI>

En este video se explica el concepto de límite de una gráfica.

En la siguiente clase se analizará y discutirá el video, para iniciar la siguiente temática.

BITÁCORA DE CLASES		
Institución: Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente		
Profesor practicante: María Elena Gómez Pérez		
Profesor supervisor: Francisco Javier Rodríguez Pérez		
Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I	Turno: Vespertino	Semestre: Quinto
Unidad 1. Procesos infinitos y la noción de límite.	Tema: Noción de límite	Grupo: 561 Horario: 17:00-19:00 hrs.
Bitácora de las sesiones de Práctica Docente		
<p>Propósitos. Explorar diversos problemas que involucren procesos infinitos a través de la manipulación tabular, gráfica y simbólica para propiciar un acercamiento al concepto de límite.</p> <p>Tomado del programa oficial del Colegio de Ciencias y Humanidades 2003.</p>		Número de sesión: Sesión 2 (duración 2 horas)
<p>Materiales y recursos. Computadora, cañón, documento impreso con los enunciados de los problemas de procesos infinitos por medio de una función, calculadora, pizarrón blanco, marcadores, internet y software GeoLab.</p>		Fecha: 17/10/2016
ACTIVIDAD PLANEADA	ACTIVIDAD REALIZADA	
1. Presentación del programa, objetivos y forma de trabajo de la sesión.		
<p>-Saludo. -Presentación del tema a tratar, Noción de límite. -Se dieron los objetivos.</p> <p>Objetivo: El alumno comprenderá el concepto de límite de una manera intuitiva y significativa a través de una serie de problemas contextualizados.</p>	<p>-Saludo. -Presentación del tema a tratar, Noción de límite. -Se dieron los objetivos.</p> <p>Objetivo: El alumno comprenderá el concepto de límite de una manera intuitiva y significativa a través de una serie de problemas contextualizados.</p>	

2. Promoción de la motivación.	
<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar el trabajo colaborativo entre la profesora y los alumnos para crear un ambiente de confianza y de participación. • Fomentar el trabajo colaborativo entre alumnos para establecer una comunicación entre ellos, y de esa forma que se involucren en socializar los conocimientos adquiridos para resolver el problema propuesto. • Fomentar el uso del software GeoLab para graficar las funciones de los problemas, previamente resueltos en el cuaderno y comparar sus gráficos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar el trabajo colaborativo entre la profesora y los alumnos para crear un ambiente de confianza y de participación. • Fomentar el trabajo colaborativo entre alumnos para establecer una comunicación entre ellos, y de esa forma que se involucren en socializar los conocimientos adquiridos para resolver el problema propuesto. • Fomentar el uso del software GeoLab para graficar las funciones de los problemas, previamente resueltos en el cuaderno y comparar sus gráficos.
3. Contenidos disciplinarios	
<ul style="list-style-type: none"> • Acercamiento al concepto de límite: <ul style="list-style-type: none"> ○ El concepto de función. ○ El dominio. ○ La graficación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acercamiento al concepto de límite <ul style="list-style-type: none"> ○ El concepto de función. ○ El dominio. ○ La graficación.
4. Estrategias de enseñanza para el aprendizaje	
<ul style="list-style-type: none"> • Resuelven de manera grupal (profesor y alumnos) un problema. • Resuelve el problema 1 propuesto en su cuaderno o libreta de apuntes de la materia. • Durante su desarrollo: realiza cálculos, obtiene pares ordenados que representará en forma tabular. • Analiza el comportamiento de la función a través de la representación tabular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelven de manera grupal (profesor y alumnos) un problema. • Resuelve el problema 1 propuesto en su cuaderno o libreta de apuntes de la materia. • Durante su desarrollo: realiza cálculos, obtiene pares ordenados que representará en forma tabular. • Analiza el comportamiento de la función a través de la representación tabular.

<ul style="list-style-type: none"> • Traza el gráfico de la función en su libreta. • Obtiene conclusiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Traza el gráfico de la función en su libreta. • Obtiene conclusiones.
5. Técnicas o estrategias para propiciar el trabajo en equipo	
<ul style="list-style-type: none"> • Formar un equipo con dos integrantes. • Resolver el problema dos propuesto en su cuaderno de apuntes de la materia. <p>Durante su desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hace cálculos, obtiene pares ordenados que representa en forma tabular. • Analiza el comportamiento de la función a través de su representación tabular. • Grafica la función en su cuaderno de apuntes de la materia. • Obtiene las conclusiones. • Los equipos comparten las soluciones que obtuvieron y el desarrollo si es necesario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formar un equipo con dos integrantes. • Resolver el problema dos propuesto en su cuaderno de apuntes de la materia. <p>Durante su desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hace cálculos, obtiene pares ordenados que representa en forma tabular. • Analiza el comportamiento de la función a través de su representación tabular. • Grafica la función en su cuaderno de apuntes de la materia. • Obtiene las conclusiones. • Los equipos comparten las soluciones que obtuvieron y el desarrollo si es necesario.
6. Empleo de material didáctico específico	
<ul style="list-style-type: none"> • Se proporciona un juego impreso con dos problemas propuestos para ser resueltos. • Uso del software GeoLab. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se proporciona un juego impreso con dos problemas propuestos para ser resueltos. • Uso del software GeoLab.
7. Dominio de contenidos disciplinares	
<ul style="list-style-type: none"> • Acercamiento al concepto de límite: <ul style="list-style-type: none"> ○ El concepto de función ○ El dominio ○ La graficación 	<ul style="list-style-type: none"> • Acercamiento al concepto de límite: <ul style="list-style-type: none"> ○ El concepto de función ○ El dominio ○ La graficación

<ul style="list-style-type: none"> • Que los alumnos analicen el comportamiento del gráfico de la función. En este caso cuando $t \rightarrow \infty$ o $x \rightarrow \infty$. Además, que concluyan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Que los alumnos analicen el comportamiento del gráfico de la función. En este caso cuando $t \rightarrow \infty$ o $x \rightarrow \infty$. Además, que concluyan.
8. Manejo de alumnos con dificultades de aprendizaje	
<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar el desarrollo de la actividad y aclarar su(s) duda(s). • Colaboración entre los alumnos que resuelvan pronto los problemas con los alumnos que muestren dificultad de aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar el desarrollo de la actividad y aclarar su(s) duda(s). • Colaboración entre los alumnos que resuelvan pronto los problemas con los alumnos que muestren dificultad de aprendizaje.
9. Evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> • Se evalúa a los alumnos con su trabajo en la clase que consiste en la solución de dos problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se evalúa a los alumnos con su trabajo en la clase que consiste en la solución de dos problemas.
10. Cierre de la sesión y aclaración de dudas	
<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve las dudas de los alumnos con respecto a cómo graficar la función del problema 2 con el software GeoLab. • Participación voluntaria de un equipo para graficar la función del problema 2 con GeoLab (anexo 2). • Se compara el gráfico de la función obtenido con el software GeoLab, con el gráfico que hizo en su cuaderno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve las dudas de los alumnos con respecto a cómo graficar la función del problema 2 con el software GeoLab. • Participación voluntaria de un equipo para graficar la función del problema 2 con GeoLab (anexo 2). • Se compara el gráfico de la función obtenido con el software GeoLab, con el gráfico que hizo en su cuaderno.

Observaciones	
<p>Para que el alumno pudiera graficar con el software GeoLab se dieron clases (extraclase) con antelación. Estas clases se llevaron a cabo en la sala TELMEX de cómputo del plantel en el horario de 13:00 a 15:00, los días 6 y 13 de septiembre de 2016 (4 horas).</p> <p>Cuando se pidió a dos alumnos que pasaran a graficar el problema 2 con el software GeoLab, el profesor apoyó cuando fue necesario.</p> <p>Al término de la clase, según la planeación, se dejó como actividad extraclase, resolver el problema 3 y graficarlo con el software GeoLab. Además, debían ver un video cuyo enlace es: https://www.youtube.com/watch?v=FmRjOim4hhl</p> <p>En la clase siguiente se analizará y discutirá el video y será el apoyo para iniciar la siguiente temática.</p>	
Reflexiones	
<p>Todos los alumnos graficaron muy bien la función y comprendieron lo que es aproximarse matemáticamente cuando $t \rightarrow \infty$ o $x \rightarrow \infty$.</p>	

Anexo No. 3

BITÁCORA DE CLASES		
Institución: Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente		
Profesor practicante: María Elena Gómez Pérez		
Profesor supervisor: Francisco Javier Rodríguez Pérez		
Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I	Turno: Vespertino	Semestre: Quinto
Unidad 1. Procesos infinitos y la noción de límite.	Tema: Noción de límite	Grupo: 561 Horario: 17:00-19:00 hrs.
Bitácora de las sesiones de Práctica Docente		
<p>Propósitos. El alumno utilizará las representaciones gráficas y las tablas de los valores de las funciones para comprender el concepto de límite de una función en un punto dado.</p>		Número de sesión: Sesión 3 (duración 2 horas)
<p>Materiales y recursos. Computadora, cañón, documento impreso con los enunciados de los ejercicios, regla o escuadra, calculadora, pizarrón blanco, marcadores, internet y software GeoLab.</p> <p>Enlace a video: https://www.youtube.com/watch?v=FmRjOim4hhl</p>		Fecha: 20/10/2016
ACTIVIDAD PLANEADA	ACTIVIDAD REALIZADA	
1. Presentación del programa, objetivos y forma de trabajo de la sesión.		
<ul style="list-style-type: none"> • Saludo. • Objetivo: El alumno utilizará las representaciones gráficas y las tablas de valores de las funciones para comprender el concepto de límite de una función en un punto. • Se divide la sesión en: revisión de la tarea extraclase Sesión 2. Se resuelven las dudas o aclaraciones que 	<ul style="list-style-type: none"> • Saludo. • Objetivo: El alumno utilizará las representaciones gráficas y las tablas de valores de las funciones para comprender el concepto de límite de una función en un punto. • Se divide la sesión en: revisión de la tarea extraclase Sesión 2. Se resuelven las dudas o aclaraciones que hayan 	

<p>hayan surgido en el desarrollo de la tarea de la clase anterior. Se hace la recapitulación de la clase de la Sesión 2 con la participación de los estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Después se continúa con el análisis del video: <p>En el enlace: https://www.youtube.com/watch?v=FmRjOim4hhl</p> <p>previamente visto por los alumnos (se dejó como actividad extraclase de la sesión 2). En este análisis se hacen pausas y un conjunto de preguntas que los alumnos responderán de acuerdo con los conocimientos previamente adquiridos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La siguiente actividad es resolver el ejercicio 1 con la participación individual o grupal de los alumnos y con la guía de la profesora. • Se hace una evaluación escrita con un reactivo con varias preguntas. 	<p>surgido en el desarrollo de la tarea de la clase anterior. Se hace la recapitulación de la clase de la Sesión 2 con la participación de los estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Después se continúa con el análisis del video: <p>En el enlace: https://www.youtube.com/watch?v=FmRjOim4hhl</p> <p>previamente visto por los alumnos (se dejó como actividad extraclase de la sesión 2). En este análisis se hacen pausas y un conjunto de preguntas que los alumnos responderán de acuerdo con los conocimientos previamente adquiridos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La siguiente actividad es resolver el ejercicio 1 con la participación individual o grupal de los alumnos y con la guía de la profesora. • Se hace una evaluación escrita con un reactivo con varias preguntas.
---	---

2. Promoción de la motivación.

<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar el trabajo colaborativo entre la profesora y los alumnos para crear un ambiente de confianza y de participación. • Fomentar el trabajo individual • Fomentar el trabajo colaborativo entre alumnos para establecer una comunicación entre ellos, y de esa forma que se involucren en socializar los conocimientos adquiridos para resolver el ejercicio propuesto, y su graficación con el software GeoLab. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar el trabajo colaborativo entre la profesora y los alumnos para crear un ambiente de confianza y de participación. • Fomentar el trabajo individual • Fomentar el trabajo colaborativo entre alumnos para establecer una comunicación entre ellos, y de esa forma que se involucren en socializar los conocimientos adquiridos para resolver el ejercicio propuesto, y su graficación con el software GeoLab.
--	--

3. Contenidos disciplinarios	
<p>Acercamiento al concepto de límite.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notación de límite $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = L$ $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = L$	<p>Acercamiento al concepto de límite.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notación de límite $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = L$ $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = L$
4. Estrategias de enseñanza para el aprendizaje	
<ul style="list-style-type: none"> • Uso de un video para ver el acercamiento de una función en un punto dado, por la izquierda y por la derecha, hacia dónde se aproximan. • Preguntas y respuestas sobre conceptos relacionados con la Noción de límite. • Uso del software GeoLab. • Resolución de un ejercicio en su cuaderno y con el software. <ul style="list-style-type: none"> ○ Hace cálculos. ○ Representa en forma tabular. ○ Analiza el comportamiento de la función. ○ Traza el gráfico de la función. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de un video para ver el acercamiento de una función en un punto dado, por la izquierda y por la derecha, hacia dónde se aproximan. • Preguntas y respuestas sobre conceptos relacionados con la Noción de límite. • Uso del software GeoLab. • Resolución de un ejercicio en su cuaderno y con el software. <ul style="list-style-type: none"> ○ Hace cálculos. ○ Representa en forma tabular. ○ Analiza el comportamiento de la función. ○ Traza el gráfico de la función.
5. Técnicas o estrategias para propiciar el trabajo en equipo	
<ul style="list-style-type: none"> • Formar un equipo con dos integrantes. • Resolver el ejercicio propuesto en su cuaderno de apuntes de la materia. <p>Durante su desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hace cálculos y representa en forma tabular. • Analiza el comportamiento de la función a través de su representación tabular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formar un equipo con dos integrantes. • Resolver el ejercicio propuesto en su cuaderno de apuntes de la materia. <p>Durante su desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hace cálculos y representa en forma tabular. • Analiza el comportamiento de la función a través de su representación tabular. <ul style="list-style-type: none"> ○ Hace dos tabulaciones: una con valores de la variable independiente

<ul style="list-style-type: none"> ○ Hace dos tabulaciones: una con valores de la variable independiente acercándose por la izquierda, y la otra por la derecha del valor propuesto. • Grafica la función en su cuaderno de apuntes de la materia. • Los equipos comparten las soluciones que obtuvieron y el desarrollo si es necesario. • Obtiene las conclusiones. 	<p>acercándose por la izquierda, y la otra por la derecha del valor propuesto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grafica la función en su cuaderno de apuntes de la materia. • Los equipos comparten las soluciones que obtuvieron y el desarrollo si es necesario. • Obtiene las conclusiones.
6. Empleo de material didáctico específico	
<ul style="list-style-type: none"> • Video, <i>Entendiendo el concepto de límite en una gráfica.</i> • Se proporciona un juego impreso con las actividades a desarrollar en la clase. • Uso del software GeoLab. 	<ul style="list-style-type: none"> • Video, <i>Entendiendo el concepto de límite en una gráfica.</i> • Se proporciona un juego impreso con dos problemas a resolver propuestos. • Uso del software GeoLab.
7. Dominio de contenidos disciplinares	
<ul style="list-style-type: none"> • Distingue aquellos procesos infinitos que tienen un resultado límite de los que no lo tienen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distingue aquellos procesos infinitos que tienen un resultado límite de los que no lo tienen.
8. Manejo de alumnos con dificultades de aprendizaje	
<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar el desarrollo de la actividad y aclarar su(s) duda(s). • Colaboración entre los alumnos que resuelvan pronto los problemas con los alumnos que muestren dificultad de aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar el desarrollo de la actividad y aclarar su(s) duda(s) • Colaboración entre los alumnos que resuelvan pronto los problemas con los alumnos que muestren dificultad de aprendizaje.

9. Evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> • Se aplica un ejercicio relacionado con lo visto en la clase. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se aplica un ejercicio relacionado con lo visto en la clase.
10. Cierre de la sesión y aclaración de dudas	
<ul style="list-style-type: none"> • Se cierra la sesión con una evaluación, ejercicio 2. Los alumnos en equipos de dos integrantes resuelven el ejercicio. • La profesora le proporciona una copia con el ejercicio 2 impreso a cada equipo. • Al término de la clase los equipos entregan el desarrollo y solución de esta actividad. • La profesora supervisa el desarrollo de la actividad. • La profesora resuelve las dudas de los equipos que lo soliciten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se cierra la sesión con una evaluación, ejercicio 2. Los alumnos en equipos de dos integrantes resuelven el ejercicio. • La profesora le proporciona una copia con el ejercicio 2 impreso a cada equipo. • Al término de la clase los equipos entregan el desarrollo y solución de esta actividad. • La profesora supervisa el desarrollo de la actividad. • La profesora resuelve las dudas de los equipos que lo soliciten.
Observaciones	
<p>Con respecto al video el enlace es: https://www.youtube.com/watch?v=FmRjOim4hhl</p> <p>la mayoría de los estudiantes no vieron el video, por lo que fue necesario reproducirlo, en la clase, para su análisis.</p>	
Reflexiones	
<p>Los estudiantes tuvieron su primer acercamiento al concepto de límite, al analizar el comportamiento de la función, al considerar valores muy cercanos o próximos por la izquierda y por la derecha a un valor dado del dominio.</p>	

Anexo No. 4



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
PLANTEL ORIENTE
TURNO VESPERTINO



Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I

Tema: Límite de una función

Sesión 4. Límites laterales

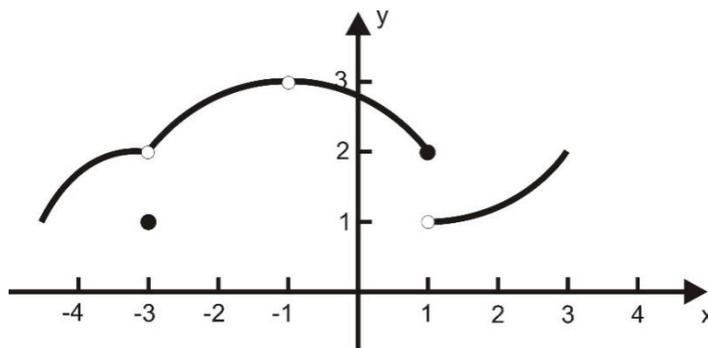
Actividad 3

Evaluación en clase

Nombres de los dos integrantes del equipo: Grupo: _____ Fecha: _____

Ejercicio 2

Para la función f , cuya gráfica aparece en la siguiente figura, encuentra el límite indicado y/o el valor de la función, o establece que el límite no existe.



- a) $\lim_{x \rightarrow -3} f(x)$
- b) $f(-3)$
- c) $f(-1)$
- d) $f(1)$
- e) $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$
- f) $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)$
- g) $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$
- h) $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$

BITÁCORA DE CLASES		
Institución: Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente		
Profesor practicante: María Elena Gómez Pérez		
Profesor supervisor: Francisco Javier Rodríguez Pérez		
Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I	Turno: Vespertino	Semestre: Quinto
Unidad 1. Procesos infinitos y la noción de límite.	Tema: Noción de límite	Grupo:561 Horario: 17:00-19:00 hrs.
Bitácora de las sesiones de Práctica Docente		
Propósitos. El alumno utilizará las representaciones gráficas y las tablas de los valores de las funciones para comprender el concepto de límite de una función en un punto.		Número de sesión: Sesión 4(duración 2 horas).
Materiales y recursos. Computadora, cañón, documento impreso con los enunciados de los ejercicios, regla o escuadra, calculadora, pizarrón blanco, marcadores, internet y software GeoLab.		Fecha: 25/10/2016
ACTIVIDAD PLANEADA	ACTIVIDAD REALIZADA	
1. Presentación del programa, objetivos y forma de trabajo de la sesión.		
<ul style="list-style-type: none"> • Saludo. • Objetivo: El alumno utilizará las representaciones gráficas y las tablas de valores de las funciones para comprender el concepto de límite de una función en un punto. <p>Se divide la sesión en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apertura, revisión de la tarea extraclase Sesión 3. Se resuelven las dudas o aclaraciones que hayan surgido en el desarrollo de la tarea de la clase anterior. Se hace la recapitulación de la clase de la Sesión 2 con la participación 	<ul style="list-style-type: none"> • Saludo. • Objetivo: El alumno utilizará las representaciones gráficas y las tablas de valores de las funciones para comprender el concepto de límite de una función en un punto. <p>Se divide la sesión en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apertura, revisión de la tarea extraclase Sesión 3. Se resuelven las dudas o aclaraciones que hayan surgido en el desarrollo de la tarea de la clase anterior. Se hace la recapitulación de la clase de la Sesión 2 con la participación 	

<p>voluntaria de dos estudiantes, en forma breve.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo, los estudiantes resuelven el ejercicio 1. • Elabora una tabla de valores para determinar cuáles de las siguientes funciones, por secciones, tienen límite en el punto indicado, y cuáles no, y traza la gráfica de la función. <p>a) $f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{si } x < 2 \\ -x + 6 & \text{si } x > 2 \end{cases} ; x = 2$</p> <p>b) $f(x) = \begin{cases} x + 2, & \text{si } x \leq 5 \\ -x + 10, & \text{si } x > 5 \end{cases} ; x = 5$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Además, elabora una tabla de valores para determinar cuáles de las siguientes funciones, por secciones, tienen límite en el punto indicado, y cuáles no, y traza la gráfica de la función. • Al término del desarrollo y solución de los incisos del Ejercicio 1, se solicita la participación voluntaria de dos alumnos o alumnas para graficar en GeoLab estas funciones. • La profesora supervisa la construcción de las gráficas en GeoLab y resuelve las dudas. • Como actividad de cierre, se hace una evaluación escrita con un reactivo con varias preguntas. 	<p>voluntaria de dos estudiantes, en forma breve.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo, los estudiantes resuelven el ejercicio 1. • Elabora una tabla de valores para determinar cuáles de las siguientes funciones, por secciones, tienen límite en el punto indicado, y cuáles no, y traza la gráfica de la función. <p>a) $f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{si } x < 2 \\ -x + 6 & \text{si } x > 2 \end{cases} ; x = 2$</p> <p>b) $f(x) = \begin{cases} x + 2, & \text{si } x \leq 5 \\ -x + 10, & \text{si } x > 5 \end{cases} ; x = 5$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Además, elabora una tabla de valores para determinar cuáles de las siguientes funciones, por secciones, tienen límite en el punto indicado, y cuáles no, y traza la gráfica de la función. • Al término del desarrollo y solución de los incisos del Ejercicio 1, se solicita la participación voluntaria de dos alumnos o alumnas para graficar en GeoLab estas funciones. • La profesora supervisa la construcción de las gráficas en GeoLab y resuelve las dudas. • Como actividad de cierre, se hace una evaluación escrita con un reactivo con varias preguntas.
<p>2. Promoción de la motivación.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar el trabajo colaborativo entre la profesora y los alumnos para crear un ambiente de confianza y de participación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar el trabajo colaborativo entre la profesora y los alumnos para crear un ambiente de confianza y de participación.

<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar el trabajo individual. • Fomentar el trabajo colaborativo entre alumnos para establecer una comunicación entre ellos, y de esa forma que se involucren en socializar los conocimientos adquiridos para resolver el ejercicio propuesto, y su graficación con el software GeoLab. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar el trabajo individual. • Fomentar el trabajo colaborativo entre alumnos para establecer una comunicación entre ellos, y de esa forma que se involucren en socializar los conocimientos adquiridos para resolver el ejercicio propuesto, y su graficación con el software GeoLab.
<h3>3. Contenidos disciplinarios</h3>	
<p>Acercamiento al concepto de límite.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notación de límite $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = L$ $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = L$	<p>Acercamiento al concepto de límite.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notación de límite $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = L$ $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = L$
<h3>4. Estrategias de enseñanza para el aprendizaje</h3>	
<ul style="list-style-type: none"> • Resolución del ejercicio en su cuaderno y con el software. <ul style="list-style-type: none"> ○ Hace cálculos. ○ Representa en forma tabular. ○ Analiza el comportamiento de la función. ○ Traza el gráfico de la función. • Uso del software GeoLab. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución del ejercicio en su cuaderno y con el software. <ul style="list-style-type: none"> ○ Hace cálculos. ○ Representa en forma tabular. ○ Analiza el comportamiento de la función. ○ Traza el gráfico de la función. • Uso del software GeoLab.
<h3>5. Técnicas o estrategias para propiciar el trabajo en equipo</h3>	
<ul style="list-style-type: none"> • Formar un equipo con dos integrantes. • Resolver el ejercicio propuesto en su cuaderno de apuntes de la materia. <p>Durante su desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hace cálculos y representa en forma tabular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formar un equipo con dos integrantes. • Resolver el ejercicio propuesto en su cuaderno de apuntes de la materia. <p>Durante su desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hace cálculos y representa en forma tabular.

<ul style="list-style-type: none"> • Analiza el comportamiento de la función a través de su representación tabular. <ul style="list-style-type: none"> ○ Hace dos tabulaciones: una con valores de la variable independiente acercándose por la izquierda, y otra acercándose por la derecha del valor propuesto. • Grafica la función en su cuaderno de apuntes de la materia. • Los equipos comparten las soluciones que obtuvieron y el desarrollo si es necesario. • Obtiene conclusiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza el comportamiento de la función a través de su representación tabular. <ul style="list-style-type: none"> ○ Hace dos tabulaciones: una con valores de la variable independiente acercándose por la izquierda, y otra acercándose por la derecha del valor propuesto. • Grafica la función en su cuaderno de apuntes de la materia. • Los equipos comparten las soluciones que obtuvieron y el desarrollo si es necesario. • Obtiene conclusiones.
6. Empleo de material didáctico específico	
<ul style="list-style-type: none"> • Se proporciona un juego impreso con las actividades a desarrollar en la clase. • Uso del software GeoLab. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se proporciona un juego impreso con dos problemas a resolver propuestos. • Uso del software GeoLab
7. Dominio de contenidos disciplinares	
<ul style="list-style-type: none"> • Distingue aquellos procesos infinitos que tienen un resultado límite de los que no lo tienen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distingue aquellos procesos infinitos que tienen un resultado límite de los que no lo tienen.
8. Manejo de alumnos con dificultades de aprendizaje	
<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar el desarrollo de la actividad y aclarar su(s) duda(s). • Colaboración entre los alumnos que resuelvan pronto los problemas con los alumnos que muestren dificultad de aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar el desarrollo de la actividad y aclarar su(s) duda(s). • Colaboración entre los alumnos que resuelvan pronto los problemas con los alumnos que muestren dificultad de aprendizaje.

9. Evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> • Se aplica un ejercicio relacionado con lo visto en la clase. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se aplica un ejercicio relacionado con lo visto en la clase.
10. Cierre de la sesión y aclaración de dudas	
<ul style="list-style-type: none"> • Se cierra la sesión con una evaluación, ejercicio 3. Los alumnos en equipos de dos integrantes resuelven el ejercicio. • La profesora le proporciona una copia con el ejercicio 3 impreso a cada equipo. • Al término de la clase los equipos entregan el desarrollo y solución de esta actividad. • La profesora supervisa el desarrollo de la actividad. • La profesora resuelve las dudas de los equipos que lo soliciten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se cierra la sesión con una evaluación, ejercicio 3. Los alumnos en equipos de dos integrantes resuelven el ejercicio. • La profesora le proporciona una copia con el ejercicio 3 impreso a cada equipo. • Al término de la clase los equipos entregan el desarrollo y solución de esta actividad. • La profesora supervisa el desarrollo de la actividad. • La profesora resuelve las dudas de los equipos que lo soliciten.
Observaciones	
Esta es la primera vez que los estudiantes trabajan funciones definidas por secciones y su gráfica.	
Reflexiones	
Los estudiantes analizaron qué regla de correspondencia debía de tomar cuando se aproximaban por la izquierda y cuál cuando se aproximaban por derecha, para un valor dado.	

Anexo No. 5



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
PLANTEL ORIENTE
TURNO VESPERTINO



Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I

Tema: Límite de una función

Propiedades de los límites

Si f y g son dos funciones tales que $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ y $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = M$ y $c \in \mathbb{R}$,

entonces:

1. $\lim_{x \rightarrow a} c = c$

(El límite de una constante es la constante)

2. $\lim_{x \rightarrow a} (f + g)(x) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) + \lim_{x \rightarrow a} g(x) = L + M$

(El límite de una suma corresponde a la suma de los límites)

3. $\lim_{x \rightarrow a} (f - g)(x) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) - \lim_{x \rightarrow a} g(x) = L - M$

(El límite de una diferencia corresponde a la diferencia de los límites)

4. $\lim_{x \rightarrow a} cf(x) = c \lim_{x \rightarrow a} f(x) = cL$

(El límite de una constante por una función corresponde a la constante multiplicada por el límite de la función)

5. $\lim_{x \rightarrow a} (fg)(x) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \lim_{x \rightarrow a} g(x) = LM$

(El límite de un producto es el producto de los límites)

6. $\lim_{x \rightarrow a} \left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)} = \frac{L}{M}$, con $M \neq 0$

(El límite de un cociente corresponde al cociente de los límites, siempre que el límite del denominador sea diferente de cero).

Límite de una función continua

f es una función continua en a , si y sólo si

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

Límite de una función polinomial

El límite de una función polinomial f cuando x tiende al número real a , sólo se necesita evaluar la función en a , esto es:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

Límite de la igualdad de dos funciones excepto en el punto dónde se calcula el límite

Si $f(x)$ y $g(x)$ son dos funciones tales que $f(x) = g(x)$ para todo $x \neq a$ y

$\lim_{x \rightarrow a} g(x) = L$, entonces:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = L$$

Si f y g son dos funciones de manera que $f(g(x))$ está definida en un intervalo abierto que contiene a c , excepto quizás en c , $\lim_{x \rightarrow c} g(x) = L$ y f es una función continua en L , entonces

$$\lim_{x \rightarrow c} f(g(x)) = f\left(\lim_{x \rightarrow c} g(x)\right)$$

Límites que contienen radicales

Si a es un número real, n y m son enteros positivos, y f una función cuyo límite en a existe, entonces se cumplen las siguientes propiedades:

1. $\lim_{x \rightarrow a} \sqrt[n]{x} = \sqrt[n]{a}$
2. $\lim_{x \rightarrow a} \sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}$
3. $\lim_{x \rightarrow a} x^{m/n} = a^{m/n}$
4. $\lim_{x \rightarrow a} [f(x)]^{m/n} = \left[\lim_{x \rightarrow a} f(x)\right]^{m/n}$

Ejercicios

Calcula los límites siguientes.

1. $\lim_{x \rightarrow 3} (x + 6)$
2. $\lim_{x \rightarrow -1} (2x - 5)$
3. $\lim_{x \rightarrow -5} (-x + 5)$
4. $\lim_{x \rightarrow -9} (x^2 + 2x - 7)$
5. $\lim_{x \rightarrow 3} (x^3 - 2x^2 + 1)$
6. $\lim_{x \rightarrow -1} (5x^4 + 10x^3 + x)$
7. $\lim_{x \rightarrow 0} (x^5 + 8x^4 - 12x - 11)$
8. $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{-x^7 + 5x^5 - 20}{5} \right)$
9. $\lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{4}} (\tan x)$
10. $\lim_{x \rightarrow -9} \frac{8}{x + 13}$
11. $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 + 3x - 4}{x - 3}$
12. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 + 11x - 6}{3x - 1}$
13. $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{5x^2 - 23x - 10}{5x + 3}$
14. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{6x^2 - 4x - 8}{x - \frac{1}{3}}$
15. $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{25x^3 + 20x^2 + 3x}{5x + 2}$
16. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 5x - 14}{x + 2}$
17. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 2x - 15}{x^2 + 4}$
18. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 + 9x - 35}{5x^2 - 2x - 3}$
19. $\lim_{x \rightarrow -1} \sqrt{3x^2 + 6}$
20. $\lim_{x \rightarrow 7} \sqrt{x^2 - 25}$
21. $\lim_{x \rightarrow -25} \sqrt[3]{3x + 12}$
22. $\lim_{x \rightarrow 2} \sqrt[4]{x^4 + 65}$
23. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} (\sec x \cot x)$
24. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin x + \cos x)$
25. $\lim_{x \rightarrow \pi} (\cos x \tan x)$

Tabla 4.13

x	f(x)
4.2	4
4.5	4
4.75	4
4.85	4
4.95	4
4.98	4
4.99	4

Tabla 4.14

x	f(x)
5	5
5.5	5
5.25	5
5.12	5
5.06	5
5.03	5
5.01	5

Límites laterales

Consideremos el siguiente caso:

Encontrar $\lim_{x \rightarrow 5} [x]$.

Solución:

La gráfica de la función $[x]$ en el intervalo $[0, 6]$ es representada en la Figura 4.13. Consideremos algunos valores cercanos a $x = 5$ (ver Tablas 4.13 y 4.14).

Observamos que los valores no se aproximan a un solo número sino a dos, dependiendo de si nos acercamos por la derecha o por la izquierda al punto $x = 5$. En este caso el límite no existe. De manera simbólica, escribimos:

$$\lim_{x \rightarrow 5^-} [x] = 4 \quad \text{y} \quad \lim_{x \rightarrow 5^+} [x] = 5$$

El símbolo $x \rightarrow 5^-$ indica que nos acercamos a 5 por valores menores que cinco y decimos que nos acercamos a cinco por la izquierda.

El símbolo $x \rightarrow 5^+$ indica que nos acercamos a 5 por valores mayores que cinco y decimos que nos acercamos a cinco por la derecha.

Los valores que obtuvimos son llamados límites laterales de $[x]$.

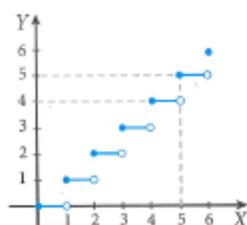


Figura 4.13

Si $\lim_{x \rightarrow c^+} f(x) = L = \lim_{x \rightarrow c^-} f(x)$,
 entonces $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$
 y viceversa. (4.2)



Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I

Tema: Límite de una función

Sesión 5. Cálculo de límites que no presentan indeterminaciones

Actividad 4.

Evaluación en clase

Nombres de los integrantes del equipo: Grupo: _____ Fecha: _____

Ejercicio 2.

Calculen los límites siguientes.

1. $\lim_{x \rightarrow -2} (3x^3 - 4x^2 + 2x - 3) =$

2. $\lim_{t \rightarrow 3} \frac{3t^2 - t - 10}{t^2 + 5t - 14} =$

3. $\lim_{w \rightarrow 4} \sqrt{w^2 + w + 5} =$

BITÁCORA DE CLASES		
Institución: Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente		
Profesor practicante: María Elena Gómez Pérez		
Profesor supervisor: Francisco Javier Rodríguez Pérez		
Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I	Turno: Vespertino	Semestre: Quinto
Unidad 1. Procesos infinitos y la noción de límite.	Tema: Noción de límite	Grupo: 561 Horario: 17:00-19:00 hrs.
Bitácora de las sesiones de Práctica Docente		
Propósitos. El alumno aplicará las propiedades de los límites, para evaluar límites o discernir su existencia.		Número de sesión: Sesión 5 (duración 2 horas)-
Materiales y recursos. Computadora, cañón, documento impreso con los enunciados de los ejercicios, regla o escuadra, calculadora, pizarrón blanco, marcadores, internet y software GeoLab.		Fecha: 27/10/2016
ACTIVIDAD PLANEADA	ACTIVIDAD REALIZADA	
1. Presentación del programa, objetivos y forma de trabajo de la sesión.		
<ul style="list-style-type: none"> • Saludo. • Objetivo: El alumno aplicará las propiedades de los límites, para evaluar límites o discernir su existencia. <p>Se divide la sesión en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Actividad de apertura</i>, se revisa la tarea en el cuaderno de apuntes de la materia, se resuelven las dudas que hayan surgido en la tarea o en la clase anterior (Sesión 4). Se hace la recapitulación de la clase de la Sesión 3 con la participación individual o grupal de los alumnos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Saludo. • Objetivo: El alumno aplicará las propiedades de los límites, para evaluar límites o discernir su existencia. <p>Se divide la sesión en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Actividad de apertura</i>, se revisa la tarea en el cuaderno de apuntes de la materia, se resuelven las dudas que hayan surgido en la tarea o en la clase anterior (Sesión 4). Se hace la recapitulación de la clase de la Sesión 3 con la participación individual o grupal de los alumnos. 	

- La profesora proporciona una copia a cada uno de los alumnos de:

- Las propiedades de los límites, de la página 126 de los autores: De Oteyza, E., et. al. (2013). Cálculo diferencial e integral. Primera edición. México: Pearson Educación.

- A continuación, la *actividad de desarrollo*, se resuelven los incisos pares de los ejercicios propuestos en la página 126.

- La profesora selecciona algunos de los incisos pares de estos ejercicios, para explicar cómo se aplican las propiedades en el cálculo o evaluación de límites.

- Los demás incisos pares, serán resueltos con la participación individual o grupal de los alumnos.

- En *cierre*, se hacen dos actividades. En la primera actividad la profesora accede al enlace:

http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0

La página web de este enlace contiene ejemplos y ejercicios interactivos que los alumnos pueden explorar y servirles de retroalimentación de los vistos en la clase.

- La profesora solicita la participación voluntaria de dos estudiantes para que resuelvan algunos de los ejercicios propuestos en este sitio en la sección de límites.

- Y la otra actividad de cierre, consistió en aplicar una evaluación escrita con un reactivo con tres incisos.

- La profesora proporciona una copia a cada uno de los alumnos de:

- Las propiedades de los límites, de la página 126 de los autores: De Oteyza, E., et. al. (2013). Cálculo diferencial e integral. Primera edición. México: Pearson Educación.

- A continuación, la *actividad de desarrollo*, se resuelven los incisos pares de los ejercicios propuestos en la página 126.

- La profesora selecciona algunos de los incisos pares de estos ejercicios, para explicar cómo se aplican las propiedades en el cálculo o evaluación de límites.

- Los demás incisos pares, serán resueltos con la participación individual o grupal de los alumnos.

- En *cierre*, se hacen dos actividades. En la primera actividad la profesora accede al enlace:

http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0

La página web de este enlace contiene ejemplos y ejercicios interactivos que los alumnos pueden explorar y servirles de retroalimentación de los vistos en la clase.

- La profesora solicita la participación voluntaria de dos estudiantes para que resuelvan algunos de los ejercicios propuestos en este sitio en la sección de límites.

- Y la otra actividad de cierre, consistió en aplicar una evaluación escrita con un reactivo con tres incisos.

2. Promoción de la motivación.

- Fomentar el trabajo colaborativo entre la profesora y los alumnos para crear un ambiente de confianza y de participación.
- Fomentar el trabajo colaborativo entre alumnos para establecer una comunicación entre ellos, y de esa forma que se involucren en socializar los conocimientos adquiridos para resolver el ejercicio propuesto.
- Fomentar que los alumnos continúen entrando y revisando el material de “Cálculo diferencial e integral” correspondiente a límites en el enlace:

http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0

Ya que la página web de este enlace contiene ejemplos y ejercicios interactivos que los alumnos pueden explorar y servirles de retroalimentación de los vistos en la clase.

- Fomentar el trabajo colaborativo entre la profesora y los alumnos para crear un ambiente de confianza y de participación.
- Fomentar el trabajo colaborativo entre alumnos para establecer una comunicación entre ellos, y de esa forma que se involucren en socializar los conocimientos adquiridos para resolver el ejercicio propuesto.
- Fomentar que los alumnos continúen entrando y revisando el material de “Cálculo diferencial e integral” correspondiente a límites en el enlace:

http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0

Ya que la página web de este enlace contiene ejemplos y ejercicios interactivos que los alumnos pueden explorar y servirles de retroalimentación de los vistos en la clase.

3. Contenidos disciplinarios

Acercamiento al concepto de límite de una función.

- Notación de límite

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$$

- Propiedades de los límites (Anexo 1).

Acercamiento al concepto de límite de una función.

- Notación de límite

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$$

- Propiedades de los límites (Anexo 1).

4. Estrategias de enseñanza para el aprendizaje

- Resolución de ejercicios, que pueden tener uno o varios incisos, haciendo uso de las *propiedades de los límites*. Haciendo esto en el cuaderno.

- Resolución de ejercicios, que pueden tener uno o varios incisos, haciendo uso de las *propiedades de los límites*. Haciendo esto en el cuaderno.

<ul style="list-style-type: none"> • Hace cálculos. • Analiza si existe o no, continuidad de la función. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hace cálculos. • Analiza si existe o no, continuidad de la función.
5. Técnicas o estrategias para propiciar el trabajo en equipo	
<ul style="list-style-type: none"> • Formar un equipo con dos integrantes. • Resolver el ejercicio propuesto en su cuaderno de apuntes de la materia. <p>Durante su desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hace cálculos. • Los equipos comparten las soluciones que obtuvieron y el desarrollo si es necesario. • Obtiene las conclusiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formar un equipo con dos integrantes. • Resolver el ejercicio propuesto en su cuaderno de apuntes de la materia. <p>Durante su desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hace cálculos. • Los equipos comparten las soluciones que obtuvieron y el desarrollo si es necesario. • Obtiene las conclusiones.
6. Empleo de material didáctico específico	
<ul style="list-style-type: none"> • Se proporciona un juego impreso con las actividades a desarrollar en la clase. • Se utiliza la página web cuyo enlace es: http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0 <p>donde se tienen ejemplos y ejercicios interactivos que los alumnos pueden explorar y servirles de retroalimentación de los vistos en la clase.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se proporciona un juego impreso con las actividades a desarrollar en la clase. • Se utiliza la página web cuyo enlace es: http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0 <p>donde se tienen ejemplos y ejercicios interactivos que los alumnos pueden explorar y servirles de retroalimentación de los vistos en la clase.</p>
7. Dominio de contenidos disciplinares	
<ul style="list-style-type: none"> • Distingue aquellos procesos infinitos que tienen un resultado límite de los que no lo tienen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distingue aquellos procesos infinitos que tienen un resultado límite de los que no lo tienen.

<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta la representación simbólica de procesos infinitos discretos y continuos como una forma de expresarla solución exacta de dichos procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta la representación simbólica de procesos infinitos discretos y continuos como una forma de expresar la solución exacta de dichos procesos.
8. Manejo de alumnos con dificultades de aprendizaje	
<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar el desarrollo de la actividad y aclarar su(s) duda(s). • Colaboración entre los alumnos que resuelvan pronto los problemas con los alumnos que muestren dificultad de aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar el desarrollo de la actividad y aclarar su(s) duda(s). • Colaboración entre los alumnos que resuelvan pronto los problemas con los alumnos que muestren dificultad de aprendizaje.
9. Evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> • Se aplica un ejercicio con tres incisos relacionados con lo visto en la clase. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se aplica un ejercicio con tres incisos relacionados con lo visto en la clase.
10. Cierre de la sesión y aclaración de dudas	
<ul style="list-style-type: none"> • Se cierra la sesión con una evaluación, ejercicio 2. Los alumnos en equipos de dos integrantes resuelven el ejercicio. • La profesora le proporciona una copia con el ejercicio 2 impreso a cada equipo. • Al término de la clase los equipos entregan el desarrollo y solución de esta actividad. • La profesora supervisa el desarrollo de la actividad. • La profesora resuelve las dudas de los equipos que lo soliciten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se cierra la sesión con una evaluación, ejercicio 2. Los alumnos en equipos de dos integrantes resuelven el ejercicio. • La profesora le proporciona una copia con el ejercicio 2 impreso a cada equipo. • Al término de la clase los equipos entregan el desarrollo y solución de esta actividad. • La profesora supervisa el desarrollo de la actividad. • La profesora resuelve las dudas de los equipos que lo soliciten.

Observaciones	
Los estudiantes utilizan la notación de límite.	
Reflexiones	
Los estudiantes, al analizar el comportamiento de una función, concluyen que el límite en ese punto dado existe o no.	

Anexo No. 6A

Hojas de ejercicios que se entregaron a los alumnos.

134 Cálculo diferencial e integral

Pensamiento crítico

Si f está definida en a y $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$, ¿puede ser $L \neq f(a)$?

Entonces calculamos los límites laterales:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x|}{x} &= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x}{x} & \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x|}{x} &= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{-x}{x} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^+} 1 & &= \lim_{x \rightarrow 0^+} -1 \\ &= 1 & &= -1 \end{aligned}$$

Como los límites laterales son distintos el $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{|x|}{x}$ no existe (ver Figura 4.23).

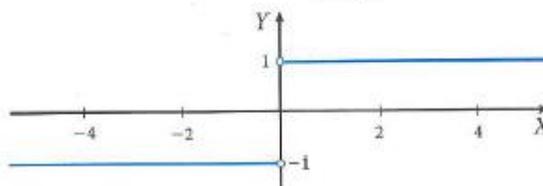


Figura 4.23

Ejemplos

Ejercicios

Calcula los límites siguientes.

- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + x}{x}$
- $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 3x - 18}{x - 3}$
- $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 1}{x + 1}$
- $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{x^2 - 25}$
- $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 9x + 14}{x + 2}$
- $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x + 3}{x^2 - 6x - 27}$
- $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 7x - 4}{x - 4}$
- $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{4x^2 + 27x - 7}{x + 7}$
- $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{(x - 2)(x - 11)}$
- $\lim_{x \rightarrow -7} \frac{(x + 7)(x - 3)}{x^2 - 49}$
- $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 - 9}{x^2 + 8x + 15}$
- $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 + 3x - 54}{x^2 - 36}$
- $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + 4x - 32}{x^2 - 6x + 8}$
- $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - x - 30}{x^2 + 8x + 15}$
- $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 14x + 20}{3x^2 - 14x - 5}$
- $\lim_{x \rightarrow \frac{5}{4}} \frac{16x^2 - 25}{4x + 5}$
- $\lim_{x \rightarrow \frac{9}{8}} \frac{9 - 7x}{81 - 49x^2}$
- $\lim_{x \rightarrow -\frac{3}{4}} \frac{8x + 12}{64x^2 - 144}$
- $\lim_{x \rightarrow -9} \frac{x^3 - 17x^2 + 72x}{x - 9}$
- $\lim_{x \rightarrow -11} \frac{x^3 + 19x^2 + 88x}{x + 11}$
- $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{(2+h)^3 - 8}{h}$
- $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{x^4 + 4x^2 - 5}$
- $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^3 + x^2 - 21x - 45}{x^3 + 7x^2 + 15x + 9}$
- $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 - 15x^2 + 72x - 112}{x^3 - x^2 - 40x + 112}$
- $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^3 + 5x^2 - 25x - 125}{x^3 - 75x - 250}$
- $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^3 - 19x^2 + 112x - 192}{x^3 - 13x^2 + 16x + 192}$
- $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^4 + 3x^3 - 8x^2 - 12x + 16}{x^4 - 16}$
- $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^4 - 3x^3 - 7x^2 + 15x + 18}{4(x^4 - 9x^3 + 29x^2 - 39x + 18)}$
- $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^4 - 6x^3 - x^2 + 6x}{x^4 - 5x^2 + 4}$
- $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^4 - 5x^3 - 3x^2 + 17x - 10}{x^4 - 9x^3 + 21x^2 + x - 30}$

BITÁCORA DE CLASES

Institución: Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades
Plantel Oriente

Profesor practicante: María Elena Gómez Pérez

Profesor supervisor: Francisco Javier Rodríguez Pérez

Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I Turno: Vespertino Semestre: Quinto

Unidad 1. Procesos infinitos y la noción de límite. Tema: Noción de límite Grupo: 561
Horario: 17:00-19:00 hrs.

Bitácora de las sesiones de Práctica Docente

Propósitos.
El alumno evaluará límites de formas indeterminadas del tipo $\frac{0}{0}$ aplicando las propiedades de los límites, procesos algebraicos y racionalización.

Número de sesión:
Sesión 6 (duración 2 horas).

Materiales y recursos.
Computadora, cañón, documento impreso con los enunciados de los ejercicios, regla o escuadra, calculadora, pizarrón blanco, marcadores, internet y software GeoLab.

Fecha: 03/11/2016

ACTIVIDAD PLANEADA

ACTIVIDAD REALIZADA

1. Presentación del programa, objetivos y forma de trabajo de la sesión.

- Saludo.
 - Objetivo: El alumno evaluará límites de formas indeterminadas del tipo $\frac{0}{0}$ aplicandolas propiedades de los límites, procesos algebraicos y racionalización.
- Se divide la sesión en:
- *Actividad de apertura*, se revisa la tarea en el cuaderno de apuntes de la materia. Se resuelven las dudas que hayan surgido en la tarea o en la clase anterior (Sesión 5). Se hace la recapitulación de la

- Saludo.
 - Objetivo: El alumno evaluará límites de formas indeterminadas del tipo $\frac{0}{0}$ aplicandolas propiedades de los límites, procesos algebraicos y racionalización.
- Se divide la sesión en:
- *Actividad de apertura*, se revisa la tarea en el cuaderno de apuntes de la materia. Se resuelven las dudas que hayan surgido en la tarea o en la clase anterior (Sesión 5). Se hace la recapitulación de la

clase de la Sesión 5 con la participación individual o grupal de los alumnos.

La profesora proporciona una copia a cada uno de los alumnos de:

Las páginas 134,138 y 139 de los autores: De Oteyza, E., et. al. (2013). Cálculo diferencial e integral. Primera edición. México: Pearson Educación.

- A continuación, la *actividad de desarrollo*, se resuelven los incisos pares del 1 al 20 de la página 134 de los: Ejercicios. Calcula los límites siguientes, que consta de 30 incisos. Se resuelven los incisos pares de las páginas 138 y 139 de los: Ejercicios: *Calcula los siguientes límites*. Luego, la profesora selecciona algunos incisos pares de estos ejercicios, para explicar cómo se aplican:

- Las propiedades de los límites.
- Los diferentes casos de factorización.
- La racionalización.

Los demás incisos pares, serán resueltos con la participación individual o grupal de los alumnos.

- En *cierre*, se hacen dos actividades. En la primera actividad la profesora accede al enlace:

http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0

Este enlace contiene ejemplos interactivos de límites indeterminados de la forma $0/0$ con su correspondiente gráfico y ejercicios, que los alumnos pueden explorar y servir de retroalimentación de lo visto en la clase.

La profesora solicita la participación voluntaria de dos estudiantes para que seleccionen algunos de los ejemplos

clase de la Sesión 5 con la participación individual o grupal de los alumnos.

La profesora proporciona una copia a cada uno de los alumnos de:

Las páginas 134,138 y 139 de los autores: De Oteyza, E., et. al. (2013). Cálculo diferencial e integral. Primera edición. México: Pearson Educación.

- A continuación, la *actividad de desarrollo*, se resuelven los incisos pares del 1 al 20 de la página 134 de los: Ejercicios. Calcula los límites siguientes, que consta de 30 incisos. Se resuelven los incisos pares de las páginas 138 y 139 de los: Ejercicios: *Calcula los siguientes límites*. Luego, la profesora selecciona algunos incisos pares de estos ejercicios, para explicar cómo se aplican:

- Las propiedades de los límites.
- Los diferentes casos de factorización.
- La racionalización.

Los demás incisos pares, serán resueltos con la participación individual o grupal de los alumnos.

- En *cierre*, se hacen dos actividades. En la primera actividad la profesora accede al enlace:

http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0

Este enlace contiene ejemplos interactivos de límites indeterminados de la forma $0/0$ con su correspondiente gráfico y ejercicios, que los alumnos pueden explorar y servir de retroalimentación de lo visto en la clase.

La profesora solicita la participación voluntaria de dos estudiantes para que seleccionen algunos de los ejemplos

<p>propuestos y verifican la solución dada en este sitio en la sección de límites.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Y la otra actividad de cierre, consistió en aplicar una evaluación escrita con un reactivo con tres incisos. 	<p>propuestos y verifican la solución dada en este sitio en la sección de límites.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Y la otra actividad de cierre, consistió en aplicar una evaluación escrita con un reactivo con tres incisos.
<h3>2. Promoción de la motivación.</h3>	
<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar el trabajo colaborativo entre la profesora y los alumnos para crear un ambiente de confianza y de participación. • Fomentar el trabajo colaborativo entre alumnos para establecer una comunicación entre ellos, y de esa forma que se involucren en socializar los conocimientos adquiridos para resolver el ejercicio propuesto. • Fomentar que los alumnos continúen entrando y revisando el material de “Cálculo diferencial e integral” correspondiente a límites en el enlace: <p>http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0</p> <p>Ya que la página web de este enlace contiene ejemplos y ejercicios interactivos que los alumnos pueden explorar y servirles de retroalimentación de los vistos en la clase.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar el trabajo colaborativo entre la profesora y los alumnos para crear un ambiente de confianza y de participación. • Fomentar el trabajo colaborativo entre alumnos para establecer una comunicación entre ellos, y de esa forma que se involucren en socializar los conocimientos adquiridos para resolver el ejercicio propuesto. • Fomentar que los alumnos continúen entrando y revisando el material de “Cálculo diferencial e integral” correspondiente a límites en el enlace: <p>http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0</p> <p>Ya que la página web de este enlace contiene ejemplos y ejercicios interactivos que los alumnos pueden explorar y servirles de retroalimentación de los vistos en la clase.</p>
<h3>3. Contenidos disciplinarios</h3>	
<p>Acercamiento al concepto de límite de una función.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notación de límite $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades de los límites (Anexo 3). 	<p>Acercamiento al concepto de límite de una función.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notación de límite $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades de los límites (Anexo 3).

4. Estrategias de enseñanza para el aprendizaje	
<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de ejercicios, que pueden tener uno o varios incisos, haciendo uso de las <i>propiedades de los límites</i>. Haciendo esto en el cuaderno. • Hace cálculos. • Analiza si existe o no, la continuidad de la función. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de ejercicios, que pueden tener uno o varios incisos, haciendo uso de las <i>propiedades de los límites</i>. Haciendo esto en el cuaderno. • Hace cálculos. • Analiza si existe o no, la continuidad de la función.
5. Técnicas o estrategias para propiciar el trabajo en equipo	
<ul style="list-style-type: none"> • Formar un equipo con dos integrantes. • Resolver el ejercicio propuesto en su cuaderno de apuntes de la materia. <p>Durante su desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hace cálculos. • Los equipos comparten las soluciones que obtuvieron y el desarrollo si es necesario. • Obtiene las conclusiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formar un equipo con dos integrantes. • Resolver el ejercicio propuesto en su cuaderno de apuntes de la materia. <p>Durante su desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hace cálculos. • Los equipos comparten las soluciones que obtuvieron y el desarrollo si es necesario. • Obtiene las conclusiones.
6. Empleo de material didáctico específico	
<ul style="list-style-type: none"> • Se proporciona un juego impreso con las actividades a desarrollar en la clase. • Se utiliza la página web cuyo enlace es: http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0 	<ul style="list-style-type: none"> • Se proporciona un juego impreso con dos problemas a resolver propuestos. • Se utiliza la página web cuyo enlace es: http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0

donde se tienen ejemplos y ejercicios interactivos que los alumnos pueden explorar y servirles de retroalimentación de los vistos en la clase.	donde se tienen ejemplos y ejercicios interactivos que los alumnos pueden explorar y servirles de retroalimentación de los vistos en la clase.
7. Dominio de contenidos disciplinares	
<ul style="list-style-type: none"> • Distingue aquellos procesos infinitos que tienen un resultado límite de los que no lo tienen. • Interpreta la representación simbólica de procesos infinitos discretos y continuos como una forma de expresarla solución exacta de dichos procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distingue aquellos procesos infinitos que tienen un resultado límite de los que no lo tienen. • Interpreta la representación simbólica de procesos infinitos discretos y continuos como una forma de expresar la solución exacta de dichos procesos.
8. Manejo de alumnos con dificultades de aprendizaje	
<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar el desarrollo de la actividad y aclarar su(s) duda(s). • Colaboración entre los alumnos que resuelvan pronto los problemas con los alumnos que muestren dificultad de aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar el desarrollo de la actividad y aclarar su(s) duda(s). • Colaboración entre los alumnos que resuelvan pronto los problemas con los alumnos que muestren dificultad de aprendizaje.
9. Evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> • Se evalúa con una actividad interactiva entre profesora y estudiantes con el material digital del enlace <p>http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0</p> <p>en donde el estudiante realizó:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Elige en ejemplo de función. ○ Determina si el límite de esa función presenta indeterminación. ○ Procede a realizar un proceso algebraico. ○ Simplifica. ○ Hace cálculos y obtiene el límite. ○ Con los resultados obtenidos, comprueba si la solución que se propone en este material digital es correcta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se evalúa con una actividad interactiva entre profesora y estudiantes con el material digital del enlace <p>http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0</p> <p>en donde el estudiante realizó:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Elige en ejemplo de función. ○ Determina si el límite de esa función presenta indeterminación. ○ Procede a realizar un proceso algebraico. ○ Simplifica. ○ Hace cálculos y obtiene el límite. ○ Con los resultados obtenidos, comprueba si la solución que se propone en este material digital es correcta.

10. Cierre de la sesión y aclaración de dudas	
<ul style="list-style-type: none"> • Se cierra la sesión con una evaluación de una actividad interactiva entre la profesora y los estudiantes con el material digital del enlace: http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0 • La profesora supervisa el desarrollo de la actividad. • La profesora resuelve las dudas de los equipos que lo soliciten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se cierra la sesión con una evaluación de una actividad interactiva entre la profesora y los estudiantes con el material digital del enlace: http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/index.html?tema=15&subtema=2&pagina=0 • La profesora supervisa el desarrollo de la actividad. • La profesora resuelve las dudas de los equipos que lo soliciten.
Observaciones	
Algunos estudiantes no recordaban los diferentes casos de factorización.	
Reflexiones	
Los estudiantes utilizan las propiedades de los límites para evaluar el límite de una función cuando se presenta una indeterminación 0/0.	

Anexo 6B

Hojas de ejercicios que se entregaron a los alumnos.

138 Cálculo diferencial e integral

4. Calcular $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4}{\sqrt{x^4+16}-4}$.

Solución:

Observamos que:

$$\lim_{x \rightarrow 0} x^4 = 0 \quad \text{y}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (\sqrt{x^4+16}-4) = \sqrt{16}-4 = 4-4 = 0,$$

por lo tanto, el límite no puede calcularse como el cociente de los límites. Entonces calculamos el límite multiplicando y dividiendo la función por el conjugado del denominador, así:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4}{\sqrt{x^4+16}-4} &= \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{x^4}{\sqrt{x^4+16}-4} \right) \left(\frac{\sqrt{x^4+16}+4}{\sqrt{x^4+16}+4} \right) \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4(\sqrt{x^4+16}+4)}{x^4+16-16} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4(\sqrt{x^4+16}+4)}{x^4} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} (\sqrt{x^4+16}+4) \\ &= \sqrt{16}+4 \\ &= 4+4 \\ &= 8 \end{aligned}$$

Por lo tanto, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4}{\sqrt{x^4+16}-4} = 8$, lo cual se representa en la Figura 4.28.



Figura 4.28

Ejemplos

Ejercicios

Calcula los límites siguientes.

1. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x}-2}{x-4}$

2. $\lim_{x \rightarrow 49} \frac{x-49}{\sqrt{x}-7}$

3. $\lim_{x \rightarrow 81} \frac{18\sqrt{x}-162}{x-81}$

4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{x+1}-1}$

5. $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{3-\sqrt{x-1}}{10-x}$

6. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{8-x}-3}{x+1}$

7. $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x-9}{\sqrt{x+7}-4}$

8. $\lim_{x \rightarrow 12} \frac{20(5-\sqrt{x+13})}{x-12}$

9. $\lim_{x \rightarrow -15} \frac{x+15}{\sqrt{4-4x}-8}$
10. $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x-7}{4-\sqrt{2x+2}}$
11. $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{2x-9}-3}{x^2-9x}$
12. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x^2}-\sqrt{1-x^2}}{x^2}$
13. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-2x-3}{\sqrt{x^2-2x+6}-x}$
14. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+16}-\sqrt{16-x}}{x}$
15. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{5+x}-\sqrt{13-x}}{x-4}$
16. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2-8}{\sqrt{3x}-\sqrt{6}}$
17. $\lim_{x \rightarrow -6} \frac{x^2-36}{\sqrt{4-2x}-4}$
18. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x^2-x+5}-\sqrt{x^2+x-5}}{x^2-2x-15}$
19. $\lim_{x \rightarrow 25} \frac{x^2-625}{\sqrt{x}-5}$
20. $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2-64}{\sqrt{x}-\sqrt{8}}$
21. $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x-7}{\sqrt{x+2}-3}$
22. $\lim_{x \rightarrow 12} \frac{\sqrt{x}-\sqrt{12}}{x^2-144}$
23. $\lim_{x \rightarrow 20} \frac{\sqrt{x+5}-5}{x-20}$
24. $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{3x^2-12x-180}{\sqrt{x^2+2x-20}-\sqrt{x^2-x+10}}$
25. $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{x^2-28}-\sqrt{x^2+3x-4}}{(x+8)(x+3)}$

Límites de composiciones

Calcular $\lim_{x \rightarrow 0} \cos(x^3 - 8x^2 + \pi)$.

Solución:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \cos(x^3 - 8x^2 + \pi) &= \cos\left(\lim_{x \rightarrow 0} (x^3 - 8x^2 + \pi)\right) \\ &= \cos(0^3 - 8(0)^2 + \pi) \\ &= \cos \pi \\ &= -1 \end{aligned}$$

En el ejemplo hemos utilizado el resultado siguiente que nos será de utilidad en el cálculo de límites:

Si f y g son dos funciones de manera que $f(g(x))$ está definida en un intervalo abierto (a, b) que contiene a c , excepto quizás en $c \in (a, b)$, $\lim_{x \rightarrow c} g(x) = L$ y f es una función continua en L , entonces

$$\lim_{x \rightarrow c} f(g(x)) = f\left(\lim_{x \rightarrow c} g(x)\right) = f(L).$$

BITÁCORA DE CLASES

Institución: Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente		
Profesor practicante: María Elena Gómez Pérez		
Profesor supervisor: Francisco Javier Rodríguez Pérez		
Asignatura: Cálculo Diferencial e Integral I	Turno: Vespertino	Semestre: Quinto
Unidad 1. Procesos infinitos y la noción de límite.	Tema: Noción de límite	Grupo:561 Horario: 17:00-19:00 hrs.

Bitácora de las sesiones de Práctica Docente

Propósitos. El alumno evaluará límites de formas indeterminadas del tipo $0/0$ aplicando las propiedades de los límites, procesos algebraicos y racionalización.	Número de sesión: Sesión 6_1 (duración 2 horas).
Materiales y recursos. Computadora, cañón, documento impreso con los enunciados de los ejercicios, regla o escuadra, calculadora, pizarrón blanco, marcadores e internet	Fecha: 08/11/2016

ACTIVIDAD PLANEADA

ACTIVIDAD REALIZADA

1. Presentación del programa, objetivos y forma de trabajo de la sesión.

<ul style="list-style-type: none"> • Saludo. • Objetivo: El alumno evaluará límites de formas indeterminadas del tipo $\frac{0}{0}$ aplicando las propiedades de los límites, procesos algebraicos y racionalización. <p>Se divide la sesión en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Actividad de apertura</i>, se revisa la tarea asignada en la clase anterior (Sesión 6 primera parte). Se resuelven las dudas o aclaraciones que hayan surgido en el 	<ul style="list-style-type: none"> • Saludo. • Objetivo: El alumno evaluará límites de formas indeterminadas del tipo $\frac{0}{0}$ aplicando las propiedades de los límites, procesos algebraicos y racionalización. <p>Se divide la sesión en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Actividad de apertura</i>, se revisa la tarea asignada en la clase anterior (Sesión 6 primera parte). Se resuelven las dudas o aclaraciones que hayan surgido en el
--	--

<p>desarrollo de la tarea de la clase anterior (Sesión 6 primera parte).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se proporciona una copia a cada uno de los estudiantes de: <p style="margin-left: 40px;">Las páginas 138 y 139 de los autores: De Oteyza, E., et al (2013). Cálculo diferencial e integral. Primera edición. México: Pearson Educación. (Anexo 3.).</p> • A continuación, la <i>actividad de desarrollo</i>, se resuelven los incisos pares de las páginas 138 y 139 de los: Ejercicios: <i>Calcula los siguientes límites</i>. • La profesora selecciona algunos incisos pares de estos ejercicios, para explicar cómo se aplican: <ul style="list-style-type: none"> ○ Las propiedades de los límites. ○ Los diferentes casos de factorización. ○ La racionalización. <p>Los demás incisos pares, serán resueltos con la participación individual o grupal de los alumnos.</p> • En <i>cierre</i>, se aplica una evaluación escrita con un reactivo con cinco incisos. 	<p>desarrollo de la tarea de la clase anterior (Sesión 6 primera parte).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se proporciona una copia a cada uno de los estudiantes de: <p style="margin-left: 40px;">Las páginas 138 y 139 de los autores: De Oteyza, E., et al (2013). Cálculo diferencial e integral. Primera edición. México: Pearson Educación. (Anexo 3.).</p> • A continuación, la <i>actividad de desarrollo</i>, se resuelven los incisos pares de las páginas 138 y 139 de los: Ejercicios: <i>Calcula los siguientes límites</i>. • La profesora selecciona algunos incisos pares de estos ejercicios, para explicar cómo se aplican: <ul style="list-style-type: none"> ○ Las propiedades de los límites. ○ Los diferentes casos de factorización. ○ La racionalización. <p>Los demás incisos pares, serán resueltos con la participación individual o grupal de los alumnos.</p> • En <i>cierre</i>, se aplica una evaluación escrita con un reactivo con cinco incisos.
<p>2. Promoción de la motivación.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar el trabajo colaborativo entre la profesora y los alumnos para crear un ambiente de confianza y de participación. • Fomentar el trabajo colaborativo entre alumnos para establecer una comunicación entre ellos, y de esa forma que se involucren en socializar los conocimientos adquiridos para resolver el ejercicio propuesto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar el trabajo colaborativo entre la profesora y los alumnos para crear un ambiente de confianza y de participación. • Fomentar el trabajo colaborativo entre alumnos para establecer una comunicación entre ellos, y de esa forma que se involucren en socializar los conocimientos adquiridos para resolver el ejercicio propuesto.

3. Contenidos disciplinarios	
<p>Acercamiento al concepto de límite de una función.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notación de límite $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades de los límites (Anexo 3). 	<p>Acercamiento al concepto de límite de una función.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notación de límite $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades de los límites (Anexo 3).
4. Estrategias de enseñanza para el aprendizaje	
<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de ejercicios, que pueden tener uno o varios incisos, haciendo uso de las <i>propiedades de los límites</i>. Haciendo esto en el cuaderno. • Hace cálculos. • Analiza si existe o no, la continuidad de la función. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de ejercicios, que pueden tener uno o varios incisos, haciendo uso de las <i>propiedades de los límites</i>. Haciendo esto en el cuaderno. • Hace cálculos. • Analiza si existe o no, la continuidad de la función.
5. Técnicas o estrategias para propiciar el trabajo en equipo	
<ul style="list-style-type: none"> • Formar un equipo con dos integrantes. • Resolver el ejercicio propuesto en su cuaderno de apuntes de la materia. <p>Durante su desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hace cálculos. • Los equipos comparten las soluciones que obtuvieron y el desarrollo si es necesario. • Obtiene las conclusiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formar un equipo con dos integrantes. • Resolver el ejercicio propuesto en su cuaderno de apuntes de la materia. <p>Durante su desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hace cálculos. • Los equipos comparten las soluciones que obtuvieron y el desarrollo si es necesario. • Obtiene las conclusiones.
6. Empleo de material didáctico específico	
<ul style="list-style-type: none"> • Se proporciona un juego impreso con las actividades a desarrollar en la clase. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se proporciona un juego impreso con dos problemas a resolver propuestos.

7. Dominio de contenidos disciplinares	
<ul style="list-style-type: none"> • Distingue aquellos procesos infinitos que tienen un resultado límite de los que no lo tienen. • Interpreta la representación simbólica de procesos infinitos discretos y continuos como una forma de expresar la solución exacta de dichos procesos. • Establece el valor límite de un proceso infinito dado en forma algebraica, con base en otras representaciones de dicho proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distingue aquellos procesos infinitos que tienen un resultado límite de los que no lo tienen. • Interpreta la representación simbólica de procesos infinitos discretos y continuos como una forma de expresar la solución exacta de dichos procesos. • Establece el valor límite de un proceso infinito dado en forma algebraica, con base en otras representaciones de dicho proceso.
8. Manejo de alumnos con dificultades de aprendizaje	
<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar el desarrollo de la actividad y aclarar su(s) duda(s). • Colaboración entre los alumnos que resuelvan pronto los problemas con los alumnos que muestren dificultad de aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar el desarrollo de la actividad y aclarar su(s) duda(s). • Colaboración entre los alumnos que resuelvan pronto los problemas con los alumnos que muestren dificultad de aprendizaje.
9. Evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> • Se evalúa con un reactivo con cinco ejercicios 	<ul style="list-style-type: none"> • Se evalúa con un reactivo con cinco ejercicios
10. Cierre de la sesión y aclaración de dudas	
<ul style="list-style-type: none"> • Se aplica evaluación • La profesora supervisa el desarrollo de la actividad. • La profesora resuelve las dudas de los equipos que lo soliciten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se aplica evaluación • La profesora supervisa el desarrollo de la actividad. • La profesora resuelve las dudas de los equipos que lo soliciten.

Observaciones

Casi la mayoría de los estudiantes no saben racionalizar una expresión algebraica.

Reflexiones

Algunos estudiantes al no poder determinar si existe o no un límite de una función en un punto dado, utilizaron aproximaciones por la izquierda y por la derecha para su conclusión.

Anexo No. 7

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	Platica con los alumnos acerca de la, Integración, los Objetivos y la visión posterior	Conocimiento de aprendizajes a retomar en alumnos definición de Estrategias para un logro de mayor nivel en el aprendizaje	Formación docente en los periodos correspondientes e integración de seminarios académicos
Técnicas, estrategias y métodos de enseñanza	Clase grupal, Actividades en equipo, comunicación individual	Logro efectivo de aprendizajes Integración del alumno al entorno del aula	Desarrollo de estrategias de enseñanza puestas en práctica y revisadas
Técnicas, estrategias y métodos de aprendizaje	Trabajo en equipos, retroalimentación de forma individual y grupal, consideración del trabajo de los alumnos, examen.	Logro efectivo de aprendizajes y en mayor porcentaje de alumnos	Periodo escolar (semestral)
Materiales didácticos	Notas, Ejercicios, Exámenes, todos ellos impresos en tiempo y forma.	Mejoras en el aprendizaje del alumno y en su evaluación	Intersemestral e interanual
Técnicas y criterios de evaluación	Asistencia de los alumnos, trabajo en clase, comportamiento grupal e individual y examen	Lograr interés de los alumnos en los aprendizajes del curso	Semestral
Dominio de los contenidos disciplinares	Formación docente en los periodos correspondientes e integración de seminarios académicos	Mayor sustento académico en la labor docente	Semestral