



UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Facultad de Pedagogía

Campus Poza Rica

**“Grupos de estudio con monitores para favorecer el aprendizaje
del Cálculo Diferencial”.**

TESIS

que para obtener el grado de

Maestro en Gestión del Aprendizaje

Presenta:

Demian Reyes Andrade

Directora de Tesis:

Dra. Mayté Pérez Vences

Poza Rica de Hgo. Ver., 14 de Enero del 2016

ÍNDICE.

Resumen

Introducción

CAPÍTULO 1. Definición del problema.....	1
1.1 Planteamiento del Problema.....	1
1.2 Justificación.....	3
1.3 Objetivos.....	5
1.4 Metas.....	6
CAPÍTULO 2. Creación de las condiciones para la intervención.....	7
2.1. Conocimiento del contexto de actuación.....	7
2.1.1. Contexto Interno.....	7
2.1.2. Contexto Externo.....	13
2.1.3. Rol y soportes del contexto para el desarrollo de la intervención.....	19
2.2. Detección de necesidades.....	21
2.2.1. Primer Acercamiento.....	21
2.2.2. Categorización y Priorización de Necesidades.....	27
2.3 Diagnóstico.....	27
2.3.1. Negociación.....	27
2.3.2. Instrumentos Diagnósticos.....	28
2.3.3. Resultados de los instrumentos diagnósticos.....	30
CAPÍTULO 3. Fundamentación Teórica.....	36
3.1. Enfoques y modelos educativos.....	36
3.1.1. Modelo educativo basado en Competencias.....	37
3.1.2. Constructivismo.....	42
3.1.3. Aprendizaje Cooperativo.....	46

3.2. Vinculación de la fundamentación teórica y el estado del arte con el proyecto de intervención.....	56
3.2.1. Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: Cálculo Diferencial.....	57
3.2.2. Aprendizaje cooperativo.....	61
3.2.3. Monitores (Tutores).....	66
3.2.4. Dificultades en estudiantes de primer semestre en educación superior.....	74
CAPÍTULO 4. Planeación de la intervención.....	76
4.1. Planeación de la intervención.....	76
4.1.1. Características de la intervención.....	76
4.1.2. Elección de la estrategia y herramienta.....	77
4.1.3. Acompañamiento de alumnos monitores.....	78
4.1.4. Trabajo de aprendizaje cooperativo con dos unidades didácticas.....	80
4.2. Planeación del Proceso de Evaluación.....	91
4.2.1. Planeación del Proceso de Evaluación: Acompañamiento de alumnos monitores en los grupos de estudio.....	91
4.2.2. Planeación del Proceso de Evaluación: Trabajo de aprendizaje cooperativo con dos unidades didácticas	93
CAPÍTULO 5. Implementación.....	94
5.1. Implementación primera etapa: Capacitación de Alumnos Monitores.....	94
5.2. Primera etapa del proyecto: Acompañamiento de alumnos monitores.....	99
5.3. Resultados de la primera etapa del proyecto.....	109
5.4. Segunda etapa del proyecto: Trabajo de aprendizaje cooperativo con dos unidades didácticas.....	112
5.5. Resultados de la segunda etapa del proyecto.....	119
CAPÍTULO 6. Evaluación de la intervención.....	122
6.1. Disfunciones y alternativas.....	122
6.2. Informe de resultados en relación a las metas	124
6.2.1. Número de estudiantes que participaron y asistieron en el proyecto de intervención.....	124

6.2.2. Conocimientos previos en la asignatura de Cálculo Diferencial.....	127
6.2.3. Aprobación en el curso de Cálculo Diferencial de los estudiantes que formaron parte del proyecto.....	129
6.2.4. Disminuir los índices de reprobación en la asignatura de Cálculo Diferencial.....	133
6.3. Informe Global de evaluación.....	134
CAPÍTULO 7. Culturización y Difusión de la intervención.....	143
7.1. Socialización y Culturización de resultados.....	143
7.2. Externalización.....	146
Conclusiones.....	148
Referencias	
Anexos	
Apéndices	

Resumen.

La asignatura de Cálculo Diferencial cursada en los primeros semestres de toda carrera de Ingeniería, históricamente ha representado dificultades: reprobación, grupos de arrastre, deserción, etc. La gran cantidad de estudiantes en las aulas de esta asignatura, así como la predominante tendencia pedagógica tradicional centrada en la explicación del profesor y orientada muchas veces más a enseñar que a aprender justifican el trabajar de manera distinta. Se ha realizado una intervención educativa empleando la estrategia de aprendizaje cooperativo y el apoyo de estudiantes monitores con la finalidad de crear aprendizaje significativo en los estudiantes a partir del fortalecimiento de conocimientos previos e innovadoras técnicas en el proceso de enseñanza aprendizaje donde estudiantes de la asignatura, alumnos monitores y docente, logramos conformar comunidades de aprendizaje. Las experiencias en este proyecto han contribuido a la mejora de todos los que participamos, pero también con un pendiente de realizar mejores trabajos a futuro.

Abstract.

Historically the subject of differential calculus studied in the first semesters of any engineering career, has represented difficulties: failure, drag groups, desertion, etc. The large number of students in the classrooms of this subject, as well as the predominant traditional educational trend, focusing on the teacher's explanation often oriented more to teach than to learn justify the work differently performing an educational project, that's why which has made an educational intervention strategy using cooperative learning and monitor student support in order to create meaningful learning in students from the strengthening of prior knowledge and innovative techniques in the teaching-learning process where students of the subject, monitors students and teachers, we crate learning communities. The experiences of this project contributed to the improvement of everyone involved, but also with an outstanding to performing better jobs in the future.

Agradecimientos

A mi familia, fuente de apoyo total e incondicional, en especial a mis padres: Ma. Del Carmen y Carlos quienes siempre me han demostrado su cariño y atención, así como a mi hermano Juan Carlos. No tengo palabras para decirles todo lo que son para mí.

A mi directora de tesis, Dra. Mayté Pérez Vences, por su atención al haberme recibido como tesista y por todas sus orientaciones que han sido fundamentales para realizar la tesis.

A todos mis profesores de la MGA, que han contribuido en mi formación y en quienes guardo una admiración y respeto por su profesionalismo y dedicación.

A mis lectores de tesis: Dra. Adoración Barrales Villegas, Dra. Marilú Villalobos López y Dra. Noelia Pacheco Arenas por las recomendaciones y su gran apoyo en mi tesis.

A mis compañeros de la MGA, así como compañeros de trabajo que han contribuido con mis estudios de maestría. Gracias por sus consejos y tiempo que dedicaron para apoyarme.

A los alumnos monitores del ITSPR, que fueron parte fundamental en este trabajo de intervención demostrando siempre disposición y entusiasmo.

Introducción.

Actualmente el mundo se encuentra en una situación de cambios, lo cual nos exige formas diferentes de actuar, y desde la docencia no es la excepción. Si pretendemos estar preparados para responder a las exigencias del entorno, los profesores necesitamos cambiar nuestras prácticas educativas en el afán de mejorar la calidad de las mismas.

El siguiente trabajo está ubicado como una propuesta didáctica alternativa dentro del aprendizaje de las Matemáticas, puntualmente en la materia de Cálculo Diferencial, donde históricamente se han registrado dificultades en el proceso de enseñanza aprendizaje. Es por eso que se ha realizado un proyecto de intervención con estudiantes de primer semestre de la carrera de Ingeniería Mecatrónica en el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica (ITSPR).

Docentes e investigadores señalan que en el proceso de enseñanza aprendizaje del Cálculo y de las asignaturas de Matemáticas en el Nivel Superior están ausentes estrategias de aprendizaje que hagan más protagonistas a los estudiantes. El contexto en las carreras de ingeniería tiene a una mayoría de docentes tradicionalistas, muchos de ellos con buenas intenciones de que los estudiantes aprendan, pero que poco modifican sus prácticas buscando nuevas alternativas de enseñanza-aprendizaje.

Los docentes en el ITSPR han señalado que los conocimientos previos, aunado a los grupos numerosos en la asignatura de Cálculo Diferencial representa todo un reto. Ante este escenario se ha trabajado con un proyecto de intervención educativa que sume a la mejora del aprendizaje del Cálculo Diferencial.

Este proyecto ha atendido a los estudiantes con dificultades académicas en la asignatura de Cálculo Diferencial, para ello se ha trabajado extra clase con la estrategia del aprendizaje cooperativo que está basado en el apoyo mutuo, conformando comunidades de aprendizaje que hagan al estudiante protagonista en el proceso de enseñanza aprendizaje. Como apoyo para lograr objetivos de aprendizajes significativos en los estudiantes, el proyecto ha contado con la

participación de alumnos monitores, que han sido estudiantes de media carrera que han logrado una sinergia con los estudiantes de la asignatura.

En lo correspondiente a mi rol como docente, desde hace 12 años que ingresé en el ámbito educativo, he tratado de orientar mi trabajo de facilitador de la manera más conveniente; aunque en ocasiones posiblemente no tan bien orientada por la falta de sustento teórico sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje. La experiencia y los cursos sobre enseñanza-aprendizaje que he recibido durante este tiempo, pienso que han sumado a este propósito, sobre todo considerando que mi formación profesional es de ingeniero. En Agosto del 2013 se presenta la oportunidad de ingresar a la Maestría en Gestión del Aprendizaje (MGA) en la Universidad Veracruzana y con ello he ido adquiriendo una visión más clara de cómo transformar mi práctica docente favorablemente. El objetivo de la MGA es formar profesionales que planeen, gestionen y evalúen estrategias de aprendizaje y como producto de ello realizar una intervención educativa con la finalidad de promover la formación integral de los estudiantes.

Dentro de las líneas de Generación y/o Aplicación del Conocimiento (LGAC) que maneja la MGA, la intervención educativa que realicé se sitúa en la correspondiente a la Gestión de la Innovación Educativa, ésta se basa en la construcción del concepto de gestión del aprendizaje a través de la diversificación y apertura de las formas de pensar e instrumentar el quehacer docente. Con esta intervención educativa se busca dar un giro a la forma tradicional de ver la asignatura de Cálculo Diferencial generando procesos cooperativos; así también, se trata de un tema emergente, donde el adecuado diseño, operación y evaluación de esta intervención sería el innovador para generar construcción colectiva de conocimientos interactuando entre los ámbitos académico y social.

La Metodología APRA (Acceso, Permanencia y Rendimiento Académico) es la forma que la Maestría ha definido su metodología para el desarrollo del trabajo de intervención que consta de cinco etapas, que se definen a continuación:

1. Fase Previa.

Crear las condiciones: conocimiento del contexto de actuación, detección de necesidades, detección de obstáculos para la puesta en marcha de un plan para la mejora.

2. Planeación.

Diseñar: Formulación de objetivos del Plan, Planeación General, Planeación del Proceso de Evaluación.

3. Implementación y Acción.

Actuar: desarrollar el plan de Acción, desarrollo de los mecanismos de seguimiento y revisión.

4. Evaluación de la intervención

Verificar: detección de disfunciones, búsqueda de alternativas, informe global de valoración.

5. Culturización y Difusión de la intervención.

Incorporar y Externalizar: incorporación a la dinámica organizativa de los mecanismos establecidos, incorporación en la cultura, externalización para fortalecer internamente y desarrollar el contexto.

Aunado a esta metodología, a continuación describo como está estructurada mi intervención educativa la cual desarrollé durante mis estudios de la MGA, y cabe mencionar que he recibido el apoyo de una beca por parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), ya que la MGA pertenece al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), lo cual me ha permitido asistir a cursos, ponencias y además ser un motivador al compromiso que tengo de desarrollar y concluir mi intervención educativa.

Esta tesis inicia con el Capítulo 1 titulado, Definición del Problema, que describe bajo qué condiciones se ha trabajado la asignatura de Cálculo Diferencial al interior de ITSPR, cuáles son las dificultades que encuentran profesores y estudiantes, así como la repercusión que tiene institucionalmente. Se describe la justificación de la intervención educativa y se plantean los objetivos y metas.

El Capítulo 2, Creación de las condiciones para la intervención, se analiza el contexto interno: matrícula, ubicación, modalidad, carreras que se ofertan, organigrama, reglamentos, infraestructura, planeación, propósitos institucionales del Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica (ITSPR). Para el contexto externo se analiza a que organismos o programas pertenece o está ligado el ITSPR, la aproximación desde organismos nacionales e internacionales para el aprendizaje de las matemáticas. Además se describe el primer acercamiento y el diagnóstico, sus instrumentos y los resultados que se generaron.

En el capítulo 3, Fundamentación Teórica se hace un análisis de una cultura pedagógica acorde al proyecto de intervención: las competencias; el constructivismo, principalmente la teoría Vygotskyana que es referente en este proyecto con su teoría sociocultural del desarrollo; el aprendizaje grupal, principalmente el aprendizaje cooperativo y la tutoría entre pares, donde los monitores son una modalidad de tutoría. También se hace una revisión del estado del arte, analizando lo que se ha hecho sobre todo en los últimos diez años con respecto a: lo relacionado con la asignatura (Cálculo Diferencial), la estrategia que es el aprendizaje cooperativo, los alumnos monitores y sobre estudiantes de primer semestre en educación superior.

Para el capítulo 4, a partir de los resultados obtenidos en el capítulo 2: Creación de Condiciones y teniendo un sustento teórico (Capítulo 3), se diseña la Planeación de la intervención, se define la elección de la estrategia y herramienta, la conformación de los grupos. En lo correspondiente a esta planeación se inicia con la capacitación de alumnos monitores; el trabajo con los estudiantes de la asignatura se divide en dos partes: Acompañamiento de alumnos monitores y

Trabajo de aprendizaje cooperativo con dos unidades didácticas, y por último, se planea el proceso de evaluación.

En el capítulo 5, Implementación, se desarrolla el Plan de Acción, acorde a la planeación hecha en el capítulo anterior. En este capítulo se dice ¿Qué se hizo? ¿Cómo se hizo? y ¿Qué resultados se obtuvieron? iniciando con la Capacitación de los Alumnos Monitores, para después dividir en dos etapas el trabajo de los grupos de estudio: Acompañamiento de alumnos monitores y Trabajo de aprendizaje cooperativo con dos unidades didácticas.

El capítulo 6, Evaluación de la intervención, está distribuido en dos apartados: el primero muestra los resultados alcanzados en relación con los objetivos que se plantearon, es decir qué nivel de logros tuvieron las metas; el segundo apartado hace mayor énfasis en los resultados relacionados a los instrumentos con los que se hizo la evaluación final, donde alumnos monitores y estudiantes de la asignatura evalúan el proyecto. En este capítulo se mencionan también las disfunciones y alternativas.

Por último el capítulo 7, Culturización y Difusión de la intervención, describe los dispositivos diseñados para la culturización y el grado de apropiación institucional de la propuesta. En lo correspondiente a la externalización se muestra cómo se ha difundido el proyecto de intervención en foros académicos.

CAPÍTULO 1. Definición del problema

1.1. Planteamiento del problema

Actualmente se habla de la crisis educativa que sufre el país en todos los niveles escolares. Los cursos de matemáticas o dicho sea la enseñanza – aprendizaje de las materias afines a la ciencia matemática en el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica (ITSPR), así como en la mayoría de instituciones de enseñanza superior de ingeniería del país, está inmersa en malos resultados. Una tarea pendiente para profesores e instituciones, es el buscar estrategias que propicien aprendizajes significativos en los estudiantes de todos los niveles educativos.

Históricamente en el ITSPR se han identificado dificultades: reprobación, grupos de arrastre y deserción en materias de Ciencias Básicas tales como: Cálculo diferencial, Cálculo integral, Cálculo vectorial, Estática, Dinámica, Electricidad y magnetismo, Química, entre otras, las cuales son materias consideradas la base de la formación de los futuros ingenieros.

Ocampo, J., Martínez, M., De las Fuentes M. & Zatarain, J. (2010) señalan que:

“La deserción y reprobación de los estudiantes universitarios de las carreras de ingeniería han pasado a ser en años recientes una gran preocupación en las instituciones de educación en México y que detrás de los procesos escolares está presente una compleja problemática educacional en la cual están inmersos profesores y estudiantes universitarios” (p. 1)

En lo que corresponde a la materia de Cálculo Diferencial, en el ITSPR los profesores expresan dificultades en cuanto a grupos numerosos, alumnos con conocimientos previos limitados y con falta de compromiso. Por su parte los estudiantes con dificultades en esta materia, dicen resentir el cambio de bachillerato al Tecnológico, debido a mayor carga de trabajo, falta de dedicación,

poco aprendizaje en las etapas previas (bachillerato, secundaria) y así también el “no entender” a sus maestros.

Gran cantidad de estudiantes requieren una orientación en su etapa inicial de su carrera universitaria. En el ITSPR una de las asignaturas que representa una de las mayores dificultades para los estudiantes y profesores es la asignatura de Cálculo Diferencial, así lo marcan los indicadores institucionales, ubicando a esta asignatura como la más alta en reprobación con una cifra cercana al 50%. Esta cifra elevada genera grupos de repite que la institución le cuesta bastante atender, debido a la cantidad de aulas y profesores. Los estudiantes en ocasiones tienen que esperar un semestre para poder cursar la materia nuevamente. Pero más allá de los indicadores, esta asignatura es uno de los pilares de la teoría para interpretar temáticas de otras asignaturas, además que es la primera en cadena de cuatro asignaturas de matemáticas.

Es un hecho que en el ITSPR es predominante la tendencia pedagógica tradicional en la enseñanza del Cálculo Diferencial, esto debido principalmente a que la gran mayoría de docentes somos Ingenieros y hemos sido educados bajo un enfoque conductista, otro factor es que su formación pedagógica es breve y en muchas ocasiones pareciera que la capacitación que reciben algunos docentes no es orientada correctamente en las aulas. En una investigación de García J. (2013), Artigue (1995, citado por Salinas y Alanis, 2009) dejaron evidencias de que las matemáticas en general y particularmente en el Cálculo se han enseñado desde una perspectiva mecanicista, reduciendo su aprendizaje a prácticas algorítmicas y algebraicas, donde los estudiantes privilegian la obtención de una respuesta, por encima del proceso que lleva a esta, aspecto que caracteriza el aprendizaje sin comprensión.

La necesidad de una nueva visión del aula como espacio de investigación y desarrollo profesional para este tipo de asignaturas, donde se cuestione no solo la función del profesor, sino también el accionar del alumno y el entorno de aprendizaje debe ser una alternativa para sumar en el proceso de enseñanza

aprendizaje. Bajo esta mirada se plantean las siguientes preguntas de investigación: ¿Puede ser el aprendizaje cooperativo con el apoyo de monitores una estrategia viable para generar aprendizajes significativos en los estudiantes con dificultades en la asignatura de Cálculo Diferencial? , ¿Cómo lograr que los alumnos de la asignatura de Cálculo Diferencial sean personas activas y responsables de su propios aprendizajes?

1.2. Justificación

Los escenarios presentes en la sociedad son cada vez más complejos y su repercusión en la educación, hacen necesario que los docentes abandonen los paradigmas simplistas cambiando sus prácticas educativas para poder lograr mejores resultados.

Con respecto a estas prácticas que al interior del ITSPR se han dado históricamente de forma expositiva, se requiere una transformación a esta práctica añeja que se ha dado en la forma de llevar los aprendizajes de las matemáticas en la educación superior, llevando al estudiante a ser más protagonista de la construcción y reconstrucción de su propio conocimiento, basada en una comunicación flexible entre estudiantes y profesores.

El desarrollar este tipo de investigaciones o intervenciones resulta muy beneficioso para las instituciones, porque en primera instancia proporcionan información para estas estrategias ya sean preventivas o remediales, es además una oportunidad para que se visualicen incluso nuevas alternativas de intervención que tengan como mira solventar esta problemática.

Para el ITSPR el atender la problemática que existe en la asignatura de Cálculo Diferencial es de suma importancia, ya que representa la asignatura más cursada y recursada en la institución. Los malos resultados que históricamente ha generado esta asignatura afectan uno de sus principales indicadores

institucionales que es la matrícula, la cual se ve disminuida por la deserción escolar.

Varios docentes se sienten más cómodos al saber que no impartirán la asignatura de Cálculo Diferencial, ya que comentan, siempre es más complicado trabajar con estudiantes de nuevo ingreso; grupos de 55 a 60 estudiantes; además comentan que es toda una responsabilidad, ya que esa asignatura es base para asignaturas siguientes; pero lo que más genera dificultades expresan, son los conocimientos previos ausentes de algunos estudiantes.

El apoyo de estudiantes de semestres superiores (monitores) que colaboren con el profesor en este proyecto de intervención representa: atender más estudiantes, fortalece para crear una comunidad de esfuerzos y representa una gran ayuda para atender de manera inmediata los conocimientos previos de los estudiantes, que en esta asignatura de Cálculo Diferencial resultan fundamentales para llevar un buen curso.

Con la intención de motivar a los estudiantes y hacerlos más protagonistas de sus aprendizajes, se trabajará con una estrategia de enseñanza-aprendizaje enfocada en el potencial educativo de la interacción personal (aprendizaje cooperativo), buscando dejar atrás el individualismo y la competencia.

Ferreiro, G. & Espino, M. (2014) señalan que:

“El ser humano vive en sociedad y es a través de los grupos como los hombres y las mujeres se relacionan para sobrevivir, crecer y desarrollarse. Es por esta razón que los graves problemas que enfrenta la sociedad contemporánea difícilmente se solucionarán mediante acciones individuales aisladas. Es decir, se necesita una comunidad de esfuerzos para superar las situaciones difíciles y lograr el desarrollo. En tal sentido, la escuela debe preocuparse cada vez más por enseñar a los alumnos a relacionarse y participar con sus semejantes”. (p. 31).

Lo señalado por Ferreiro , hace factible trabajar con grupos de estudio con los alumnos, lo cual puede ser una ventaja ya por sí sola, ya que la interacción entre pares resulta favorecedor para potenciar habilidades sociales de comunicación, de relación, etc.

Los antecedentes históricos al exterior e interior de la institución, aunado a la aplicación de instrumentos diagnósticos, así como los indicadores institucionales en la asignatura de Cálculo Diferencial evidenciaron la necesidad de trabajar un proyecto de intervención que contribuya a facilitar los aprendizajes de los estudiantes de nuevo ingreso bajo un enfoque innovador como lo es el aprendizaje cooperativo, el cual en los últimos años ha demostrado los logros de los maestros y de los alumnos cuando están organizados en comunidades de aprendizaje. De acuerdo a Ferreiro, R. & Espino, M. (2014) el aprendizaje cooperativo es para:

- Lograr la calidad de la educación.
- Desarrollar competencias didácticas imprescindibles para estimular el aprendizaje.
- Fomentar la construcción social del aprendizaje.
- Desarrollar las potencialidades individuales y de los equipos.
- Desarrollar la creatividad y la inteligencia.
- Educar en valores.

Es por todo esto que me parece pertinente el apostar por esta estrategia de intervención, que ha generado resultados favorables en todos los niveles educativos y en diferentes áreas temáticas.

1.3. Objetivos

- a) Propiciar en el estudiante un sentido de responsabilidad e interés por el aprendizaje del Cálculo Diferencial a través del acompañamiento de los

alumnos monitores y de la estrategia de aprendizaje cooperativo realizado en los Grupos de Estudio.

- b) Generar una base sólida sobre los conocimientos previos al Cálculo Diferencial en los estudiantes que participan en los Grupos de Estudio mediante actividades extra clase guiadas por los alumnos monitores y docente.
- c) Facilitar la comprensión de la asignatura de Cálculo Diferencial a partir de las actividades desarrolladas en los Grupos de estudio.

1.4. Metas

a1) Que al menos un 50% de los alumnos que presentan dificultades en los conocimientos previos en la materia de Cálculo Diferencial tomen parte en la intervención educativa.

a2) Conseguir al menos un 80% de asistencias del alumnado que conforma los grupos de estudio

b) Lograr que el 100% de los alumnos obtengan al finalizar el trabajo de los grupos de estudio, un examen de regular a excelente en los conocimientos previos al Cálculo Diferencial (aritmética y álgebra).

c1) Que al menos un 50 % de los alumnos que participan en los Grupos de Estudio aprueben la materia de Cálculo Diferencial.

c2) Disminuir los índices de reprobación en al menos un 20% en la materia de Cálculo Diferencial con respecto a los tres últimos años escolares que se ha impartido esta materia.

CAPÍTULO 2. Creación de las condiciones para la intervención.

2.1. Conocimiento del contexto de actuación.

2.1.1. Contexto Interno.

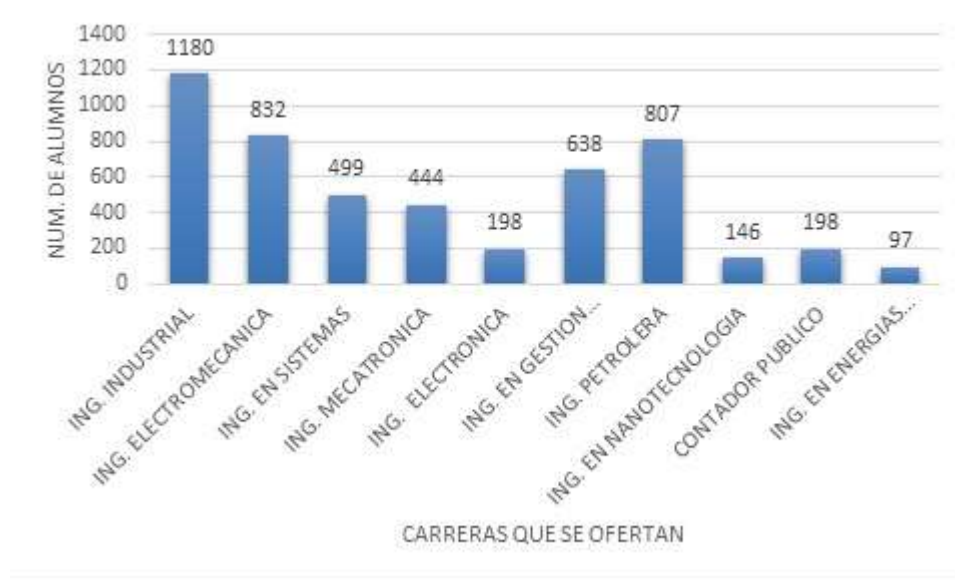
La intervención educativa se llevó a cabo en el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica (ITSPR), el cual es un organismo público descentralizado de Educación superior creado en el año de 1998, con personalidad jurídica y patrimonio propios; tiene como propósito impartir enseñanza superior de calidad y formar profesionales e investigadores aptos para la aplicación y generación de conocimientos científicos y tecnológicos, fundamentados en las necesidades del desarrollo económico, tecnológico y social de la región, del estado y del país.

El Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica con clave 30MSU0214K y modalidad escolarizada, se encuentra ubicado en calle Luis Donald Colosio s/n Col. Arroyo del Maíz, en la ciudad de Poza Rica, Veracruz y en el periodo Agosto 2014-Enero 2015 atendía aproximadamente a 5000 alumnos de licenciatura, distribuidos en las siguientes carreras.

- Ingeniería Industrial
- Ingeniería Electromecánica
- Ingeniería en Sistemas Computacionales
- Ingeniería Mecatrónica
- Ingeniería Electrónica
- Ingeniería en Gestión Empresarial
- Ingeniería Petrolera
- Ingeniería en Nanotecnología
- Contador Público
- Ingeniería en Energías Renovables

Cada una de estas carreras con un número de estudiantes como lo muestra la Figura 1.

Figura 1. Matrícula ITSPR periodo agosto 2014-enero 2015

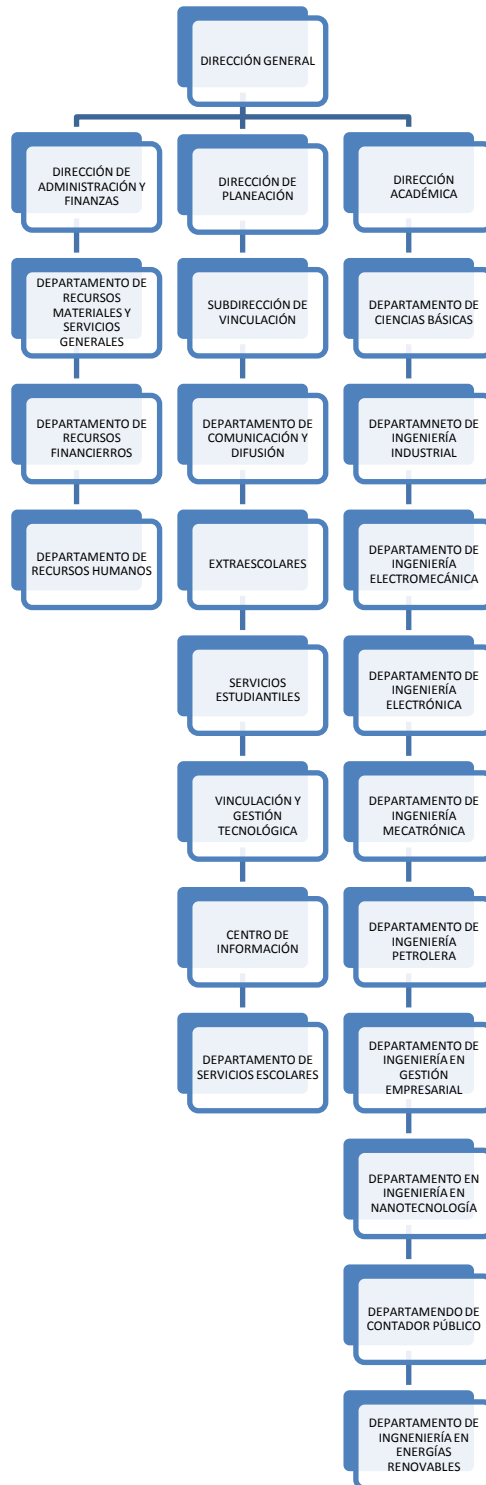


Fuente: elaboración con base en los datos recabados de servicios escolares del ITSPR.

La institución tiene también dos posgrados: Especialidad en Ingeniería Mecánica la cual cuenta con 21 estudiantes y Maestría en Sistemas Computacionales con 15, ambas pertenecen al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC). Además el ITSPR cuenta con extensiones en Zozocolco, Coyutla y Tihuatlán, en éstas se imparten las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Industrial y Contaduría Pública, entre las tres extensiones reúnen un alumnado de 178 estudiantes los cuales reciben clases el día sábado.

En cuanto a las funciones que se desempeñan y las relaciones que existen en el ITSPR, en la Figura 2 se muestra el organigrama institucional.

Figura 2. Organigrama del ITSPR



Fuente: *Instituto Tecnológico de Poza Rica*, Recuperado el 13 de Septiembre de 2015, de <http://www.itspozarica.edu.mx/>

El número de trabajadores en el periodo escolar Feb 2015-Julio 2015 en el ITSPR es de 175, de los cuales 100 son docentes y el resto es personal de confianza y de servicios. En el ITSPR hay un Sindicato Único de Trabajadores del Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica (SUTITSPR) el cual tiene agremiados 115 trabajadores aproximadamente.

En cuanto a las conductas que deben guardar estudiantes y trabajadores del ITSPR existe un reglamento interno de alumnos y para los profesores, de acuerdo al manual de organización general del Tecnológico Nacional de México elaborado en Enero del 2015 la conducta se rige por los siguientes reglamentos:

- Reglamento Interior de la Secretaría de Educación Pública
- Reglamento Interior de Trabajo del Personal Docente de los Institutos Tecnológicos.
- Reglamento Interno de Trabajo del Personal no Docente de los Institutos Tecnológicos.
- Reglamento de las Condiciones Generales de Trabajo de Personal de la Secretaría de Educación Pública.

La mayoría de los profesores se encuentran ubicados en una sala de maestros, donde se encuentran distribuidos por academias, el número de integrantes por cada academia es variable de 8 a 15 profesores, los cuales se reúnen entre 2 a 4 veces por semestre para hacer propuestas o resolver problemas propios de cada una de las carreras o en su caso de Ciencias Básicas, que es la academia a la que pertenezco.

En cuanto a los propósitos institucionales del ITSPR, existe:

MISIÓN. Formar capital humano de calidad en las áreas de Ingeniería, congruente con las necesidades del entorno, fundamentado en una educación integral y equitativa para lograr el desarrollo social, científico y tecnológico.

VISIÓN. Ser una institución líder en la formación del capital humano en el campo de la ingeniería, acreditado por organismos nacionales e internacionales, comprometido con el entorno social, el desarrollo sostenido y sustentable a través de la investigación científica y tecnológica.

VALORES PROMOVIDOS POR LA INSTITUCIÓN:

- El ser humano. Es el factor fundamental del quehacer institucional, constituyéndose en el valor central, para incidir en su calidad de vida.
- El espíritu de servicio. Es la actitud proactiva que distingue a la persona por su profesionalismo en su desempeño, proporcionando lo mejor de sí mismo.
- El liderazgo. Es la capacidad para la conducción innovadora, participativa y visionaria de la operación y desarrollo institucional.
- El trabajo en equipo. Es el proceso humano realizado de manera armónica con actitud proactiva, multiplicando los logros del objetivo común.
- La calidad. Es la cultura que motiva a mejorar la forma de ser y hacer, fundamentada en las convicciones del ser humano.
- El alto desempeño. Cumplir y elevar estándares de calidad, sustentado en el desarrollo humano. (ITSPR, INFORME DE ACTIVIDADES, 1998-2012)

En cuestión de infraestructura, el ITSPR cuenta con:

- Edificio académico con cubículos individuales para cada docente y jefe de carrera, cuenta con cocina y comedor.
- Edificio de 7 aulas tipo Veracruz con 2 servicios sanitarios
- Plaza Cívica con espejo de agua
- Biblioteca
- Centro de Cómputo
- 3 Edificios de 14 aulas y área administrativa
- 4 Aulas prefabricadas
- Cafetería
- Dos canchas deportivas multiusos

- Actualmente se encuentra en proceso de construcción campo de futbol y pista de atletismo con gradas y alumbrado.

Con el propósito de completar el trabajo en el aula, el Instituto cuenta con los siguientes Laboratorios:

- Laboratorio de Cómputo prefabricado
- Laboratorio de Ing. Industrial
- Laboratorio de Redes
- Laboratorio de Química
- Laboratorio de Física
- Laboratorio de Soldadura Marina y Ensayos No Destructivos
- Laboratorio de Cómputo (4 salas con acceso a internet I y II, que cuentan con aplicaciones (software) necesarias para el desarrollo de las materias impartidas en las diferentes carreras). Se tiene instalado software para las materias de ciencias básicas en todas las salas y software en específico (lenguajes de programación, diseño web, base de datos, estadística, diseño mecánico, matemáticas, etc.), asignadas para las carreras de acuerdo con la demanda en ocupación y horario. Se tiene un espacio de consulta y práctica, las cuales también se pueden realizar en las salas de acuerdo con el espacio y tiempos disponibles, así como el acceso al software que se utiliza en las sesiones de clase.
- Laboratorio de redes Cisco
 - ◆ 20 computadoras para práctica
 - ◆ 12 routers modelo 1841
 - ◆ 6 switches cisco
 - ◆ 5 puntos de acceso inalámbrico Linksys
- Actualmente se encuentra en proceso de construcción el Laboratorio de cómputo de tres niveles

Como parte de la planeación institucional del ITSPR se han definido como proyectos estratégicos la certificación de alumnos (con un promedio de 250 alumnos y docentes certificados en áreas de ingeniería), el fortalecimiento de intercambios académicos con países latinoamericanos, europeos, asiáticos y norteamericanos, la participación en eventos académicos nacionales e internacionales. Se cuenta con un sistema de gestión de calidad certificado con la Norma ISO 9001-2000, de igual forma se han obtenido reconocimientos expedidos por la Secretaría de Educación Pública (SEP) en el 2006 y en el 2008, la Dirección de Institutos Tecnológicos Descentralizados (DITD) y el Instituto Veracruzano para la Calidad y la Competitividad (IVECAD) por tener el 100% de los programas académicos acreditados¹.

2.1.2. Contexto Externo

SISTEMA NACIONAL TECNOLÓGICO

El ITSPR es parte del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT) que está constituido por 263 instituciones, de las cuales 126 son Institutos Tecnológicos federales, 131 Institutos Tecnológicos Descentralizados, cuatro Centros Regionales de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE), un Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET) y un Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET). En estas instituciones, el SNIT atiende a una población escolar de 521, 105 estudiantes en licenciatura y posgrado en todo el territorio nacional, incluido el Distrito Federal.²

Antes del 24 de Julio del 2014 el órgano que administraba al SNIT fue la Dirección General de Institutos Tecnológicos (DGIT). Pero de acuerdo al decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación con fecha antes mencionada nace el Tecnológico Nacional de México, como un órgano administrativo

¹ Extraído de <http://www.tecnm.mx/informacion/sistema-nacional-de-educacion-superior-tecnologica>

² Extraído de <http://www.snit.mx/informacion/institutos-tecnologicos-de-mexico> el 18 de Enero del 2014

desconcentrado de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y que tendrá autonomía técnica, académica y de gestión.³

En el estado de Veracruz existen 25 Tecnológicos, 21 de ellos son Instituciones Descentralizadas y 6 más son Federales, así como un Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica.

LA APROXIMACIÓN DESDE ORGANISMOS NACIONALES E INTERNACIONALES AL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS Y LAS CIENCIAS EN MÉXICO.

El Banco Mundial (BM); la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO); la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) son tres de los organismos internacionales que ejercen una influencia relevante en las políticas educativas de los países subdesarrollados, especialmente en la educación superior. Además en el ámbito latinoamericano el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). En lo que respecta a las organizaciones que influyen en la Educación Superior en México se encuentran la Secretaría de Educación Pública (SEP), Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE).

Ciencias e Ingeniería.

De acuerdo a la División de Ciencia y Tecnología de un compendio estadístico de indicadores del BID (2010) la disponibilidad de científicos e ingenieros es decisiva para establecer un sistema de innovación sólida. Incluso si se presume que en muchos países latinoamericanos la mayor parte de la

³ Extraído de <http://www.educacionfutura.org/nace-el-tecnologico-nacional-de-mexico/> el 18 de Enero del 2014

innovación está más vinculada con la transferencia de tecnología que con la creatividad, contar con personal altamente especializado y bien capacitado en ciencias e ingeniería sigue siendo un recurso indispensable para generar vínculos entre empresas, laboratorios e instituciones académicas y para facilitar la adaptación de innovaciones a las condiciones locales. En este documento se menciona que un componente crítico de un sistema de innovación es el conjunto de destrezas con que cuenta la fuerza laboral. Si la población en su conjunto carece de alfabetismo básico, nociones de aritmética y conocimientos científicos mínimos, es probable que el conjunto del proceso de creación, adaptación, aplicación y difusión del conocimiento en la sociedad enfrente algún tipo de dificultades. Además, de acuerdo con algunos estudios, para que las nuevas generaciones se interesen por las ciencias y la ingeniería como carreras profesionales, deben tomar contacto con contenidos científicos y desarrollar algún gusto por la ciencia antes de alcanzar los 15 años de edad.

Evaluación de la matemática en los diferentes niveles educativos en México.

Para la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), la competencia matemática se define como la capacidad de un individuo para analizar, razonar y comunicar de forma eficaz y, a la vez, plantear, resolver, e interpretar problemas matemáticos en una variedad de situaciones, que incluyen conceptos matemáticos cuantitativos, espaciales, de probabilidad o de otro tipo (OCDE, 2012).

Larrazolo, N., Backhoff, E., Tirado, F. (2013). Comentan que a pesar de la importancia que revisten las matemáticas en el currículo mexicano, diversos estudios nacionales realizados por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) han mostrado consistentemente dos tipos de resultados:

1) que los estudiantes mexicanos de educación básica logran niveles de desempeño muy inferiores a los esperados; y

2) que existe una gran inequidad en la distribución de los aprendizajes, cuando se toman en cuenta las condiciones socioculturales de los estudiantes (Backhoff, Bouzas, Hernández y García, 2007).

En estos estudios, el INEE reporta que a nivel nacional, 9% de los preescolares de tercer grado no logra adquirir las competencias en *pensamiento matemático* que se establecen en el currículo (Backhoff, Andrade, Sánchez y Peón, 2008), 17% de los estudiantes de sexto de primaria no logra adquirir los conocimientos y habilidades mínimas en la asignatura de matemáticas, y lo mismo pasa con el 51% de los estudiantes de tercero de secundaria (Backhoff, Andrade, Peón, Sánchez y Bouzas, 2006; Caso y González, 2011). Es decir, se aprecia que el problema se agudiza conforme avanza el nivel de escolaridad.

Consistente con los resultados aportados por el INEE y por la SEP, los estudios internacionales confirman que los educandos mexicanos logran adquirir niveles de competencias matemáticas muy por debajo de lo que se establece en el currículo nacional (SEP, 2010; Mancera, 2008) y en comparación con otras naciones, y que el problema se agrava en los niveles superiores de educación.

Para el caso de nivel bachillerato se muestra que 45% de los estudiantes que terminan se ubica en el nivel insuficiente de competencias matemáticas (SEP, 2010), lo que fortalece la idea del pobre aprovechamiento escolar que logran los estudiantes mexicanos de distintos niveles educativos en esta asignatura (INEE, 2011).

Modelo educativo siglo XXI (SEP).

De acuerdo al Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y Desarrollo de Competencias (2012), para los Institutos Tecnológicos la competencia profesional conjuga dos cualidades inseparables:

- Una es la académica , cuyo fin es que la persona adquiera, valore, integre y aplique de forma estratégica un conjunto de conocimientos, procedimientos y actitudes que den sustento a un desempeño pertinente, eficiente y adaptable ante escenarios laborales heterogéneos y cambiantes.
- Otra, la de la práctica profesional, cuyo objetivo es que la persona egrese de la institución educativa con la capacidad para decidir y actuar con un criterio eficaz, razonado, ético y oportuno, en una situación determinada.

En cuanto a los planes y programas de estudio, se menciona que en el SNIT, cada plan de estudios es una estructura enfocada a desarrollar competencias genéricas y específicas, cuyos componentes son los programas de estudio, los cuales guarda entre sí una relación lógica-epistemológica en correspondencia con las competencias establecidas en el perfil profesional. Los planes y programas de estudio tienen un diseño flexible y una perspectiva interdisciplinaria que favorecen los aprendizajes amplios y complejos; propician la interacción entre los actores del proceso educativo-formativo y dan sustento al trabajo colegiado de los docentes. Como un elemento de referencia en este proyecto de intervención, en Anexo 1 se presentan los apartados más importantes del plan de estudio de la asignatura de Cálculo Diferencial.

Plan Nacional de Desarrollo (PND)

Dentro de las cinco metas del Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018), la tercera: “México con Educación de Calidad” menciona que para garantizar un desarrollo integral de todos los mexicanos y así contar con un capital humano preparado, que sea fuente de innovación y lleve a todos los estudiantes a su mayor potencial humano. Esta meta busca incrementar la calidad de la educación para que la población tenga las herramientas y escriba su propia historia de éxito. El enfoque, en este sentido, será promover políticas que cierren la brecha entre lo

que se enseña en las escuelas y las habilidades que el mundo de hoy demanda desarrollar para un aprendizaje a lo largo de la vida. En la misma línea, se buscará incentivar una mayor y más efectiva inversión en ciencia y tecnología que alimente el desarrollo del capital humano nacional, así como nuestra capacidad para generar productos y servicios con un alto valor agregado.

Así también propone implementar políticas de Estado que garanticen el derecho a la educación de calidad para todos, fortalezcan la articulación entre niveles educativos y los vinculen con el quehacer científico, el desarrollo tecnológico y el sector productivo, con el fin de generar un capital humano de calidad que detone la innovación nacional.

A partir de la información citada en este apartado, me parece rescatar que el conjunto de destrezas en el ámbito laboral viene marcado por competencias adquiridas en la escuela, que tienen que ver con el alfabetismo básico, nociones de aritmética y conocimientos científicos mínimos, donde los conocimientos básicos en matemática vistos en la asignatura de Cálculo Diferencial, representan la base de todo estudiante de Ingeniería. Aunque de acuerdo al INEE, en los últimos años la evaluación de las matemáticas en México no ha generado buenos resultados, desde preescolar hasta Universidad, las estadísticas muestran que el problema de las matemáticas va aumentando para cada nivel educativo. Una de las acciones que menciona el PND para alcanzar calidad en la educación es fortalecer la articulación entre niveles educativos y que éstos vinculen con el quehacer científico, el desarrollo tecnológico y el sector productivo. La asignatura de Cálculo Diferencial representa el inicio de las temáticas en matemática en las carreras de Ingeniería, la vinculación adecuada con otras asignaturas es fundamental en el desarrollo académico de los estudiantes y sin duda representa bases importantes para la ciencia y la tecnología que se pueda generar.

2.1.3. Rol y soportes del contexto para el desarrollo de la intervención

El tener doce años de experiencia como docente en el ITSPR, impartiendo materias de Ciencias Básicas en las distintas carreras que oferta el ITSPR, me ha permitido trabajar con grupos de inicio y de media carrera. Durante este tiempo me he dado cuenta que pocos son los estudiantes, o más bien los profesores que realizan trabajo con equipos. Aquellos que hacen trabajar a los estudiantes en equipo, generalmente es con trabajos de exposiciones en power point o tareas para final de unidad o curso.

Además de esto, es sabido que regularmente cuando se hace trabajo grupal, se termina distribuyendo actividades, y únicamente realizando o memorizando, la parte que les corresponde. Esto generalmente no favorece a que se cumplan los objetivos y mucho menos que potencie en los estudiantes: el análisis, la observación, la reflexión, etc.

Si bien, buena parte de los estudiantes del ITSPR no están habituados a trabajar grupalmente o bien este tipo de prácticas en algunos casos no se están realizando correctamente, considero que es el trabajo cooperativo en esta intervención educativa, generador de una orientación adecuada del trabajo grupal, buscando la ayuda mutua, la interdependencia positiva, etc.

En lo correspondiente a las tutorías, en el ITSPR no se tiene un registro o precedente por parte de los docentes que imparten las asignaturas de Ciencias Básicas, y en otras academias si es que se han realizado, han sido de manera aislada. ANUIES fundamenta una educación basada en competencias en un currículum apoyado en recursos que simulen la vida real: análisis y resolución de problemas, que aborda de manera integral: trabajo cooperativo o por equipos, favorecido por tutorías.

Precisamente, el trabajo cooperativo y el uso de monitores, entendido como un tipo de tutorías, son bases para la intervención educativa realizada, la cual

resulta acorde a las competencias que se buscan alcanzar y que están presentes en los programas de estudio. Esta intervención pudiera aportar para que a futuro la institución logre incorporar un programa de tutorías y por supuesto favorezca los aprendizajes de los estudiantes.

En cuanto a los profesores se aprecia una Cultura de individualismo, aunque existe una academia de Ciencias Básicas y a partir de ella se han realizado cursos propedéuticos, asesorías por parte de profesores y estudiantes. Hace falta se capitalicen actividades docentes, formando grupos de trabajo que emprendan proyectos innovadores para favorecer los aprendizajes. Cabe mencionar que la academia de Ciencias Básicas en todo momento apoyó dentro de las posibilidades institucionales para realizar esta intervención educativa.

Por la matrícula que ha crecido de manera importante en los últimos años, el ITSPR ha crecido también en infraestructura, pero en semestres pasados, ésta no ha sido suficiente para atender a su totalidad de grupos, razón por lo que ha necesitado pedir prestadas las instalaciones de otra escuela para ocupar algunas de sus aulas; es por eso que inicialmente contar con un aula para realizar la intervención pudo haber sido un obstáculo, ya que el trabajar los días sábado cuando no hay actividades era una opción, pero esta podría representar dificultades en cuanto a la asistencia de los estudiantes que tienen actividades como: servicio militar, de tipo religioso, otro tipo de estudios, por su lugar de origen, etc.

Las aulas donde se imparten las clases, en general están bien equipadas, son amplias, con dos pintarrones, proyector y clima. Además se dispone de un centro de cómputo para poder realizar prácticas si así se requiere; un 20 % de profesores que imparten este tipo de materias ocupan algún software matemático y la gran mayoría ocasionalmente ocupan proyector.

Al realizar la intervención educativa, una interrogante fue el número de estudiantes que tomarían parte en él, ya que la totalidad de los estudiantes de la

asignatura supera los 1300 estudiantes y por grupo supera los 55. Aunque en su momento se me fueron asignados cinco grupos de Cálculo Diferencial, los grupos de Ingeniería Mecatrónica son los que ya se habían convenido y con los que realizaría la intervención. Pero aún considerando sólo dos grupos, la cantidad de estudiantes que eran prospectos para participar en la intervención fueron bastantes, me parece que trabajar con un solo grupo hubiese sido más adecuado, ya que algo que generó dificultades fue que los grupos fueron de diferente turno, esto debido a la falta de aulas y disponibilidad de los alumnos monitores en sus horarios.

2.2. Detección de necesidades.

2.2.1. Primer acercamiento

Durante los últimos cuatro años (2010-2014) me han asignado Cálculo Diferencial en la carrera de Ingeniería Mecatrónica en el ITSPR, estos cursos me han permitido observar que las características en cada generación son similares, o más bien han venido a menos cada generación que pasa. En cuanto a mi labor docente, de alguna manera siempre he tratado de hacerla correctamente, pero con la incursión a la Maestría en Gestión del Aprendizaje (MGA) se presenta la oportunidad de crecer profesionalmente.

Desde que supe acerca de la MGA me mostré interesado, pero a la vez me cuestionaba, si iba a poder atender mi trabajo como docente en el ITSPR y cumplir con las clases en la MGA. Una primera negociación que gestioné con el Director Académico es poder tener el horario para poder asistir a clases de la MGA y también que se me permitiera eventualmente pedir algunos permisos para algunas actividades propias de la misma MGA. Aunque no hubo un documento de por medio, la institución me otorgó las facilidades en mi horario, así como poder asistir a foros, cursos optativos o congresos.

Aunque en últimos años la materia de Cálculo Diferencial se me había venido asignando, la institución en algunas ocasiones realiza cambios en las asignaturas que imparten los profesores. Las autoridades académicas comentan que la asignación de materias se hace atendiendo las necesidades institucionales. Es por eso que para asegurar la asignatura en la que ya tenía pensado realizar la intervención, solicité a mi jefe inmediato, Jefe de Ciencias Básicas, me pudiera considerar en el periodo Agosto 2013-Enero 2014, así como Agosto 2014-Enero 2015 con la asignatura de Cálculo Diferencial, esto con el fin de poder realizar la intervención educativa.

Es importante mencionar que de acuerdo a los tiempos que se establecieron en la MGA para realizar el primer acercamiento y diagnóstico, yo aún no contaba con el grupo a intervenir, ya que la asignatura es de primer semestre, es por eso que en el periodo Agosto 2013-Enero 2014 trabajé a manera de primer acercamiento: a) con un sondeo de lo observado por: estudiantes, profesores de la asignatura y también por mí, b) así como, con la información escolar de los 3 últimos periodos escolares.

a) SONDEO CON PROFESORES Y ESTUDIANTES DE LA ASIGNATURA

Desde mi incursión en la actividad docente he impartido en su mayoría de ocasiones, asignaturas relacionadas con las matemáticas y he observado las dificultades que se dan en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Algunas particularidades relevantes en este tipo de asignaturas:

- Son llevadas regularmente en los cuatro primeros semestres y están seriadas.
- El proceso de E-A es en su gran mayoría es conductual. Los profesores son bastante tradicionalistas.
- Tienen los índices de reprobación más altos y son las que más contribuyen a la deserción escolar.

- Los profesores de estas asignaturas generalmente imparten clases en diferentes carreras del ITSPR.
- La mayoría de los profesores expresan que los conocimientos previos son fundamentales para los logros que puedan darse en estas asignaturas
- El problema de aprendizaje en estas asignaturas es generalizado en las instituciones que imparten carreras de ingeniería

De las asignaturas de Matemáticas que se imparten en el ITSPR, el contemplar trabajar la intervención con la asignatura de Cálculo Diferencial, estuvo orientado por características que a continuación se mencionan y que resultan de relevancia para la institución.

- Asignatura de primer semestre, la más cursada en toda la institución (1350 estudiantes aproximadamente)
- Tiene los índices de reprobación más altos y una de las asignaturas que más contribuye a la deserción escolar
- Los grupos son numerosos: están conformados entre 55 y 60 estudiantes.

Con respecto a las dificultades que los profesores y estudiantes del ITSPR identifican en esta asignatura, los profesores expresan dificultades en cuanto a:

- Grupos numerosos,
- Alumnos con conocimientos previos limitados y con falta de compromiso.

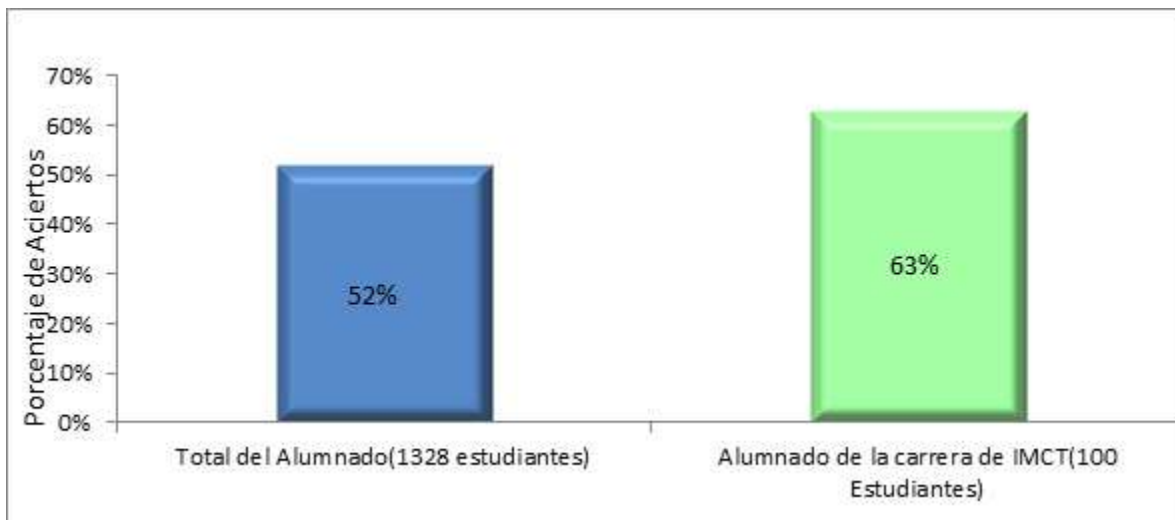
Por su parte, los estudiantes con dificultades en la asignatura y que ya la han cursado dijeron:

- Resentir el cambio de bachillerato al Tecnológico, debido a mayor carga de trabajo
- Falta de dedicación
- Poco aprendizaje en las etapas previas (bachillerato, secundaria)
- El “no entender” a sus maestros.
- No estar seguros de que la carrera elegida sea la adecuada.

b) INFORMACIÓN ESCOLAR DE LA ASIGNATURA DE CÁLCULO DIFERENCIAL.

Al inicio del Periodo Escolar Agosto 2013-Enero 2014 la Academia de Ciencias Básicas realizó y aplicó un examen diagnóstico de Matemáticas (Apéndice 1) a 1328 estudiantes de nuevo ingreso, en este se abordan temas principalmente de álgebra y aritmética que son básicos para cursar la asignatura de Cálculo Diferencial. La Academia de Ciencias Básicas generó a partir de estos exámenes un concentrado de todas las calificaciones. En (Figura 3) se muestran los resultados para el total de los estudiantes, así como para la carrera de Ingeniería Mecatrónica en la cual se aplicó el proyecto de intervención. Los resultados promedio dejan ver un resultado de acuerdo a la opinión de los profesores de Cálculo, como malo para el total de estudiantes, mientras que para los estudiantes de Ingeniería Mecatrónica se ubica entre malo y regular.

Figura 3. Resultados de examen de conocimientos previos de los estudiantes de nuevo ingreso en el ITSPR en el periodo escolar Agosto 2013-Enero 2014.

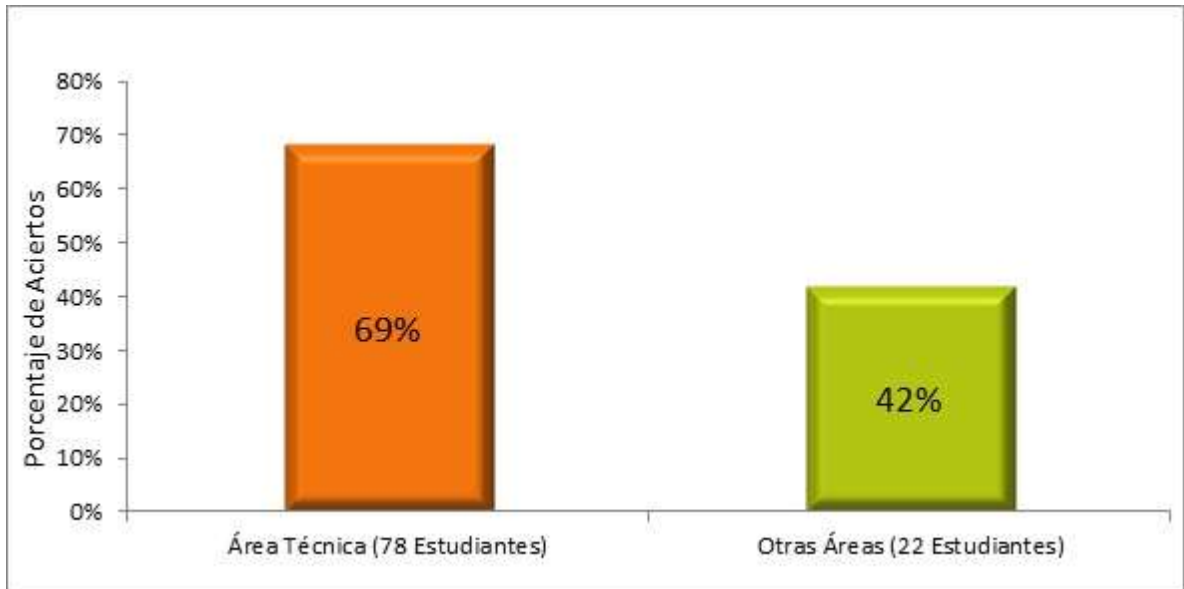


Fuente: Academia de Ciencias Básicas

Un dato que se solicitó en este examen aplicado fue el área de estudio en bachillerato, donde el idóneo para estudiar una carrera de ingeniería es el área técnica o también llamada físico-matemático. En (Figura 4) se puede apreciar la

comparativa de resultados del examen en la Carrera de Ingeniería Mecatrónica entre los estudiantes que cursaron el área técnica en el bachillerato y los que no.

Figura 4. Resultados del examen conocimientos previos a estudiantes de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica en el ITSPR en el periodo escolar Agosto 2013-Enero 2014 comparando área técnica y otras áreas



Fuente: Academia de Ciencias Básicas

En base a este sondeo y la información recabada, pude observar que un grupo importante de estudiantes al ingresar al ITSPR carecen de los conocimientos previos básicos y que el inicio de una nueva etapa escolar, como lo son sus estudios de educación superior, representa dificultades de adaptación para algunos estudiantes. Con la finalidad de tener información más precisa en cuanto al interés y a la forma que los estudiantes han desarrollado sus aprendizajes en matemáticas, como parte también del primer acercamiento se aplicó un cuestionario sobre las habilidades y hábitos para actividades académicas propias de las asignaturas de matemáticas.

Cuestionario sobre las habilidades y hábitos para actividades académicas propias de las asignaturas de matemáticas.

Los aspectos esenciales sobre los que se indaga en el cuestionario realizada a los estudiantes (Apéndice2), todos de relevancia educativa, tienen relación con la predisposición, el desempeño general, desarrollo de hábitos y habilidades, actitudes y puntos de vista con relación a las Matemáticas, estos puntos son:

- 1º. Actitudes y puntos de vista en los cursos de Matemáticas.
- 2º. Desarrollo de habilidades y hábitos en el salón de clases y para las tareas que se te asignan.
- 3º. Habilidades y hábitos para la preparación de un examen de matemáticas.

El cuestionario fue aplicado en Diciembre de 2013 a 40 estudiantes de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica que cursaban en ese momento la asignatura de Cálculo Diferencial. Este cuestionario fue compartido por un compañero docente del ITSPR, el cual me pareció acorde para recuperar la opinión de los estudiantes acerca de las materias de matemáticas, a este cuestionario le hice adecuaciones que creí pertinente en ese momento y también con las sugerencias de mis profesores de la MGA en turno.

Resultados del Instrumento.

En base a los resultados que se generaron en este cuestionario se observó lo siguiente.

- En el primer punto de la encuesta donde se indaga sobre las actitudes y puntos de vista en los cursos de Matemáticas, los resultados confirman un resultado regular, es necesario modificar sus actitudes, y disposición por el estudio de las matemáticas.
- En el segundo punto, referente al desarrollo de habilidades y hábitos en el salón de clases y para las tareas que se asignan, los resultados indicaron

carencia en el desarrollo de estas habilidades que requieren recomendaciones que favorezcan el proceso de desarrollo de estas.

- En el tercer punto, que indagaba sobre los estilos de aprendizaje en lo concerniente al desarrollo de habilidades y hábitos para la preparación de un examen de matemáticas, los resultados indicaron que presentan dificultades, lo que demanda un trabajo con técnicas para mejorar la forma de estudiar y planeación para los exámenes.

2.2.2. Categorización y Priorización de necesidades.

Al hacer un análisis de las opiniones de estudiantes, profesores, incluso de las autoridades académicas, es evidente que la asignatura de Cálculo Diferencial representa dificultades, pero también representa un área de oportunidad para realizar una intervención educativa. Como ya se ha puesto de manifiesto por profesores y estudiantes, así como el respaldo del examen aplicado, los conocimientos previos representan un inconveniente para los estudiantes que inician una carrera de ingeniería. Aunque esto no ocurre para todos los estudiantes, según las estadísticas, al menos una tercera parte no posee los conocimientos previos básicos, lo cual representa un problema para los estudiantes al iniciar su carrera de ingeniería. El trabajar de manera rápida para nivelar los conocimientos previos será determinante en los aprendizajes de los estudiantes de Cálculo Diferencial. Además el cuestionario indica que en algunos estudiantes su forma de estudiar y disposición por el estudio de las matemáticas no es el más adecuado, motivar y orientar a estos estudiantes serán esenciales para favorecer los aprendizajes.

2.3. Diagnóstico

2.3.1. Negociación

Al reconocer la asignatura de Cálculo Diferencial para trabajar la intervención, una de las dificultades fue la gran cantidad de estudiantes en esos grupos. El trabajar con estrategias innovadoras me hizo pensar en trabajar con la ayuda de otras personas y además realizarlo extra clase, por lo que a inicios de Agosto del 2014, antes de iniciar el semestre acudí con mi jefe inmediato: Jefe de Ciencias Básicas y el Director Académico para comentarles de dicha intervención en la asignatura, así también pedirles autorización y apoyos, lo cual expresaron oportuno, ya que los indicadores de reprobación y deserción escolar han sido elevados en la asignatura y por el hecho de ser una de las materias que sirven de base a muchas otras que le preceden. En cuestión de los apoyos me cuestionaron que necesitaría, a lo que contesté que principalmente un espacio (aula) y de ser posible apoyo para los alumnos monitores considerando su trabajo como un servicio social o bien créditos extracurriculares. En ese momento me dijeron que cualquier actividad que favoreciera a los estudiantes tendría el apoyo en la medida de las posibilidades de la institución, algo que quedó bastante en duda fue el contar con un espacio para trabajar la intervención, por lo que consideré trabajar los días sábados con los estudiantes, lo cual afortunadamente no ocurrió porque más adelante se otorgó un aula pequeña para realizar el proyecto, así como el apoyo de créditos extracurriculares para los alumnos monitores. Otros materiales proporcionados fueron marcadores, cartulinas, hojas y el uso de la fotocopidora.

2.3.2. Instrumentos Diagnóstico

En el periodo Agosto 2014- Enero 2015 se consideró hacer la intervención con los dos grupos de la carrera de Ingeniería Mecatrónica. El grupo 1A y 1B, de turno matutino y vespertino respectivamente. Tres fueron los instrumentos considerados aplicar, los cuales se describen a continuación.

- a) Examen de conocimientos previos a la asignatura de Cálculo Diferencial (Apéndice 4)

Como quedó evidenciado en el primer acercamiento, los conocimientos previos resultan sumamente importantes en la asignatura de Cálculo Diferencial, así como el área de estudio cursada en el bachillerato. El día 27 de Agosto del 2014 se aplicó este instrumento a 103 estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecatrónica, 52 del turno matutino y 51 del vespertino. El examen constó de 27 reactivos y fue de opción múltiple, los temas de Álgebra y Aritmética que incluyó el examen fueron los siguientes:

- Operaciones con fracciones
- Signos de agrupación
- Exponentes y radicales
- Reducción de términos semejantes
- Operaciones algebraicas: suma, resta, multiplicación
- Productos notables
- Factorización
- Ecuaciones de primer grado
- Ecuaciones de segundo grado

b) Cuestionario a estudiantes. (Apéndice 3)

Con la finalidad de rescatar el pensar de los estudiantes acerca de las asignaturas “duras” como son las matemáticas consideré aplicar nuevamente un cuestionario de las habilidades y hábitos para actividades académicas propias de la matemática, a éste le realicé nuevamente adecuaciones que creí pertinentes con respecto al aplicado en el primer acercamiento. El Cuestionario de escala tipo Likert fue aplicado en Septiembre de 2014 a 54 alumnos del grupo 1A y 50 alumnos del grupo 1B, este consta de 3 apartados:

- Actitud y punto de vista en los cursos de Matemáticas.

- Habilidades y hábitos en el salón de clases y para las tareas que se asignan.
- Habilidades y hábitos para la preparación de un examen de matemáticas.

c) Entrevista a profesores.

Uno de los involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que juega un papel importante en los logros de los estudiantes es el profesor, y como es sabido y ya se ha mencionado, la enseñanza de las matemáticas tiene características que requieren ser transformadas. Entre Agosto y Septiembre del 2014 realicé una entrevista estructurada dirigida a profesores (Apéndice 5) que imparten o han impartido la asignatura de Cálculo Diferencial, la cual busca conocer lo que piensan acerca del proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las matemáticas. Esta entrevista fue aplicada a cuatro Profesores de Educación Media y tres de Educación Superior, una mujer y el restante varones, la edad de ellos oscila entre los 30 y 52 años, con una experiencia desde tres hasta dieciocho años impartiendo la asignatura.

2.3.3. Resultados de los instrumentos diagnósticos

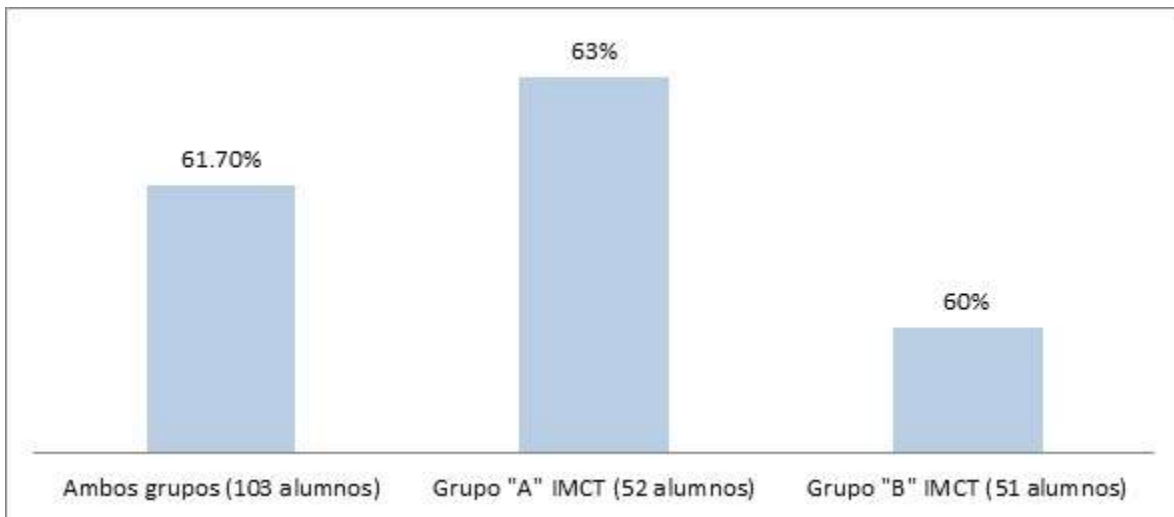
a) Examen de conocimientos previos a la asignatura de Cálculo Diferencial

Los resultados obtenidos en esta prueba nos dejan ver:

- El resultado promedio de ambos grupos es aproximadamente 62 % de aciertos, lo cual es una calificación entre mala y regular. Los resultados de ambos grupos es similar, ligeramente más alta para el grupo 1A Ingeniería Mecatrónica del grupo matutino. En (Figura 5) estadísticas.
- En base a los datos personales que solicita el examen, se observa que aproximadamente tres cuartas partes del alumnado han cursado el área técnica o físico-matemático en el bachillerato y que los resultados de los que han cursado el área técnica son más favorables. (Figura 6) y (Figura 7) muestran las estadísticas.

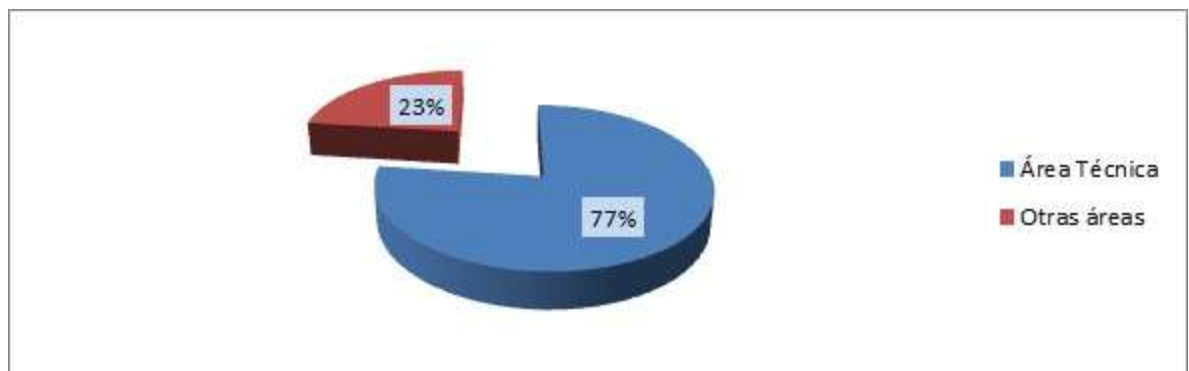
- Los resultados por número de respuestas correctas, nos dejan ver en (Figura 8) el desempeño de los estudiantes en este examen diagnóstico. De acuerdo a esta estadística se observa que al menos una tercera parte de los estudiantes requiere pronta atención en lo que respecta a los conocimientos previos.

Figura 5. Porcentaje de aciertos obtenidos en el examen diagnóstico por los estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecatrónica.



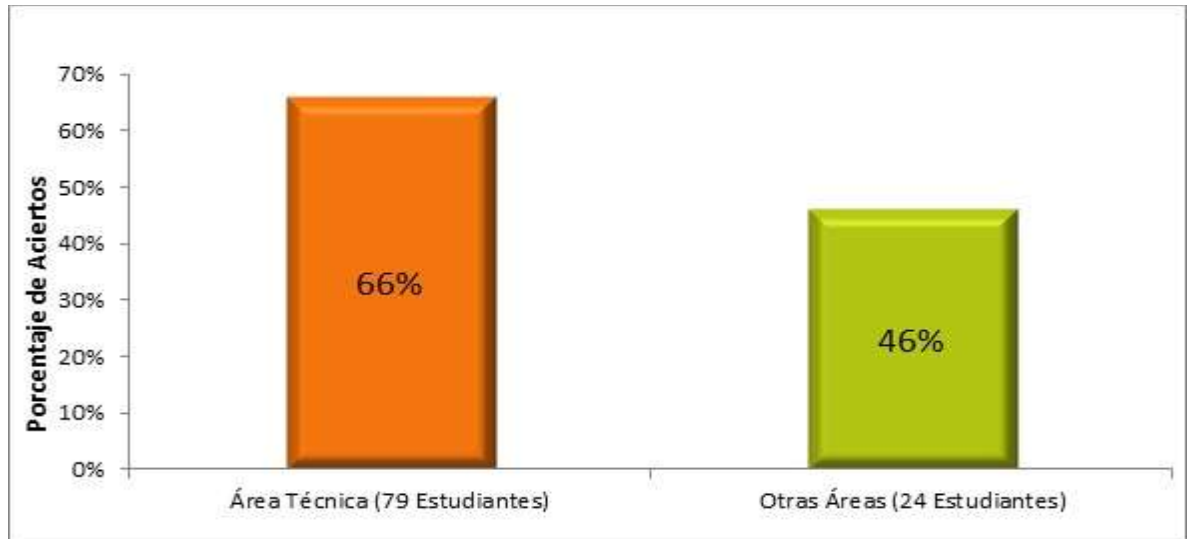
Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Área cursada en el bachillerato por los estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecatrónica



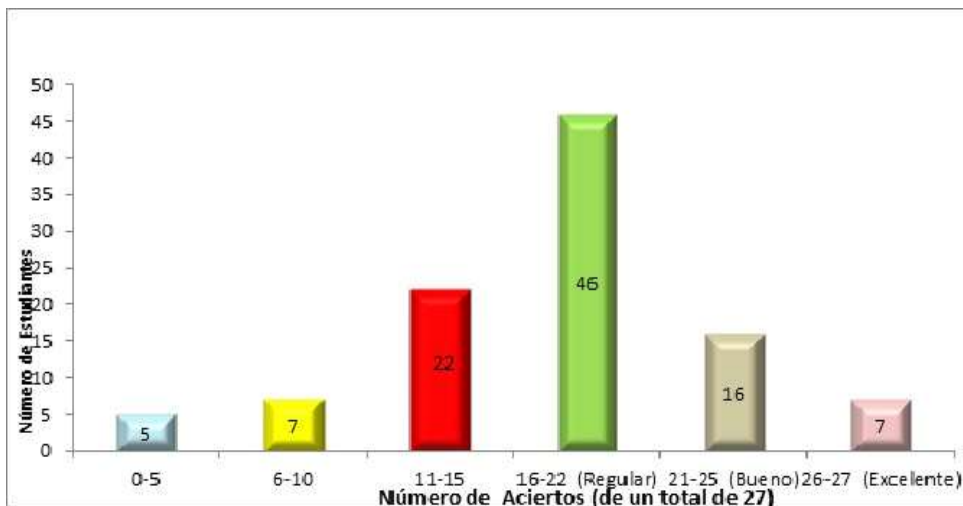
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Resultados del examen diagnóstico a estudiantes de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica en el ITSPR en el periodo escolar Agosto 2014-Enero 2015 comparando área técnica y otras áreas



Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Resultados del examen diagnóstico de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecatrónica de acuerdo al desempeño obtenido.



Fuente: Elaboración propia.

Además:

- Hay una similitud de resultados en los dos grupos que se aplicó el instrumento, teniendo ligeramente mejores resultados el grupo de 1A de la carrera de Ingeniería Mecatrónica.
- Los temas donde se tienen más debilidades son la factorización y los productos notables
- Un 15 % de los alumnos no saben hacer operaciones aritméticas con fracciones.

b) Cuestionario a estudiantes

Para el Cuestionario sobre las actitudes, desarrollo de habilidades y hábitos para las actividades de las materias propias de la matemática se observó lo siguiente en cada uno de los apartados

Actitud y punto de vista en los cursos de Matemáticas.

- Más de la mitad se consideran buenos estudiantes
- En cuanto a si les entusiasma aprender matemáticas, una mayoría ha respondido que le entusiasma medianamente.
- Entre un 70 y 80 % de los estudiantes dicen asistir a la mayoría de sus clases de matemáticas.

Habilidades y hábitos en el salón de clases y para las tareas que se te asignan.

- Se aprecia que un 70% de alumnos no trabajan en forma persistente con sus actividades extraclase.
- la mitad de los estudiantes aseguran entender bien lo que se ve en clase.
- La mitad del alumnado se queda solamente con lo visto en clase, sin consultar o buscar ayuda extra clase.

- De manera eventual pocos estudiantes ocupan un software matemático como herramienta de ayuda en la asignatura.

Habilidades y hábitos para la preparación de un examen de matemáticas.

- Más de la mitad del alumnado deja para un día antes la preparación de su examen, y además que la mitad no cubre todos los temas que pudieran incluirse en las evaluaciones.
- solo una cuarta parte de los estudiantes considera poder explicar a sus compañeros como resolver problemas o ejercicios.

c) Entrevista a profesores.

De acuerdo a los comentarios hechos por un grupo de 4 profesores de Educación media y 3 de Educación Superior, dos de ellos imparten en ambos niveles; en últimos años los profesores buscan la manera de aprobar a sus alumnos, ante el bajo aprovechamiento escolar, y externan que esto se viene arrastrando desde grados escolares previos; algunos de estos profesores de hecho responsabilizan a sus anteriores maestros; la mayoría de ellos señalan, que son realmente pocos los profesores que tienen al final del curso una mayoría de estudiantes aprobados y que hayan adquirido el básico aprendizaje que señalan los planes de estudio. Inclusive cuatro de estos profesores reconocen no pertenecer a ese grupo selecto y que de alguna manera “se hace lo que se puede”.

Aunque cuatro de los siete profesores entrevistados están convencidos que pudieran mejorar su trabajo docente, dicen que esto representaría mucha dedicación y tiempo; la mitad de ellos dice que el tiempo apenas es suficiente para cubrir las temáticas en clase y reconocen su práctica muy apegada al conductismo; además añaden que algo que les quita mucho tiempo es poder evaluar a sus estudiantes y no creen que la autoevaluación o coevaluación sea una manera adecuada para evaluarlos en este tipo de asignaturas. De las

estrategias utilizadas para mejorar su práctica docente, en la Tabla 1 se presentan.

Tabla 1. Estrategias utilizadas por los profesores que imparten matemáticas.

	Nivel	Estrategias Utilizadas
Docente A	Educación Media	Utilizar software y aprendizaje grupal
Docente B	Educación Media	Trabajo en equipo
Docente C	Educación Media	Premiación a: contribución en clase (libreta con firmas), asistencia a todas las clases
Docente D	Educación Media y Superior	Tutoría por parte del profesor, aprendizaje colaborativo, proyectos.
Docente E	Educación Media y Superior	Tareas dentro y fuera de clase para nivelación de conocimientos previos
Docente F	Educación Superior	Considera que no utiliza ninguna estrategia
Docente G	Educación Superior	Asesorías por parte de estudiantes y profesor, apoyo de software

Fuente: Elaboración propia.

Cinco de los profesores dicen que la evaluación de sus estudiantes está cargada al cumplimiento de tareas que difícilmente retroalimentan (en algunos casos, ni siquiera revisan) y por la asistencia a clases. Dos de los profesores dicen que su evaluación es más cargada al examen, pero que al final terminan considerando bastante el cumplimiento de tareas y clases para “poder ayudarles”.

CAPÍTULO 3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

En la actualidad se enfrentan nuevos desafíos para la educación superior, se debe pensar en enfoques que acerquen los modelos educativos a la evolución y necesidades actuales de la vida contemporánea. Para contribuir en este aspecto, resulta vital que los docentes al interior de sus espacios educativos gestionen y realicen proyectos para generar los aprendizajes requeridos, en este accionar es necesario conocer los fundamentos teóricos para realizar un trabajo correcto. Es por eso que en este capítulo se analizan los conocimientos generales de una cultura pedagógica básica que sustente y justifique conceptos y teorías educativas relacionadas con el proyecto de intervención.

Además de los conocimientos generales de una cultura pedagógica básica, para realizar toda investigación es pertinente conocer los avances que se han realizado en torno a la temática del proyecto, por ello, además de tener un fundamento teórico, es importante hacer una revisión del estado del arte para verificar el estatus quo del conocimiento en el área específica que se está abordando.

3.1. Enfoques y modelos educativos.

Al igual que en el ITSPR, la mayoría de las instituciones de educación superior trabajan con programas de estudio basados en competencias; la necesidad de vincular los diferentes niveles de educación y vincular éstos con el sector productivo tienen a las competencias como el enfoque educativo vigente para adquirir conocimientos y habilidades. Por otro lado la adquisición de estos conocimientos y habilidades requieren modelos educativos que atiendan las necesidades de la vida contemporánea; de acuerdo a los teóricos, una de las teorías más importantes que están a la vanguardia es el constructivismo.

De alguna manera el constructivismo busca la construcción de esos conocimientos y habilidades, y las competencias emplean esos conocimientos y

habilidades para adquirir nuevos conocimientos y habilidades o bien para utilizarlos en el sector laboral.

3.1.1. Modelo Educativo Basado en Competencias.

¿QUÉ SON LAS COMPETENCIAS?

El concepto de competencia empezó a ser utilizado como resultado de las investigaciones de David McClelland en los años setenta, las cuales se orientaron a identificar las variables que permitieran explicar el desempeño en el trabajo. Una primera respuesta fue la demostración de la ineptitud de los tradicionales tests y pruebas para predecir el éxito en el desempeño laboral. Países como Inglaterra, Canadá, Australia, Estados Unidos y toda la Unión Europea son pioneros en la aplicación del enfoque de competencia, lo consideran como una herramienta útil para mejorar las condiciones de eficiencia, pertinencia y calidad de la educación para que en un futuro mejoren también su economía. Una primera disposición que llevó a estos países a cambiar mediante el modelo de competencia fue la inadecuada relación existente entre los programas de educación y la realidad de las empresas (Argudín, Y. 2005).

Por su parte Tobón, S., Pimienta, J.H., García, J. A. (2010) señalan que: históricamente, las competencias han surgido en la educación como una alternativa para abordar las carencias de los modelos y enfoques pedagógicos tradicionales, como el conductismo, el cognoscitivismo y el constructivismo, aunque se apoyen en algunos de sus planteamientos teóricos y metodológicos; no obstante, esto lo hacen con una nueva perspectiva, con un cambio en la lógica, transitando de la lógica de los contenidos a la lógica de la acción.

ACERCAMIENTO DE LAS COMPETENCIAS AL CONTEXTO DE INTERVENCIÓN

La UNESCO (1999) define competencia como:

El conjunto de comportamientos socio afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un desempeño, una función, una actividad o una tarea.

A su vez en México, la Asociación Nacional de Universidades e instituciones a nivel Superior (ANUIES) explica que la educación basada en competencias busca:

- Un vínculo constante del sector productivo con el sistema educativo.
- Una educación vinculada en las metas nacionales y el sector productivo.
- Unir, por medio de la educación en competencias, los diferentes niveles de la educación (básico, medio, medio superior) con la educación superior para que exista una coherencia y articulación.
- Identificar las necesidades del sector productivo.

A partir de estos cuatro puntos, ANUIES define la educación basada en competencias de la siguiente manera:

Se fundamenta en un currículum apoyado en las competencias de manera integral y en la resolución de problemas. Utiliza recursos que simulen la vida real: análisis y resolución de problemas, que aborda de manera integral: trabajo cooperativo o por equipos, favorecido por tutorías.

Para el proyecto de intervención realizado, es precisamente el trabajo cooperativo y el manejo de monitores (comprendido como un tipo de tutorías) la estrategia y herramienta en este proyecto y de alguna manera también, busca fortalecer esa vinculación que se menciona entre educación media y educación superior; tratándose la materia a intervenir de primer semestre y donde los conocimientos previos resultan fundamentales.

De manera general en México se dice que se trabaja bajo el modelo de competencias. En la asignatura de Cálculo Diferencial, el programa de estudios (Anexo 1) está bajo el enfoque de competencias, en éste se definen:

- Competencias a desarrollar (Competencias específicas, competencias genéricas).
- Objetivo(s) general(es) del curso (competencia específica a desarrollar en el curso)
- Competencias previas
- Sugerencias didácticas (desarrollo de competencias genéricas)

Para el desarrollo de este proyecto de intervención se ha referido de manera importante a las competencias previas, de hecho, estas competencias previas son parte esencial de uno de los objetivos del proyecto, que es remediar los conocimientos previos con el fin de sumar a los aprendizajes de la asignatura de Cálculo Diferencial. En cuanto a la competencia general del curso, este define competencias relacionadas con dos unidades que son: Funciones y Derivadas, es por eso que las unidades didácticas que se trabajaron en el proyecto atienden estas temáticas que a futuro tendrán mayor importancia en el seguimiento de sus futuras materias.

En lo correspondiente a las competencias de los profesores, Perrenoud, P. (2004) en su libro: Las Diez nuevas competencias para enseñar, señala que una forma de caracterizar la experiencia de los profesores es decidir en la incertidumbre y actuar en la urgencias, porque el alumno se resiste al saber y a la responsabilidad (Perrenoud, 1996c); este análisis de la naturaleza y del funcionamiento de las competencias, menciona, está lejos de conseguirse; en su libro, Perrenoud orienta las competencias que debe tener un profesor y dice que su escrito puede leerse como una declaración de intenciones insistiendo en diez grandes familias de competencias

1. Organizar y animar situaciones de aprendizaje.
2. Gestionar la progresión de los aprendizajes.
3. Elaborar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación.
4. Implicar a los alumnos en sus aprendizajes y en su trabajo.

5. Trabajar en equipo.
6. Participar en la gestión de la escuela.
7. Informar e implicar a los padres.
8. Utilizar las nuevas tecnologías.
9. Afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión.
10. Organizar la propia formación continua.

Para el proyecto de intervención realizado me parece que cuatro competencias mencionadas por Perrenoud, guardan relación en las acciones desarrolladas en el proyecto de intervención. En Tabla 2 se muestra la relación de las competencias desarrolladas en el proyecto de intervención con las competencias de referencia, así como las competencias más específicas a las que se refiere Perrenoud.

Tabla 2. Competencias de referencia de Perrenoud en relación con el proyecto de intervención.

Competencias de referencia	Competencias más específicas para trabajar en formación continua	Relación con el Proyecto de intervención
1. Organizar y animar situaciones de aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar a partir de las representaciones de los alumnos. • Trabajar a partir de los errores y los obstáculos en el aprendizaje. 	El proyecto de intervención se trabajó con los estudiantes con mayores dificultades de aprendizaje, como lo señala Perrenoud; el interesarse por los errores, aceptarlos como etapas estimables del esfuerzo de comprender, esforzarse, no corregirlos («¡No digas eso, sino eso!»), sino dar al alumno los medios para tomar conciencia de ello e identificar su origen y superarlos.
2. Elaborar y hacer evolucionar dispositivos	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer frente a la heterogeneidad en el 	Como ya se mencionó en la competencia anterior se trabajará

de diferenciación.	<p>mismo grupo-clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compartimentar, extender la gestión de clase a un espacio más amplio. • Practicar un apoyo integrado, trabajar con los alumnos con grandes dificultades. • Desarrollar la cooperación entre alumnos y ciertas formas simples de enseñanza mutua. 	con alumnos con grandes dificultades, el proyecto será extra clase considerando como estrategia el aprendizaje cooperativo con el apoyo de monitores. Este proyecto se desarrollará simultáneamente a las clases de la asignatura.
3. Implicar a los alumnos en sus aprendizajes y en su trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar el deseo de aprender, explicitar la relación con el conocimiento, el sentido del trabajo escolar y desarrollar la capacidad de autoevaluación en el estudiante 	Sin duda una de las cosas que un profesor tiene que estar generando continuamente es la motivación por aprender. La creación de comunidades de aprendizaje, así como hacerlos partícipes en el proceso de evaluación, a partir de la auto y coevaluación alentó a los estudiantes a trabajar en favor de los aprendizajes y no solo en la obtención de una calificación.
4. Trabajar en equipo.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un proyecto de equipo, de representaciones comunes. • Impulsar un grupo de trabajo, dirigir reuniones. 	El proyecto de intervención realizado consistió en la creación de grupos de estudio con la finalidad de crear aprendizajes en conocimientos previos y vincularlos con la asignatura de Cálculo Diferencial.

Fuente: Modificado de Perrenoud, P. (2004). Diez competencias para enseñar. Barcelona: Graó. p.

3.1.2. Constructivismo

Para lograr la construcción del conocimiento, el constructivismo plantea que el maestro debe planear situaciones de aprendizaje grupal cooperativo, esto con la intención de propiciar e intensificar las relaciones interpersonales de cada sujeto y del grupo en un contexto social determinado, esto con la finalidad de, como lo plantea Vygotsky, mover al alumno en su zona de desarrollo potencial. Es así, el aprendizaje cooperativo a través del apoyo de monitores la forma en que esta intervención ha apostado para generar aprendizajes significativos.

TEORÍAS DE APRENDIZAJE

La gestión del conocimiento dentro del aula se inicia con la elección de un modelo de transmisión del mismo. Esta elección la hace el facilitador de acuerdo al tipo de aprendizaje que desea que se produzca en los discentes. (Pérez, P. M. 2004)

La forma en que el ser humano aprende, ha generado diferentes formas de teorizar. Muchos estudiosos del tema se han esforzado en tratar de dar una respuesta a cuál es la manera más adecuada para aprender. Actualmente en nuestro país, la mayoría de las instituciones han adoptado el modelo constructivista; antes de analizar esta teoría es importante definir que es el aprendizaje.

Se tiene claro que el aprendizaje implica un cambio, y que ese cambio debe tener una cierta permanencia en el tiempo. Además, se propone que lo que genera el cambio es la experiencia, pero también asume un fenómeno más general, la “interacción con el mundo”, en donde podrían entrar en juego aspectos tanto internos como externos al individuo, en una suerte de intercambio que daría como resultado el aprendizaje. Por otra parte, el aprendizaje no se restringe únicamente a un cambio en la conducta observable, sino que se da también en las estructuras mentales del organismo (no directamente observables) o en el potencial para desempeñarse de cierta forma. Es decir, los cambios producidos por el aprendizaje podrían ser evidentes o no (al menos en determinado

momento), pero al fin y al cabo implican una transformación en el individuo. Salgado, G. (2006).

De las teorías más importantes de la psicología del aprendizaje se encuentran: el conductismo, el cognoscitivismo y el constructivismo, esta última como ya se mencionó figura como el paradigma más influyente en la Educación actual y se ha convertido en el marco teórico y metodológico, además que también orienta la gran mayoría de las investigaciones en la enseñanza y el aprendizaje a nivel mundial.

Me parece que cualquier teoría que se aplique en los sistemas educativos no resolverá por si sola los problemas relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje. Muchos docentes afirman que el constructivismo sólo es una moda y que realmente sólo es la etiqueta que dan las instituciones, porque éstas no se están aplicando realmente. Para las carreras de Ingeniería, la enseñanza tradicional, influenciada más en el conductismo, es la teoría que predomina y no el constructivismo como lo definen la mayoría de las instituciones. Hablar de que se está utilizando el conductismo como teoría de aprendizaje, ha venido siendo en los últimos años como algo no adecuado, me parece que hay elementos que pueden rescatarse de todas las teorías, tomando en cuenta el contexto. Aunque es una realidad que en gran parte de la educación de la ingeniería han sido ignorados factores de tipo: cognitivo y afectivo. Se requieren profesores que valoren más este tipo de factores y elaboren materiales más adecuados para motivar y generara aprendizajes significativos en los estudiantes.

¿QUÉ ES EL CONSTRUCTIVISMO?

Al ser la reunión de varios pensamientos teóricos, no podemos considerar el constructivismo como un libro de recetas. El Constructivismo nos da los principios en base a los cuáles el docente va a facilitar el proceso educativo a sus

educandos y ellos como futuros docentes lo replicarán cuando estén en las aulas (González, C.M. 2012).

Mazarío, I. (2009) señala que existen diferentes posturas para definir el constructivismo y que algo importante es que cada lector de manera individual o colectiva pudiera construir su propia conceptualización, ya que los especialistas en educación señalan que el término es trascendental en tanto que de su conceptualización depende el énfasis en la praxis educativa (p. 30).

Para Carretero, M. (1993), citado en Díaz Barriga F & Hernández, G. (2010), el constructivismo es la idea que mantiene que el individuo tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano y donde dicho proceso de construcción depende de dos aspectos fundamentales:

- De los conocimientos previos o representación que se tenga de la nueva información o de la actividad o tarea a resolver.
- De la actividad externa o interna que el aprendiz realice al respecto (p. 23).

TEORÍAS CONSTRUCTIVISTAS.

Los autores más representativos de la concepción constructivista, básicamente son dos. El constructivismo de Jean Piaget y El constructivismo de Lev Vygotsky, siendo este último referente para este trabajo de intervención ya que su teoría sociocultural del desarrollo, propone la zona de desarrollo próximo como el espacio intelectual o cognitivo donde el educando soluciona problemas bajo la guía de un educador o en colaboración con sus pares.

EL CONSTRUCTIVISMO DE LEV VYGOTSKY.

Para Vygotsky, la pregunta de ¿cómo adquiere el ser humano el conocimiento? se responde en lo que se denomina el constructivismo social o socio constructivismo, este se caracteriza fundamentalmente por concebir el desarrollo del pensamiento y la conciencia como un proceso de carácter socio-histórico y cultural. Con lo anterior se quiere decir que la mente del ser humano es una mente social.

En otras palabras que los procesos psicológicos, específicamente humanos, tales como la percepción, la atención voluntaria, la memoria, el razonamiento y la solución de problemas, son el resultado de la internalización de las relaciones sociales tal como se dan en una determinada cultura. De esta afirmación se deriva para el aprendizaje y la enseñanza sistematizada un principio fundamental, la cual es conocer la historia y la cultura de la cual procede la persona que aprende, pues esa cultura ha influenciado las formas de percibir el mundo, que más tarde son determinantes en la apropiación de nuevos conocimientos. Para Vygotsky, el conocimiento está fuera de nosotros y por medio de la interacción social nos lo apropiamos al actuar, desde luego no pasivamente, sino activamente. (Pérez, R. 2002).

La apatía arraigada de estudiantes en periodos escolares anteriores, así como el aislamiento de algunos que participaron en el proyecto de intervención, como lo menciona Vygotsky, se ha visto transformada por las relaciones sociales, intercambio de ideas, que se dieron en los grupos de estudio, donde los estudiantes en diferentes niveles transformaron su actuar favorablemente de un pasivo a un activo. Aunque en algunos casos, cabe mencionarlo, la cultura influenciada de los estudiantes al pasar de los años causa un arraigo en actitudes negativas hacia el aprendizaje. Es en este tipo de estudiantes donde hay que motivar de una manera más inteligente, buscando el rol que los haga más activos y que les dé una identidad positiva en las comunidades de aprendizaje.

Para Vygotsky en cada situación de aprendizaje, o para cada cosa que se quiere aprender, ya sea conocimientos, habilidades, actitudes y valores, bien en la escuela o fuera de ella, existe una distancia entre el nivel de desarrollo real y el nivel de desarrollo próximo o potencial al que Vygotsky llamó zona de desarrollo potencial. Para Vygotsky, el aprendizaje depende de la presencia de otra persona más diestra y conocedora, de la interacción social entre uno y otro, de la negociación semiótica que se logra en el proceso de comunicación entre ellos y de lo que es más importante: actuar brindándole ayuda al que aprende en los márgenes de su zona de desarrollo potencial. (Ferreiro, R., Espino, M., 2009)

En el proyecto de intervención, la participación de estudiantes monitores, como aquella persona más diestra y conocedora que apoya al otro, como lo menciona Vygotsky, donde los estudiantes emigran de esta zona donde reciben ayuda, para pasar a poder hacerlo sólo, sin ayuda, refleja el nivel de desarrollo de sus funciones cognitivas. Para Vygotsky la “mediación” es uno de los conceptos centrales, ésta se puede entender como el puente que le permite a una persona llegar a un nuevo conocimiento. Diríamos que es la intervención que profesor y monitores realizan, para que los estudiantes se hagan de los aprendizajes, teniendo en cuenta que esta intervención debe permitirle a quien aprende hacerlo con la mayor autonomía e independencia posible.

3.1.3. Aprendizaje Cooperativo

RELACIONES ENTRE ALUMNOS Y MAESTROS.

De acuerdo a los hermanos David y Roger Johnson, citados en Ferreiro, G. & Espino, M (2014) las relaciones entre alumnos y también entre maestros, para aprender, pueden ser básicamente de tres tipos:

- Individualistas. Privilegian la no comunicación e intercambio entre los miembros de un grupo escolar para aprender, lo que se refleja en la colocación de los pupitres o mesas, y la distribución de los recursos que se emplean para enseñar en el salón de clases.

- Competitivas. Cada uno de los estudiantes percibe que puede obtener un objetivo de enseñanza-aprendizaje si y sólo si los otros alumnos no obtienen el suyo.
- Cooperativas. Cada uno percibe que puede lograr un objetivo de enseñanza-aprendizaje si y sólo si los otros compañeros alcanzan los suyos, y entre todos construyen su conocimiento aprendiendo unos de otros.

Es esta última forma de relación, la que se busca, genere un cambio favorable en los aprendizajes de los estudiantes que participan en esta intervención educativa.

APRENDIZAJE GRUPAL

Los antecedentes del aprendizaje cooperativo se remontan a la historia misma de la humanidad. El intercambio, la interdependencia, la socialización de procesos y resultados y la actividad grupal son factores decisivos de la formación del hombre como ser humano. En muchos escritos de la antigüedad como la Biblia y el Talmud, se hacen reiteradas referencias a la necesidad de la colaboración entre iguales. Por ejemplo, en el Talmud, libro santo de los judíos, se establece que para que uno aprenda debe tener un socio que le facilite el aprendizaje, y a su vez facilitar uno en el aprendizaje de él. En el siglo I el destacado educador Marco Fabio Quintiliano planteó que “los estudiantes pueden beneficiarse enseñándose mutuamente”. Con esta frase hizo alusión a la necesidad de que cada aprendiz enseñe a los demás para que de esta forma, aprenda mejor. La escuela activa de principios del siglo XX promovida por John Dewey también enfatiza la necesidad de la interacción de los alumnos y como parte de ella ayuda mutua y la colaboración. (Ferreiro, R., Espino, M., 2009).

En este sentido, y considerando las tendencias educativas actuales que toman como referente la relación y el aprendizaje de los estudiantes, se puede encontrar una cantidad importante de posibilidades de un proceso de aprendizaje grupal. Serrano J., González Herrero M. & Pons R. (2008), señalan que:

Se pueden encontrar soluciones de interacción tan dispersas que a veces sería necesario establecer tantas categorías como tipos de interacción se producen. Sin embargo, realizando un esfuerzo de categorización y admitiendo que, en determinadas ocasiones, las categorías descritas podrían adolecer del necesario carácter de exclusión, es posible encontrar tres tipos de relaciones en el seno de una situación de aprendizaje entre iguales: relaciones de tutoría, aprendizaje colaborativo y aprendizaje cooperativo (p. 16).

Los docentes de nuestros días, no sólo deben conocer su materia, sino que deben saber cómo crear un ambiente donde los estudiantes motiven y estimulen a sus compañeros para que se impliquen en el aprendizaje, siendo el aprendizaje grupal (llámese aprendizaje colaborativo o cooperativo) el que pueda generar esos cambios esperados.

Para: Barkley; E. Cross, P. y Howell, C. (2012) trabajar con aprendizaje grupal debe ser: estimulante, desafiante y requiere una cuidadosa planificación previa. No es una aventura de alto riesgo, un abandono de todo lo conocido y confortable de la clase tradicional en beneficio de un compromiso total con lo desconocido, ni algo que se tenga que introducir espontáneamente un día para ver qué pasa, trasladando la responsabilidad del aprendizaje a los estudiantes. Para crear ambientes productivos mediante el uso de grupos de aprendizaje colaborativo, estos autores sugieren que el papel del profesor incluya las siguientes responsabilidades:

- Orientar a los alumnos sobre los objetivos y finalidades del aprendizaje colaborativo
- Tomar decisiones respecto al tamaño, duración y funcionamiento de los grupos de aprendizaje
- Diseñar y asignar tareas de aprendizaje.
- Garantizar la participación activa y constructiva.

- Evaluar y valorar el aprendizaje.

Por su parte Pujolàs, P. y Lago, J. (2010) en su programa de implementación en aulas: Cooperar para Aprender/Aprender a Cooperar, dicen estar convencidos que para obtener el máximo desarrollo personal y social posible de los estudiantes en cualquier intervención educativa está basado en tres puntales que deben trabajarse paralelamente.

- La enseñanza personalizada, que se ajuste a las características personales de cada uno de los estudiantes.
- La autonomía de los estudiantes, que sepan aprender de una forma cuanto más autónoma mejor.
- La estructura cooperativa del aprendizaje, donde los estudiantes se ayuden mutuamente a aprender.

Aunado a esto Pujolàs, P. y Lago, J. (2008) mencionan que los adecuados recursos didácticos deben articular con tres ámbitos de intervención estrechamente relacionados.

- El ámbito de intervención A, que incluye todas las actuaciones relacionadas con la cohesión de grupo, para conseguir que, poco a poco, los alumnos y las alumnas de una clase tomen conciencia de grupo, se conviertan cada vez más en una pequeña comunidad de aprendizaje.
- El ámbito de intervención B, que abarca las actuaciones caracterizadas por la utilización del trabajo en equipo como recurso para enseñar, con el fin que los estudiantes, trabajando de esta manera, aprendan mejor los contenidos escolares, por qué se ayudan unos a otros.
- El ámbito de intervención C, partiendo de la base que, además de un recurso para enseñar, el trabajo en equipo es un contenido a enseñar, incluye las actuaciones encaminadas a enseñar a los estudiantes, de una forma explícita y sistemática, a trabajar en equipo, además de utilizar, de forma regular, esta forma de organizar la actividad en el aula.

Los autores mencionan que las intervenciones propias de los tres ámbitos se dan, a la larga, de forma simultánea, porque, por una parte, se trata de ámbitos cruciales a la hora de estructurar la actividad cooperativa y, por otra parte, una estructura cooperativa de la actividad – así como el aprendizaje del trabajo en equipo – no es algo que se consigue de una vez y de golpe, sino que se trata de algo progresivo, que podemos ir mejorando constantemente.

CARACTERÍSTICAS DEL APRENDIZAJE COOPERATIVO.

Para Bilbao, M. Velasco, P. (2014) el aprendizaje cooperativo busca la interdependencia social convencido, a partir de los resultados de las investigaciones, del impacto que tiene la cooperación en el desarrollo de la personalidad en su conjunto y de aspectos tan importantes de ellas como la inteligencia, la creatividad, las actitudes y los valores. Como metodología educativa innovadora, para los autores, el aprendizaje cooperativo se caracteriza por tener:

- a) Carácter sistemático, en otras palabras: toma en consideración distintas variables y factores que lo hacen posible y con ello la formación integral de los educandos.
- b) Universalidad, o sea es aplicable en cualquier nivel de enseñanza y en todas las materias escolares.
- c) Apertura y flexibilidad, ya que permite ajuste constante dadas condiciones reales de aplicación.
- d) Respeto al que enseña y al que aprende, a estilos, ritmos y talentos de aprendizaje.
- e) Posibilidad de creación de parte de directivos, maestros y alumnos

De acuerdo a Johnson, J. Johnson y E. Holubec (1999).

Los grupos de aprendizaje cooperativo permiten que los componentes entablen relaciones responsables y duraderas que los motivarán a esforzarse en sus tareas y a tener un buen desarrollo cognitivo y social. Para que la cooperación funcione bien, mencionan que hay cinco elementos esenciales: 1-Interdependencia positiva. 2-Responsabilidad individual 3- La interacción. 4-Habilidades interpersonales y grupales. 5-Evaluación grupal (p. 9).

Al planear el proyecto de intervención una de las dificultades que se me presentó es la elección de una estrategia, cabe mencionar ahora, que inclusive el cómo definir el aprendizaje cooperativo me causó confusión, ya que dependiendo los autores algunos lo catalogan como técnica de enseñanza, estrategia, alternativa de enseñanza, alternativa de aprendizaje o metodología educativa; decía que la elección de la estrategia representó dificultades, y teniendo como posibilidades: ABP, Aprendizaje mediante proyectos, Aprendizaje situado, Aprendizaje colaborativo, Aprendizaje cooperativo, me decidí por este último debido a que este intensifica la interacción de los estudiantes del grupo, ya que cada uno aprende del otro, además que la ayuda de los monitores, viene a contribuir en ese carácter social y de la zona de desarrollo próximo que plantea Vygotsky en el constructivismo. A diferencia del aprendizaje colaborativo, el aprendizaje cooperativo plantea mayor acompañamiento y retroalimentación con los estudiantes, lo cual considero importante para estudiantes de primer semestre y con dificultades de aprendizaje en la asignatura. Para diferentes autores el aprendizaje cooperativo motiva más a los estudiantes, mejora de manera notable la convivencia en el aula y genera aprendizajes más sólidos.

TUTORÍA ENTRE PARES (ALUMNOS MONITORES)

Por naturaleza los integrantes de una sociedad buscan la ayuda mutua. En el ámbito educativo no es la excepción y para el proyecto de intervención realizado, se contó con el apoyo de estudiantes de media carrera que fungieron

como “alumnos monitores”. En gran parte del proyecto, quienes facilitaron el aprendizaje y dieron fortaleza a conformar las comunidades de estudio fueron ellos, quienes dicen sentirse satisfechos de poder contribuir a que sus compañeros aprendan.

TUTORÍAS.

De acuerdo a Alcántara, A. (2000) los métodos que más éxito han tenido para mejorar el aprendizaje han sido centrados en el estudiante y los que se basan en la interacción, de estos métodos comenta:

“El sistema tutorial es un método centrado en el estudiante en el cual el papel del profesor tutor tiene actitudes positivas hacia la enseñanza, los estudiantes, la institución y el cambio, cumple con las condiciones previstas para mejorar el aprendizaje, ya que implica también un alumno activo. La mayor parte de las veces se basa en la práctica, y la retroalimentación es constante. Así mismo, las metas a las que se dirige están bien definidas” (p. 52).

Existen varias clasificaciones de la tutoría, por mencionar algunas de éstas: De acuerdo a la finalidad: didáctica u orientativa; por los destinatarios: individual o grupal; ya sea presencial o a distancia; etc. En este trabajo es importante clasificar a la tutoría de acuerdo al tutor y tutorado, donde el tutor puede ser: un profesor o bien un estudiante. Para la educación superior, la tutoría de acuerdo a Gallego (2003), citado en Badillo, J. (2009) comprende aspectos académicos, profesionales y personales:

“Académicos, donde el autoaprendizaje es entendido como medio, no como fin en sí mismo, y donde el estudiante detecta sus necesidades formativas en relación con los objetivos profesionales planteados [...], Profesionales, con la potenciación de competencias, habilidades y conocimientos de cara al ingreso y permanencia en el mercado laboral [...], Personales, en los

sucesivos procesos de toma de decisiones que el estudiante debe afrontar durante la carrera y las metodologías de estudio”. (p. 108)

Esta diversificación de la tutoría hace que su conceptualización lo sea también. De hecho como lo menciona Badillo, J. (2009), las tutorías toman objetivos distintos de acuerdo al país:

“En la mayoría de las universidades anglosajonas, por ejemplo, la práctica docente se distribuye entre las horas de docencia frente a grupo, la participación en seminarios con un número reducido de estudiantes y sesiones de atención personalizada, cara a cara, a las que se denomina *touring* o *supervising* en Inglaterra; y *academic advising*, *mentoring*, *monitoring* o *counseling*, según su carácter en Estados Unidos [...]. En el Reino Unido, Australia y Estados Unidos, el tutor es un profesor que informa a los estudiantes universitarios y mantiene los estándares de disciplina, y para el caso de las universidades mexicanas, el enfoque tutorial de apoyo al estudiante de licenciatura es de reciente aparición, el cual surge con la finalidad de resolver problemas que tienen relación con la deserción, con el abandono de los estudios, el rezago y con la baja eficiencia terminal, principalmente.” (p. 109)

De acuerdo a un documento formulado por la ANUIES en el año 2000, La educación Superior en el siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo, recomiendan tanto a mediano como a largo plazo las tutorías para el desarrollo integral de los alumnos, estableciendo con claridad que éstas, funcionen como un mecanismo para elevar la formación de nivel superior, para que una elevada proporción de los estudiantes culmine sus estudios en base a los tiempos y objetivos establecidos.

TUTORÍA ENTRE PARES

También denominada tutoría entre iguales, para (Duran y Vidal, 2004) citado en Durán Gisbert, D. y Huerta Córdova, V. (2008):

“es un método de aprendizaje cooperativo basado en la creación de parejas, con una relación asimétrica (derivada del rol de tutor o de tutorado que desempeñan respectivamente), con un objetivo común, compartido y conocido (adquisición de una competencia curricular), que se logra a través de un marco de relación planificado por el profesor” (p. 2)

Rubio, R. P. (2009) menciona que varios estudiantes que ingresan a la Universidad plantean una sensación de “desorden”, en el que les es complicado organizar un proyecto y decidir, y que para actuar en esos desórdenes:

“son necesarias personas capaces de mediar entre el estudiante de nuevo ingreso y la institución; y es aquí donde la tutoría, a través de un par hace frente a ello. Es un estudiante de los últimos semestres con distinta experiencia para enfrentar cambios continuos, percibirlos, evaluarlos y decidir rutas de acción que a alumnos de recién ingreso”. (p. 2).

Dentro de la tutoría entre pares, podemos encontrar:

- Tutoría fija, que es aquella donde el tutor es un alumno más experto que el tutorado
- Tutoría recíproca, es aquella donde los niveles de conocimiento entre tutor y tutorado son similares.

De acuerdo a la investigación de Rubio, L. P. (2009), la tutoría entre pares considera las recomendaciones de la UNESCO (1998) y de la International Association of Universities (1998) que son:

- La formación integral, que equilibre conocimientos, habilidades, valores y que proporcione una sólida formación general.

- Favorecer el aprendizaje permanente y el desarrollo autónomo del estudiante.
- Estar centrado en el aprendizaje y comprometido con el estudiante, es decir que facilite instancias para lograr el “aprender a aprender”.

ALUMNOS MONITORES.

Existen diferentes maneras de denominar a las tutorías entre pares: “tutoría entre iguales”, “monitores”, “mentores”. Como ya se mencionó cada contexto tiene una forma particular de hacerlo.

Considerado como un método de enseñanza, el uso de “monitores” es diseñado y difundido básicamente por el británico Joseph Lancaster (1779-1838) y el escocés Andrew Bell (1753-1832) ante la escasez de maestros y la falta de dinero es que se divulga este método que consistía en el uso de alumnos avanzados llamados monitores que enseñaban y vigilaban el aprendizaje de sus compañeros. Sólo ellos se comunicaban con el maestro quien les transmitía los conocimientos y las normas para la actividad escolar. Cada monitor podía tener a su cargo hasta 10 alumnos calculándose que un solo maestro podía llegar a ocuparse de hasta 1000 alumnos. La propuesta didáctica estaba impregnada de utilitarismo, ya que era la actividad del alumno la que, en busca de recompensa y de eludir castigos, garantizaba el orden en el aula. La búsqueda de gratificaciones y la posibilidad de llegar a ser monitor eran los premios principales. Paradiso J. (2010).

El método lancasteriano fue un intento por difundir la escolarización de las masas, no obstante, no fue suficiente como para configurar un Sistema Educativo; aunque para este proyecto de intervención educativa, la intención de trabajar con alumnos monitores no es masificar, más bien crear grupos de aprendizaje que tengan referentes que puedan compartir sus experiencias y aprendizajes en este proyecto de intervención, favoreciendo el aprendizaje entre iguales para la adquisición de conocimientos desde la capacidad individual y ayudado por el otro.

3.2. Vinculación de la fundamentación teórica y el estado del arte con el proyecto de intervención

En el entendido de que el Fundamento Teórico es elemental para comprender el problema y el Estado del arte es el conocimiento necesario para guía de cómo resolver el problema, es necesario que ambos se complementen para guiarnos y así tener un mejor juicio, si la teoría está vigente y a su vez poder decidir si lo hecho por otras personas, llámese investigadores, profesores, o cualquier persona que trabaje con proyectos o investigaciones relacionadas a lo que nosotros hacemos tiene buenos fundamentos teóricos.

Como un balance propio de la revisión de las publicaciones consultadas, inicio comentando acerca de la asignatura de Cálculo Diferencial, la cual siendo casi exclusiva de las carreras de Ingeniería o bien ciencias exactas requiere preferentemente una buena base de conocimientos previos en la matemática, aunque la realidad es que existen muchas carencias en este rubro en una cantidad importante de estudiantes que ingresan a una carrera de ingeniería y donde los profesores debemos buscar estrategias para generar aprendizajes y hacer competentes a los estudiantes.

De las recomendaciones más enunciadas por los profesores y/o investigadores es que se requiere transformar las prácticas tradicionales, que dicho de paso son comunes en los profesores de las carreras de ingeniería. Está transformación de las prácticas, debe hacer al estudiante más protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje fomentando el control sobre su propio proceso de aprendizaje con más apego a resolver problemas y situaciones de la vida real. Es precisamente aquí donde las competencias y el constructivismo se muestran como los puntales para potenciar los aprendizajes y habilidades de los estudiantes.

Aunque por otro lado existen dificultades que la mayoría de los profesores enfrentan con estudiantes de primer semestre, como son grupos numerosos, contenidos temáticos extensos que en ésta asignatura resultan como base para

muchas otras materias, aunado está la capacitación de los docentes que a veces es carente y no siempre bien orientada.

Una manera ya comprobada de contribuir a mejorar las prácticas docentes es proporcionar el ambiente adecuado en el que se desarrollen actitudes y prácticas acordes con el respeto al otro, la ayuda mutua, buscando una interdependencia positiva entre los alumnos, en detrimento de la competitividad. Es precisamente aquí donde se amalgaman el aprendizaje cooperativo y las tutorías para maximizar el rendimiento de los estudiantes.

Esta mancuerna de aprendizaje cooperativo y tutorías se apuntala como una manera de cubrir dos retos que han quedado pendientes en este tipo de asignaturas donde prevalecen los grupos numerosos y heterogéneos: personalizar la enseñanza y cubrir los contenidos temáticos.

A continuación, se detalla la revisión, sobre todo en los últimos diez años, de lo que se ha publicado en relación a: Cálculo Diferencial y el contexto matemático donde está ubicada la asignatura, la estrategia que es el aprendizaje cooperativo, la figura del alumno monitor como herramienta, y por último lo correspondiente a estudiantes de primer grado de ingeniería. Para ello, esta información que se presenta a continuación es derivada principalmente de libros, revistas, tesis de maestría y doctorado, así como ponencias

3.2.1. Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: Cálculo Diferencial.

Respecto a la forma en que habitualmente los profesores de matemáticas realizan su práctica docente y cómo éstos tratan de mejorarla, generalmente está guiada por los ejercicios o problemas que muestran o proponen los libros de texto, algunos de los docentes en el ITSPR intercambian opiniones, pero muy pocos, creo yo, están tomando recomendaciones de prácticas de otros docentes o bien se apoyan en investigaciones para mejorar su práctica docente.

Moreno, M., & Del Mar, M. (2005) en las conclusiones hechas en el Noveno Simposio de la Sociedad Española de Educación Matemática (SEIEM) comentan que la dificultad conceptual de la modelización y el bajo nivel de los conocimientos matemáticos de los estudiantes son una realidad; la enseñanza de técnicas frente a la dificultad de enseñar a resolver problemas acaba imponiéndose; y el profesor sienta miedo a la pérdida de “las matemáticas de verdad” en favor de unas matemáticas aplicadas; sean entre otros, motivos reales, finalmente, acaban sirviendo a los profesores para justificar la persistencia de los métodos, a menudo, tan poco eficaces en la enseñanza y el aprendizaje de conceptos matemáticos de nivel superior.

Por otra parte los autores Moreno, M., & Del Mar, M. (2005) hacen referencia a la descontextualización entre la práctica de aula y los resultados de las investigaciones, lo que no debería ser así y como apunta Ponte (2001), ignorar las contribuciones de las investigaciones didácticas sería dejar de lado un conjunto de poderosas perspectivas para la educación y un conjunto de conceptos básicos sobre los que intervenir y analizar en las situaciones prácticas. Que la investigación y la práctica no establezcan puentes de unión, señalan en su investigación, significaría malgastar un importante capital de experiencia e investigación, que el propio profesor puede utilizar en beneficio del estudiante.

Hernández, A. (2007) en su artículo de revista: “Análisis sobre el nivel de competencia en matemáticas básicas por parte de estudiantes de cálculo diferencial de nivel superior”, así como Riego, M. A. (2013) en su artículo titulado: “Factores Académicos que Explican la Reprobación en Cálculo Diferencial”, analizan el nivel de dominio en tópicos esenciales para cursar la asignatura de Cálculo Diferencial y los efectos que tienen en cuanto a los índices de reprobación y contribución a la deserción escolar.

Recordemos que uno de los objetivos en la intervención educativa que realicé, fue crear una buena base de los conocimientos previos, que en este caso serían los tópicos esenciales a los que se refieren los autores. Por experiencia

propia, he reconocido que pensar en el inicio del curso para remediar los conocimientos previos, resulta en dedicar mínimo cuatro semanas para tener un aprendizaje significativo, y por otra parte los contenidos temáticos de la asignatura de Cálculo Diferencial son extensos. Es por eso que realizar un trabajo extra clase, a la par de las clases “normales”, desde mi punto de vista, resulta como una alternativa para realizar un buen curso de Cálculo Diferencial.

Hernández, A. (2007) recomienda diseñar un curso propedéutico de matemáticas básicas para todos los alumnos de nuevo ingreso, donde la prioridad sea estudiar aquellos tópicos en los cuales tuvieron mayores dificultades, tales como operaciones con fracciones algebraicas, resolución de ecuaciones, manejo de triángulos y proporciones, y temas propios de geometría analítica, mientras que para Riego, M. A. (2013) una orientación adecuada a mejorar los aprendizajes es el aprendizaje activo, el cual conlleva la necesidad de transitar de la típica clase expositiva, hacia formas de enseñanza que propicien una intervención, no sólo visiblemente participativa, sino esencialmente, cognoscitivamente activa de la persona que aprende, en la construcción y reconstrucción de su propio conocimiento. Como lo menciona Riego, M. A. (2013), tarea nada fácil, ya que demanda una concepción distinta de la relación maestro-alumno, basada en una comunicación flexible y clara que fortalezca el entendimiento al menos en dos sentidos: del maestro hacia el alumno y viceversa.

De acuerdo a las investigaciones que estos autores hacen y sus recomendaciones, cabe mencionar que en el ITSPR años atrás se hizo un análisis similar, generándose un curso propedéutico de 20 horas, que se impartió por parte de los profesores a aproximadamente a 1200 estudiantes de nuevo ingreso, los resultados no fueron demasiado alentadores, de hecho algunos docentes expresaron que apenas se dejaron sentir los avances con respecto a semestres anteriores, es por eso que con el proyecto de intervención a realizar se pretende hacer más protagonista al estudiante, tal como lo mencionan los autores de estas investigaciones y al mismo tiempo fortaleciendo los conocimientos previos.

Uno de los cuestionamientos que los estudiantes de matemáticas en nivel medio y medio superior hacen constantemente, es sobre la aplicabilidad que éstas puedan tener. Me parece que esta pregunta puede ser de orientación para que nosotros los profesores podamos mejorar nuestro trabajo docente. En el artículo de revista: “La problemática de la enseñanza y el aprendizaje del cálculo para ingeniería” escrito por el Profesor José Ángel García Retana (2013), Chatterje (2005) considera que la Ingeniería se desarrolla en función de mejorar las condiciones de la vida humana por medio del uso deliberado de las leyes de la naturaleza para poder explotar sus recursos de forma óptima, lo que implica que su interés está más en lograr aplicaciones prácticas (es decir, en resolver problemas), donde para lograr esto hace uso de las matemáticas y particularmente del cálculo.

García, J. A. (2013) en su artículo deduce que tanto el aprendizaje como la enseñanza de las matemáticas a nivel universitario se desenvuelven en distintos planos que se contraponen e incluso se contradicen, ya que mientras uno plantea un mundo ideal que incorpora la formación integral del educando, promoviendo formalmente la generación de competencias, los otros plantean un aprendizaje teórico, axiomático, descontextualizado y sin significatividad.

Velarde, L. & Medina, A. (2013) señalan que remediar las deficiencias académicas con que llegan los estudiantes, mediante la implementación de cursos propedéuticos adecuado al desarrollo y fortalecimiento de la competencia matemática o mediante otras medidas correctivas donde el docente debe seleccionar estrategias didácticas que propicien la movilización de saberes y de evaluación del aprendizaje congruente con los aprendizajes esperados; además de considerar la generación de ambientes de aprendizaje colaborativo para favorecer experiencias significativas, al considerar los intereses de los alumnos; los conocimientos previos y el propiciar que los alumnos apliquen los conocimientos construidos a problemas que se le presentan en su vida cotidiana.

En la planeación del proyecto de intervención a realizar en el ITSPR, habrá que considerar como lo menciona los autores, las adecuaciones que puedan hacerse a las temáticas considerando el nivel académico de los estudiantes y la forma de abordar estos contenidos temáticos. Esos cambios o adecuaciones me sugieren modificar mis prácticas docentes hacia un aprendizaje donde los estudiantes sean más protagonistas, sobre todo esos estudiantes que llegan con carencias académicas y que a la postre como históricamente ha sucedido, serán los prospectos a no aprobar la asignatura. Mi apuesta en esta intervención es por los grupos de estudio teniendo al aprendizaje cooperativo como estrategia para poder integrar a esos alumnos al contexto universitario y sobre todo a la asignatura de Cálculo Diferencial

3.2.2. Aprendizaje cooperativo

Pujolàs, P. (2003) en su libro Aprender Juntos alumnos diferentes, menciona que aprender juntos, de forma cooperativa, es porque se sustituye el trabajo individual, por separado cada uno en su mesa, por el trabajo individual en equipo, cada uno haciendo las tareas que se le han encomendado pero ayudándose mutuamente: haciéndose preguntas, intercambiando información, construyendo esquemas, corrigiéndose ejercicios, etc., es decir, estudiando juntos. En este libro se hace mucho énfasis en el hecho de hacer más inclusiva la educación y que a través del aprendizaje cooperativo se emigre a un sistema educativo unificado e inclusivo sacando partido de la singularidad de cada alumno; el autor comparte experiencias que explican el modo en que a partir del aprendizaje cooperativo se pueden generar mejores aprendizajes para todos los estudiantes, menciona que para aprender a trabajar de manera cooperativa y acostumbrarse a ello, los alumnos necesitan tiempo, tratando de hacer equipos estables en el sentido que no cambien a cada momento. Por su parte, los alumnos tienen que ir comprendiendo que no pueden confundir el equipo con el grupo de amigos; tienen que entender que se trata de un equipo de trabajo y que, en la vida no siempre los compañeros de trabajo serán, además, sus amigos.

Con referencia a lo mencionado anteriormente, en el ITSPR existen algunos profesores que poco o mucho excluyen a los estudiantes, muchas veces sin darse cuenta, pues al ponerlos a competir, captan su atención y eso “a veces es todo un reto”, más no todos los estudiantes terminan por verse beneficiados en su calificación y algo más importante en sus aprendizajes.

En el material elaborado por el Laboratorio de Innovación Educativa (2009) se menciona, que conscientes de las enormes ventajas que ofrece el aprendizaje cooperativo, en base a la experiencia han identificado cuatro ámbitos de intervención sobre los que podría sustentarse el proceso de implantación del aprendizaje cooperativo en el aula y el centro:

- La cultura de la cooperación, que lleve a una redefinición del proceso de enseñanza – aprendizaje, otorgando a la interacción cooperativa un lugar central.
- Red de aprendizaje, que apunte a la creación progresiva de una estructura cooperativa en el aula, de forma que los alumnos trabajen juntos en la construcción de aprendizajes compartidos.
- Utilización de la red de aprendizaje para potenciar el proceso educativo, la red de aprendizaje sólo tiene sentido si se pone al servicio del proceso educativo de los alumnos. Esto implica que, desde el primer momento, debemos incorporar estrategias de aprendizaje cooperativo en el tratamiento de los distintos contenidos curriculares.
- Red de enseñanza. Los retos que supone la diversidad en el aula exige que los maestros mantengan una actitud creativa, articulando respuestas ante situaciones nuevas. Desde esta perspectiva, la implantación de una estructura cooperativa en el aula resulta más fácil cuando constituye el objetivo común de profesores, que trabajan juntos para ponerla en marcha.

Con respecto a estos puntos, es importante decir que con este proyecto de intervención se busca dar inicio a la incorporación de esta estrategia de aprendizaje cooperativo como una alternativa personal y buscando que sea

replicado por otros compañeros de la institución con la finalidad de mejorar los aprendizajes de los estudiantes.

León del Barco, B; Latas, C. (2007) en su artículo de revista “La formación en técnicas de aprendizaje cooperativo del profesor universitario en el contexto de la convergencia europea” mencionan que entre los docentes universitarios existe la creencia generalizada que para saber enseñar basta saber los contenidos de las materias y que, por lo tanto, la calidad de la enseñanza depende del nivel científico del profesorado y de los recursos materiales disponibles.

En el ITSPR, como ya se ha mencionado la mayoría del profesorado son Ingenieros, algunos con maestría y doctorado, lo cual a la institución le beneficia en los indicadores, pero que no siempre es reflejo de tener docentes que generen mejores aprendizajes en los estudiantes. Por otro lado, las alternativas pedagógicas para mejorar la enseñanza son pocas y con resultados que poco se dejan sentir. Aparicio (1991) y Blázquez (1999) citado en León del Barco, B; Latas, C. (2007) han encontrado una baja correlación entre las valoraciones que los estudiantes hacen de sus profesores y la producción científica de éstos, llegando a la conclusión de que la productividad científica y eficacia docente son dimensiones independientes una de otra. La universidad, mencionan los autores prefieren pertenecer al sistema científico, a considerarse parte del sistema educativo, en detrimento de la actividad y calidad docente.

León del Barco, B y Latas, C. (2007) mencionan que la necesidad de utilizar el aprendizaje cooperativo en el aula universitaria viene motivada, no sólo por las funciones de la universidad, sino también como alternativa metodológica a modelos más directivos e individualistas, que generar deficiencias formativas entre los alumnos, como dependencia intelectual de los mismos, inseguridad en la solución de situaciones, nula participación y escasa capacidad crítica y reflexión.

Para los autores de este artículo el aprendizaje cooperativo constituye una metodología eficaz para desarrollar el sentido crítico y de tolerancia, trascendiendo

lo estrictamente académico y facilitando la práctica de hábitos de cooperación, solidaridad y trabajo en grupo.

Ferreiro, G. (2007) en su artículo: “Una visión de conjunto a una de las alternativas educativas más impactantes de los últimos años: El aprendizaje cooperativo” menciona que cada época histórica ha tenido su propuesta educativa para las nuevas generaciones, en respuesta a las condiciones y exigencias sociales, económicas, políticas e ideológicas del momento. Entre las más notables: conductismo, humanismo, el paradigma sociocultural o sociohistórico, hasta llegar al constructivismo. Coll (2003) citado en Ferreiro, G. (2007) menciona que en los últimos años del siglo pasado la concepción constructivista, más específicamente hablando, el constructivismo social, tuvo entre sus propuestas educativas más innovadoras el aprendizaje cooperativo.

Precisamente el proyecto de intervención realizado busca dar un giro a la forma tradicional de impartir la asignatura, la cual históricamente ha llevado el enfoque conductista. Esta Intervención educativa ha buscado innovar, generando procesos colaborativos que contribuyan al aprendizaje de los estudiantes.

En su trabajo, Ferreiro, G. (2007), destaca también los aspectos básicos del aprendizaje cooperativo como “nueva” forma de organización del proceso educativo, que lo distingue de sus antecedentes y fuentes, así como de sus variantes contemporáneas.

Serrano J., González Herrero M. & Pons R. (2008) de la Universidad de Murcia en su libro titulado: Aprendizaje Cooperativo en Matemáticas se ocupan de describir el cómo aprender matemáticas en el aula mediante una técnica metodológica de aprendizaje cooperativo, además proponen una secuenciación de tareas que responde a la propia actividad práctica del profesor. El libro aborda las características del método de aprendizaje cooperativo, su clasificación, los procesos de interacción en el aula, la intervención en el aula matemática y de manera particular el aprendizaje cooperativo en las matemáticas. Aunque el libro está enfocado a la educación inicial y media, el material es un referente

importante para el trabajo que estoy realizando. Los autores de este libro señalan que:

“una de las materias en cuya instrucción han sido empleados, quizás más profundamente, los métodos de aprendizaje cooperativo, son las matemáticas, esto debido a la necesidad que los educadores habían detectado de preparar mejor a los alumnos, pasando de la enseñanza de habilidades enfocadas sobre la aritmética y el cálculo, en la que ocupaban un lugar privilegiado la memorización de reglas y hechos, hacia un currículo centrado en el desarrollo de la capacidad de pensar, razonar y comunicarse matemáticamente” (p. 103).

Durán, D (2009) en su artículo hace una reseña del Libro: La colaboración en el aula: más que uno más uno (Cabrera, E. 2008). En esta reseña menciona que desde hace unas décadas la investigación ha demostrado que las interacciones entre los alumnos, debidamente organizadas por el docente, pueden convertirse en oportunidades de aprendizaje. Como algunos autores socioculturales han reclamado, el profesorado debe aprender a manejar esas interacciones con el fin de convertir su aula en una comunidad donde los alumnos no solo aprenden de las ayudas ofrecidas por el propio profesor –que a la fuerza serán débiles y poco ajustadas, por el gran número de alumnos a atender–, sino que también aprenden gracias a las ayudas mutuas proporcionadas por ellos mismos, bajo la supervisión del docente.

Una de las dificultades en la intervención que realicé, es precisamente la atención a tantos estudiantes. El trabajar con alumnos monitores me parece que aportará a propiciar las interacciones entre los estudiantes favoreciendo sus aprendizajes, sacando provecho a la empatía que tienen jóvenes de la misma edad.

Por otro parte Durán, D (2009) dice que organizar el trabajo en grupo, cambiar el rol docente durante su desarrollo y evaluarlo, no es fácil. A menudo las experiencias del profesorado se frustran al ver que el trabajo en equipo tampoco

es sencillo para los estudiantes, y algunos de ellos intentan trabajar menos bajo la potencial disipación de responsabilidades que puede compartir el grupo. El trabajo en equipo no es, pues, elemental ni para el docente ni para los estudiantes. Ambos tienen que aprenderlo, lo cual sólo es posible a partir de generar prácticas de aprendizaje entre iguales, con el apoyo suficiente para desarrollar esas habilidades sociales complejas que requiere el trabajo con otros.

Atendiendo lo dicho, al trabajar en grupo habrá que cuidar que realmente todos los estudiantes cooperen en las actividades realizadas y se generen los aprendizajes, buscando o elaborando los materiales y actividades más apropiadas para que los estudiantes se sientan motivados.

3.2.3. Monitores (Tutores)

Aguilar, J. (2012) en su investigación en la Universidad Tecnológica de Tijuana: Narrativas Docentes, describe situaciones sobre tutorías, como el hecho de que al cuestionar a los profesores de qué es la tutoría, éstos tienen una gama más o menos diversa, como ejemplo, describe que una tutora del área técnica lo define “como el seguimiento y orientación a los alumnos con la finalidad de ofrecer un servicio personalizado para evitar la deserción”; mientras otra tutora del área administrativa apuntó que se trata de: “la actividad personalizada que se realiza con los alumnos, ésta consiste en un seguimiento, estando al tanto de sus calificaciones, asistencias y comportamiento en las diferentes materias, y si lo necesita, brindarle orientación en el ámbito que requiera. Aguilar, J. señala que por una parte, algunos lo ven como una actividad personalizada y con dimensiones que cubren más allá de lo “académico”, aludiendo generalmente a dimensiones personales. Por otra parte quienes lo observan como un ejercicio de acompañamiento lo más “despersonalizado” posible, ligado casi exclusivamente al “rendimiento escolar”, e incluso sólo como otra tarea administrativa.

Dentro de la investigación realizada por Aguilar, J., los tutores indican que han aprendido mucho de otros compañeros a través de sus experiencias, dentro de las recomendaciones de “buenos tutores”, entre estas recomendaciones se mencionan: tener comunicación con los padres de los estudiantes que se ausentaban, el uso de alumnos “monitores” para ayudar a compañeros con más dificultades, acercarse a los jefes de carrera, reuniones ocasionales o formales con otros colegas, de la propia carrera o de otras. Como una de sus conclusiones en este trabajo de investigación. Aguilar, J. atribuye que toda la responsabilidad en la formación del alumnado al tutor es, sin duda, exagerada en un contexto que exige una gran cantidad de actividades al docente y con una articulación difícil o insuficiente de las figuras componentes del “sistema de tutorías”, esto debería ser una prioridad de las autoridades universitarias: fortalecer y ampliar dicha red de apoyo, y esclarecerla a menudo, tanto para tutores como para tutorados.

Badillo, J. (2007) en su artículo comparte reflexiones a partir de las actividades realizadas en el curso taller: La tutoría como estrategia viable de mejoramiento de la calidad de la educación superior, el cual es realizado por la ANUIES y donde participaron seis universidades del país. Dentro del contenido de este trabajo, Badillo, J. (2007) menciona que de acuerdo a la propuesta de la ANUIES, el ejercicio de la tutoría recae en un profesor que se asume como guía del proceso formativo y permanentemente ligado a las actividades académicas de los alumnos bajo su tutela; y para que esta actividad alcance su máximo desarrollo, se requiere que el tutor tenga un conocimiento amplio de la filosofía educativa subyacente al programa educativo en que efectúa su práctica, al igual que una vasta experiencia académica en el área en la que se encuentran inscritos sus tutorados.

Así mismo, para adquirir la capacidad necesaria para la actividad tutorial, es necesario que el tutor conozca a fondo los siguientes temas: Concepto de formación integral, la tutoría académica como instrumento para mejorar la calidad del proceso educativo y como motor de la calidad educativa, modelos de intervención tutorial, manejo de herramientas como entrevistas e innovaciones

tecnológicas, técnicas de trabajo grupal, características de la adolescencia: juventud temprana y juventud, Aprendizaje autodirigido (aprender a aprender), estilos de aprendizaje, metacognición, educación superior: conocer la institución donde lleva a cabo su labor.

Badillo, J. señala que a partir de estos conocimientos que debiese tener el tutor, surgió una polémica en el curso, pues al interior de las IES se ha observado que muchos profesores no cuentan con la preparación e información necesaria para desempeñarse como tutores, y mucho menos sobre las temáticas comentadas.

En lo que se refiere a los ámbitos de acción de los tutores, Badillo señala que existen cuatro esferas de acción del tutor: 1) Establecer un contacto positivo con el estudiante, 2) Identificación de problemas, 3) Toma de decisiones y 4) Comunicación (Profesores, autoridades, padres de familia, especialistas). De esta última esfera de acción los asistentes a este curso llegaron a la conclusión de que, efectivamente, el tutor no puede realizar su actividad si no la ve como una actividad de equipo, pues la atención de las problemáticas estudiantiles sólo puede concretarse a través del análisis de los diversos ámbitos que pueden tener una repercusión directa o indirecta en el desempeño del estudiante, y para eso la colaboración de todos, puesto que si el tutor es a la vez docente de sus tutorados, quizá tenga un panorama más amplio de sus características, aunque es bien sabido que la actitud del estudiante es distinta cuando trabaja con su tutor que cuando lo hace con otros docentes.

De igual forma, cuando el estudiante comunica una dificultad a alguno de sus maestros, siempre es necesario recopilar también la perspectiva del docente, la visión de algunos compañeros del grupo, para no hacer juicios mal fundados.

Al efectuar la actividad de tutoría se reconocieron errores más comunes en que el profesor por falta de capacitación principalmente puede incurrir:

1. Resolver un problema del estudiante, en vez de brindarle orientación para que lo resuelva él mismo.
2. Pasar de la empatía a la apropiación del problema.
3. Intentar dar terapia al estudiante, sin tener la preparación profesional para ello.
4. Tratar de resolver el problema él mismo, sin canalizar al estudiante.

Para resolver estas situaciones se enfatizó la necesidad de la vinculación del programa de tutorías con instituciones u organismos que puedan apoyar la labor del tutor, al tiempo que brindan una atención más especializada al estudiante.

Romo, A. (2004) en su investigación llamada: La incorporación de los programas de tutoría en las instituciones de Educación Superior, estudio realizado en 47 instituciones de Educación Superior a lo largo del país, tanto públicas como particulares a través de un grupo de especialistas convocado por la Secretaría General Ejecutiva de la ANUIES, valora cómo se están llevando los programas de tutoría en las IES. A partir de este trabajo se hacen recomendaciones de las cuales haré mención de algunas que puedan aportar más en el contexto que se desarrolla este proyecto:

Recomendación 1: Las autoridades institucionales han de ser muy cuidadosas en la selección de los profesores que aspiran a convertirse en tutores y verificar que el principal motivo de su participación sea el apoyo a los estudiantes, no a su expediente personal.

Recomendación 2: La decisión de implantar un Programa de Tutoría tiene que ir aparejada de la elaboración de un diagnóstico de necesidades de atención a los estudiantes y de los recursos que la propia institución ponga al servicio del Programa.

Recomendación 3: En virtud de la escasez de materiales de apoyo a la tutoría, promover entre coordinadores, tutores y profesores no tutores, la elaboración de los propios, así como el intercambio con integrantes de otros programas.

Recomendación 4. Realizar campañas de información y de atención a los profesores que no encuentran sentido en su participación como tutores, ofreciendo un incentivo directo a su salario o en especie, como por ejemplo, el apoyo para participar en encuentro con tutores, material bibliográfico, procesos de capacitación que apoyen la tutoría, etc. Las coordinaciones de tutoría también deberán cuidar que los tutores no sean sobrecargados con alumnos, en función también de sus otros compromisos académicos.

Recomendación 5: Promover en las IES la conformación formal de redes internas y la participación de éstas en otras de alcance interinstitucional, para ir construyendo un espacio de intercambio en experiencias y de enriquecimiento de los programas de tutoría.

Recomendación 6: Promover la apertura de líneas de investigación sobre temas derivados del reconocimiento de problemas en torno de la tutoría, que tienen incidencia en los profesores, en los estudiantes, en el proceso mismo o en otros aspectos de impacto directo.

Rubio Rosas, L. (2009, Septiembre) en su ponencia: La tutoría entre pares como apoyo al proceso de aprendizaje de los estudiantes de primer ingreso: ¿Aprendizaje mutuo?, reporta algunos hallazgos de investigación en torno a los procesos de aprendizaje en estudiantes de primer ingreso y tutores pares en educación superior en la Universidad Pedagógica Nacional. La investigación señala que en este contexto los estudiantes plantean con frecuencia una sensación de desorden al iniciar sus estudios, en el que les es difícil organizar un proyecto y, decidir. Para actuar esos “desórdenes” se entiende que:

“son necesarias personas con la capacidad de mediar entre el estudiante de nuevo ingreso y la institución; y es donde la tutoría a través de un par hace frente a ello, éste generalmente es un estudiante de los últimos semestres con distinta experiencia para enfrentar cambios continuos, percibirlos, evaluarlos y decidir rutas de acción que ayuden a alumnos de reciente ingreso”. (p. 2)

De la acción de los tutores pares en el proceso de inserción al contexto universitario fue recabada en esta investigación, información de las funciones realizadas a través de reportes, a continuación se listan estas funciones:

- 1) Establecer un marco global de actuación que corresponda a las necesidades emergentes de los estudiantes.
- 2) Mejorar las relaciones y la comunicación entre los diversos grupos de la comunidad universitaria.
- 3) Fomentar las relaciones personales entre estudiantes a fin de crear en los estudiantes un sentimiento de “comunidad”.
- 4) Proporcionar a los estudiantes estímulos para el desarrollo de la reflexión, de diálogo, la autonomía y la crítica en el ámbito académico, así como, estrategias y recursos para el aprendizaje, tales como el aprendizaje autónomo, la participación en la institución y la explotación de recursos formativos extracurriculares.
- 5) Apoyar y orientar al estudiando en su proceso de formación integral.
- 6) Identificar las dificultades que se presentan en los estudios y analizar las posibles soluciones.

Como conclusión a estas funciones que los tutores pares realizan, estas favorecen la integración del estudiante de nuevo ingreso a la universidad y evita el sentimiento de soledad y aislamiento, propiciando claridad para el diseño de rutas de acción.

Cardozo, C. E. (2011) en una investigación realizada en la Universidad Pública de Bucaramanga, Colombia., llamada: “Tutoría entre pares como una estrategia pedagógica universitaria” dice que el estudiante tutor necesita afianzar y fortalecer su rol, acompañado y guiado por un profesor que le ayude y le permita, en diferentes momentos del proceso, adquirir las bases y herramientas tutoriales requeridas para esta labor pedagógica. En esta investigación se comenta que algunos estudiantes no poseen herramientas para ejercer un buen desempeño académico, ya sea por inadecuados hábitos de estudio o procesos enseñanza y

aprendizaje deficientes, que asociados a situaciones familiares, económicas y sociales contribuyen a desmejorar notablemente el proceso de formación.

De los comentarios por parte de los tutorados en esta investigación, éstos manifiestan que las tutorías son una forma de ayuda para que puedan mejorar su rendimiento académico y poder permanecer en la universidad, además que esta ayuda, no sólo es académica, sino en diferentes aspectos de la vida, pues hay apoyo para las diferentes necesidades afectivas y sociales de las personas. De tal manera se concibe en este trabajo que la tutoría entre pares mejora la calidad universitaria, al crearse vínculos y fortalecer relaciones entre compañeros, que aportan al desarrollo social y cognitivo y a una efectiva socialización, pasando de ser solo un “trabajo en grupo” a ser uno compartido, asumido de forma organizada por todos como responsables del éxito común.

Dentro de las observaciones efectuadas a los diferentes grupos de tutoría, se encontró que al trabajar con un par, el estudiante se percibe a sí mismo como una persona más segura y capaz de resolver eficazmente sus situaciones, además que los estudiantes identifican que las interacciones que se producen al trabajar con otros iguales disminuyen las tensiones, que muchas veces bloquean el aprendizaje en una clase normal. Por parte de los tutores expresaron que trabajar de igual a igual con sus compañeros permite crear mayor compromiso, pues de ellos depende en gran parte los resultados que los tutorados obtengan.

Durán, D. y Huerta, V. (2008) en su intervención: una experiencia de tutoría entre iguales en la Universidad de Oaxaca, señalan la necesidad de desarrollar experiencias de tutoría entre iguales en el ámbito de nuestra realidad universitaria y no en la línea de trasladar o aplicar modelos de las universidades anglosajonas, tal como los señala Lobato y otros (2004), que debemos diseñar nuestras propias prácticas mejorándolas a partir de nuestra reflexión.

A partir de entrevistas en esta intervención los tutorados valoran las tutorías entre iguales por la cantidad de la ayuda pedagógica (“es como si tienes un maestro sólo para ti”), como la calidad (“el preguntar, volver a preguntar; es más fácil preguntarle al alumno que al maestro, no sé, te da más confianza; a veces le pregunto al maestro y me explica y explica y yo no entiendo, cuando practico con mi compañero le entiendo mejor y no me da tanta pena estarle preguntando y preguntando una y otra vez”). Por su parte los tutores revelan que aprenden más (“estoy aprendiendo mucho, había cosas que antes no entendía, ahora tengo que prepararlo, ya le capté; cuando se lo enseñaba a ella, a mí se me quedaba mejor”).

Marín, I. B., Agara, F. E., Iturrioz, E. B., & de Alumnado (2012) en el Simposio sobre Sistemas de Acogida y Tutorización en Estudios Universitarios (SATEU) señalan que: la tutoría entre iguales, entendida como la ayuda (información, asesoramiento, orientación y apoyo) entre estudiantes, podría facilitar la adaptación y el tránsito del alumnado de Bachillerato a las condiciones y exigencias de la universidad”. Estos autores en su plan de acción tutorial llevado a cabo en la Universidad del País Vasco identifican que varios de los alumnos que presentan dificultades académicas son aquellos que abandonan a la familia, residen en una nueva ciudad, tienen mayor nivel de independencia y autonomía, cambian de círculos sociales.

Las condiciones en el ITSPR aunque no están documentadas, son similares para alumnos de nuevo ingreso, los cuales son susceptibles a presentar problemas académicos. Entre los objetivos más relevantes de este plan tutorial se encuentran tres, que pudieran orientar el proyecto: el facilitar la transición del alumnado de nuevo ingreso, favoreciendo la integración en la universidad; identificar las dificultades y necesidades que presentan los y las estudiantes y analizar las posibles soluciones; y potenciar en el alumno tutor una serie de competencias transversales que contribuyan a su desarrollo personal, social y

profesional: habilidades sociales de comunicación, de relación, de orientación y de liderazgo, entre otras.

Entre las recomendaciones para planificar una intervención, los autores ponen en consideración los siguientes aspectos: Horario, Número de sesiones, Reuniones grupales, Alumnado tutor, Apoyo del centro al alumnado tutor, Circulares y Reconocimiento al alumnado tutor.

3.2.4. Dificultades en estudiantes de primer semestre en educación superior.

En un trabajo de intervención en la Universidad Anáhuac del Norte, Herminio J (2011), menciona en su trabajo que los resultados apuntan a que las concepciones de los docentes, se identifican con la perspectiva “tradicional” y competencia didáctica escasa; así también que hay factores asociados con el aprendizaje, tales como: actitudes y creencias negativas de los estudiantes. El escenario que Herminio J. & Medina L. (2011) señalan en su trabajo de proyecto de intervención, parece que también los es para el ITSPR, ya que la formación de los docentes en su mayoría ingenieros, resulta como un área de oportunidad para mejorar la labor académica. La “idea de utilidad” de los conocimientos adquiridos por los estudiantes es un factor importante, como lo menciona Herminio J. & Medina (2011) que busca la movilización contextual de los saberes adquiridos.

El autor en su proyecto de intervención plantea las siguientes preguntas de investigación que resultan como orientación al proyecto que realizo: ¿Qué piensan los docentes y estudiantes acerca de los factores asociados al aprendizaje y enseñanza de las matemáticas? ¿Se incrementa significativamente el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes que han participado en la intervención educativa? ¿Existe una relación positiva y significativa entre las actitudes para con las matemáticas y el rendimiento académico?

Villaplana, S., Molina, J., Massani, J. (S. F) realizaron una intervención en la Escuela Nacional de Salud Pública en La Habana Cuba con la finalidad de

mejorar el rendimiento de estudiantes de primer año de Medicina en riesgo de fracaso escolar y se dieron cuenta que la mitad de los alumnos con dificultades proceden de zonas rurales, además de que los más susceptibles son aquellos estudiantes con una situación económica y social desfavorable, todo ello genera variabilidad en cuestiones inherentes a la propia persona, como pueden ser la motivación, el estilo y el ritmo de aprendizaje, la capacidad de aprender, entre otras. Además que no todos los estudiantes se identifican plenamente con la institución y han tenido que enfrentar un medio cultural diferente, creando mecanismos de adaptación. En el ITSPR es observable que los estudiantes más desfavorecidos son los que presentan estas características, el atender de manera rápida y oportuna a estos estudiantes será determinante en su futuro como estudiantes.

Una manera ya comprobada de contribuir a mejorar las prácticas docentes es proporcionar el ambiente adecuado en el que se desarrollen actitudes y prácticas acordes con el respeto al otro, la ayuda mutua, buscando una interdependencia positiva entre los alumnos, en detrimento de la competitividad. Es precisamente aquí donde se amalgaman el aprendizaje cooperativo y las tutorías para maximizar el rendimiento de los estudiantes.

Esta mancuerna de aprendizaje cooperativo y tutorías se apuntala como una manera de cubrir dos retos que han quedado pendientes en este tipo de asignaturas donde prevalecen los grupos numerosos y heterogéneos: personalizar la enseñanza y cubrir los contenidos temáticos.

CAPÍTULO 4. Planeación de la intervención.

A partir de los resultados obtenidos en la creación de condiciones, y de ya contar con una base teórica para la intervención realicé la planeación de la intervención educativa.

4.1. Planeación de la intervención.

4.1.1. Características de la intervención

Una de las dificultades que he tenido como profesor, es la atención a la diversidad de las necesidades educativas de los estudiantes. Aunque estas dificultades ocurren en la mayoría de las asignaturas, la diversidad es mayor en una asignatura de inicio de carrera como lo es Cálculo Diferencial. A tres semanas de haber iniciado el curso y haber interactuado con los estudiantes de los grupos 1A y 1B de la carrera de Ingeniería Mecatrónica, y a la luz de lo que mostró la etapa de detección de necesidades, de manera general pude identificar 3 rubros para la diversidad de los estudiantes.

- 1) Diversidad en cuanto estudiantes que no quieren llevar la carrera cursada o que simplemente ya no quieren estudiar.
- 2) Diversidad en cuanto a la capacidad que cada uno de ellos tiene en los conocimientos previos o para aprender matemáticas
- 3) Diversidad de poder sociabilizar y adaptarse a una nueva etapa estudiantil.

El atender la diversidad en dos grupos que reúnen un alumnado de 115 estudiantes es tarea complicada, además de 3 grupos más, con igual cantidad de estudiantes que atendí en el periodo escolar Agosto 2014-Enero 2015

El proyecto de intervención realizado estuvo enfocado al grupo de estudiantes con dificultades en los conocimientos previos a la asignatura de Cálculo Diferencial. En ese momento, en base al diagnóstico y a lo observado en clase,

estimé un grupo de 30 estudiantes que podrían conformar el proyecto de intervención.

El proyecto de intervención educativa tuvo las siguientes orientaciones de aprendizaje en los estudiantes.

- Formar grupos de estudio pequeños (extra clase), con la finalidad de atender de forma más personalizada las necesidades y el ritmo de aprendizaje de los estudiantes con mayores dificultades.
- El acompañamiento de otros estudiantes, así como el profesor para atender sus necesidades y compartir sus experiencias académicas, con el fin de facilitar los aprendizajes.
- Buscar la autonomía de los estudiantes
- Trabajar de manera grupal con la finalidad de compartir las formas de aprendizaje y ayuda mutua.
- Vincular los aprendizajes de los grupos de estudio con las “clases habituales” y el aprendizaje de la asignatura.

Tomando como base el tiempo y la cantidad de estudiantes, el proyecto se planeó en dos etapas.

1. Acompañamiento de alumnos monitores
2. Trabajo de aprendizaje cooperativo con dos unidades didácticas

4.1.2. Elección de la estrategia y herramienta.

Alumnos monitores.

El tener el apoyo de estudiantes de semestres superiores representa tener un número mayor de colaboradores que puedan atender a un número mayor de estudiantes, lo que me permite optimizar los tiempos y los recursos. La herramienta que es la figura de los alumnos monitores, permitió atender tres grupos de estudio con diferentes horarios y buscar crear un ambiente de trabajo

grato, favorecido por la similitud de edades de los alumnos monitores y los estudiantes de la asignatura.

Aprendizaje Cooperativo.

Una de las diversidades que tienen los estudiantes es la capacidad de sociabilizar con sus demás compañeros, algunos son más proclives a la sociabilización y otros no, entonces el trabajo grupal puede potenciar el trabajo grupal y la capacidad de cooperación.

Dentro de los tipos de aprendizaje grupal figuran principalmente dos: aprendizaje colaborativo y aprendizaje cooperativo, el optar por la elección de este último atiende principalmente a tres razones:

- 1) Es más estructurado. Aunque la finalidad es dar más autonomía a los estudiantes, el apego al enfoque tradicionalista tanto de alumnos como profesor, así como la falta de experiencia de este último, me hizo pensar en un mayor acompañamiento y retroalimentación con los estudiantes, como lo plantea el aprendizaje cooperativo.
- 2) Intensifica la interacción de los estudiantes, lo cual fortalece la interdependencia positiva por compartir: responsabilidades, reconocimiento por el trabajo realizado, metas, recursos, identidad, ideas, inclusive fantasías (Johnson D. & Johnson R. citado en Ferreiro, R., Espino, M., 2009)
- 3) Reflexión o procesamiento, en equipo e individualmente, con la finalidad de que los estudiantes reconozcan sus logros, donde la autoevaluación y coevaluación pueden aportar a una evaluación formativa.

4.1.3. Acompañamiento de alumnos monitores.

Previo al inicio de semestre se invitó a participar a algunos estudiantes de media y final de carrera para colaborar en la regularización de estudiantes de primer semestre en la asignatura de Cálculo Diferencial y ya para el inicio de semestre se confirmó la participación de 6 estudiantes. En cuanto a los

estudiantes de la asignatura de Cálculo Diferencial, la invitación se hizo abierta a todos los que presentaran dificultades en las habilidades matemáticas y los conocimientos previos. Con base al número de estudiantes y alumnos monitores, procedí a hacer la planeación en esta primera etapa del proyecto.

Capacitación de Alumnos Monitores.

Se planeó el inicio para el miércoles 17 de Septiembre y finalizar el viernes 26 de Septiembre con al menos tres reuniones de 60 minutos con los alumnos monitores. En estas reuniones se planeó capacitar a los alumnos en cuanto a las temáticas y a la forma en que trabajarían con los estudiantes.

Asesoría y acompañamiento de alumnos monitores.

El 29 de Septiembre se planeó iniciar con el trabajo de los alumnos monitores, atendiendo cada dos alumnos monitores a un grupo de 6 a 10 estudiantes de la asignatura de Cálculo Diferencial. El término de este acompañamiento se planeó para la última semana de Octubre, teniendo 2 sesiones por semana, con la finalidad de trabajar con los conocimientos previos al menos 8 sesiones de 90 minutos. Aunque una de las intenciones es atender necesidades específicas de los estudiantes, se han considerado actividades iniciales que puedan dar claridad al trabajo de esta primera etapa del proyecto. A continuación se detallan las actividades.

Actividad 1. Conocimientos previos. (Apéndice 6)

Aunque en la detección de necesidades se hizo un examen diagnóstico de los conocimientos previos, éste fue de opción múltiple y no permitió observar de manera minuciosa las dificultades que los estudiantes presentan en los conocimientos previos. Inicialmente es importante que los alumnos monitores reconozcan las fortalezas y áreas que requieren mayor atención.

Actividad 2. Operaciones con números y problemas aritméticos básicos. (Apéndice 7)

Uno de los elementos básicos en la matemática es la interpretación de las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación, división. Aunque pareciera que este tipo de operaciones es elemental, ya que se aprende desde la educación primaria, existen estudiantes que si bien son minoría, al tener que hacer operaciones con dos números enteros ya tienen dificultades, por supuesto cuando hablamos de números fraccionarios las dificultades son mayores. En esta actividad también se analiza la prioridad que tienen las operaciones y el uso de signos de agrupación.

Actividades restantes.

En base a las necesidades observadas en los estudiantes y la vinculación con las clases tomadas en el grupo habitual, las actividades se irán construyendo en las reuniones que alumnos monitores y profesor tendrán al menos dos veces por mes. Ejercicios de práctica serán tomados de una recopilación de ejercicios (Apéndice 8) que profesores de la Academia de Ciencias Básicas seleccionaron para un curso propedéutico que se realizó semestres atrás.

4.1.4. Trabajo de aprendizaje cooperativo con dos unidades didácticas.

La programación de actividades de la segunda etapa del proyecto educativo fue mediante unidades didácticas ligadas a las actividades constructivistas de dos de las unidades más importantes en la asignatura de Cálculo Diferencial considerando la estrategia de aprendizaje cooperativo.

De acuerdo a García, L. (2009) una unidad didáctica es un conjunto integrado, organizado y secuencial de los elementos básicos que conforman el proceso de enseñanza aprendizaje (motivación, relación con otros conocimientos, objetivos, método y estrategias, contenido y evaluación), con sentido propio,

unitario y completo que permite a los estudiantes, tras su estudio, apreciar el resultado de su trabajo.

Diferentes autores relacionan las unidades didácticas con teorías constructivistas y mencionan como sus elementos principales: título, objetivos, contenidos, actividades de enseñanza-aprendizaje, evaluación, metodología, recursos y la temporalización.

A continuación se presenta la planeación didáctica para esta segunda etapa del proyecto de intervención, programada para iniciar la segunda semana de Noviembre y finalizar la primera semana de Diciembre, la cual incluye cinco sesiones, una de ellas de concientización, marcada como introducción y cuatro más con respecto a dos unidades que son: Funciones y Derivadas. En total el tiempo estimado es de 10 horas. La evaluación, recursos didácticos y bibliografía son generales para las cuatro sesiones y se indican al final.

PLANEACIÓN DIDÁCTICA

Información general.

Título del Proyecto: Grupos de Estudio para Favorecer el Aprendizaje de la Materia de Cálculo Diferencial.	
Asignatura: Cálculo Diferencial	Carrera: Ingeniería Mecatrónica
Semestre: Primero	Gestor: Demian Reyes Andrade
Tiempo designado para su aplicación: 5 sesiones de 90 a 120 minutos.	
Número de Unidades Didácticas:2	

Objetivo Didáctico.

Las sesiones de los grupos de estudio tienen por objeto atender las necesidades específicas, sociales y académicas, que presentan los alumnos en esta etapa inicial de su formación universitaria y que vienen dadas por la diversidad de su procedencia, diferentes niveles de habilidad, procesos cognitivos, falta de experiencia en situaciones cooperativas, etc.

Actividad 1 (Introducción)

Antes de poner en marcha las unidades didácticas se dedicará una sesión a explicar a los alumnos las características generales del método y cómo se estructurarán las sesiones, además de buscar alentar a los alumnos para seguir trabajando en el proyecto y buscar resultados que fortalezcan el aprendizaje de la materia de Cálculo Diferencial. Para esta sesión se realizará una presentación y se tienen pensado proyectar un video que muestre características del trabajo grupal, así también invitar al Jefe de Ciencias Básicas y al Jefe de la carrera de Ingeniería Mecatrónica.

TÍTULO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	Actividades	Sesiones	Tiempo
Funciones	3	3	5 horas
OBJETIVO A DESARROLLAR			
Plantear y resolver problemas que requieren la interpretación de ecuaciones y el concepto de función con la finalidad de potenciar su aplicación en el campo de la ingeniería.			
CONTENIDOS A TRABAJAR EN LA UNIDAD DIDÁCTICA			
CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES	
<ul style="list-style-type: none"> • Fórmula general • Conceptos básicos de geometría (perímetro, área, volumen, etc.) • Estructuras de Productos Notables y Factorización • Variable dependiente e independiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación correcta de las fórmulas de cálculo de áreas y perímetros • Identificación y descripción con la terminología adecuada y precisa. • Resolución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Escuchar para comprender • Aportar ideas • Confianza en las propias capacidades para afrontar problemas, realizar cálculos y estimaciones numéricas. 	

<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de función 	<ul style="list-style-type: none"> • Simplificación de expresiones algebraicas • Solucionar ecuaciones de primer y segundo grado • Efectuar comprobaciones • Crear modelos matemáticos • Búsqueda de información en tablas y gráficos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Curiosidad e interés en por investigar sobre el tema. • Proponer métodos de soluciones • Alentarse mutuamente a participar • Comunicación oral. • Ayudar a los demás compañeros • Responsabilidad para contribuir al aprendizaje grupal e individual
---	---	---

Actividad 2

<p>Núcleo Interpretación de expresiones algebraicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operaciones con polinomios. • Productos notables y Factorización. • Interpretación y Simplificación de expresiones algebraicas. 	<p>Temático.</p> <p>La problemática permite atraer la atención del alumno y hacer uso de sus conocimientos previos relacionándolos con la unidad didáctica, propiciando que el estudiante construya su conocimiento.</p> <p>CONSTRUYENDO LA NUEVA ESCUELA</p> <p>La Secretaria de Educación Pública del Estado de Guerrero, informó que por efectos del temblor del 20 de Marzo se van a demoler algunos centros educativos. Existen 31 escuelas que, debido a la gravedad de los daños, se tienen que demoler.</p> <p>Al saber esta noticia, el Profesor Jorge Muñoz, docente de la escuela “Miguel Hidalgo”, que va a ser demolida hace una propuesta de diseño al Director para la nueva escuela. Las dimensiones del terreno las representa con expresiones algebraicas como se muestran en el plano. (Anexo 2)</p> <p>Los salones 1, 2, 3, 4 y 5 tienen la misma medida, al igual que la dirección, la biblioteca y el salón de informática. Los baños de los hombres y mujeres forman un cuadrado cada uno, así como la tienda escolar, cuyo lado está dado por la expresión algebraica $x + 4$ metros. Con esta información contestar las siguientes preguntas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuál es la expresión algebraica que representa el perímetro de la tienda escolar? 2. ¿Cuál es la expresión algebraica que representa el área del salón 5? 3. ¿Cuál es la expresión algebraica que representa el perímetro de los salones 1, 2, 3, y 4 juntos?
---	--

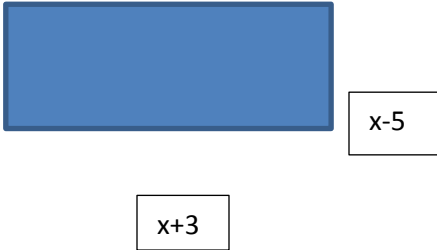
	<ol style="list-style-type: none"> 4. ¿Cuál es la expresión algebraica que representa el ancho del terreno? 5. ¿Cuál es la expresión algebraica que representa el área del jardín? 6. ¿Cuál es la expresión algebraica que representa el largo del terreno? 7. ¿Cuál es la expresión algebraica que representa el perímetro de todo el patio? 8. ¿Cuál es la expresión algebraica que representa el área total del terreno?
--	--

ACTIVIDADES DE LA SECUENCIA

No.	Actividad	Participante	Tiempo
1	Se explican brevemente contenidos a tratar en la sesión	Monitor y/o docente	10 min
2	Se conforman los equipos, buscando que sean heterogéneos de 2 a 4 integrantes y se entrega la hoja con el plano de la escuela dando las instrucciones y definiendo las actividades.	Monitor y/o docente	5 min
3	Al realizar las actividad en grupo se pedirá que cada equipo entregue un informe, en este momento los monitores y/o el docente tienen el rol de facilitadores, resuelven dudas, solamente si los estudiantes así lo requieren, y observando de qué manera se lleva el trabajo cooperativo	Estudiantes, monitor, docente	40 min
4	Se pide a los equipos que compartan ya sea de manera verbal o en el pizarrón, explicando al resto del grupo cómo se ha hecho la actividad. Los monitores y/o docente dejarán que fluya el intercambio de ideas y opiniones, teniendo también la propia en su momento, y haciendo algunas recomendaciones, además de enfatizar en los conocimientos previos que se ocuparon en el desarrollo de la actividad.	Estudiantes, monitor, docente	15 min
5	Se pide a los alumnos que den su opinión por escrito de la actividad: qué aprendieron, que les gusto, que no les gusto, dónde han tenido mayores dificultades, etc	Estudiantes	10 min
6	De acuerdo a las necesidades de cada uno de los estudiantes, el monitor y/o docente asignan actividades para hacerlas en casa que refuercen las temáticas de conocimientos previos.	Monitor y/o docente	10 min

Actividad 3			
<p>Núcleo Temático. Funciones Lineales</p> <ul style="list-style-type: none"> Operaciones aritméticas con números enteros Ecuaciones lineales 		<p>La problemática permite que el estudiante construya su conocimiento, el concepto de una función a partir de la construcción de tablas y gráficas, además de contextualizarlo como un proyecto.</p> <p>SUMINISTRO DE AGUA</p> <p>Con la intención de mejorar el servicio del suministro de agua, el municipio de Poza Rica ha anunciado que suspenderá de manera total el suministro de agua en 10 colonias de esta ciudad por 7 días. Una de las colonias afectadas es la Col. La Ceiba donde vive un profesor de esta escuela, el cual está pidiendo ayuda para solucionar el problema del agua.</p> <p>El profesor vive en un edificio donde viven 6 familias y existe una cisterna con capacidad de 12 600 litros que tendrán a su máxima capacidad para afrontar la semana sin agua.</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Qué estrategia tendría que plantearse para resolver este problema? ¿Cuántos litros de agua quedarán después de 1, 2, 3, 4 y 7 días? Explica tus respuestas ¿Para cuántos días alcanzará el total del agua? ¿Cuál es el modelo matemático (función) que da solución al problema? ¿Qué tipo de función es? Graficar la solución al problema 	
ACTIVIDADES DE LA SECUENCIA			
No.	Actividad	Participante	Tiempo
1	Se explican brevemente contenidos a tratar en la sesión	Monitor y/o docente	10 min
2	Se conforman los equipos, buscando que sean heterogéneos de 2 a 4 integrantes y se entrega la actividad dando las instrucciones y definiendo las actividades a realizar.	Monitor y/o docente	5 min
3	Al realizar las actividades en grupo se pedirá que cada equipo entregue un informe, en este momento los monitores y/o el docente tienen el rol de facilitadores, resuelven dudas, solamente si los estudiantes así lo requieren, y observando de qué manera se lleva el	Estudiantes, monitor, docente	40 min

	trabajo cooperativo		
4	Se pide a los equipos que compartan ya sea de manera verbal o en el pizarrón, explicando al resto del grupo cómo se ha hecho la actividad. Los monitores y/o docente dejarán que fluya el intercambio de ideas y opiniones, teniendo también la propia en su momento, y haciendo algunas recomendaciones, además de enfatizar en los conocimientos previos que se ocuparon en el desarrollo de la actividad.	Estudiantes, monitor, docente	15 min
5	Se pide a los alumnos que den su opinión por escrito de la actividad: qué aprendieron, que les gusto, que no les gusto, dónde han tenido mayores dificultades, etc.	Estudiantes	5 min
6	De acuerdo a las necesidades de cada uno de los estudiantes el monitor y/o docente asignan actividades para hacerlas en casa que refuercen las temáticas de conocimientos previos	Monitor y/o docente	5 min

Actividad 4	
<p>Núcleo Temático. Funciones Cuadráticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operaciones aritméticas con números enteros • Ecuaciones cuadráticas • Factorización • Fórmula General • Dominio de una función 	<p>La problemática permite que el estudiante vincule lo teórico con lo práctico, establezca la diferencia de un caso real y una expresión algebraica.</p> <p>Diseño de una construcción.</p> <p>1. En base al siguiente rectángulo,</p> <div style="text-align: center;">  <p>The diagram shows a blue rectangle. To its right is a small box containing the expression $x-5$. Below the rectangle is another small box containing the expression $x+3$.</p> </div> <p>a) Al tanteo diga cuánto tendría que valer x para que el área sea igual a 20.</p> <p>b) Mediante una ecuación establezca la solución.</p>

	<p>c) Haga una tabulación para algunos valores de x</p> <p>d) Realice una gráfica</p> <p>e) ¿Qué valor de x nos daría el rectángulo con área más pequeña posible?</p> <p>f) ¿Cuál es el dominio de la función?</p> <p>2. Jorge Zepeta planea asfaltar la entrada de su cochera. Determine las dimensiones del área rectangular, si su área es de 381.25 pies cuadrados y el largo es 18 pies mayor que su ancho.</p>
--	--

ACTIVIDADES DE LA SECUENCIA

No.	Actividad	Participante	Tiempo
1	Se explican brevemente contenidos y se da orientación del tema a tratar.	Monitor y/o docente	10 min
2	Se conforman los equipos, buscando que sean heterogéneos de 2 a 4 integrantes y se entrega la actividad dando las instrucciones y definiendo las actividades a realizar.	Monitor y/o docente	5 min
3	Al realizar las actividades en grupo se pedirá que cada equipo entregue un informe, en este momento los monitores y/o el docente tienen el rol de facilitadores, resuelven dudas, solamente si los estudiantes así lo requieren, y observando de qué manera se lleva el trabajo cooperativo	Estudiantes, monitor, docente	40 min
4	Se pide a los equipos que compartan ya sea de manera verbal o en el pizarrón, explicando al resto del grupo cómo se ha hecho la actividad. Los monitores y/o docente dejarán que fluya el intercambio de ideas y opiniones, teniendo también la propia en su momento, y haciendo algunas recomendaciones, además de enfatizar en los conocimientos previos que se ocuparon en el desarrollo de la actividad.	Estudiantes, monitor, docente	15 min
5	Se pide a los alumnos que den su opinión por escrito de la actividad: qué aprendieron, que les gusto, que no les gusto, dónde han tenido mayores dificultades, etc.	Estudiantes	5 min
6	De acuerdo a las necesidades de cada uno de los estudiantes el monitor y/o docente asignan actividades para hacerlas en casa que refuercen las temáticas de	Monitor y/o docente	5 min

	conocimientos previos		
--	-----------------------	--	--

TÍTULO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA		Actividades	Sesiones	Tiempo
Derivada		1	1	2 horas
OBJETIVO A DESARROLLAR				
Plantear y resolver problemas que requieren el concepto de derivada para aplicarlo como la herramienta que estudia y analiza la variación de una variable con respecto a otra con la finalidad de potenciar su aplicación en el campo de la ingeniería.				
CONTENIDOS A TRABAJAR EN LA UNIDAD DIDÁCTICA				
CONCEPTUALES		PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES	
<ul style="list-style-type: none"> • Valores críticos • Extremos relativos • Máximos y mínimos • Dominio de función • Estructuras de productos notables y factorización. • Función creciente y decreciente • Concepto de función 		<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación correcta de las fórmulas de cálculo de áreas y perímetros • Identificación y descripción con la terminología adecuada y precisa. • Factorización de expresiones algebraicas. • Optimización de problemas • Solucionar ecuaciones de primer y segundo grado • Crear modelos matemáticos • Búsqueda de información en tablas y gráficos. • Uso del software matemático para resolver problemas y verificar operaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escuchar para comprender • Aportar ideas • Confianza en las propias capacidades para afrontar problemas, realizar cálculos y estimaciones numéricas. • Curiosidad e interés en por investigar sobre el tema. • Proponer métodos de soluciones • Alentarse mutuamente a participar • Comunicación oral. • Ayudar a los demás compañeros • Responsabilidad para contribuir con el grupo y aprendizaje propio 	

Actividad 5

<p>Núcleo Temático. Funciones Lineales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Función cuadrática • Valores críticos • Dominio de la función • Variable dependiente e independiente • Extremos relativos 	<p>La problemática permite que el estudiante pueda establecer el vínculo entre una función como texto y una función como expresión algebraica (fórmula), además de establecer los extremos relativos (máximos y mínimos) de una función.</p> <p>Empresa de Autobuses (1)</p> <p>Una compañía contrata a una empresa de autobuses llamada “LOS PITUFOS” para el traslado de sus empleados, convienen en pagar \$80 por trabajador, si hay un mínimo de 20 trabajadores y se comprometen a disminuir \$2 por cada empleado más que exceda los 20.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuánto pagará la compañía si son 21, 22 y 23 empleados los que se trasladan? 2. ¿Cuál sería el modelo matemático (función) del problema? 3. ¿Para cuántos empleados ya no pagaría nada la compañía por el traslado de sus empleados (\$0)? 4. ¿Cuál es el número de trabajadores que proporcionará el máximo ingreso a la empresa del transporte? 5. Haga un esbozo de gráfica representativo del problema abordado 6. ¿Cuáles son las variables: dependiente e independiente? 7. ¿Cuál sería el dominio de la función? <p>Apéndice 9 : Actividad: Empresa de Autobuses (2) y Ambas empresas</p>
---	--

ACTIVIDADES DE LA SECUENCIA

No.	Actividad	Participante	Tiempo
1	Se explican contenidos a tratar en la sesión y se pide a los estudiantes utilicen una computadora por equipo.	Monitor y/o docente	15 min
2	Se conforman los equipos, buscando que sean heterogéneos de 2 a 4 integrantes y se entrega la actividad dando las instrucciones y definiendo las actividades a realizar.	Monitor y/o docente	5 min
3	Al realizar las actividades en grupo se pedirá que cada equipo entregue un informe, en este momento los monitores y/o el docente tienen el rol de facilitadores, resuelven dudas, solamente si los estudiantes así lo requieren, y observando de qué manera se lleva el	Estudiantes, monitor, docente	40 min

	trabajo cooperativo		
4	Se pide a los equipos que compartan ya sea de manera verbal o en el pizarrón, explicando al resto del grupo cómo se ha hecho la actividad. Los monitores y/o docente dejarán que fluya el intercambio de ideas y opiniones, teniendo también la propia en su momento, y haciendo algunas recomendaciones, además de enfatizar en los conocimientos previos que se ocuparon en el desarrollo de la actividad.	Estudiantes, monitor, docente	15 min
5	Se pide a los alumnos que den su opinión por escrito de la actividad: qué aprendieron, que les gusto, que no les gusto, dónde han tenido mayores dificultades, etc	Estudiantes	5 min
6	De acuerdo a las necesidades de cada uno de los estudiantes el monitor y/o docente asignan actividades para hacerlas en casa que refuercen las temáticas de conocimientos previos	Monitor y/o docente	5 min

EVALUACIÓN.

Con objeto de facilitar la cooperación entre todos los miembros del grupo y, al mismo tiempo, animar a los alumnos a que establezcan relaciones de ayuda, la evaluación final de cada alumno se da por cada unidad didáctica y en base a cuatro productos: 1) los resultados obtenidos en un examen individual. 2) la actividad en grupo, 3) coevaluación asignada por los compañeros en base a la participación dentro de los grupos de estudio 4) autoevaluación hecha por cada estudiante.

Instrumentos: Formato de autoevaluación y coevaluación (Anexo 3) , examen (Apéndice 13)

RECURSOS DIDÁCTICOS.

Proyector, Laptop, Hojas, Pintarrón, Marcadores, Cartulinas, Marcadores, Notas de Clase, Software Mathcad.

BIBLIOGRAFÍA.

Larson, R., Hostetler, R. (1989). *Cálculo y Geometría Analítica*. México: Mc. Graw Hill

Lovaglia, F., Elmore, M., Conway D. (1972). *Algebra*. México: Harla.

Zill, D. (1985). *Cálculo con Geometría Analítica*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.

La distribución de las actividades planeadas se muestra en la figura 9.

Figura 9. Cronograma de actividades en la implementación del proyecto de intervención

Fecha	14-20 Sep	21-27 Sep	28 Sep-4 Oct	5 -11 Oct	12-18 Oct	19-25 Oct	26 Oct-2 Nov	2 -8 Nov	9 -15 Nov	16 -22 Nov	23 -29 Nov	30 Nov- 6 Dic
Actividades	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10	Sem 11	Sem 12
Capacitación de Monitores	Al menos 3 reuniones de una hora											
Acompañamiento de alumnos monitores en los grupos de estudio			1RA ETAPA 2 sesiones de hora y media por semana, al menos 8 sesiones									
Reuniones de retroalimentación del acompañamiento de alumnos monitores en los grupos de estudio			1RA ETAPA 3 reuniones de una hora con los alumnos monitores									
Unidades Didácticas mediante aprendizaje cooperativo en los grupos de estudio									2DA ETAPA 5 sesiones, en total 8 horas			

4.2. Planeación del Proceso de Evaluación.

4.2.1. Planeación del Proceso de Evaluación: Acompañamiento de alumnos monitores en los grupos de estudio.

En la actualidad, casi todos los que participan activamente en promover mejoras en la enseñanza o los currículos escolares, reconocen también la imperiosa necesidad de impulsar simultáneamente cambios profundos en la evaluación educativa. Nadie puede negar, que la evaluación educativa es una actividad compleja y al mismo tiempo necesaria y esencial en la labor docente. (Díaz, F. Hernández, G. 2010)

Para esta primera etapa del proyecto se consideraron cuatro instrumentos.

1. Con la finalidad de llevar un seguimiento del trabajo que los alumnos monitores realizaron con los estudiantes de la asignatura, diseñé un formato de reporte de actividades semanal (Apéndice 10) el cual define los temas desarrollados, las opiniones y necesidades de los alumnos monitores, así como las sugerencias al profesor. Además de ser una

evidencia tendrá la finalidad de poder retroalimentar y hacer ajustes que sean necesarios.

2. Aunque en la etapa de Detección de necesidades se aplicó un examen diagnóstico a todos los estudiantes de la asignatura de Cálculo Diferencial, éste fue de opción múltiple, lo cual no permitió ver que procedimientos realizaron los estudiantes. Como un diagnóstico más minucioso, en la primera semana de Octubre se aplicó un examen diagnóstico, con la finalidad de que los alumnos monitores reconozcan fortalezas y áreas, para que esto ayude a atender de manera más adecuada a los estudiantes de la asignatura. (Apéndice 7).
3. Con la intención de hacer una comparativa del inicio y final del estado académico de cada estudiante en esta primera etapa del proyecto de intervención, se diseñó un formato de evaluación desde la mirada de los alumnos monitores, llamado: Formato de valoración de los estudiantes que conforman el proyecto de intervención (Apéndice 11) en este se valora: lo conceptual, procedimental y actitudinal y además se tiene un apartado de observaciones. Este formato se llenará al final de esta primera etapa del proyecto.
4. Al final de la primera etapa del proyecto y considerando que uno de los objetivos más importantes es el nivelar en conocimientos previos, se planeó aplicar un examen diagnóstico con similitud al que se aplicó al inicio del ciclo escolar. (Apéndice 12).

4.2.2. Planeación del proceso de evaluación: Trabajo de aprendizaje cooperativo con dos unidades didácticas.

Dos son los instrumentos considerados en esta segunda etapa del proyecto de intervención.

1. Ya que se estará trabajando con una estrategia innovadora como es el aprendizaje cooperativo, en la evaluación deben tomarse en cuenta a todos los participantes en el proceso de enseñanza aprendizaje. Al trabajar con las unidades didácticas se tiene contemplada una interevaluación grupal (Anexo 3) que incluye autoevaluación y coevaluación, ésta se estará aplicando al final de todas las sesiones.
2. Aunque se propone una estrategia innovadora para la evaluación de esta segunda etapa se ha considerado aplicar al término de las sesiones un examen individual que complemente la valoración de manera individual de los aprendizajes (Apéndice 13).

La distribución de las actividades planeadas se muestra en la figura 10.

Figura 10. Cronograma de actividades de evaluación del proyecto de intervención

Fecha	24-20 Sep	21-27 Sep	28 Sep-4 Oct	5 -11 Oct	12-18 Oct	19-25 Oct	26 Oct-1 Nov	2 -8 Nov	9 -15 Nov	16 -22 Nov	23 -29 Nov	30 Nov-6 Dic	7 -12 Dic	
Actividades	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10	Sem 11	Sem 12	Sem 13	
Formato de reporte de actividades semanal			1RA ETAPA Un reporte por semana por cada grupo conformado											
Examen Diagnóstico para la primera etapa del proyecto de intervención			1RA ETAPA, Actividad 1											
Formato de valoración de los estudiantes que conforman al proyecto de intervención								1RA ETAPA un formato por cada estudiante						
Examen de Conocimientos previos								1RA ETAPA EXAMEN COMPARATIVO						
Interevaluación									2DA ETAPA se aplicará en cada sesión					
Examen individual													2DA ETAPA se aplicará al finalizar la intervención	

CAPÍTULO 5. Implementación.

Tal como se describió en el capítulo anterior, Planeación de la intervención, el proyecto fue distribuido en dos etapas; para este capítulo de implementación se ordenó de la misma manera y atendiendo principalmente a tres cuestionamientos: ¿Qué se hizo? ¿Cómo se hizo? ¿Qué resultados se obtuvieron?

5.1. Implementación primera etapa: Capacitación de Alumnos Monitores.

En los días previos al inicio del semestre Agosto 2014-Enero 2015 y con la idea de trabajar con el apoyo de monitores llegué a tener hasta 14 prospectos a colaborar, cuatro de estos estudiantes desde mi apreciación por un examen que les apliqué, no tuvieron el nivel académico suficiente para poder fungir como facilitadores. De los 14 prospectos, 10 fueron de tercer y quinto semestre, y cuatro de últimos semestres; éstos últimos con buen nivel académico, pero que finalmente no formaron parte del proyecto; las razones desde mi punto de vista tienen que ver con que las actividades de un estudiante de final de carrera son mayores, viéndose involucrados en proyectos, pendientes como inglés, residencias, etc.

Sesión 1.

Previo a esta sesión 1, de forma particular había ya platicado y examinado a los estudiantes cuatro de ellos de 3er semestre y dos más de 5to semestre con edades entre los 19 y 21 años; además de los conocimientos en la asignatura. Los alumnos que seleccioné o bien fueron recomendados por otros profesores, observé en ellos la disposición para ayudar a sus compañeros en clase, ya sea en alguna tarea o explicación. La Tabla 3 muestra las características de estos estudiantes

Tabla 3. Características de los estudiantes monitores

ESTUDIANTE MONITOR	CARRERA y SEMESTRE CURSADO	TURNO	SEXO	FORMA DE INTEGRARSE AL PROYECTO
A	Ingeniería Mecatrónica 3er Semestre	Mixto	Femenino	Exalumno del Docente y Gestor
B	Ingeniería en Sistemas Computacionales 3er Semestre	Matutino	Masculino	Exalumno del Docente y Gestor
C	Ingeniería en Sistemas Computacionales 3er Semestre	Matutino	Masculino	Exalumno del Docente y Gestor
D	Ingeniería Industrial 5to Semestre	Matutino	Femenino	Recomendación de otro profesor del ITSPR
E	Ingeniería Industrial 5to Semestre	Matutino	Masculino	Recomendación de otro profesor del ITSPR
F	Ingeniería en Sistemas Computacionales 3er Semestre	Matutino	Masculino	Recomendación de otro profesor del ITSPR

Fuente: Elaboración propia.

El día 29 de septiembre como se tenía planeado estuvimos reunidos en el aula A1 que nos fue asignada, los seis estudiantes monitores y yo que soy el docente de la asignatura de Cálculo Diferencial. El aula que nos fue asignada, es un aula pequeña de 3x4 m con clima, pintarrón y proyector; nos sentamos formando un círculo y di la bienvenida a los jóvenes; les pedí que se presentaran y dieran su opinión de lo que esperaban acerca del proyecto. Los comentarios más recurrentes y de importancia para el proyecto por parte de los monitores estuvieron enfocados a:

- Cumplir con las expectativas del proyecto
- El gusto de ayudar a sus compañeros
- Los tiempos definidos para realizar el proyecto
- Temáticas que no cubrieron durante su curso de Cálculo Diferencial

A continuación comenté de la importancia de trabajar en equipo, donde la comunicación entre todos los participantes del proyecto aportaría a los buenos resultados que pudiesen darse. De acuerdo a los comentarios de los monitores, les externé que precisamente esa primera sesión era para que en conjunto tomáramos las mejores decisiones para realizar un buen proyecto y que hasta el momento tenía como parte del plan lo siguiente:

- Ya que había un estimado de 25 a 30 estudiantes de la asignatura, candidatos a formar parte del proyecto y un grupo de seis alumnos monitores, se conformarían tres grupos de estudio con dos alumnos monitores por cada ocho a diez estudiantes.
- En cuanto a los tiempos del proyecto, éste se distribuiría en dos etapas; el primero donde alumnos monitores acompañarían por cinco semanas a los estudiantes, teniendo dos sesiones por semana con una duración de hora y media cada sesión considerando temáticas relacionados con los conocimientos previos y dudas que se fueran generando en los temas vistos en clase; en cuanto a la segunda etapa estaríamos participando estudiantes, alumnos monitores y profesor de la asignatura ya con dos unidades del plan de estudios.
- Los alumnos monitores tendrán material como: actividades propuestas, libros, marcadores, hojas, etc., y en cuanto al apoyo de dudas o recomendaciones de cualquier tipo se podrán crear reuniones entre monitores y profesor de la asignatura.

Para terminar la sesión entregué a los estudiantes los temarios y tareas de las dos unidades vistas hasta el momento en el curso, pidiéndoles que analizaran y en próxima sesión o de manera particular consultaran en mi cubículo, además entregué a cada uno un libro de Cálculo Diferencial, estos prestados de la Biblioteca.

Sesión 2.

El día 2 de Octubre nos reunimos nuevamente todos los involucrados, iniciamos planeando la conformación de los grupos, donde por el horario de estudiantes como alumnos monitores no se pudieron distribuir los 3 grupos con igual número de monitores, quedando los grupos conformados como lo indica la Tabla 4.

Tabla 4. Características de los Grupos de estudio

NOMBRE DEL GRUPO DE ESTUDIO	NÚMERO DE MONITORES	NÚMERO DE ESTUDIANTES	HORARIO
ALPHA	3	9	Lunes 14:00-15:50, Martes 14:00-16:00
BETA	2	9	Lunes 16:00-18:00, Jueves 14:00-16:00
GAMA	1	8	Lunes 12:00-13:50, Miércoles 12:00-14:00

A continuación se trataron dudas en cuanto a las actividades entregadas en la sesión 1 y se discutió de la diversidad que puede haber en procedimientos para resolver ejercicios o problemas de matemática, se hizo ver que los estudiantes con dificultades de aprendizaje tienen que ser más protagonistas y se les tiene que brindar más atención y generar confianza. Concluimos la sesión haciendo ver que condición importante para ser facilitador del aprendizaje es dominar las temáticas; pero de igual manera factores como la paciencia, confianza y seguridad que se puedan brindar a los estudiantes.


En esta sesión también se formó un grupo de mensajería para poder establecer mejor comunicación y tener asesorías individuales para los monitores.

Sesión 3.

El día siete de Octubre nos reunimos por última vez, antes de iniciar las sesiones de trabajo con los estudiantes. En esta ocasión se entregaron copias de los exámenes diagnósticos y también de la primera unidad de los estudiantes participantes en el proyecto. Además se les entregó a cada estudiante una copia de un ejemplo ilustrativo de Abrate, R.; Pochulu, M. y Vargas, J (2006) apoyado

en una categorización general de los errores matemáticos propuesta por Radatz (1980) la cual se muestra en la Tabla 5, con la finalidad de categorizar los errores de los estudiantes y poder interpretar mejor como poder corregirles.

Tabla 5. Categorización de los errores matemáticos

Tipo de error Según la causa	Descripción	Ejemplo ilustrativo
1. <i>Dificultades del lenguaje</i>	Errores derivados del mal uso de los símbolos y términos matemáticos, debido a una falta de comprensión semántica del lenguaje matemático.	Si x denota la edad de María e y la edad de Juan, la expresión que traduce al lenguaje simbólico la frase: "María tiene el doble de la edad de Juan" suele ser identificada con $2x = y$.
2. <i>Dificultades para obtener información espacial</i>	Errores provenientes de la producción de representaciones icónicas (imágenes espaciales) inadecuadas de situaciones matemáticas.	 El triángulo de la izquierda se identificó por los alumnos como un triángulo rectángulo, sin embargo, una rotación del mismo, como es el ejemplo de la derecha, lleva a que no sea identificado como tal.
3. <i>Aprendizaje deficiente de hechos, destrezas y conceptos previos</i>	Errores originados por deficiencias en el manejo de conceptos, contenidos y procedimientos para la realización de una tarea matemática. Estas deficiencias incluyen la ignorancia de los algoritmos, conocimientos inadecuados de hechos básicos, procedimientos incorrectos en la aplicación de técnicas y dominio insuficiente de símbolos y conceptos necesarios.	Identificación del intervalo continuo de números reales $[-2, 3]$ con el conjunto discreto $\{-2, -1, 0, 1, 2\}$.
4. <i>Asociaciones incorrectas o rigidez del pensamiento</i>	Señala errores que en general son causados por la inflexibilidad del pensamiento para ser flexible, es decir, para adaptarse a situaciones nuevas. Dentro de esta clase de errores se tienen:	
4.1. <i>Por perseveración</i>	Predominan los elementos singulares de un problema.	Demuestra una propiedad sobre triángulos en general, usando un triángulo rectángulo (un caso particular).
4.2. <i>De asociación</i>	Razonamientos o asociaciones incorrectas entre elementos singulares.	Usar por ejemplo: $\sqrt{9+16} = \sqrt{9} + \sqrt{16} = 7$
4.3. <i>De interferencia</i>	Cuando los conceptos u operaciones interfieren unos con otros.	La multiplicación de dos números negativos ($- \cdot - = +$) interfiere en la resolución de una resta: $-3 - 5 = 8$
4.4. <i>De asimilación</i>	Cuando la información es mal procesada debido a fallas de percepción.	$2x - x = 2$
5. <i>Aplicación de reglas o estrategias irrelevantes.</i>	Errores producidos cuando se aplican reglas o estrategias similares en contextos diferentes. El razonamiento por analogía sabemos que no siempre funciona en Matemática.	El cálculo de las raíces de $x^2 + x - 6 = 0$ arroja por resultados correctos a $x_1 = 2$ y $x_2 = -3$; en tanto que el cálculo de las raíces de $x^2 + x - 6 = -4$ suele conducir erróneamente al mismo resultado, siendo que corresponden a $x_1 = 1$ y $x_2 = -2$.

Fuente: Abrate, R., Pochuli, M. y Vargas, J. (2006). Errores y dificultades en Matemática: análisis de causas y sugerencias de trabajo. Villa María: Universidad Nacional de Villa María. p. 37.

De este análisis que se hizo por equipos de dos personas se concluyó lo siguiente:

- La mayoría de los estudiantes cometen errores por asociaciones incorrectas o rigidez del pensamiento.
- La presencia de signos negativos en las operaciones de suma y resta causa confusiones.
- No hay comprensión correcta del lenguaje matemático
- No existe orden en el desarrollo de ejercicios.
- Algunos estudiantes utilizan el símbolo de igual para dar secuencia a un procedimiento y no como indicador de equivalencia.
- Se simplifica de manera incorrecta.

Para finalizar la sesión se pidió a los monitores que en casa resolvieran el examen de la primera unidad tomando atención a las dificultades que presentaron sus compañeros estudiantes, ya que en la futura primera sesión con los estudiantes se estaría trabajando con este examen.

La actitud de los alumnos monitores hasta ese momento fue muy buena, el trabajo realizado me dio bastante confianza en el trabajo futuro del proyecto, ya que el trabajo colaborativo se iba desarrollando.

Asesorías individuales a monitores.

Además de las tres sesiones realizadas, se dieron siete asesorías, todas ellas en mi cubículo, en tres ocasiones fueron individuales y cuatro más asistieron dos alumnos monitores, éstas principalmente fueron acerca de los contenidos temáticos.

5.2. Primera etapa del proyecto: Acompañamiento de alumnos monitores

En todas las sesiones de los grupos de estudio en esta primera etapa, estuvieron presentes solo alumnos monitores y estudiantes de la asignatura, con

excepción de la primera sesión donde también estuve presente. Es por eso que la descripción de lo realizado a partir de la Sesión 2 será en base al Reporte Semanal de actividades en los grupos de estudio (Apéndice 9) y a los comentarios adicionales hechos por los alumnos monitores.

Sesión 1.

El día 29 de Septiembre es el único día que estuvimos reunidos en esta primera etapa los 3 grupos de estudio, se inició con la presentación de todos los participantes en el proyecto; acto seguido se proyectaron dos videos acerca del trabajo en equipo <https://www.youtube.com/watch?v=6NCE2xtUHQUy> <https://www.youtube.com/watch?v=FODDjaQsqwk>.

Se les pidió a los tres grupos: Alpha, Beta y Gamma que se agruparan formando círculos para que comentaran su opinión del video en relación con el proyecto de intervención y que cada integrante escribiera lo que esperaba del proyecto. A manera de resumen por parte de los estudiantes de la asignatura, se reconocieron como importantes para el trabajo en equipo: apoyo, paciencia, compañerismo, atención, motivación, agradecimiento, aprendizaje, aprobar y resultados. Por parte de los alumnos monitores se mencionó sobre el esfuerzo, participación y apoyo.

Como continuación de esta sesión se pidió que conformados en equipo resolvieran el examen de la unidad 1 que una semana atrás se había aplicado, tomando como referente la ayuda mutua y paciencia para los que tuvieran más dificultades. En la actividad traté de no interferir y observar de qué manera se desarrollaba, pero la verdad es que no tardé mucho en colaborar para apoyar en el desarrollo de ésta. Los alumnos monitores no tardaron en darse cuenta de las dificultades que la mayoría de los estudiantes presentaban y buscaron el pintarrón como medio para poder explicar, por lo que dividí el pintarrón en tres partes iguales; algunos de los estudiantes de la asignatura con menores dificultades quisieron aportar a enseñar también a los demás; el grupo gamma donde solo hay un alumno monitor es el que se vio más atareado pero más ordenado aunque de

cierta forma tradicional, ya que el monitor les pidió romper el círculo y formar un semicírculo para ir explicándoles paso a paso como proceder; mientras que los otros equipos distribuyeron a la mitad su grupo para ir atendéndolos de manera un poco más personalizada.

Al cabo de 45 minutos de estar trabajando de manera grupal hice un alto para indicar que la manera de trabajar una actividad como esta requería más tiempo, ya que la idea no era mecanizar un examen, sino poder tener una idea general de cómo resolver cualquier examen de esa temática y que para esto tendríamos que ir fundamentando a partir de conceptos y estructuras aritméticas y algebraicas que constituyen los conocimientos previos a la asignatura de Cálculo Diferencial; me referí que lo hecho hasta el momento no representaba ni un avance del 40 % del examen, lo cual era adecuado, porque no solamente se trataba de explicar, sino que todo el grupo fuera teniendo entendimiento de lo desarrollado. Para cerrar la sesión pedí a los estudiantes que pusieran toda la confianza en cuestionar a sus compañeros en todas las dudas existentes no importando lo básico que estos cuestionamientos fueran, pues finalmente los grupos de estudio tratan de acercarse más a los estudiantes y a través de su participación activa generar los aprendizajes.

Al finalizar la sesión, me quedé unos minutos más intercambiando opiniones con los alumnos monitores. Los comentarios por parte de ellos fueron acerca de si habría alguna estructura para trabajar y que veían un buen reto que sus compañeros lograran nivelarse al ritmo que exige el estudiar una carrera de ingeniería, lo cual dijeron los motivaba a dedicarse más y que pondrían mucho entusiasmo en el proyecto; yo les comenté que no existía ninguna estructura para llevar las sesiones, que algunas actividades y materiales les serían proporcionados, pero que otras actividades se irían construyendo a partir de las necesidades que cada grupo y cada estudiante presentara; les pedí que en los grupos de estudio estuvieran presentes estas cuatro características:

- Tener paciencia a los estudiantes
- Hacerlos activos en las sesiones y no solo receptores de información

- Trabajar en los conocimientos previos tratando de vincular con la asignatura de Cálculo Diferencial.
- Trabajar de manera colectiva para que todos fueran aprendiendo, promoviendo la ayuda mutua.

Estas tres últimas características, elementos substanciales tanto en el aprendizaje cooperativo y la tutoría entre pares que es donde se fundamenta este proyecto de intervención.

Por último les comenté que la siguiente actividad sería un examen relacionado con los conocimientos previos, éste ya no sería de opción múltiple, pues con ese tipo de examen no se aprecian rasgos que pueden ser valiosos para generar un mejor diagnóstico; también entregué una recopilación de ejercicios de aritmética y álgebra (Apéndice 8); así como los formatos de reportes semanales (Apéndice 10); les expliqué que la recopilación de ejercicios les ayudaría a desarrollar actividades en las sesiones y también para dejar actividades como tareas de todas las temáticas de conocimientos previos.

Sesión 2-9

Además de llevarse a cabo la primera sesión ya narrada, en la segunda sesión se aplicó un examen diagnóstico (Apéndice 6), en la Tabla 5, en el apartado de resultados, se muestran.

Como ya lo mencioné anteriormente, a partir de los Reportes semanales de los monitores, se resume lo que se hizo en las sesiones que trabajaron alumnos monitores y estudiantes de la asignatura. Estos reportes se manejan de acuerdo a las semanas como se hizo en el cronograma, además porque no todos los grupos de estudio realizaron las nueve sesiones y también existieron retrasos por compromisos de alumnos monitores y viajes de los estudiantes de la asignatura.

Semana 3.

GRUPO: Alpha	HORAS DE TRABAJO: 4.5
TEMAS DESARROLLADOS: Examen de conocimientos previos, Funciones cuadráticas	
OBSERVACIONES CON RESPECTO AL GRUPO: Un estudiante no se presentó	
SUGERENCIAS AL PROFESOR:	
OTROS: Después de terminada la sesión se asesoró a 3 estudiantes con la función cuadrática, requieren más habilidad para sustituir valores.	

GRUPO: Beta	HORAS DE TRABAJO: 4
TEMAS DESARROLLADOS: Examen de conocimientos previos	
OBSERVACIONES CON RESPECTO AL GRUPO: Hay dos estudiantes que llegaron a media sesión, en general se nota que quieren aprender	
SUGERENCIAS AL PROFESOR:	
OTROS: Dos estudiantes solicitan asesorías los días sábado	

GRUPO: Gamma	HORAS DE TRABAJO: 4
TEMAS DESARROLLADOS: Examen de conocimientos previos y preguntas acerca del examen de la primera unidad	
OBSERVACIONES CON RESPECTO AL GRUPO:	
SUGERENCIAS AL PROFESOR: Que ponga los exámenes menos difíciles):	
OTROS: No pensé que fuera tan complicado enseñar a un grupo pequeño de estudiantes, en la noche que voy a dormir pienso cómo hacer para que entiendan. Me agrada el reto.	

Semana 4.

GRUPO: Alpha	HORAS DE TRABAJO: 0
TEMAS DESARROLLADOS: Ninguno	

OBSERVACIONES CON RESPECTO AL GRUPO: Se fueron a un evento académico
SUGERENCIAS AL PROFESOR:
OTROS:

GRUPO: Beta	HORAS DE TRABAJO: 4
TEMAS DESARROLLADOS: Actividad 2, Operaciones con fracciones, Graficar funciones lineales y cuadráticas, reducción de términos semejantes.	
OBSERVACIONES CON RESPECTO AL GRUPO: Los estudiantes tienen interés por aprender aunque la mayoría tiene dificultades en los conocimientos básicos. Para ir desarrollando habilidad en ellos, en algunas actividades se les pidió no usar la calculadora.	
SUGERENCIAS AL PROFESOR: En la primera hora de su clase los días martes hacer actividades más dinámicas porque los estudiantes llegan con sueño.	
OTROS: El salón estuvo cerrado y el policía tardó mucho en abrirnos.	

GRUPO: Gamma	HORAS DE TRABAJO: 2.5
TEMAS DESARROLLADOS: Actividad 2	
OBSERVACIONES CON RESPECTO AL GRUPO: Asistieron todos los estudiantes, la actividad 2 nos sirvió mucho para poder programar mi próxima clase, empezando desde la aritmética.	
SUGERENCIAS AL PROFESOR:	
OTROS: Solo hubo una sesión porque tuve examen, repondré la sesión	

Semana 5

GRUPO: Alpha	HORAS DE TRABAJO: 4
TEMAS DESARROLLADOS: Actividad 2, Prioridad de Operaciones, Signos de Agrupación, Operaciones con fracciones.	

OBSERVACIONES CON RESPECTO AL GRUPO: Sólo faltó un estudiante en una sesión, los chavos están con muchas ganas de aprender aunque la mitad les cuesta mucho, la otra mitad nos han ayudado también a enseñarles. Dos de los estudiantes sobresalen de los demás y llevan dudas para que les ayudemos. Nos piden ayuda para las actividades de la unidad 2, pero les hacemos ver que para entender mejor la unidad 2, los conocimientos previos son necesarios. Entonces hemos dividido la sesión en dos partes, la primera para conocimientos previos y la segunda para dudas propias de la materia.
SUGERENCIAS AL PROFESOR:
OTROS: Hay estudiantes de otros grupos que quieren participar en los grupos de estudio.

GRUPO: Beta	HORAS DE TRABAJO: 0
TEMAS DESARROLLADOS:	
OBSERVACIONES CON RESPECTO AL GRUPO:	
SUGERENCIAS AL PROFESOR:	
OTROS: Fuimos a un congreso.	

GRUPO: Gamma	HORAS DE TRABAJO: 4
TEMAS DESARROLLADOS: Operaciones con fracciones, signos de agrupación, reducción de términos semejantes, funciones lineales.	
OBSERVACIONES CON RESPECTO AL GRUPO: Un estudiante no se presentó a las dos sesiones. Vamos despacio pero tratando que vayan aprendiendo lo básico, se notan interesados y preocupados por la materia.	
SUGERENCIAS AL PROFESOR:	
OTROS: Hay un estudiante que no sabe bien las tablas de multiplicar, ¿cómo pasó la primaria, secundaria, bachillerato? ☹	

Semana 6.

GRUPO: Alpha	HORAS DE TRABAJO: 4.5
TEMAS DESARROLLADOS: Operaciones algebraicas: suma, resta, multiplicación, despejes. Resolvimos el examen de la primera unidad	
OBSERVACIONES CON RESPECTO AL GRUPO: Tienen mucho interés, hemos ganado su confianza. Al analizar el examen de la primera unidad, ellos lo fueron resolviendo en el pizarrón y los errores fuimos corrigiéndolos y generando tareas individuales para reforzar. Pidieron que si podemos trabajar alguna hora más y ya nos pusimos de acuerdo aunque sea en nuestro salón en hora libre.	
SUGERENCIAS AL PROFESOR: Los alumnos dicen que necesitan más tiempo para terminar las actividades en su clase, que no logran terminar la mayoría de ocasiones.	
OTROS: El policía tarda en abrimos el salón.	

GRUPO: Beta	HORAS DE TRABAJO: 2
TEMAS DESARROLLADOS: Signos de Agrupación, Graficar funciones básicas	
OBSERVACIONES CON RESPECTO AL GRUPO: Dos estudiantes no se presentaron ambas sesiones, los demás están con todo por aprender, hacen sus tareas individuales, pero siempre llegan con más preguntas. Realmente están interesados. Hay tres estudiantes que sin necesidad que nosotros les dejemos actividades piden ejercicios para practicar en casa.	
SUGERENCIAS AL PROFESOR: Requieren más ejercicios de funciones cuadráticas	
OTROS: El salón estuvo ocupado el día Jueves por eso no hubo sesión	

GRUPO: Gamma	HORAS DE TRABAJO: 0
TEMAS DESARROLLADOS:	
OBSERVACIONES CON RESPECTO AL GRUPO:	
SUGERENCIAS AL PROFESOR:	

OTROS: El Lunes tuve entrega de proyecto y el miércoles estuvo ocupada el aula con otros cursos.

Semana 7

GRUPO: Alpha	HORAS DE TRABAJO: 2
TEMAS DESARROLLADOS: Factorización y Productos Notables.	
OBSERVACIONES CON RESPECTO AL GRUPO: Un estudiante no se presentó. Se les ve bastantes participativos. Dos estudiantes se notan atrasados con respecto a los demás y les cuesta mucho entender. Sus mismos compañeros les van tratando de explicar, creo que hay que tenerles más calma, pero sigue habiendo más temáticas conforme avanza el curso.	
SUGERENCIAS AL PROFESOR: Darles más atención a esos estudiantes con dificultades de aprendizaje	
OTROS: Asesoramos dos días a tres estudiantes en nuestras horas libres independientemente del proyecto, ayudándoles con su tarea de la segunda unidad, el día martes suspendieron labores para su grupo ya que se fueron a un evento.	

GRUPO: Beta	HORAS DE TRABAJO: 4.5
TEMAS DESARROLLADOS: Factorización , Funciones cuadráticas y funciones inversas	
OBSERVACIONES CON RESPECTO AL GRUPO: Un estudiante no se presentó, en general el grupo trabaja con entusiasmo.	
SUGERENCIAS AL PROFESOR: Más ejemplos de funciones inversas y ejemplos de aplicación.	
OTROS: El aula está llena de sillas, no pudimos utilizar el pizarrón.	

GRUPO: Gamma	HORAS DE TRABAJO: 4.5
TEMAS DESARROLLADOS: Examen de conocimientos previos, Funciones	

cuadráticas
OBSERVACIONES CON RESPECTO AL GRUPO: Un estudiante no se presentó, aunque llegaron desvelados por un trabajo que entregaron, se mostraron participativos en la actividad para graficar, inclusive un estudiante que salió al baño y ya no regresó.
SUGERENCIAS AL PROFESOR: Darle más tiempo a los temas que explica
OTROS: Hay sillas en casi toda el aula, un estudiante dicen sus compañeros que ya no asisten a clase.

Aunque la primera etapa del proyecto: Acompañamiento de alumnos monitores estuvo planeada para terminar la semana 7; debido al enganche y atención que los alumnos monitores brindaron a los estudiantes y a la petición de los estudiantes de la asignatura por seguir recibiendo ayuda de sus compañeros, ayuda extra clase que yo como profesor del grupo no podía brindar; se continuó por dos semanas más, hasta la semana 11 de acuerdo al cronograma de planeación. En la Figura 11 se muestra un resumido de lo acontecido en esta primera etapa del proyecto.

Figura 11. Horas de trabajo en los grupos de estudio en la primera etapa del proyecto de intervención.

Fecha Grupo	28 Sep-4 Oct	5 -11 Oct	12-18 Oct	19-25 Oct	26 Oct-1 Nov	2 -8 Nov	9 -13 Nov	16 -22 Nov	23 -29 Nov	DATOS FINALES
	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10	Sem 11	TOTALES HORAS TRABAJADAS/ ESTUDIANTES QUE CUMPLERON LA PRIMERA ETAPA DEL PROYECTO
ALPHA (9 estudiantes)	4 horas/8.5 estudiantes		4 horas/8.5 estudiantes	4 horas/9 estudiantes	2 horas/8 estudiantes	2 horas/8 estudiantes	6 horas/7.5 estudiantes	4 horas/7.5 estudiantes	4 horas/6 estudiantes	30 HORAS TRABAJADAS/ ESTUDIANTES FINALIZARON
BETA (9 estudiantes)	4 horas/9 estudiantes	4 horas/8.5 estudiantes		2 horas/7 estudiantes	4 horas/7.5 estudiantes	4 horas/6 estudiantes		2 horas/4.5 estudiantes	4 horas/4 estudiantes	24 HORAS TRABAJADAS/ ESTUDIANTES FINALIZARON
GAMMA (8 estudiantes)	4 horas/7.5 estudiantes	2 horas/8 estudiantes	4 horas/7 estudiantes		4 horas/6 estudiantes	4 horas/5.5 estudiantes	2 horas/4.5 estudiantes	2 horas/4 estudiantes		22 HORAS TRABAJADAS/ ESTUDIANTES FINALIZARON

No está incluido en la Figura 11, las sesiones que fueron dadas en otros espacios: otros salones, hogares, pasillos; para ello se destinaron un aproximado de 10 horas por parte del grupo Alpha y 4 para el grupo Beta.

5.3. Resultados de la primera etapa del proyecto.

De acuerdo a los instrumentos de evaluación planeados en el capítulo anterior, a continuación se presentan los resultados de: Examen diagnóstico realizado en la primera parte del proyecto (Apéndice 6), Formato de valoración de los estudiantes que conforman el proyecto de intervención (Apéndice 11) para cada grupo conformado.

Examen diagnóstico realizado en la primera parte del proyecto.

Como una evaluación más objetiva de los estudiantes que forman parte del proyecto de intervención y con la idea de que los alumnos monitores tuvieran un punto de partida. Los resultados mostrados en la Tabla 6 muestran los temas donde se encontraron mayores dificultades y que hacen evidente un nivel bajo de habilidades en aritmética y álgebra, por ejemplo: el sustituir un número en una expresión algebraica o identificar términos semejantes que son unas de las bases para trabajar la asignatura, estas bases la mayoría de los estudiantes no las poseen. En el examen se hace evidente que hay mala aplicación de reglas matemáticas para simplificación de expresiones, se tendrá que trabajar bastante con la parte conceptual.

Tabla 6. Resultados del examen diagnóstico aplicado en la primera parte del proyecto de intervención.

Grupo de estudio	Observaciones hechas del examen diagnóstico
ALPHA	<ul style="list-style-type: none"> • Aunque los estudiantes que forman parte del proyecto tienen dificultades, entre ellos existe una diferencia importante, la calificación

	<p>más alta obtuvo un 70 % correcto en el examen, mientras que la más baja no alcanzó el 20%.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los signos negativos y signos de agrupación representan problemas para la mayoría de los estudiantes • Sólo la mitad de los estudiantes pudo ordenar por completo la serie de números del menor al mayor
BETA	<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de estudiantes solamente puede sustituir correctamente en una expresión algebraica cuando no hay presencia de signos negativos, al meterlo en la calculadora también equivocan. • Más de la mitad eliminan de manera incorrecta • La habilidad numérica es muy pobre, en las anotaciones hechas en su examen se nota que para tener una representación más clara necesitan pasar la fracción a una expresión con punto decimal.
GAMMA	<ul style="list-style-type: none"> • Los exponentes y signos negativos causan confusión en la mayoría de estudiantes • No razonan lo hecho, la calculadora es ocupada de manera excesiva. • Hay cuatro estudiantes que su nivel es demasiado bajo, no tuvieron ni el 30 % de aciertos, posiblemente no entiendan el lenguaje utilizado en las instrucciones • Casi la mitad no sabe reducir términos semejantes

Formato de valoración de los estudiantes que conforman el proyecto de intervención.

Los resultados que se muestran a continuación en las Tablas 7, 8 y 9 son la apreciación de los alumnos monitores y muestran que la parte actitudinal es valorada de mejor manera tanto inicial como al final del trabajo hecho durante siete semanas. En la parte conceptual y procedimental la mayoría de los estudiantes tienen un cambio ya sea de deficiente a apenas suficiente o bien de apenas suficiente a regular; menos de una tercera parte de los estudiantes tienen una valoración buena en lo que corresponde a lo conceptual y procedimental; los alumnos monitores elogian la actitud de los estudiantes, pero reconocen que los rezagos en un 60 % de ellos son considerables para un estudiante de nuevo

ingreso. Como toda valoración, está es subjetiva y más que nada intenta reflejar si se han conseguido cambios favorables en los estudiantes.

Tabla 7. Formato de valoración de los estudiantes del grupo Alpha.

Estudiante	Sexo	Número de Asistencias (14 en total)	CONCEPTUALES		PROCEDIMENTALES		ACTITUDINALES	
			Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
1	M	12	DEFICIENTE	REGULAR	APENAS SUFICIENTE	BUENO	BUENO	REGULAR
2	M	10	DEFICIENTE	APENAS SUFICIENTE	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	BUENO
3	F	14	APENAS SUFICIENTE	BUENO	APENAS SUFICIENTE	REGULAR	REGULAR	BUENO
4	M	11	DEFICIENTE	REGULAR	DEFICIENTE	APENAS SUFICIENTE	REGULAR	BUENO
5	M	14	DEFICIENTE	APENAS SUFICIENTE	DEFICIENTE	BUENO	BUENO	ÓPTIMO
6	M	13	REGULAR	BUENO	REGULAR	BUENO	BUENO	BUENO
7	M	12	DEFICIENTE	REGULAR	DEFICIENTE	REGULAR	APENAS SUFICIENTE	BUENO
8	F	13	REGULAR	BUENO	APENAS SUFICIENTE	BUENO	BUENO	ÓPTIMO
9	M	8	DEFICIENTE	APENAS SUFICIENTE	DEFICIENTE	DEFICIENTE	REGULAR	REGULAR

Tabla 8. Formato de valoración de los estudiantes del grupo Beta.

Estudiante	Sexo	Número de Asistencias (11 en total)	CONCEPTUALES		PROCEDIMENTALES		ACTITUDINALES	
			Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
1	M	11	DEFICIENTE	BUENO	APENAS SUFICIENTE	BUENO	BUENO	ÓPTIMO
2	M	10	DEFICIENTE	APENAS SUFICIENTE	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	BUENO
3	F	9	DEFICIENTE	APENAS SUFICIENTE	DEFICIENTE	APENAS SUFICIENTE	REGULAR	REGULAR
4	M	3	DEFICIENTE	DEFICIENTE	DEFICIENTE	APENAS SUFICIENTE	REGULAR	REGULAR
5	M	11	REGULAR	BUENO	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR
6	F	9	DEFICIENTE	BUENO	DEFICIENTE	DEFICIENTE	BUENO	BUENO
7	M	5	DEFICIENTE	REGULAR	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	ÓPTIMO
8	M	8	DEFICIENTE	REGULAR	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	BUENO
9	M	11	APENAS SUFICIENTE	REGULAR	APENAS SUFICIENTE	BUENO	ÓPTIMO	ÓPTIMO

Tabla 9. Formato de valoración de los estudiantes del grupo Gamma.

Estudiante	Sexo	Número de Asistencias (13 en total)	CONCEPTUALES		PROCEDIMENTALES		ACTITUDINALES	
			Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
1	M	11	DEFICIENTE	APENAS SUFICIENTE	DEFICIENTE	APENAS SUFICIENTE	BUENO	BUENO
2	F	8	DEFICIENTE	DEFICIENTE	DEFICIENTE	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO
3	F	3	DEFICIENTE	DEFICIENTE	DEFICIENTE	DEFICIENTE	DEFICIENTE	DEFICIENTE
4	M	6	DEFICIENTE	REGULAR	DEFICIENTE	APENAS SUFICIENTE	REGULAR	BUENO
5	M	4	DEFICIENTE	APENAS SUFICIENTE	DEFICIENTE	APENAS SUFICIENTE	BUENO	BUENO
6	M	12	APENAS SUFICIENTE	REGULAR	DEFICIENTE	APENAS SUFICIENTE	BUENO	BUENO
7	F	10	REGULAR	BUENO	REGULAR	BUENO	REGULAR	BUENO
8	M	7	REGULAR	BUENO	APENAS SUFICIENTE	REGULAR	BUENO	REGULAR

5.4. Segunda etapa del proyecto: Trabajo de aprendizaje cooperativo con dos unidades didácticas.

Al término de la primera etapa del proyecto, de los 26 estudiantes que iniciaron, sólo finalizaron 17; tres de ellos ya no acudieron a la escuela; tres más ya no acudieron ni a los grupos de estudio y muy espaciadamente a la “clase habitual”; dos más argumentaron que les era muy difícil acudir y uno más dijo que simplemente cambiaría de carrera, que no le interesaba continuar preparándose y que las matemáticas no eran lo suyo.

Con bastante retraso a lo planeado, esto por situaciones de mala planeación personal y también por darle continuidad al trabajo que los alumnos monitores hicieron en la primera etapa del proyecto, se empezó con la primera sesión de la segunda etapa del proyecto de intervención la segunda semana de Noviembre.

Sólo en la primera y segunda sesión, se trabajó con los tres grupos, como se vino haciendo en la primera etapa del proyecto; para la tercera, cuarta y quinta sesión la cantidad de estudiantes no superó los diez estudiantes considerando a los tres grupos. La principal razón de la ausencia de los estudiantes tuvo que ver con las actividades del final de semestre.

Sesión 1.

El día 11 de Noviembre, se llevó a cabo una reunión donde estuvimos presentes: 15 estudiantes, los seis alumnos monitores, el docente de la materia, así como el Jefe de la Academia de Ciencias Básicas quien alentó a los jóvenes estudiantes, así como los alumnos monitores a trabajar de manera comprometida para el aprendizaje de la materia de Cálculo Diferencial; dos alumnos tomaron la palabra, expresando que el trabajo de los alumnos monitores había sido de gran ayuda hasta ese momento y que les gustaría que continuara.

Tomé la palabra para comentar del aprendizaje de manera cooperativa, la tolerancia, respeto y solidaridad como valores para propiciar un crecimiento tanto grupal como personal. Se proyectó un video animado acerca del aprendizaje cooperativo https://www.youtube.com/watch?v=CgBAo_JnUkk. También se comentó acerca de la evaluación en esta segunda etapa dependiente tanto del trabajo grupal como individual. Al final de la sesión, dos de los alumnos monitores se acercaron para externarme que su carga de trabajo por proyectos a final del curso les iba limitar en continuar apoyando en el proyecto de intervención. Días después ocurrió lo mismo con tres monitores más, razón por la cual opté por no depender de ellos en las demás sesiones, pero haciéndoles la invitación a que siguieran apoyando en la medida de sus posibilidades.

Sesión 2.

El día 1 de Diciembre se inició con la primera actividad, dentro de las unidades temáticas. La actividad se hizo con tres grupos, el primero de ellos integrado por seis alumnos del grupo matutino, una mujer y cinco hombres; en este primer grupo se crearon dos grupos de tres estudiantes, tratando que éstos

fueran heterogéneos; ya conformados los equipos se dio un ejemplo en el pizarrón relacionado con perímetros y áreas a manera de orientación de la actividad a realizar.

Para iniciar la actividad se dijo que la evaluación dependería en parte por el desempeño grupal y que se sortearían las 8 preguntas que incluía la actividad para que después se explicara en el pizarrón como se resolvió; se les pidió a los estudiantes que se ayudaran mutuamente y que intercambiaran opiniones sobre la actividad; además se entregó una hoja a cada integrante de los equipos para poder leer bien instrucciones y poder analizar el mapa que se incluía en la actividad (Anexo 2).

Al principio en uno de los equipos se notaba que no se daba la interacción de los integrantes, pero al cabo de unos minutos intercambiaban ideas y se notó la ayuda sobre uno de sus compañeros que no entendía cómo responder a algunas preguntas, ese mismo equipo cuestionó sobre las instrucciones en relación al gráfico de la actividad. El otro equipo desde el inicio se vio más integrado en cooperar y con la presencia de un líder que pidió que se fueran haciendo de una por una las preguntas para ir comparando.

Pasados 30 minutos les entregué a los dos equipos la misma actividad, pero en un tamaño mayor (doble carta) para que pusieran los datos más significativos y en otra hoja les pedía que pusieran sus procedimientos y resultados.

Minutos después les pedí integrarse en un solo equipo; donde observé que el intercambio de ideas fluyó aún más, ya que la actividad fue la misma para ambos; en la pregunta número 7 se creó una discusión en que llegaban a resultados diferentes, pero al final coincidieron en la respuesta que era la correcta.

Al sortearse las preguntas, se colocó una cartulina con el mapa, para que los estudiantes fueran haciendo sus anotaciones y explicando a sus compañeros. Los estudiantes fueron muy participativos al explicar las siete preguntas que se sortearon, solamente un alumno tuvo ciertas dificultades al explicar en el pizarrón;

este estudiante tuvo algunos tropiezos con operaciones algebraicas; a lo que sus mismos compañeros levantaban la mano para tener oportunidad de corregirlo, lo cual finalmente se hizo, tratando de no quitar protagonismo al estudiante que explicaba.

Para terminar la actividad se entregó a cada estudiante el formato de interevaluación grupal (Anexo 3) el cual generó extrañeza en los estudiantes por el hecho de que ellos mismos pudieran evaluarse y evaluar a sus compañeros. Ya terminada de completar la interevaluación les invité que dieran su opinión de la sesión. De manera muy breve todos comentaron favorablemente hacia la sesión.

Con el segundo y tercer grupo se repitió la misma actividad, obviamente se desarrollaron algunas cosas de manera diversa y obtuvieron detalles importantes que a continuación menciono.

Con el segundo grupo de estudio estuvieron presentes cuatro alumnos del grupo vespertino, todos varones, así como cuatro alumnos monitores; los cuales hicieron también la actividad grupal, para este grupo se conformaron cuatro parejas; para que al final se integraran dos equipos de cuatro estudiantes, uno de ellos conformado por los cuatro alumnos monitores.

Al momento de estar en un solo equipo los cuatro estudiantes iniciaron discusión con la pregunta número 7, de hecho ninguno de los dos equipos llegó al resultado correcto. Los alumnos monitores se dieron cuenta de los errores que cometían; pero les pedí no intervinieran, para que lo hecho se llevara al pizarrón; lo cual tomó un tiempo considerable, ya que para esta pregunta cada equipo defendía su metodología en que lo resolvió; lo importante es que se ubicaron los errores y la mayoría de los estudiantes tuvieron aportaciones que enriquecieron la sesión. La actividad se desarrolló en 112 minutos, 32 minutos más que el equipo anterior. Para este grupo en la interevaluación se expresó bastante el trabajo en equipo, también en su escrito valoran algunos de sus compañeros explicándoles, inclusive de dos formas y que eso en algún momento les causó confusión.

Con el tercer grupo de estudio estuvieron presente 8 alumnos, 6 del grupo vespertino y dos del matutino, 6 hombres y 2 mujeres. Este fue el grupo más numeroso y donde uno de los integrantes se comportó un poco apático al iniciar la actividad, razón por la cual al término de la actividad platicué con él y me dijo tener problemas personales y no estar convencido de seguir estudiando. En este grupo al igual que el anterior se formaron binas, luego cuartetos y finalmente un solo equipo de 8 integrantes. La actividad se desarrolló muy bien y además al pasar al pizarrón propusieron que se cambiara el orden de las preguntas; lo cual haría más sencillo el trabajo para algunos de sus compañeros, lo cual era cierto; dos estudiantes tuvieron dificultades con la parte de operaciones algebraicas, a lo cual sus compañeros ayudaron para obtener los resultados. Para este grupo de alumnos, se notó más la ayuda mutua, ya que 4 de los estudiantes de este grupo, son de los que presentan mayores dificultades y sus otros compañeros se mostraron muy solidarios al ayudarles.

Uno de los estudiantes escribió que lo que menos le gustaba era plasmar sus ideas por escrito o hablar de sus sentimientos; a lo cual le hice ver que parte importante de la actividad era saber de sus opiniones, y que la propuesta era una alternativa distinta a lo que se hace generalmente en el aula; donde su participación fortalecería el trabajo cooperativo; le pedí que me apoyara en ese aspecto, a lo cual se mostró amable.

En general las opiniones en esta segunda sesión fueron favorables para la actividad, los estudiantes tuvieron adjetivos como: dinámica, desafiante, colaborativa, un estudiante escribió: “no fue aburrido”.

Sesión 3.

El día 5 de Diciembre se llevó a cabo la tercera sesión con la participación de sólo siete estudiantes, a decir verdad, la actividad estuvo perezosa; los alumnos comentaron estar atareados con proyectos y exámenes, además de estar desvelados. La actividad se desarrolló iniciando con dos binas y una tercia. Sólo un equipo realizó la actividad en el tiempo estipulado y de la manera correcta. Al

integrarse en un solo equipo 2 alumnos que no habían realizado la actividad se mostraron distraídos a lo que decían sus compañeros; esta actitud, me parece que como docente, me llevó a mostrarme en ese momento como un maestro más conductual; aunque en ese momento no lo percibí, les quité protagonismo a los estudiantes y creo que me mostré con cierto enfado a su actitud.

Al final de la sesión dos estudiantes pidieron una disculpa por su comportamiento y prometieron en la próxima actividad estar participativos, también hicieron saber que cuatro de sus compañeros pedían disculpas por no haber asistido.

Después de lo bien que se había desarrollado la primera actividad, la verdad es que me sentí triste porque en esta ocasión la clase se desarrolló en un ambiente gris, de hecho apliqué el instrumento de autoevaluación y coevaluación a medias, ya que no se comentaron las preguntas de reflexión de la actividad. Probablemente no hice lo indicado, pero así sucedió, aunque los estudiantes me parece que no estaban a disgusto, sino que realmente estaban presionados por actividades de otras materias. Esto me llevó a reflexionar; siendo que para la siguiente sesión, platiqué con ellos mostrándome flexible y tratando de ganarme su confianza para que existiera mayor comunicación y tratar de culminar el proyecto de manera exitosa.

Sesión 4.

El día 8 de Diciembre se llevó a cabo la cuarta sesión de las unidades didácticas con diez estudiantes, tres mujeres y siete hombres, cuatro del turno matutino y seis del turno vespertino. Este día se conformaron tres equipos: dos de tres integrantes y un equipo de cuatro. A esta actividad se incorporó un estudiante que no había trabajado las primeras sesiones, la mayoría de estudiantes ya teniendo la experiencia de las sesiones anteriores, se enfocaron a trabajar en la actividad, la cual terminaron en menor tiempo del planeado. Por lo que procedí a pedir que integraran un solo equipo. Los resultados fueron correctos, pero la manera de proceder fue distinta y concluyeron en hacerlo de la manera más

sencilla. Esta actividad observé que generó menos debate que la de la sesión 2, pero tuvo más riqueza en conceptos relacionados con la temática de la unidad didáctica. Algunos estudiantes dijeron que el problema les permitió entender el concepto de dominio de función y relacionarlo con una aplicación. Además la sesión se notó mucho más interesante y animada que la anterior, lo cual percibí que levantó el ánimo en los estudiantes y en mí.

Sesión 5.

El día 16 de Diciembre se realizó la quinta sesión con ocho estudiantes, dos mujeres y seis hombres, tres del grupo matutino y cinco del grupo vespertino. En esta sesión se manejaron dos actividades distintas relacionadas con dos empresas de autobuses. Se conformaron cuatro binas, dos de ellas tenían el problema relacionado con la empresa llamada “LOS PITUFOS”, y las otras dos binas la empresa llamada “LOS VOLADORES”; primero se trabajó con las binas y después se conjuntaron cuatro que tenían el mismo problema; como problema final se les entregó una nueva hoja ya conformados en un solo equipo que cuestionaba la relación que había entre las dos empresas, lo cual hizo que, aun no teniendo el mismo problema, se tuviera que relacionar las respuestas de ambos.

Esta última actividad en su mayoría se realizó con la computadora utilizando un software llamado MATHCAD, lo cual a los estudiantes les pareció interesante, ya que la parte gráfica mencionaron les dio una visión más adecuada del problema, además de que sirvió como comprobatorio a lo desarrollado a mano. Aunque únicamente se utilizó el software en esta sesión, considero que el uso de la computadora y la interpretación de los contenidos temáticos a partir de ella, destaca en una competencia importante para los estudiantes de ingeniería.

En esta actividad fue evidente que dos binas realizaron el trabajo mucho más rápido, ya que se tomaron 10 minutos en terminar la primera parte de la actividad, mientras que los otros tardaron un poco más de 30 minutos. Si bien una de las finalidades es la ayuda mutua, el equipo que tardó más si pudo hacer la actividad, pero su ritmo de trabajo fue más lento. Menciono esto, porque los

tiempos muertos siento que no son muy benéficos en la dinámica de la sesión, habría que pensar en tener una actividad complementaria para tenerlos activos.

5.5. Resultados de la Segunda Etapa del Proyecto

Los instrumentos de evaluación planeados para esta segunda etapa del proyecto fueron: interevaluación grupal (Anexo 3) y examen individual (Apéndice 13).

Interevaluación grupal

En las sesiones 2, 4 y 5 se aplicó el formato de interevaluación, el cual contiene autoevaluación y coevaluación. Los estudiantes en la sesión 2 donde se aplicó por primera vez, tuvieron extrañeza al poder participar en la evaluación, de hecho a varios los percibí inseguros al llenar el formato, en ese momento les pedí que fueran honestos con lo que pensaban y que nadie se molestará por lo que sus compañeros les evaluarán.

A mi parecer los estudiantes fueron muy exigentes consigo mismo al autoevaluarse en la sesión 2, pues la mayoría se calificó por debajo de lo que sus compañeros lo hicieron en la coevaluación. Los rubros que en términos generales estuvieron mejores evaluados fueron: El trabajo durante la tarea y la comprensión de los contenidos, mientras que los rubros de: Aportación de ideas y ayuda a los compañeros de grupo estuvieron favorecidos casi siempre hacia los estudiantes que tenían mayores habilidades y que casi siempre fungieron como líderes.

Para la sesión 3 que fue la menos conveniente, ni siquiera pedí a los estudiantes que realizaran la interevaluación, fue tan poco participativa y con poco interés, aunque después pensé que pudo haber sido interesante ver lo que pudieron haber plasmado en el formato de autoevaluación y coevaluación.

En la sesión 4 hubo dos estudiantes que expresaron que no les gustaba tener que escribir acerca de las preguntas que se solicitaban y por el contrario les

parecía adecuada la primera parte del formato, donde ellos se evaluaban así mismos y a sus compañeros.

En la sesión 5 varios estudiantes expresaron que les gustó utilizar el software, ya que pudieron hacer las cosas más rápido y la representación gráfica les ayudó a comprender mejor.

De manera general en relación a las preguntas realizadas en este instrumento, los estudiantes se refirieron a que los temas quedaron más claros y qué les agradó; también que hubo mayor tiempo para analizar y poder aprender de los demás, estos comentarios vinieron en razón de que la mayoría de las temáticas abordadas ya se habían estudiado en el aula con el pleno del grupo, digamos que ya existía un antecedente en las clases habituales. Lo correspondiente a la autoevaluación y coevaluación al principio causó confusión, pero después a la mayoría le pareció adecuado, excepto la parte de la metacognición que no fue bien recibida por todos los estudiantes.

Examen individual

El día 12 de enero del 2015 se aplicó el examen individual (Apéndice 13), este lo presentaron 14 estudiantes; se designó una hora y media para resolverlo, donde la mayoría terminó antes del tiempo programado; los resultados de manera general fueron regulares, dos estudiantes tuvieron resultados muy bajos y por el contrario 3 estudiantes obtuvieron resultados muy buenos. En la Tabla 10 se presentan los resultados que se obtuvieron en este examen.

Tabla 10. Resultados del examen individual.

ESTUDIANTE	GRUPO	CALIFICACIÓN
1	Alpha	60%
2	Alpha	60%
3	Alpha	45%
4	Alpha	15%
5	Alpha	30%
6	Alpha	80%
7	Beta	30%
8	Beta	80%

9	Beta	70%
10	Beta	90%
11	Beta	30%
12	Beta	90%
13	Gamma	45%
14	Gamma	15%

En términos generales las sesiones en la primera etapa donde estuvieron trabajando los monitores fueron muy constantes; sobre todo en las primeras 6 semanas; hubo bastante química entre alumnos monitores y estudiantes de la asignatura, a tal grado que se generaron sesiones extraordinarias a las planeadas. En la segunda parte del proyecto hubo un inicio alentador, pero después se tuvieron altibajos; la asistencia vino a menos, teniendo un 50 % de asistencias en promedio en las últimas sesiones. Uno de los motivos que afectó bastante fue el momento en que se llevó a cabo esta etapa del proyecto, ya que coincidió con las últimas semanas de clase, donde los exámenes y proyectos representan mayor carga de trabajo para todos los que estuvimos involucrados en el proyecto; en algún momento pensé inclusive que no se iba a poder culminar como se tenía planeado, pero la disposición de los estudiantes y la motivación de los avances que se fueron generando en la mayoría de ellos, aunado al empuje y apoyo de los alumnos monitores permitió culminar con este trabajo grupal.

CAPÍTULO 6. Evaluación de la intervención

Este capítulo está distribuido en tres apartados, el primero muestra que dificultades encontré al realizar el proyecto de intervención y que ajustes se hicieron al respecto; el segundo apartado muestra los resultados alcanzados en relación con los objetivos que se plantearon, es decir qué nivel de logros tuvieron las metas; y el tercer y último apartado hará mayor énfasis en los resultados relacionados a los instrumentos con los que se hizo la evaluación final.

6.1. Disfunciones y alternativas.

Desde un inicio del ciclo escolar Agosto 2014 - Enero 2015, se hizo la invitación a formar parte del proyecto de intervención, a lo cual se mostraron interesados varios estudiantes. Al final del ciclo escolar y conociendo más a los estudiantes, me doy cuenta que aunque este proyecto de intervención estuvo dirigido a estudiantes con dificultades de aprendizaje y conocimientos previos limitados, en un inicio, no todos los estudiantes fueron capaces de descifrar que nivel académico tenían. La balanza se inclina hacia ambos lados, algunos piensan que tienen un nivel académico bueno y no siempre es así, por el contrario aunque menos, hay estudiantes que piensan que su nivel académico es bajo y terminan por darse cuenta que están encima casi del grueso del grupo.

Para este fin, como ya se mencionó anteriormente se realizó un examen diagnóstico con 27 reactivos de opción múltiple, el cual dio evidencia de cuál era el nivel académico de los estudiantes, aunque desde mi punto de vista, el examen de tipo opción múltiple, no dejó ver rasgos que ofrecen información valiosa para saber de manera más eficiente el nivel académico de los estudiantes. Honestamente el examen de opción múltiple es mucho más fácil de revisar y cualquier persona, aunque desconozca del tema lo puede calificar sin ningún problema con ayuda de una hoja de respuestas, es por eso que se pensó en ese instrumento diagnóstico; sobre todo considerando, que en los dos grupos que realicé la intervención había alrededor de 110 estudiantes. Me parece que pensar en un examen abierto realizaría un mejor diagnóstico de los conocimientos previos, además que el

apoyarse en los alumnos monitores para evaluar esos exámenes funcionaría como ayuda y además puede involucrarlos con el proyecto y permitir dar pronta atención a los estudiantes de la asignatura. Pues cabe mencionar, que algo que observé y que los alumnos también externaron es que el proyecto hubiese tenido mejores resultados si se hubiese iniciado antes.

El proyecto se inició a mediados de Septiembre, con la preparación de los alumnos monitores, ya habiendo pasado 4 semanas de iniciado el curso. Me parece que antes de iniciar el semestre puede trabajarse ya con la preparación de los alumnos monitores y así poder iniciar casi a la par del semestre.

En cuanto a la programación de actividades planeadas, se hicieron modificaciones al cronograma, pues se trabajó dos semanas más de lo planeado en la primera etapa del proyecto, sobre todo por el enganche que tuvieron al trabajar. De hecho los alumnos de la asignatura solicitaron que se continuara por un tiempo más. Aunado a estas dos semanas, las actividades de fin de curso hicieron que se postergaran algunas actividades, además de ausencias de los estudiantes, lo cual realmente repercutió en ese momento de manera negativa.

El término del proyecto de intervención que se consideró en la planeación fue para la primera semana de Diciembre, pero realmente acabó para la segunda semana de Enero, casi a la par del semestre, ya sin el apoyo de los alumnos monitores que por labores académicas de fin de curso no pudieron continuar. Sin duda una alternativa benéfica para una futura intervención será terminar las actividades de más peso, al menos tres semanas antes de finalizar el semestre, que es cuando la mayoría de materias empiezan a solicitar trabajos que requieren mayor tiempo y dedicación.

Una alternativa para mejorar el trabajo hecho en este proyecto, es incrementar el número de monitores, pues el grupo donde hubo sólo un estudiante monitor, a mi parecer estuvo algo falto de motivación y atención en algunos momentos, algo lógico, considerando que los otros dos grupos de estudio tuvieron dos y tres alumnos monitores. Tener un grupo de monitores que sean amigos y

que sean del mismo grupo me parece que es bastante benéfico por el entendimiento y enganche que puedan tener, así como la compatibilidad de horarios.

6.2. Informe de resultados en relación a las metas

A continuación se mostrarán los cuatro rubros que están relacionados con las metas planeadas en el proyecto de intervención, estas son: participación y asistencia a las sesiones del proyecto, examen de conocimientos previos, aprobación de la asignatura por parte de los estudiantes que participaron en el proyecto y la disminución de los índices de reprobación de la asignatura.

6.2.1. Número de estudiantes que participaron y asistieron en el proyecto de intervención.

En el capítulo 2 llamado Creación de las condiciones para la intervención, se aplicó un examen diagnóstico, en la Figura 8 del apartado 2.3.3. Resultados de los instrumentos diagnósticos, se mostró el desempeño de los estudiantes; resultando que 34 de los 103 estudiantes diagnosticados obtuvieron una calificación no satisfactoria, menos de 16 aciertos de un total de 27; este resultado funcionó como primer referente para determinar quiénes tomarían parte en el proyecto de intervención.

La invitación al proyecto de intervención se hizo de manera abierta a todos los estudiantes que presentaron dificultades en los conocimientos previos. En aquel momento inicial del curso una preocupación fue la atención a una cantidad determinada de estudiantes; es por eso que se sugirió que aquellos que no presentaran dificultades, no quitaran un lugar a quien realmente lo requería, ya que el proyecto de intervención estuvo enfocado a estudiantes con dificultades académicas; en ese momento se comentó que para los demás estudiantes se estarían buscando otras actividades en favor de complementar el trabajo en aula.

Aunado al examen diagnóstico que me refiero, al principio del curso escolar; en el desarrollo de las sesiones con el pleno del grupo, pude detectar estudiantes con dificultades; a partir de esto, personalmente hice recomendaciones a 12 estudiantes a formar parte del proyecto, aunque tres de ellos habían presentado un examen diagnóstico regular o bueno.

En la Tabla 11 se muestra la manera en que se dio la participación de los estudiantes y el porcentaje de asistencias que obtuvieron en cada una de las etapas del proyecto. En base a estos resultados hago referencia a las metas planteadas:

- Que al menos un 50% de los alumnos que presentaran dificultades en los conocimientos previos en la materia de Cálculo Diferencial tomaran parte en el proyecto de intervención; me parece que la meta apenas se cumplió ya que de los cercanos a 40 estudiantes de la asignatura que presentaban dificultades en los conocimientos previos, 24 tomaron parte en el proyecto, pero hay que decir que cuatro de ellos prácticamente se presentaron a una sesión.
- En cuanto a la asistencia a las sesiones de los grupos de estudio, el porcentaje en la primera etapa del proyecto fue de 60% iniciando 26 estudiantes y terminando 19; para la segunda etapa del proyecto hubo una asistencia de un 57 % pero con un grupo ya disminuido de 18 estudiantes. Me parece que la meta trazada fue muy alta, ya que estaba previsto alcanzar al menos un 80% de asistencias. El hecho de que el proyecto de intervención fuese extra clase significó que los estudiantes los días que tenían carga de trabajo por tareas o exámenes se ausentaran.

Tabla 11. Participación y asistencia en los grupos de estudio.

Estudiante	Grupo	Participó en el proyecto de intervención por:			Asistencia a los grupos de estudio en la etapa correspondiente	
		Una calificación baja en el examen diagnóstico	Recomendación del profesor	Sólo por Iniciativa propia	Primera etapa del proyecto	Segunda etapa del proyecto
1	A	X	X		50%	No participó
2	A	X	X		90%	75%
3	A	X	X		40%	25%
4	A	X	X		70%	50%
5	A	X	X		60%	No participó
6	A	X			70%	50%
7	A	X			100%	100%
8	A		X		10%	No participó
9	A			X	60%	75%
10	A			X	85%	25%
11	A			X	60%	25%
12	B	X	X		50%	No participó
13	B	X	X		85%	50%
14	B	X	X		100%	100%
15	B	X	X		100%	100%
16	B	X	X		50%	50%
17	B	X			10%	No participó
18	B	X			7%	No participó
19	B	X			70%	50%
20	B	X			50%	100%
21	B	X			60%	25%
22	B	X	X		7%	No participó
23	B		X		95%	50%
24	B		X		50%	25%
25	B			X	80%	50%
26	B			X	50%	No participó
TOTAL					60%	57%

Como profesor del grupo a intervenir en ningún momento obligué a los estudiantes a participar en el proyecto, se hicieron algunas recomendaciones para que durante el mes antes de iniciar el proyecto, los mismos estudiantes fueran evaluando si podrían ser candidatos a participar. Con el proyecto realizado me doy cuenta que alrededor del 50% de estudiantes que cursan la asignatura de Cálculo

Diferencial requieren ayuda en los conocimientos previos, ya que en base a mi valoración al final del curso, hubo al menos 15 estudiantes que teniendo un examen de regular a muy bueno y que no participaron en el proyecto, presentaron dificultades, inclusive algunos de ellos no aprobaron.

El atender a dos grupos con diferente horario, creó dificultades en cuanto a la compatibilidad de alumnos monitores y estudiantes de la asignatura. El grupo de estudio que fue atendido por un solo monitor, tuvo menor aprovechamiento y porcentaje de asistencias. Aunque el formar tres grupos permitió mayores facilidades a los estudiantes, para mí como profesor, no me permitió poder ser participe en mayor cantidad de sesiones en la primera etapa del proyecto.

Una alternativa a las dificultades mencionadas puede ser a futuro trabajar con una cantidad mayor de monitores; me parece que el trabajo entre dos o tres monitores que preferentemente sean del mismo grupo y que atiendan a un grupo de ocho a diez estudiantes es una buena fórmula para considerar en un grupo de estudio en esta asignatura.

6.2.2. Conocimientos previos en la asignatura de Cálculo Diferencial.

Aunque estuvo planeado para el final de la primera etapa del proyecto de intervención; fue en la segunda semana de Noviembre, con una semana de atraso que se aplicó un examen diagnóstico con similitud al que se aplicó al inicio del ciclo escolar con la finalidad de comparar y ver si existieron avances en los aprendizajes. A continuación en la Tabla 12 se puede observar la comparativa del examen en ambos momentos. Con la finalidad de tener una referencia de cada alumno, en las Tablas siguientes se tomará la numeración de cada alumno como se hizo en la Tabla 11.

Tabla 12. Desempeño en el examen de conocimientos previos

Estudiante	Grupo	Aciertos en el primer examen (Sep 2014)	Desempeño en el primer examen	Aciertos en el segundo examen (Nov 2014)	Desempeño en el segundo examen	Asistencia a los grupos de estudio en la primera etapa del proyecto
1	A	8/27	Malo	19/27	Regular	50%
2	A	10/27	Malo	16/27	Regular	90%
3	A	3/27	Malo	11/27	Malo	40%
4	A	8/27	Malo	19/27	Regular	70%
5	A	6/27	Malo	19/27	Regular	60%
6	A	8/27	Malo	20/27	Regular	70%
7	A	7/27	Malo	22/27	Bueno	100%
8	A	17/27	Regular	No presentó	- - -	10%
9	A	18/27	Regular	24/27	Bueno	60%
10	A	16/27	Regular	19/27	Regular	85%
11	A	20/27	Regular	20/27	Regular	60%
12	B	4/27	Malo	14/27	Malo	50%
13	B	3/27	Malo	17/27	Regular	85%
14	B	5/27	Malo	19/27	Regular	100%
15	B	8/27	Malo	22/27	Bueno	100%
16	B	15/27	Malo	19/27	Regular	50%
17	B	8/27	Malo	No presentó	- - -	10%
18	B	15/27	Malo	No presentó	- - -	7%
19	B	13/27	Malo	25/27	Bueno	70%
20	B	14/27	Malo	21/27	Bueno	50%
21	B	11/27	Malo	17/27	Regular	60%
22	B	2/27	Malo	7/27	Malo	7%
23	B	18/27	Regular	24/27	Bueno	95%
24	B	22/27	Regular	22/27	Bueno	50%
25	B	20/27	Regular	25/27	Bueno	80%
26	B	17/27	Regular	23/27	Bueno	50%

Considerando que la meta fue lograr que el 100% de los alumnos obtuvieran al finalizar el trabajo de los grupos de estudio un examen de regular a excelente la meta no fue alcanzada. Aunque todos los estudiantes presentaron avances significativos, se puede observar que aquellos que registraron una asistencia mayor en las sesiones lograron mayores avances. Como un resumen con respecto a estos avances logrados por los estudiantes en los resultados del examen de conocimientos previos se tiene que:

- Considerando a los 23 estudiantes que acudieron de forma regular a la primera etapa del proyecto, el 87% de estudiantes consiguieron una calificación de regular a buena, lo cual nos deja ver que estos estudiantes actualmente tienen una base aceptable en lo que respecta a los conocimientos previos de la asignatura, en este caso la aritmética y álgebra. Desafortunadamente cuatro de los 27 estudiantes sólo se presentaron a una o dos sesiones y tres de los cuatro ya no presentaron el examen en ese segundo momento.
- Para los dos estudiantes que obtuvieron una calificación mala en su examen, la base en los conocimientos previos no alcanza a ser aceptable, pero se generaron avances, ya que obtuvieron el triple y cuádruple de aciertos en su segundo examen con respecto al primero; es importante mencionar que sus estudios en los dos últimos semestres del bachillerato no fueron en el área técnica, uno estudio el área económico administrativa y el otro humanidades y ciencias sociales, además que tuvieron una asistencia del 50 % a los grupos de estudio.
- La disposición y atención de alumnos monitores, aunado al interés que mostraron la mayoría de estudiantes de la asignatura de Cálculo Diferencial que participaron en el proyecto, amalgamó la comunidad de estudio. Los estudiantes se reconocieron como parte de un equipo de trabajo y motivados por los avances logrados.

6.2.3. Aprobación en el curso de Cálculo Diferencial de los estudiantes que formaron parte del proyecto.

El hecho de que la meta buscada sea, que un 50% de los alumnos que formaron parte del proyecto aprobara, puede parecer una meta muy pobre; pero si tomamos en cuenta el historial que tiene la asignatura en la institución y además que el tipo de estudiantes que conforman el proyecto son los más susceptibles a reprobar, inclusive puede resultar algo ambiciosa; de hecho los compañeros docentes que imparten esta asignatura lo vieron como un buen reto.

En lo que corresponde a la asignatura de Cálculo Diferencial, en los últimos cuatro años, de acuerdo a la experiencia propia y a otros profesores que atienden al 85% de estudiantes que han cursado esta asignatura en todas las carreras que se imparten en el ITSPR, el porcentaje de aprobación está entre el 55% y 60%.

A continuación en la Tabla 13 se muestran los resultados finales de los estudiantes que conformaron los Grupos de Estudio.

Tabla 13. Calificaciones de la asignatura de Cálculo Diferencial de los estudiantes que participaron en el proyecto de intervención.

Estudiante	Grupo	Desempeño en el primer examen	Desempeño en el segundo examen	Asistencia a los grupos de estudio en la primera etapa del proyecto	Asistencia a los grupos de estudio en la segunda etapa del proyecto	Calificación Final en la asignatura de Cálculo Diferencial.
1	A	Malo	Regular	50%		No aprobado
2	A	Malo	Regular	90%	75%	No aprobado
3	A	Malo	Malo	40%	25%	No aprobado
4	A	Malo	Regular	70%	50%	70
5	A	Malo	Regular	60%		No aprobado
6	A	Malo	Regular	70%	50%	78
7	A	Malo	Bueno	100%	100%	80
8	A	Regular	- - -	10%		No aprobado
9	A	Regular	Bueno	60%	75%	70
10	A	Regular	Regular	85%	25%	75
11	A	Regular	Regular	60%	25%	81
12	B	Malo	Malo	50%		No aprobado
13	B	Malo	Regular	85%	50%	70
14	B	Malo	Regular	100%	100%	72
15	B	Malo	Bueno	100%	100%	77
16	B	Malo	Regular	50%	50%	No aprobado
17	B	Malo	- - -	10%		No aprobado
18	B	Malo	- - -	7%		No aprobado
19	B	Malo	Bueno	70%	50%	73
20	B	Malo	Bueno	50%	100%	70
21	B	Malo	Regular	60%	25%	No aprobado
22	B	Malo	Malo	7%		No aprobado
23	B	Regular	Bueno	95%	50%	80
24	B	Regular	Bueno	50%	25%	82
25	B	Regular	Bueno	80%	50%	No aprobado
26	B	Regular	Bueno	50%		79

La meta que se refiere a alcanzar que el 50 % de los alumnos que participen en los grupos de estudio aprueben, se consiguió, ya que de los 26 estudiantes que al menos iniciaron el proyecto de intervención han aprobado el curso 14, lo cual representa casi el 54% de estudiantes. De los 14 estudiantes que aprobaron, seis son del grupo "A" matutino y ocho más del grupo "B" vespertino, lo cual nos deja ver que los resultados fueron muy parecidos para ambos grupos, considerando que hubo cuatro estudiantes más en el proyecto de intervención del grupo "B" vespertino.

En la Figura 12 se muestran los resultados tanto de los estudiantes que conformaron los grupos de estudio, así como los que no. Además en las Figuras 13 y 14 se muestran los estudiantes que aprobaron y no aprobaron el curso, así también para los estudiantes que participaron y no participaron en el proyecto de intervención respectivamente. Los estudiantes que participaron en el proyecto o que al menos lo iniciaron representan una cuarta parte del total del alumnado de los grupos.

En cuanto a los estudiantes aprobados, el porcentaje de los estudiantes que no participaron en el proyecto es ligeramente mayor al porcentaje de los que si participaron; esto de alguna manera era de esperarse, ya que varios estudiantes del grupo que no participó en el proyecto tienen buenas bases en los conocimientos previos; esta comparativa permite observar que se consiguieron buenos resultados, ya que el grupo de estudiantes que conformaron el proyecto era más vulnerable.

Figura 12. Estudiantes que participaron y no participaron en el proyecto de intervención.



Figura 13. Estudiantes aprobados y no aprobados en el curso de la asignatura de Cálculo Diferencial que participaron en el proyecto de intervención.

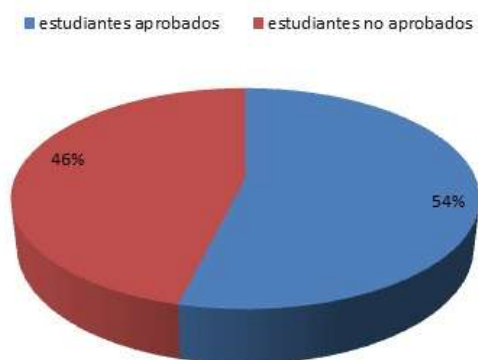
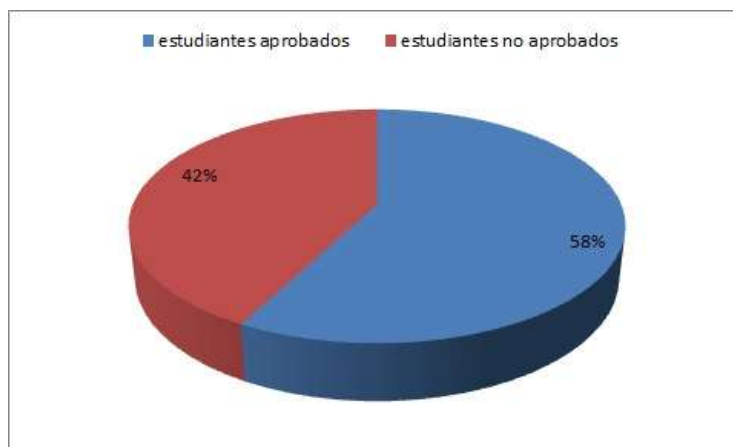


Figura 14. Estudiantes aprobados y no aprobados en el curso de la asignatura de Cálculo Diferencial que no participaron en el proyecto de intervención.



6.2.4. Disminuir los índices de reprobación en la asignatura de Cálculo Diferencial.

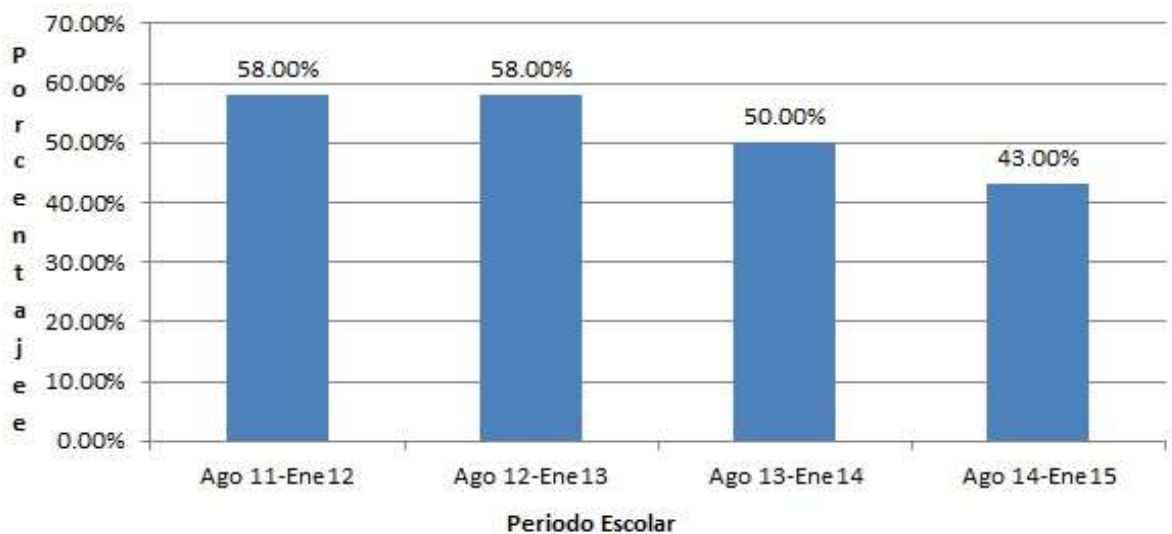
Los docentes del ITSPR opinan que las principales causas de reprobación y deserción escolar están ligadas principalmente a deficiencia de conocimientos previos, problemas de actitud, problemas personales y falta de acompañamiento u orientación para los estudiantes. Para la dirección académica estos fenómenos representan una preocupación ya que son dos indicadores importantes a nivel institucional.

Una de las metas propuestas en este proyecto de intervención fue el reducir los índices de reprobación en esta asignatura de Cálculo Diferencial a un 20%, obviamente esta cifra tendría cambios en razón del número de estudiantes que participaran en el proyecto. Al momento de estar planeando llegué a pensar en que participaran 30 estudiantes, sin tomar en cuenta que algunos de ellos podrían abandonar el proyecto, tal como sucedió en el transcurso de éste. A continuación en la Figura 15 se muestran los índices de reprobación de los cursos: Agosto 2011 – Enero 2012, Agosto 2012 – Enero 2013, Agosto 2013 – Enero 2014 y el periodo escolar en que se realizó este proyecto de intervención, Agosto 2014 – Enero

2015 en la asignatura de Cálculo Diferencial para los dos grupos de la carrera de Ingeniería Mecatrónica

De acuerdo al último periodo escolar, el índice de reprobación en la asignatura de Cálculo Diferencial bajó un 14% y con respecto a los tres últimos periodos escolares bajo el 22%.

Figura 15. Índices de reprobación en los últimos cuatro periodos escolares en la Asignatura de Cálculo Diferencial para los grupos de la carrera de Ingeniería Mecatrónica en el ITSPR.



Fuente: Elaboración propia

6.3. Informe Global de evaluación

En la etapa de la planeación estuvo pendiente un instrumento para evaluar el proyecto, este se construyó durante el proceso de implementación y hacia la evaluación final apliqué dos instrumentos.

- a) Encuesta de opinión para alumnos monitores
- b) Encuesta de opinión acerca de los grupos de estudio de la asignatura de Cálculo Diferencial.

ENCUESTA DE OPINIÓN PARA ALUMNOS MONITORES.

Ya al finalizar el periodo escolar, me reuní con los alumnos monitores con la finalidad de saber su opinión de la disposición e interés por aprender de los estudiantes participantes en la intervención, así, como que tanto se facilitaron esos aprendizajes a partir del trabajo realizado y que mejoras podrían hacerse en trabajos futuros. De manera aislada reuní a los tres grupos de estudio que se conformaron, de las siete preguntas de la encuesta (Apéndice 14) se tienen las siguientes observaciones.

1. *¿Qué es lo que más te agrado en el trabajo que realizaste en los grupos de estudio?*

En esta pregunta todos coincidieron que fue una gran experiencia el poder ayudar a sus compañeros, el sentirse útil y que sus compañeros los buscaran les causó satisfacción, un estudiante sonrió al decir que le decían maestro.

2. *¿Cuáles fueron las dificultades que encontraste al trabajar en los grupos de estudio?*

Sólo un alumno monitor no contestó que los tiempos para atender sus clases y prepararse para los grupos de estudio les presentaban dificultades. Se refirieron a que en una o dos ocasiones dependiendo del grupo de estudio no pudieron tener sesión por no disponer con aula para trabajar. Uno de los equipos mencionó que en una ocasión trabajaron en la biblioteca, pero no fue lo mismo

3. *¿Qué ventajas observaste en el trabajo realizado en los grupos de estudio?*

Dos de los tres grupos de estudio conformados se refirieron a que los estudiantes realmente estaban interesados y preocupados por aprender, expresaron que aunque los estudiantes tenían bastantes dificultades, casi siempre cumplían con las actividades y trataban de ser participativos, lo cual representó una ventaja. Los tres grupos dijeron que contar con material de apoyo y poder preguntar al profesor de la asignatura sobre sus dudas fue de mucha ayuda, ya que tres de ellos habían

participado dando asesorías, pero donde solamente se les daba los temas correspondientes.

4. *¿Consideras que ha contribuido este proyecto al aprendizaje de los estudiantes? ¿Qué tanto y por qué?*

En esta pregunta un 80% contestó que bastante, ya que prácticamente era nulo su aprendizaje, en el otro 20% la contribución dijeron fue menor ya que su nivel era regular, además comentaron que entre ellos mismos se ayudaban, aunque no estuvieran en las sesiones, acción que favoreció a los estudiantes más tímidos y rezagados en sus aprendizajes. Algo muy importante es que los estudiantes aprendieron a ser más ordenados y menos dependientes, ya que incluso la forma de buscar información y materiales les han servido para mejorar en otras asignaturas.

5. *¿Consideras que podría mejorarse el trabajo realizado? ¿Cómo? Menciona algunos aspectos a mejorar.*

Los estudiantes monitores opinan que si se podría mejorar considerando aspectos que a continuación se mencionan:

- Iniciar los grupos de estudio a la par del curso.
- Dedicar un 50% más de tiempo para atender a los estudiantes y elaborar más materiales didácticos que contribuyan al aprendizaje..
- Volver a participar en los grupos de estudio, ya teniendo esa experiencia.
- Que el profesor participe al menos en tres sesiones en la primera etapa de la intervención, haciendo observaciones a los estudiantes y a los monitores, a partir de su experiencia en el tema y la docencia puede contribuir a mejorar los aprendizajes en los grupos de estudio.
- Que el profesor genere más materiales relacionados con la asignatura de Cálculo Diferencial. Los estudiantes expresan que a partir de que tengan más ejemplos pueden interpretar mejor las temáticas. Aunque en los libros se presenten ejemplos, si estos son presentados en clase o en los grupos

de estudio resultan mejor entendidos y sirven como base para que ellos puedan resolver similares.

6. *¿Qué opinas de los estudiantes que acompañaste en su formación académica?*

Tienen actitud por aprender, la mayoría tiene dificultades, se nota que sus cursos anteriores no hubo trabajo. Sería bueno que independientemente de los resultados que obtuvieron en el curso, pudieran seguir teniendo quien les oriente.

Sería bueno continuar apoyándoles, les hemos tomado estima.

7. *¿Qué observaciones le harías al profesor?*

Que les tenga mucha paciencia a los estudiantes, porque le están poniendo muchas ganas, algunos de ellos no pueden ir al ritmo de los demás estudiantes.

ENCUESTA DE OPINIÓN A ESTUDIANTES ACERCA DE LOS GRUPOS DE ESTUDIO.

Este instrumento, (Apéndice 15) fue aplicado a 16 estudiantes con la finalidad de saber su opinión del trabajo realizado en los grupos de estudio; cabe mencionar que la encuesta de opinión fue anónima, donde diez de los estudiantes encuestados aprobaron el curso, mientras que los seis restantes no.

La primera parte de la encuesta fue de tipo Likert y contaba con cinco opciones de respuesta, siendo estas: nada, poco, medianamente, bastante y mucho. A continuación se muestra en la Tabla 14, como fueron valoradas las respuestas por estos estudiantes. A partir de las respuestas puedo observar que los estudiantes encuestados están satisfechos con la experiencia de la intervención, el trabajo cooperativo lo ven como una buena opción que les ha ayudado en la asignatura de Cálculo Diferencial. Por otra parte, los rubros de actividades y materiales han tenido calificaciones aceptables, pero que se pueden mejorar realizando

materiales didácticos más interesantes para los estudiantes, así como una mejor planeación. Otro aspecto que debe atenderse es la mayor participación por parte mía en los grupos de estudio, sobre todo en la etapa inicial, donde fueron los alumnos monitores quien mayormente estuvieron facilitando sus aprendizajes. La confianza que puedan adquirir los estudiantes hacia el maestro, sin duda va sumando a partir del mayor contacto y atención que el profesor pueda tener hacia a ellos. El disponer de un poco más de tiempo en esta intervención que se ha realizado extra clase, ha generado dificultades para que pueda estar presente mayor tiempo, pero una mejor planeación me parece que podría favorecer este aspecto.

Tabla 14. Respuestas de los estudiantes a la Encuesta de Opinión acerca de la Intervención.

PREGUNTAS DE LA ENCUESTA DE OPINIÓN	RESPUESTAS DE LOS 16 ESTUDIANTES ENCUESTADOS(A -P)															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Mu	N	O	P
1. ¿Qué tanto te ayudó en la asignatura de Cálculo Diferencial el trabajo que se realizó en las sesiones de los grupos de estudio?	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4
2. ¿Te ayudaron en la asignatura de Cálculo Diferencial las actividades que el profesor realizó en las sesiones de los grupos de estudio?	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	5	4
3. ¿Consideras que el número de sesiones realizadas en los grupos de estudio fueron las adecuadas?	4	5	3	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4	4
4. ¿Crees que el trabajo cooperativo es una buena opción para poder aprender eficientemente?	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4
5. ¿Cómo consideras que fue el nivel de confianza que hubo con tus compañeros de semestres superiores dentro de los grupos de estudio?	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4
6. ¿En qué nivel colocarías a tu profesor en cuanto a la motivación que te brindó para realizar un buen curso en esta asignatura?	4	5	3	4	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	4
7. ¿Qué tanto te inspiró confianza tu profesor en su labor dentro de los grupos de estudio?	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	5	4	4	5
8. ¿Participarías en un próximo grupo de estudio si se te hiciera la invitación?	4	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4
9. ¿Te parece que has sido evaluado correctamente?	5	4	3	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4
10. ¿Qué tan adecuadas te parecieron las actividades y tareas que se desarrollaron en los grupos de estudio?	4	5	2	4	5	4	4	5	4	3	4	5	4	3	4	4
11. De manera general ¿estás satisfecho con tu experiencia, al haber conformado los grupos de estudio de la asignatura de Cálculo Diferencial?	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	5	5	4
	NADA=1		POCO=2		MEDIANAMENTE=3			BASTANTE=4			MUCHO=5					

Fuente: Elaboración propia

La segunda parte de la encuesta se pidió a los estudiantes que marcaran las actividades que con mayor frecuencia se realizaron en los grupos de estudio.

Tres de las once actividades, que todos los estudiantes marcaron fueron:

- Trabajo en equipo de los estudiantes
- Solución de problemas
- Resolución de ejercicios con apoyo de compañeros (trabajo cooperativo)

Mientras que de las actividades que sólo fueron marcadas por uno y dos estudiantes respectivamente, fueron:

- Exposición del profesor
- Desarrollo de ejercicios o prácticas bajo la supervisión del profesor

Las seis restantes actividades estuvieron marcadas entre un 60% y 80% de los estudiantes, estas son:

- Trabajo individual de los estudiantes
- Exposición de los estudiantes
- Exposición de los estudiantes de semestres superiores (monitores)
- Discusión o debates basados en problemas o ejercicios
- Desarrollo de ejercicios o prácticas bajo la supervisión de estudiantes de semestres superiores (monitores).

La tercera parte de la encuesta se pidió a los estudiantes que marcaran los aspectos que les ayudaron al ser partícipes en los grupos de estudio.

Dos de los siete aspectos que todos los estudiantes marcaron fueron:

- Dominar los conocimientos previos a la asignatura.
- Desarrollar mi capacidad para plantear y resolver problemas

Por el contrario hay dos aspectos que sólo tres de los 16 estudiantes marcaron y que fueron:

- Desarrollar mis capacidades creativas e innovación
- Ser más ordenado en mis procedimientos e ideas

Las restantes opciones estuvieron marcadas entre un 60% y 70% fueron:

- Dominar temas de la asignatura de Cálculo Diferencial
- Desarrollar mi capacidad para comunicarme y poder convivir con los demás
- Desarrollar mi capacidad de trabajar de manera cooperativa con mis compañeros

La cuarta parte de la encuesta es acerca de los motivos que llevaron a participar en los grupos de estudio. De los cinco motivos que se encuentran en la encuesta, hay tres que estuvieron marcados por todos los estudiantes:

- Refrescar o mejorar mis conocimientos
- Adquirir nuevas habilidades
- Propio interés personal

Los dos motivos restantes estuvieron marcados en un 50%:

- Adquirir nuevas actitudes
- Apoyar y convivir con mis compañeros

Al final de este cuarto apartado de la encuesta se planteó la opción de Otros, donde sólo dos estudiantes escribieron lo siguiente: “el motivo de participar en el proyecto es que el profesor me lo recomendó” y “apoyar a uno de mis compañeros acudiendo junto con él”.

En el quinto apartado hay una pregunta abierta para poner los comentarios o sugerencias para el profesor. Algunos de los comentarios en este apartado fueron:

- Me gustó mucho el curso, siento que el maestro nos exigió, pero brindándonos el apoyo.
- Necesitamos más paciencia y ayuda
- En los exámenes me distrae si habla.
- Que el profesor intervenga más en los grupos de estudio
- Que se forme un grupo de estudio para Cálculo Integral (la materia del siguiente curso)

- Gracias por ayudarnos
- Sugiera grupos de estudio para Química.

En el sexto y último apartado, de la misma manera se piden comentarios o sugerencias pero para los alumnos monitores, algunos de los comentarios fueron:

- Gracias por ayudarnos
- Muy buenos, nos ayudaron inclusive fuera de las sesiones.
- Que se preparen más.
- Estoy muy contento de ser enseñado por ustedes y de ser su amigo.

INTEGRACIÓN DE LOS DOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

De los resultados generados por éstos dos instrumentos, puedo darme cuenta que, como lo han expresado los alumnos monitores, siempre se puede dar más para enriquecer el proceso de enseñanza aprendizaje y que la experiencia, buenos materiales, motivación, así como una buena planeación ayudarán a generar mejores aprendizajes. De hecho dos de los monitores expresan que teniendo la oportunidad de volver a participar en un nuevo proyecto les permitirá realizar mejores prácticas como facilitadores y tomar mejores decisiones. Aunado a esto expresan que han sentido una satisfacción al poder ayudar a sus compañeros, aprendido más acerca de la asignatura y también creado nuevas amistades.

Tanto monitores como estudiantes de la asignatura consideran que han mejorado sus habilidades para explicar, escuchar, compartir, observar, analizar, razonar, plantear, ordenar., y estas habilidades les han permitido generar aprendizajes y formar una comunidad de esfuerzos en la cual se han sentido a gusto.

Por otra parte, ambos dijeron que hubiesen querido mayor participación y/o apoyo del profesor en las actividades realizadas en la intervención. Aunque los estudiantes reconocieron que al tratarse de un grupo de estudio extra clase, el

profesor les atendió al interior con el pleno del grupo, y siempre que estuvo presente en el proyecto de intervención (2da. Parte del proyecto). En lo que respecta al trabajo de los alumnos monitores, los estudiantes de la asignatura dicen que reconocen más el trabajo de los monitores que la del maestro, ya que se trabajó más tiempo y además se llevó a cabo en la etapa más difícil para la mayoría de ellos, que fue al inicio de la intervención, donde estaban “muy mal” académicamente hablando.

CAPÍTULO 7. Culturización y difusión de la intervención.

Cada profesor no importando el nivel educativo y la preparación que tenga, día a día busca desarrollar capacidades y habilidades para mejorar su práctica docente; seguramente habrá prácticas buenas y otras no tanto; y posiblemente muchos pensemos que estamos haciendo las cosas bien, aunque en realidad no lo sea; por el contrario pudiéramos no valorar lo suficiente nuestras prácticas. Las relaciones interpersonales e institucionales, compartiendo nuestras experiencias de enseñanza y aprendizaje pueden llevarnos a crecer profesionalmente y contribuir a la mejora de la educación.

Bruner, (1998) respecto a la educación menciona, que el hombre emplea la educación como manera de transmitir la cultura y tiene por finalidad reproducir la cultura en la cual está situada.

La finalidad de la intervención educativa es resolver una problemática de un grupo con determinadas características; pero el alcance del trabajo realizado no necesariamente tiene que quedarse ahí; una manera de promover la mejora de la educación, es socializar, intercambiar información, experiencias y vivencias. Esta promoción o intercambio se puede dar tanto al interior, como al exterior de la institución.

7.1. Socialización y Culturización de resultados.

La posibilidad de que el trabajo realizado en este proyecto de intervención sea exitoso se fundamenta en que resuelva un problema o promueva un cambio favorable. Pero la trascendencia radica en las posibilidades de que sea utilizado por otros, que sirva como base para generar, mejorar otros trabajos o que contribuya para beneficio de una educación de mayor calidad.

La mayoría de mis compañeros de la academia de Ciencias Básicas en el ITSPR estuvieron enterados que realizaba un trabajo de intervención, no todos apoyaban y creían, que una intervención como la que realicé pudiera ser

favorable; por otra parte algunos estuvieron pendientes de cómo se desarrolló éste, ya sea por interés o simplemente por compañerismo; algunos dándome sugerencias o bien preguntándome de los resultados que tenía el proyecto. Una manera de poder mostrar los aspectos más importantes del proyecto de intervención fue tomando parte en una reunión de la Academia de Ciencias Básicas, la cual se realizó en el mes de Agosto del 2015, en esa oportunidad describí ante mis compañeros de Academia lo que se hizo en el proyecto de intervención.

Para ello conté con 15 minutos, en los cuales los docentes tuvieron críticas constructivas y también cierto rechazo a prácticas que se han realizado en el proyecto de intervención. A continuación en la Tabla 15 describo algunos aspectos que surgieron a partir de mi exposición en esta reunión.

Tabla 15. Socialización del Proyecto de Intervención al interior de la Academia de Ciencias Básicas.

Preguntas, Sugerencias u Observaciones	Análisis
¿Qué tan eficientes fueron los monitores como tutores?	Se comentó que aunque el dominio de las temáticas es importante, de igual manera la parte socio-afectiva, así como la atención más personalizada favorece la tutoría entre pares. La elección de los monitores sin duda tiene que ver con el desempeño académico, pero sin dejar de lado la parte del trato, la paciencia, etc.
¿Qué tiempo tomó desarrollar el proyecto de intervención?	Algunos compañeros expresaron que era demasiado trabajo para los resultados obtenidos. Les hice ver que a partir de que se desarrollen más trabajos de intervención, seguramente se irán desarrollando mayores habilidades y optimizando tiempos y esfuerzos. El compartir nuestros trabajos deberá enriquecer nuestra práctica docente en busca de mejores resultados
Compartir algunos materiales elaborados en el proyecto	El buscar la aplicabilidad en el desarrollo de los temas es una necesidad. El que mis compañeros de academia trabajen con las actividades que elaboré me hace valorar más mi trabajo. Cabe decir que aunque son actividades sencillas y que algunas son adaptadas de ejemplos hechos o bien realizadas grupalmente, es gratificante que las tomen en cuenta.

¿Qué porcentaje de tus alumnos atendiste?	Realmente fueron pocos, considerando el total de alumnos que atendí en ese semestre, pero pienso que como primer proyecto ha sido un buen comienzo. Y con uno o dos estudiantes que se le brinde la ayuda para mi puede ser reconfortante. Dentro de las posibilidades de cada profesor creo que podemos hacer proyectos para mejorar nuestra práctica
¿Por qué no trabajar con tutores del mismo grupo?	Me parece que puede ser una buena opción por que disponen de los mismos tiempos. Más sin embargo me parece que el hecho de que los tutores (monitores) sean de semestres superiores les gana el tener más experiencia, además de que la relación de tutor-tutorado es una mezcla entre amigo y maestro, digamos que hay un cierto respeto que me resulta benéfico para darle más seriedad al trabajo.
¿Qué errores cometiste en tu trabajo de intervención?	Pues cometí varios, de manera muy general puedo decir que hubiese sido mejor iniciar el proyecto algunas semanas antes. No hice tan buena planeación. No busque a alguien que calificara durante la implementación mi trabajo, independientemente de los estudiantes de la materia y monitores que si opinaron sobre el trabajo realizado. Me parece que como primer proyecto, hubiese obtenido mejores resultados interviniendo con un solo grupo, aunque hubiese captado menos estudiantes. Sin embargo, realizar este proyecto y sistematizar los resultados me permitió hacer procesos de metacognición para generar una experiencia significativa y enriquecedora que sin duda aporta nuevos procesos institucionales de apoyo al aprendizaje de los estudiantes, al logro de la eficiencia terminal y por supuesto a nuevas formas de enseñanza de forma más integral en apoyo a estudiantes que por diversas situaciones requieren un acompañamiento más específico para desarrollar su potencial.

Fuente: Elaboración propia

El poder compartir mi trabajo con mis compañeros de Ciencias Básicas, fue un escenario donde sin duda se emitieron buenas críticas y recomendaciones, pues los compañeros docentes viven situaciones similares a las desarrolladas en el proyecto de intervención que realicé. La experiencia y la diversidad de formas de pensar, pienso que serán valiosas para mi trabajo. Además que pueden causar eco para que mis compañeros realicen proyectos que beneficien sus actividades docentes, si bien no son similares, puedan servir como experiencia para realizar otros trabajos tomando como referente el propio.

En lo que respecta a los alumnos monitores que han participado en la intervención, se han entregado sus reconocimientos por parte del Jefe de Carrera. En esta ocasión se reconoció su trabajo y se les invitó para que sigan participando en futuros proyectos.

Para los estudiantes de la asignatura de Cálculo Diferencial, el hecho de que algunos estudiantes no consiguieran aprobar el curso, me hizo no presentar los resultados del proyecto porque estos podrían generar susceptibilidades. Lo que hice personalmente o a través del grupo que creamos en Facebook, fue felicitar de manera personal a todos los estudiantes por su esfuerzo y a los que no consiguieron aprobar motivarlos a seguir esforzándose, además de brindarles el apoyo en lo futuro.

Los comentarios emitidos por los estudiantes de la asignatura, así como los alumnos monitores permitieron generar la propuesta de desarrollar proyectos de intervención en otras asignaturas, esto puede representar el inicio de proyectos donde las tutorías y el aprendizaje cooperativo sean el eje para generar aprendizajes.

7.2. Externalización

De acuerdo a las políticas educativas actuales, la educación de calidad debe cimentarse en una investigación educativa confiable basada en la experiencia profesional de los docentes e involucrar a éstos, donde uno de los escenarios para compartir los resultados de dichas investigaciones deben ser espacios como foros y congresos, que a la postre los mejores trabajos serán parte de revistas o libros que puedan mejorar las prácticas educativas.

Para la difusión de la intervención que realicé, llámese foros, congresos, revistas, etc., hasta el momento se han hecho dos presentaciones en foros académicos, uno de ellos fue en el 3er. Congreso Internacional de Investigación Educativa EDUCACIÓN Y GLOBALIZACIÓN, que tuvo lugar en el Instituto de Investigación en la ciudad de San José, Costa Rica, el cual me permitió observar que los países latinoamericanos tienen problemas similares a la intervención que

he realizado. El hecho de que se trabaje con intervención educativa en el proyecto causa más interés del que yo imaginé, pues la mayoría de los trabajos presentados son de investigación educativa. Me parece que este tipo de escenarios representa una oportunidad para mostrar y además, poder aprender y recibir críticas que aporten a la mejora del trabajo realizado.

Actualmente el internet nos brinda recursos para difundir investigaciones o intervenciones educativas, multiplicando con ello la visibilidad de nuestro trabajo y representa ventajas como la inmediatez de la difusión, la posibilidad de enriquecer con comentarios o debates. Con la finalidad de socializar la información derivada de la intervención educativa que realicé participé en el Congreso Virtual Internacional sobre Educación Media y Superior (CEMYS 2015), este tipo de escenarios desde mi punto de vista, permite que se puedan emitir mayores comentarios y críticas, por la cantidad de participantes, así como establecer mayores relaciones. Otra ventaja es que se dispone el tiempo para analizar el trabajo que otros están realizando y poder relacionar los trabajos propios con los de otros.

Sin duda, una labor que continuaré, sobre todo ahora que culminó mi trabajo de intervención, es el de seguir buscando espacios donde se pueda difundir y fortalecer mi intervención educativa.

Conclusiones.

Al estar dentro del sistema educativo, ya sea como estudiante o profesor, considero se ha dejado de lado la sistematización de la enseñanza-aprendizaje, en lo que respecta a darle atención a las habilidades del pensamiento y relaciones sociales, la mayoría nos enfocamos más en los conocimientos. Me parece que para que los estudiantes adquieran esos conocimientos, o más bien tengan esos aprendizajes significativos, debemos de pensar en que la significatividad de los aprendizajes debe dejar de ser algo meramente disciplinar y ampliarlo a la cultura y las relaciones sociales, pues cuando nos relacionamos con los demás aprendemos a escuchar y ser escuchados teniendo la posibilidad de ayudar a los demás y sentirnos a gusto de poder ser ayudados potenciando así la aceptación y reconocimiento, pues cabe mencionar que en ocasiones las dificultades están relacionadas con la falta de valoración que los estudiantes tienen en sí mismos.

Esta experiencia educativa, me ha permitido tener mayor interacción con los estudiantes, especialmente aquellos que presentan mayores dificultades en el inicio de su carrera universitaria. El proceso de interacción en el trabajo cooperativo ha mostrado a estudiantes y docente, que se puede crear un ambiente más propicio para la mejora de enseñanza-aprendizaje, el trabajar con grupos pequeños permite conocer mejor a los estudiantes y en consecuencia hay mayor posibilidad de retroalimentar y ver las transformaciones favorables, teniendo un mejor seguimiento en el avance del aprendizaje de los estudiantes.

Como ya se ha comentado, la intervención ha trabajado principalmente con estudiantes con dificultades en la asignatura de Cálculo Diferencial, donde los objetivos de esta intervención estuvieron orientados a que los estudiantes adquieran una base sólida de los conocimientos previos a la asignatura, y que esto sirva para facilitar la comprensión de la misma, esto a partir del acompañamiento de alumnos monitores y una estrategia de aprendizaje novedosa como lo es el aprendizaje cooperativo, a continuación se menciona, a que nivel se lograron los objetivos y metas en esta intervención.

Al comienzo de la intervención, al hacerse la invitación a participar a todos los estudiantes de los dos grupos intervenidos, la cantidad de estudiantes rebasó las posibilidades de alumnos que podía atender, rebasando así la meta trazada. Se buscó a partir del diagnóstico y observación integrar a los estudiantes con mayores dificultades en el proyecto. La gran cantidad de estudiantes de primer semestre que requieren ayuda en esta asignatura generalmente rebasa las posibilidades de atención, es por eso que una propuesta es que la institución trabaje en un programa de tutorías y/o asesorías académicas, por lo que considero esta intervención pueda proporcionar información para futuras estrategias ya sean preventivas o remediales considerando el uso de alumnos monitores o programas de tutorías.

En cuanto al desempeño que los estudiantes tuvieron en la intervención, hay dos metas que estuvieron relacionadas directamente: los conocimientos previos que eran carentes y la aprobación de la asignatura.

Son los mismos estudiantes los que expresan que el practicar y resolver muchos y variantes ejercicios, así como la guía de alguien experimentado, lo que consideran ha contribuido más a que aprendan Aritmética y Álgebra. Dos estudiantes expresan “no es aprenderse las cosas de memoria, como puede ocurrir con otras materias, un signo o exponente puede dar muchas variantes en los ejercicios o problemas. Hay que practicar mucho y tener una base algebraica que a base de mucha práctica y reconocimientos de los errores se va mejorando”. Estos temas de conocimientos previos son bastante importantes, la mayoría de profesores opinan que necesarios para aprender Cálculo Diferencial.

Aunque no se logró al 100% la meta de alcanzar que todos los estudiantes participantes obtuvieran un examen de conocimientos previos al menos de regular, estoy satisfecho porque los estudiantes que fueron constantes en la intervención contribuyeron a que se obtuviera un 87% en esta meta. Tres de los cuatro estudiantes que no contribuyeron al logro de la meta, abandonaron sus estudios por cuestiones de no sentirse a gusto con la carrera elegida. Este aspecto desafortunadamente contribuye al índice de reprobación de la asignatura, la cual

se lleva en primer semestre, que es cuando en mayor cantidad se da la deserción escolar.

Al respecto de la aprobación en la asignatura de Cálculo Diferencial, se cumplió con el mínimo que se estableció en la meta, un 50 % de aprobación por parte de los estudiantes participantes en la intervención. Posiblemente parezca poco, pero tratándose de una asignatura como esta y con los estudiantes que presentan mayores dificultades estoy satisfecho con los resultados obtenidos por esos estudiantes, pues su dedicación y avances logrados son de reconocerse.

En consecuencia de los resultados que se obtuvieron con los estudiantes participantes en la intervención, los índices de reprobación para el total de estudiantes de los dos grupos de la carrera de Ingeniería Mecatrónica en la asignatura de Cálculo Diferencial disminuyó en un 22% con respecto a tres años atrás, lo que también contribuyó a disminuir la deserción escolar. Históricamente en el ITSPR, así como en la mayoría de instituciones de Educación Superior que ofertan carreras de ingeniería, la asignatura de Cálculo Diferencial representa los mayores índices de reprobación y deserción escolar, lo cual fue un factor para que eligiera esta asignatura para realizar esta intervención educativa.

En el tiempo que trabajé con los estudiantes en este proyecto, fueron evidentes los cambios, observé el incremento en la confianza, sobre todo a los que al principio se mostraban inseguros, ya que fueron más participativos haciendo observaciones e inclusive autocorrigiéndose o bien sugiriendo formas alternativas para resolver problemas. Los estudiantes aseguran que el proyecto de intervención no solo ha servido para la asignatura de Cálculo Diferencial, pues en los grupos de estudio han ganado en desarrollar su capacidad para: explicar, escuchar, interpretar, buscar, compartir, observar, analizar, razonar, corregir, plantear, ordenar, etc., lo cual les ha ayudado en otras materias, inclusive algunos de ellos aseguran que hasta antes de participar en la intervención habían sido totalmente receptores de información.

Algo que valoran bastante los estudiantes, es que han encontrado compañeros con los que pueden estudiar “en serio”, lo que les ha hecho más “llevadero” el trabajar para sus tareas, exámenes, proyectos, etc. Además que han tenido en los alumnos monitores el apoyo en todo momento para resolver dudas en la asignatura de Cálculo Diferencial, inclusive en otras materias, al menos recibiendo algunas recomendaciones en base a la experiencia que tienen como estudiantes.

Los alumnos monitores por su parte, parecen muy contentos de haber participado en el proyecto y dicen haber aprendido más, pero varios de ellos que no habían tenido esta experiencia, no imaginaban que fuese una labor compleja y a la vez tan gratificante. Actualmente estoy en un nuevo ciclo escolar, donde nuevamente tengo asignado la materia de Cálculo Diferencial. Sin que yo comentara o promoviera algún nuevo proyecto han llegado dos estudiantes que fungieron como alumnos monitores en la intervención, así como cinco estudiantes más, disponibles para trabajar en un nuevo proyecto. Esto muestra que los estudiantes por naturaleza, les gusta ayudar a sus compañeros, algo que las instituciones de Educación Superior deben aprovechar para realizar trabajos de tutoría entre pares.

El ser docente de los grupos y gestor del aprendizaje en este proyecto de intervención me parece que facilitó el desarrollo de éste, obteniendo buenos resultados en esta intervención educativa, ya que me permitió conocer a los estudiantes algunas semanas antes de iniciar la intervención; desde mi punto de vista ha sido valiosa esta información, me refiero al saber con qué estudiantes se trabajaría, ya que desde el mismo diagnóstico, el tener la capacidad de generar descripciones y explicaciones acerca de las particularidades del contexto a intervenir pudieron sumar al buen desarrollo de la intervención. En lo que se refiere a la implementación el proyecto al realizarse extra clase, se pudieron sincronizar las actividades de los grupos de estudio con las clases en el pleno del grupo de acuerdo a los temas, fechas, resultados, etc., aunque hubo algunos problemas en la planeación, sobre todo en los tiempos que se llevaron a cabo.

Es por eso que a partir de lo sucedido, sugiero que al desarrollar una estrategia de este tipo en una institución en determinados tiempos nos obliga a hacerlo en un periodo donde el estudiante no tenga tantas presiones, para que su participación si bien no sea al 100%, sea lo mejor posible. La parte final de la intervención estuvo muy cercana al final del semestre escolar, lo cual no favoreció a los estudiantes de la asignatura, ni a los alumnos monitores, ya que en este momento del semestre es cuando la carga de trabajo es mayor, debido a los exámenes, proyectos o distintos trabajos escolares.

Durante el transcurso de la intervención hubo flexibilidad para modificar algunas cosas, ejemplo de ellos es que hubo estudiantes que abandonaron, pero también hubo dos que se incorporaron ya en el transcurso de éste. Además, aunque no estuvo planeado, algunos estudiantes aventajados al final del curso tomaron el rol de monitores pudiendo así captar más estudiantes y cubriendo la ausencia de alumnos monitores que al final de semestre por cuestiones académicas dejaron de participar. Evidentemente la mayoría de los estudiantes les agrada ayudar a sus compañeros, si a esto sumamos que se pueda motivar con algún crédito extracurricular, se puede pensar en que se den más prácticas a futuro con el trabajo de alumnos monitores en la institución.

En cuanto a la evaluación que se realizó, el incorporar la autoevaluación y coevaluación parece que ha tomado por sorpresa a los estudiantes, pero efectivamente los ha envuelto más en este trabajo grupal en el que todos tomamos parte y sobre todo nos dimos cuenta de los avances logrados. En lo que respecta a la metacognición, la mayoría de los estudiantes cuando se les solicitó la realizaron; pero fueron bastantes los que en algún momento expresaron que no les agradaba. Me parece que al respecto, en cada carrera los estudiantes tienen una orientación en su personalidad, existen diferencias en un estudiante de medicina, psicología, ingeniería, pedagogía, etc., se tendrá que trabajar al respecto dosificando este tipo de prácticas o bien buscando estrategias que permitan incorporarle de una mejor manera. De manera general este tipo de prácticas, ya sea nuevas formas de evaluar o bien el trabajo cooperativo requiere

tiempo para consolidarse, pero me queda claro que resultan beneficiosas para la mejora educativa.

Al trabajar las actividades con aprendizaje cooperativo y monitores, puedo comentar a partir de esta experiencia que mucho del éxito que se pueda obtener, depende de la empatía que los facilitadores, llámese profesor o monitores puedan tener con los estudiantes y que los estudiantes entiendan que no se trata de competir con sus demás compañeros, por el contrario compartir es la forma de ayudarse como comunidad de aprendizaje, donde el profesor debe buscar los materiales didácticos seleccionados o diseñados para este fin, así como poder despertar interés en el alumno.

Aunque había que cuidar otros elementos como la explicitación clara de las indicaciones de las actividades a realizar; saber reaccionar ante actitudes de resistencia para trabajar en grupos e incluso cuidar el espacio físico donde se desarrollan las actividades.

Tratándose de estudiantes con dificultades en el aprendizaje, algo que considero se debe hacer es plantear inicialmente ejercicios o actividades sencillas y donde el estudiante encuentre la aplicabilidad o razón de ser a las temáticas abordadas, tratando de no caer en prácticas tradicionales. Si bien, este tipo de actividades de aplicabilidad es complicado realizarlo en todas las sesiones, al menos pueden ser constantes. Esta combinación de aprendizaje cooperativo y monitores me parece que es una buena fórmula para atender la diversidad y dar respuesta a las diferencias individuales que presentan los estudiantes, ya que el proceso de enseñanza aprendizaje puede manejarse en diferentes momentos a través de un aprendizaje grupal y en otro como una manera de personalizar los aprendizajes.

Sin duda alguna, el atrevernos como docentes a explorar nuevas alternativas de enseñanza y sobre todo a sistematizar los procesos, puede ayudar al mejoramiento continuo de la práctica docente, lo cual propicia el aprendizaje no sólo en el estudiante sino también en el maestro.

Lo anterior implica una reflexión permanente de la práctica docente y estar consciente de que diseñar entornos de aprendizaje favorecedores implica echar mano a toda nuestra creatividad y preparación para conseguir tal fin.

Referencias

- Abrate, R., Pochuli, M. y Vargas, J. (2006). Errores y dificultades en Matemática: análisis de causas y sugerencias de trabajo. Villa María: Universidad Nacional de Villa María.
- Aguilar, J. (2012). La configuración de la tutoría en la Universidad Tecnológica de Tijuana: narrativas docentes. *Revista de la Educación Superior*. 164 (4), 99-121.
- Alcántara, A. (2000). Consideraciones sobre la Tutoría en la Docencia Universitaria. *Perfiles Educativos*, 49 (50), 51-55.
- Argudín, Y. (2005). Educación Basada en Competencias: nociones y antecedentes. México: Trillas.
- Badillo, J. (2007). La tutoría como estrategia viable de mejoramiento de la calidad de la educación superior. Reflexiones en torno al curso. CPU-e, *Revista de Investigación Educativa*, 5. Recuperado el [23 de Julio de 2014], de http://www.uv.mx/cpue/num5/practica/badillo_tutoria.htm
- Barkley, E. Cross, P. y Howell, C. (2012). Técnicas de aprendizaje colaborativo. Madrid: Morata.
- Cardozo, C. E. (2011). Tutoría entre pares como una estrategia pedagógica universitaria. *Educ.*, 14(2), 309-325.
- De Desarrollo, B. I. (2010). Ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe. Un compendio estadístico de indicadores. *División de Ciencia y Tecnología*.
- Durán Gisbert, D. y Huerta Córdova, V. (2008). Una experiencia de tutoría entre iguales en la Universidad mexicana de Oaxaca. *Revista Iberoamericana de Educación* (48), 1-12.

- Ferreiro, R. & Espino, M. (2014). El ABC del aprendizaje cooperativo. México: Trillas.
- García J. (2013). La problemática de la enseñanza y el aprendizaje del cálculo para ingeniería. *Revista Educación*, 37 (1), 29-42.
- García, L. (2009). Las Unidades Didácticas I, Editorial del BENED
- Grassiel, M., Armendariz G., Bernal, A. Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y Desarrollo de Competencias (2012). México.
- Hernández, Q. (2014). Análisis sobre el nivel de competencia en matemáticas básicas por parte de estudiantes de cálculo diferencial de nivel superior. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo* (No.12).
- Larrazolo, N., Backhoff, E., Tirado, F. (2013). Habilidades de razonamiento matemático de estudiantes de educación media superior en México. *Revista mexicana de investigación educativa*, 18 (59).
- León del Barco, B. Latas, C. (2007). La formación en técnicas de aprendizaje cooperativo del profesor universitario en el contexto de la convergencia europea. *Revista de Psicodidáctica*, 12 (2), 269-277.
- Moreno, M., & del Mar, M. (2005). El papel de la didáctica en la enseñanza del cálculo: evolución, estado actual y retos futuros.
- Ocampo, J., Martínez, M., De las Fuentes M. & Zatarain, J. *Reprobación y Deserción en la Facultad de Ingeniería Mexicali de la Universidad Autónoma de Baja California*. Mexicali, B. C., México.
- Pujolàs, P. y Lago J. R. (Coordinadores) (2010). Programa CA/AC para enseñar a aprender en equipo. Universidad de Vic.

- Paradiso J. (2010), Método Bell y Lancaster. Extraído el 7 de Diciembre de 2013 desde <http://historiadelaeducacion.blogspot.mx/2010/08/metodo-de-lancaster.html> Plata, J. J. (S. F.) Educación y Recursividad.
- Perrenoud, P. (2004). Diez competencias para enseñar. Barcelona: Graó.
- Riego, M. (2013). Factores Académicos que Explican la Reprobacion en Cálculo Diferencial. *Cociencia Tecnológica*, (46), 29-35.
- Rubio, L. (2009). La tutoría entre pares como apoyo al proceso de Aprendizaje de los estudiantes de primer ingreso: ¿aprendizaje mutuo? X Congreso Nacional de Investigación Educativa.
- Velarde, L. & Medina, A. (2013). Indagación Situacional de las Competencias Matemáticas en los Estudiantes que ingresan al Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta”. CIBEM.

Anexos

Anexo 1.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE CÁLCULO DIFERENCIAL

Caracterización de la asignatura

La característica más sobresaliente de esta asignatura es que en ella se estudian los conceptos sobre los que se construye todo el Cálculo: números reales, variable, función y límite. Utilizando estos tres conceptos se establece uno de los esenciales del Cálculo: la derivada, concepto que permite analizar razones de cambio entre dos variables, noción de trascendental importancia en las aplicaciones de la ingeniería. Esta asignatura contiene los conceptos básicos y esenciales para cualquier área de la ingeniería y contribuye a desarrollar en el ingeniero un pensamiento lógico, formal, heurístico y algorítmico. En el Cálculo diferencial el estudiante adquiere los conocimientos necesarios para afrontar con éxito cálculo integral, cálculo vectorial, ecuaciones diferenciales, asignaturas de física y ciencias de la ingeniería. Además, encuentra, también, los principios y las bases para el modelado matemático.

Competencias a Desarrollar

Competencias Específicas	Competencias Genéricas
<ul style="list-style-type: none">• Comprender las propiedades de los números reales para resolver desigualdades de primer y segundo grado con una incógnita y desigualdades con valor absoluto, representando las soluciones en la recta numérica real.• Comprender el concepto de función real e identificar tipos de funciones, así como aplicar sus propiedades y operaciones• Comprender el concepto de límite de funciones y aplicarlo para determinar analíticamente la continuidad de una función en un punto o en un intervalo y mostrar gráficamente los diferentes tipos de discontinuidad.• Comprender el concepto de derivada para aplicarlo como la herramienta que estudia y analiza la	<ul style="list-style-type: none">• Procesar e interpretar datos.• Representar e interpretar conceptos en diferentes formas: numérica, geométrica, algebraica, trascendente y verbal.• Comunicarse en el lenguaje matemático en forma oral y escrita.• Modelar matemáticamente fenómenos y situaciones.• Pensamiento lógico, algorítmico, heurístico, analítico y sintético.• Potenciar las habilidades para el uso de tecnologías de información.• Resolución de problemas.• Analizar la factibilidad de las soluciones.• Optimizar soluciones.

<p>variación de una variable con respecto a otra.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar el concepto de la derivada para la solución de problemas de optimización y de variación de funciones y el de diferencial en problemas que requieren de aproximaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Toma de decisiones. • Reconocimiento de conceptos o principios integradores. • Argumentar con contundencia y precisión.
--	---

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (Competencia específica a desarrollar en el curso)

Plantear y resolver problemas que requieren del concepto de función de una variable para modelar y de la derivada para resolver.

COMPETENCIAS PREVIAS

- Manejar operaciones algebraicas
- Resolver ecuaciones de primer y segundo grado con una incógnita
- Resolver ecuaciones simultáneas con dos incógnitas
- Manejar razones trigonométricas e identidades trigonométricas
- Identificar los lugares geométricos que representan rectas ó cónicas.

TEMARIO.

UNIDAD 1. NÚMEROS REALES

1.1 La recta numérica

1.2 Los números reales

1.3 Propiedades de los números reales

1.3.1 Tricotomía

1.3.2 Transitividad

1.3.3 Densidad

1.3.4 Axioma del supremo

1.4 Intervalos y su representación mediante desigualdades

1.5 Resolución de desigualdades de primer grado con una incógnita y de desigualdades cuadráticas con una incógnita.

1.6 Valor absoluto y sus propiedades

1.7 Resolución de desigualdades que incluyan valor absoluto

UNIDAD2. FUNCIONES

- 2.1 Concepto de variable, función, dominio, codominio y recorrido de una función.
- 2.2 Función inyectiva, suprayectiva y biyectiva.
- 2.3 Función real de variable real y su representación gráfica.
- 2.4 Funciones algebraicas: función polinomial, racional e irracional.
- 2.5 Funciones trascendentes: funciones trigonométricas y funciones exponenciales
- 2.6 Función definida por más de una regla de correspondencia, función valor absoluto.
- 2.7 Operaciones con funciones: adición, multiplicación, composición.
- 2.8 Función inversa. Función logarítmica. Funciones trigonométricas inversas.
- 2.9 Funciones con dominio en los números naturales y recorrido en los números reales: las sucesiones infinitas.
- 2.10 Función implícita

UNIDAD 3. LÍMITES Y CONTINUIDAD

- 3.1 Límite de una sucesión
- 3.2 Límite de una función de variable real
- 3.3 Cálculo de límites
- 3.4 Propiedades de los límites
- 3.5 Límites laterales
- 3.6 Límites infinitos y límites al infinito
- 3.7 Asíntotas
- 3.8 Funciones continuas y discontinuas en un punto y en un intervalo
- 3.9 Tipo de discontinuidades

UNIDAD 4. DERIVADAS

- 4.1 Conceptos de incremento y de razón de cambio. La derivada de una función.
- 4.2 La interpretación geométrica de la derivada
- 4.3 Concepto de diferencial. Interpretación geométrica de las diferenciales.
- 4.4 Propiedades de la derivada
- 4.5 Regla de la cadena
- 4.6 Fórmulas de derivación y fórmulas de diferenciación.
- 4.7 Derivadas de orden superior y regla de L'Hôpital.
- 4.8 Derivada de funciones implícitas.

UNIDAD 5. APLICACIONES DE LA DERIVADA

- 5.1 Recta tangente y recta normal a una curva en un punto. Curvas ortogonales.
- 5.2 Teorema de Rolle, teorema de Lagrange o teorema del valor medio del cálculo diferencial

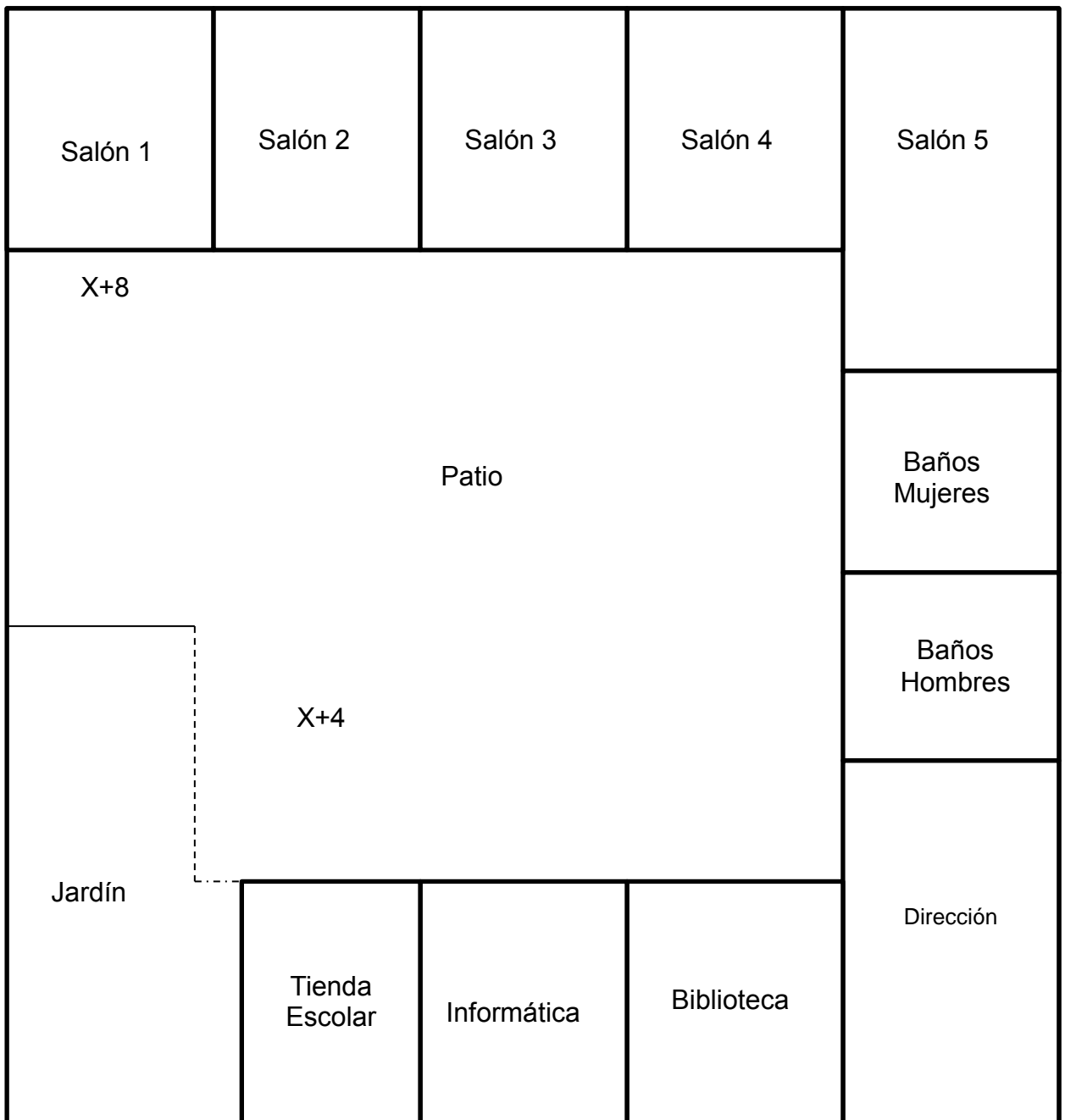
5.3 Función creciente y decreciente. Máximos y mínimos de una función. Criterio de la primera derivada para máximos y mínimos. Concavidades y puntos de inflexión. Criterio de la segunda derivada para máximos y mínimos.

5.4 Análisis de la variación de funciones

5.5 Cálculo de aproximaciones usando la diferencial

5.6 Problemas de optimización y de tasas relacionadas.

Anexo 2.



Tomado de:

http://www.cbachilleres.edu.mx/cb/comunidad/docentes/pdf/Reforma_curricular/Documentos/primer semestre2012/Matematicas_I.pdf

Anexo 3.

INTEREVALUACIÓN

Nombre _____ Grupo de Estudio _____ Fecha _____

1. AUTOEVALUACIÓN.

Nivel de logros

	1	2	3	4	5
Trabajo durante la tarea					
Aportación de ideas					
Comprensión de los contenidos					
Ayuda a los compañeros de grupo					
Responde correctamente a las preguntas realizadas					

¿Qué aprendí?

¿Qué me agradó más de la actividad?

¿Qué se me dificultó de la actividad?

2. COEVALUACIÓN..

Nivel de logros

Nombre del compañero 1: _____

	1	2	3	4	5
Trabajo durante la tarea					
Aportación de ideas					
Comprensión de los contenidos					
Ayuda a los compañeros de grupo					
Responde correctamente a las preguntas realizadas					

Nombre del compañero 2: _____

	1	2	3	4	5
.					
Trabajo durante la tarea					
Aportación de ideas					
Comprensión de los contenidos					
Ayuda a los compañeros de grupo					

Responde correctamente a las preguntas realizadas					

.....

Modificado de: Delgado, K. (2011). *Aprendizaje colaborativo. Teoría y Práctica*.
Lima, Perú: San Marcos.

Apéndices

Apéndice 1

EXAMEN DIAGNÓSTICO DE MATEMÁTICAS



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE POZA RICA
ACADEMIA DE CIENCIAS BÁSICAS

NOMBRE DEL ALUMNO: _____ CALIF: _____
INSTITUCIÓN DE PROCEDENCIA: _____ FECHA: _____
PROMEDIO DE BACHILLERATO: _____ AREA: _____
CARRERA A CURSAR EN EL ITS POZA RICA: _____

INSTRUCCIÓN: Rellenar el círculo para seleccionar la respuesta correcta, en caso de elegir dos círculos como respuesta se anula el reactivo. Si desconoce la respuesta dejar en blanco el reactivo.

- Simplificar la siguiente expresión $x^2 + (-3x - x^2 + 5)$
 $3x + 5$ $-3x + 5$ $(5 + 3)x$ Ninguna de las anteriores
- Simplificar la siguiente expresión $3x - [x + y - (2x + y)]$
 $8x^2 + 3$ $3x + 2$ $4x$ Ninguna de las anteriores
- Simplificar la siguiente expresión $\frac{4a^2b^5}{4a^2b^7m}$
 $\frac{2b^2}{3am}$ $3am$ $3(am)^{-1}$ Ninguna de los anteriores
- Realizar la siguiente operación $(\frac{1}{15}x^6y^3)^2$
 $\frac{1}{15}y^6$ $\frac{1}{8}x^2y^5$ $\frac{1}{18}x^2y^6$ $\frac{1}{9}y^6$
- Simplificar la siguiente expresión $\frac{a^2b^8}{a^{10}b^7}$
 a^2b^2 $a^{10}b^{16}$ $a^{-2}b^2$ $a^{10}b^2$
- Escribir con una raíz $\sqrt[3]{\sqrt{3}}$
 $\sqrt[3]{3}$ $\sqrt[3]{3}$ $\sqrt[3]{3}$ Ninguna de las anteriores
- El resultado correcto de la ecuación $3x + 2 = x - 6$ es:
 $x = 4$ $x = -2$ $x = -4$ Ninguna de las anteriores
- El resultado incorrecto de la ecuación $\frac{5x-8}{4} = 4$
 $x = \frac{24}{5}$ $x = 2\frac{4}{5}$ $x = 4\frac{4}{5}$ Ninguna de las anteriores
- El resultado correcto de la ecuación $-5x + 12 = 0$, es:
 $x = \frac{12}{5}$ $x = 2\frac{2}{5}$ $x = 2.4$ Todas las anteriores
- Resolver la siguiente ecuación $x^2 + 6x + 9 = 0$
 $x_1 = x_2 = -3$ $x_1 = 3$ $x_2 = -3$ $x_1 = 0$ $x_2 = -3$ No tiene solución
- Resolver la ecuación $y^2 + 3y - 10 = 0$
 $y_1 = 0$ $y_2 = -5$ $y_1 = 5$ $y_2 = 2$ $y_1 = -5$ $y_2 = 2$ Ninguna de las anteriores
- Resolver la ecuación $x^2 + 2x - 48 = 0$
 $x_1 = 6$ $x_2 = 8$ $x_1 = 6$ $x_2 = -8$ $x_1 = x_2 = 6$ $x_1 = -8$ $x_2 = -6$

13. Realizar la siguiente operación $ab + bc + cd$

- $a + 2b + 2c + d$ $ab + bc + cd$ $abcd$ $a + b^2 + c^2 + d$

14. Realizar la siguiente operación $(a + b) - (a + b) - (a + b)$

- $-a - b$ $a + b$ $-2(a + b)$ $a - b$

15. Realizar la siguiente operación $(a + b + c) - (a - b - c)$

- 0 $2b + 2c$ $2bc$ a

16. Realizar la siguiente operación $2 + (-2)^2$

- -16 -10 -6 6

17. Realizar la suma de fracciones $\frac{2}{3} - \frac{5}{6}$

- $-\frac{2}{6}$ $\frac{1}{6}$ $-\frac{5}{4}$ $-\frac{1}{6}$

18. Realizar la siguiente operación $8 + \left(\frac{-1}{2}\right)$

- -4 4 -16 -8

19. Resolver la siguiente expresión $(x - y)^2$

- $x^2 - y^2$ $2x - 2y$ $x^2 - 2xy - y^2$ $x^2 - 2xy + y^2$

20. Desarrollar la siguiente operación $(x + y)(x - y)$

- $x^2 - y^2$ $xy - yx$ $x^2 - 2xy - y^2$ $x^2 - 2xy + y^2$

21. Resolver la operación que se indica $(m^2 + n^2)(m^2 - n^2)$

- $2m^2 - 2n^2$ $m^4 - n^4$ $m^4 + n^4$ $m^4 + 2m^2n^2 + n^4$

22. Simplificar la siguiente expresión $-[-x - \{y - (x + 2y)\}]$

- $-y + z$ $-x - z + 3y$ $x - y + z$ $x - y - z$

23. Reducir a su mínima expresión la siguiente operación $-8 + \{-3 - 7 - [2 + (6 - 5)] + 8\}$

- -3 -7 -13 0

24. Reducir la siguiente suma $-[x - \{x - (x - 3) - 6\}]$

- -13 $-x - 3$ $-8x + 3$ $x + 3$

25. Factorizar la siguiente expresión $4x^2 - 9$

- $(2x + 3)(2x - 3)$ $(-2x + 3)(1 + 3)$ $(3x + 2)(-5x + 1)$ Ninguna de las anteriores

26. Factorizar los siguientes términos algebraicos si es posible $x^2 - 5x - 14$

- $(x + 2)(x + 7)$ $(x - 2)(x - 7)$ $(x + 2)(x - 7)$ $(x - 2)(x + 7)$

27. Factorizar la siguiente expresión $x^2 + 8$

- $(x - 2)$ $(x - 2)(x + 2)$ $(x - 2)(x - 4)$ Ninguna de las anteriores

Apéndice 2

ENCUESTA DE DIAGNOSTICO

Para cada uno de los enunciados que te presentamos a continuación, encierra en un círculo el número que indique con más precisión tus actitudes, hábitos y puntos de vista que vayan de acuerdo con tu persona. Las cifras 1 y 2 indican niveles el criterio de desacuerdo, las 4 y 5 de acuerdo y la cifra 3 indica más bien un nivel intermedio entre ambas categorías anteriores.

I. Tu actitud y punto de vista en los cursos de Matemáticas.

1. Por lo general creo que me puede ir bien en los cursos de matemática.	1	2	3	4	5
2. Por lo general me entusiasma aprender contenidos de matemática.	1	2	3	4	5
3. Considero que soy un buen estudiante en matemáticas.	1	2	3	4	5
4. Trabajo en forma persistente en las clases y curso de matemáticas, sin importarme que resultados obtendré en los exámenes.	1	2	3	4	5
5. Por lo general disfruto de asistir a clases y cursos de matemáticas.	1	2	3	4	5

II. Habilidades y hábitos en el salón de clases y para las tareas que se te asignan.

1. Pierdo a lo mucho dos horas de clases al semestre.	1	2	3	4	5
2. Siempre llego a clases a tiempo.	1	2	3	4	5
3. Por lo general, me es fácil comprender lo que se imparte en las clases de matemáticas.	1	2	3	4	5
4. Si no comprendo algo en clases, por lo general pregunto al maestro.	1	2	3	4	5

5. Con frecuencia, tomo notas claras y completas en las clases de matemáticas.	1	2	3	4	5
6. Por lo general, leo mis notas de clases con cuidado antes de la siguiente sesión.	1	2	3	4	5
7. Casi siempre, trato de hacer mis tareas antes de la próxima clase.	1	2	3	4	5
8. Si tengo preguntas sobre la tarea, le pregunto al profesor o a otro estudiante.	1	2	3	4	5
9. Encuentro una forma de verificar mis soluciones a los problemas de la tarea anticipadamente.	1	2	3	4	5
10. Si no comprendo el libro de texto, busco otras formas de manejar los conceptos.	1	2	3	4	5
11. Utilizo regularmente medios tecnológicos como: software matemático, contenidos virtuales, tutoriales, o en general, páginas de internet, para entender los temas desarrollados en clase o como ayuda para mis tareas	1	2	3	4	5
12. Por lo general conozco tan bien los temas que disfruto al realizar el examen.	1	2	3	4	5

III. Habilidades y hábitos para la preparación de un examen de matemáticas.

1. Obtengo o hago un listado de todos los temas con sus respectivos objetivos que puede contener el examen.	1	2	3	4	5
2. Trato de obtener las soluciones de ejercicios y problemas antes de confrontar sus respuestas.	1	2	3	4	5

3. Nunca dejo para el día anterior a un examen la mayor parte de lo que debo estudiar.	1	2	3	4	5
4. Estudio un tema hasta asimilarlo, y sólo entonces paso al tema siguiente.	1	2	3	4	5
5. Me aseguro de dominar cada objetivo de los temas que se incluyen en el examen.	1	2	3	4	5
6. Puedo explicarle a otros estudiantes cómo resolver todos los tipos de ejercicios y problemas que puede incluir el examen.	1	2	3	4	5
7. Siempre estudio lo suficiente, no para responder correctamente entre el 70 % y el 80 % de respuestas correctas, sino para acercarme al 100 %.	1	2	3	4	5
8. Para cada tipo de problema puedo describir los errores comunes que podría cometer un estudiante al resolverlo.	1	2	3	4	5
9. Estudio todos los temas que podría incluir el examen aunque crea que el profesor no los incluya.	1	2	3	4	5
10. Puedo identificar los tipos de ejercicios y problemas que debo resolver, aunque se coloquen de forma aleatoria.	1	2	3	4	5
11. Además de que asisto a clases de manera regular, tomo notas completas, realizo todas las tareas, hago un esfuerzo especial adicional al estudiar para el examen.	1	2	3	4	5
12. Resuelvo un grupo de problemas y ejercicios que sirvan de examen de práctica o auto examen. Escribo la respuesta de todos los problemas del examen.	1	2	3	4	5
13. Por lo general conozco tan bien los temas que disfruto al realizar el examen.	1	2	3	4	5

Apéndice 3

ENCUESTA SOBRE LAS ACTITUDES, DESARROLLO DE HABILIDADES Y HÁBITOS PARA LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DE LAS MATERIAS PROPIAS DE LA MATEMÁTICA.

Nombre del alumno:
Institución de Procedencia (bachillerato):
Carrera a cursar en el ITSPR:
Área cursada en Bachillerato (físico matemático, químico biológico, económico administrativo, humanidades y ciencias sociales):

Apreciable estudiante:

Los directivos y profesores de la institución donde realizas tus estudios, en busca de la mejora para la materia de Cálculo Diferencial, han seleccionado tu grupo para buscar alternativas que favorezcan una formación matemática sólida que te sirva como base para esta materia y así también a tu desarrollo en la carrera de Ingeniería Mecatrónica.

Es por eso que se te solicita completar el cuestionario siguiente de la manera más honesta y responsable, dado que nos permitirá obtener información que requerimos para mejorar nuestro trabajo. De antemano agradecemos tu cooperación y te deseamos éxito en tus estudios.

Por favor, lee los siguientes enunciados y señala con una cruz el que tú consideres adecuado.

1=NADA
2=POCO
3=MEDIANAMENTE
4=BASTANTE
5=MUCHO

I. Actitud y punto de vista en los cursos de Matemáticas.

A Mí	1	2	3	4	5
1. Por lo general creo que me puede ir bien en los cursos de matemáticas.					
2. Por lo general me entusiasma aprender contenidos de matemáticas.					
3. Considero que soy un buen estudiante de matemáticas					
4. Trabajo en forma persistente en las clases y cursos de matemáticas, sin importarme que resultados obtendré en los exámenes					
5. Por lo general disfruto asistir a clases y cursos de matemáticas.					

II. Habilidades y hábitos en el salón de clases y para las tareas asignadas

	1	2	3	4	5
1. Pierdo a lo mucho tres horas de clase al semestre.					
2. Siempre llego a clase a tiempo.					
3. Por lo general, me es fácil comprender lo que se imparte en la clase de matemáticas.					
4. Por lo general, leo mis notas de clase con cuidado antes de la siguiente sesión.					
5. Si tengo preguntas sobre la tarea, le pregunto al profesor o a otro estudiante.					
6. Si no comprendo en clase, busco otras maneras de entender lo visto en clase.					
7. Consulto regularmente páginas de internet para entender los conceptos o como ayuda para realizar mis tareas					
8. Utilizo algún software matemático para realizar ejercicios o como ayuda para interpretar conceptos o resultados.					

III. Habilidades y hábitos para la preparación de un examen de matemáticas.

	1	2	3	4	5

1. Obtengo o hago un listado de todos los temas con sus respectivos objetivos que puede contener el examen.					
2. Nunca dejo para el día anterior a un examen la mayor parte de lo que debo estudiar.					
3. Me aseguro de dominar cada objetivo de los temas que se incluyen en el examen.					
4. Puedo explicarles a otros estudiantes cómo resolver todos los tipos de ejercicios y problemas que puede incluir el examen.					
5. Estudio todos los temas que podría incluir el examen aunque crea que el profesor no los incluya.					
6. Realizo todas las tareas que se me encargan.					
7. Resuelvo un tipo de problemas y ejercicios que sirvan de examen de práctica o auto examen.					
8. Puedo identificar los tipos de ejercicios y problemas que debo resolver, aunque se coloquen de forma aleatoria.					

Apéndice 4

EXAMEN DE CONOCIMIENTOS PREVIOS AL CÁLCULO DIFERENCIAL (ARITMÉTICA Y ÁLGEBRA)

Apreciable estudiante:

Los directivos y profesores de la institución donde realizas tus estudios, en busca de la mejora para la materia de Cálculo Diferencial, buscan alternativas que favorezcan una formación matemática sólida que te sirva como base para esta materia y así también a tu desarrollo en la carrera de Ingeniería Mecatrónica.

Es por eso que se te solicita resolver el siguiente examen diagnóstico de la manera más responsable, dado que nos permitirá obtener información que requerimos para mejorar nuestro trabajo. De antemano agradecemos tu cooperación y te deseamos éxito en tus estudios.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE POZA RICA

ACADEMIA DE CIENCIAS BÁSICAS

NOMBRE DEL ALUMNO: _____ CALIF. _____
INSTITUCION DE PROCEDENCIA: _____ FECHA: _____
PROMEDIO DE BACHILLERATO: _____ AREA: _____
CARRERA A CURSAR EN EL ITS POZA RICA: _____

INSTRUCCIÓN: Rellenar el círculo para seleccionar la respuesta correcta, en caso de elegir dos círculos como respuesta se anula el reactivo. Si se desconoce la respuesta es mejor dejar en blanco el reactivo.

1. Simplifique la siguiente expresión $4(b - a) + 3(b + a) - 2(a + b)$

- $-3a + (-5b)$ $-3a + 5b$ $-3a - 5b$ Ninguna de las anteriores

2. Simplificar la siguiente expresión $3[3(x + 2) - 10] + [5 + 2(5 + x)]$

- $11x + 3$ $-11x + 3$ $11x - 3$ Ninguna de las anteriores

3. Simplificar la siguiente expresión $(-3x^3y^2)^3$

- $27x^9y^6$ $-27x^9y^6$ $-27x^8y^5$ Ninguna de las anteriores

4. Realizar la siguiente operación $(\frac{x^{-2}y^0}{x^7y^2})^{-2}$

- $x^{10}y^4$ $-x^{10}y^4$ $x^{10}y^{-4}$ Ninguna de las anteriores

5. Simplificar la siguiente expresión $(\frac{-3a}{2b^2})^{-3}$

- $-\frac{8b^6}{27a^3}$ $\frac{8b^6}{27a^3}$ $-\frac{8b^5}{27a^3}$ Ninguna de las anteriores

6. Simplificar en una sola raíz $\sqrt[3]{\sqrt{xy}}$

- $\sqrt[6]{xy}$ $\sqrt[5]{xy}$ $\sqrt[6]{xy}$ Ninguna de las anteriores

7. El resultado correcto de la ecuación $\frac{x}{7} + \frac{x}{3} = 10$ es:

- ± 21 21 -21 Ninguna de las anteriores

8. Resolver la siguiente ecuación $\frac{x+4}{4} - \frac{x+2}{3} = -\frac{1}{2}$

- 10 ± 10 -10 Ninguna de las anteriores

9. El resultado correcto de la ecuación es $-5y + 1 = -13$ es:

- $y = -\frac{14}{5}$ $y = \frac{14}{5}$ $y = -\frac{10}{5}$ Ninguna de las anteriores

10. Resolver la siguiente ecuación $(x + 1)^2 = 81$

- $x = 8$ y $x = -10$ $x = -8$ y $x = -10$ $x = 8$ y $x = 10$ Ninguna de las anteriores

11. Resolver la siguiente ecuación de $z : 6z^2 - 7z - 3 = 0$

- $z = -\frac{3}{2}$ y $z = -\frac{1}{3}$ $z = \frac{3}{2}$ y $z = -\frac{1}{3}$ $z = \frac{3}{2}$ y $z = \frac{1}{3}$ Ninguna de las anteriores

12. Resolver la ecuación $x^2 + 3x = -2$

- $x = -1$ y $x = 2$ $x = -1$ y $x = -2$ $x = 1$ y $x = -2$ Ninguna de las anteriores

13. Realizar la siguiente operación $8abc^2 + 3ab^2c + (-8abc^2)$
- $3abc$ $3ab^2c$ $-3ab^2c$ Ninguna de las anteriores
14. Realizar la siguiente operación $-(x + y - 2) + 3(x - y + 6) - (x + y - 16)$
- $x^2 - 5y + 36$ $x - 5y + 36$ $-x - 5y + 36$ Ninguna de las anteriores
15. Realizar la siguiente operación $2[3(2a - 4) + 5] - [2(a - 1) + 6]$
- $-10a + 18$ $10a - 18$ $-10a - 18$ Ninguna de las anteriores
16. Realizar la siguiente operación $2^{-5}(2)^7$
- 4 -4 $\frac{1}{4}$ 0
17. Realizar la suma de fracciones $-\frac{1}{3} + (-\frac{2}{7})$
- $\frac{13}{21}$ $-\frac{3}{10}$ $-\frac{13}{10}$ $-\frac{13}{21}$
18. Realizar la siguiente operación $-\frac{5}{8} \div \frac{7}{8}$
- $-\frac{5}{7}$ $\frac{5}{7}$ $-\frac{35}{64}$ $\frac{35}{64}$
19. Resolver la siguiente expresión $(4t^2 + 3)^2$
- $4t^4 + 12t^2 + 6$ $t^4 + 24t^2 + 9$ $16t^4 + 24t^2 + 9$ $16t^4 + 9$
20. Desarrollar la siguiente operación $(5x + 9y)(5x - 9y)$
- $10x^2 - 18y^2$ $25x^2 - 81y^2$ $25x^2 + 81y^2$ $25x^2 - 18xy + 81y^2$
21. Resolver la operación que se indica $(\frac{1}{2}x + n^2)(\frac{1}{2}x - n^2)$
- $\frac{1}{4}x^2 - n^4$ $\frac{1}{4}x^2 + n^4$ $\frac{1}{4}x - 2n^2$ $\frac{1}{4}x + 2n^2$
22. Simplificar la siguiente expresión $- \{-x - [y - (z + 2y)]\}$
- $-y + z$ $-y - z + 3y$ $x - y + z$ $x - y - z$
23. Reducir a su mínima expresión la siguiente operación $-8 + \{-3 - 7 - [2 + (6 - 5)] + 8\}$
- 13 $-3 - 7 - 2 - 1$ -13 Todas son correctas
24. Reducir la siguiente suma $(-7)^2 + \frac{3(8-4)}{4} + 10 \div 2 \times 3$
- 67 -31 -67 31
25. Factorizar la siguiente expresión $\frac{1}{9}x^2 - \frac{18}{2}$
- $(\frac{1}{3}x + 3)(\frac{1}{3} + 3)$ $(\frac{1}{3}x - 3)(\frac{1}{3} - 3)$ $(\frac{1}{3}x + 3)(\frac{1}{3} - 3)$ $(-\frac{1}{3}x + 3)$
26. Factorizar los siguientes términos algebraicos si es posible $x^2 + 5x + 6$
- $(x + 2)(x + 3)$ $(x - 2)(x + 3)$ $(x + 2)(x - 3)$ $(x - 2)(x - 3)$
27. Factorizar la siguiente expresión $x^2 + 4$
- $(x - 2)(x + 2)$ $(x - 2)(x - 2)$ $(x + 2)(x + 2)$ Ninguna de las anteriores

Apéndice 5

ENTREVISTA A PROFESORES.

¿Cuáles son las dificultades que enfrentas al impartir tus clases de matemáticas?

¿Qué estrategias utilizas para mejorar tu práctica docente en este tipo de materias?

¿Cómo evalúas a tus estudiantes?

¿Cómo calificas tu práctica docente?

¿Consideras qué pudieras mejorar tu práctica docente?

Apéndice 6.



Grupos de Estudio de la materia de Cálculo Diferencial

Actividad 1: Conocimientos previos I

Alumno: _____

I. $y - 2yx - x^2 = 3xy + x^3 - x + 2y$

Con relación a la ecuación anterior, responda las siguientes preguntas.

- ¿Cuántos términos tiene la ecuación?
- ¿Existen términos semejantes?, si es así, ¿Cuáles son ellos?
- Simplifique la ecuación
- ¿Con qué valores de x y y se cumpliría la igualdad en la ecuación?

II. Para cada uno de los siguientes cocientes, si $x = -2$,

- ¿Es mayor el numerador o denominador?
- ¿Cuál es el valor numérico del cociente?

1) $\frac{x+2}{x-2}$ 2) $\frac{1-x^2}{-x^2}$ 3) $\frac{x^3}{(x)^3}$ 4) $\frac{3-x^2}{-x^2+3}$ 5) $\frac{x^2}{-x^2}$

III. Simplificar

a) $\frac{x^2+x}{x}$ b) $\frac{2}{\frac{3}{5}}$ c) $x - 3x^2y + yx^2 - 6 + 3y - 7$ d) $\frac{2}{5} \div \frac{-3}{8}$ e) $\frac{\frac{x^2-3x}{x+4}}{\frac{3-x}{x^2+2x-8}}$

IV. Ordene los siguientes números del más pequeño al más grande:

$-5, \frac{1}{4}, -1^2, \frac{4}{3}, -3, \sqrt{7}, 0, \frac{1}{3}, 3, 2, \frac{5}{9}, \frac{-9}{2}, \frac{37}{3}, 12, -4.7 \frac{3}{4}$

FIRMA DEL ALUMNO

ROO/0602

F-DAC-02

Apéndice 7.

Actividad 2. Grupos de estudio

Nombre del estudiante: _____ Fecha: _____

1. Sin usar calculadora resuelva las siguientes operaciones con números.

a) $5+2*3$

b) $8/2-2$

c) $10-8/2*4$

d) $5+10+15+20+....+35+40+45+50$

e) $1+2+3+4+5+...+998+999+1000$

2. Con ayuda de una calculadora, resuelve los siguientes problemas

f) María tiene $4 \frac{2}{5}$ de hectárea y José $7 \frac{3}{5}$ de hectárea. ¿Cuánto tienen entre los dos?

g) Tenía ahorrado \$18000, pero para comprarme libros este semestre he sacado $\frac{2}{9}$ del ahorro. ¿Cuánto he gastado en libros?

h) 2 pizzas y media tienen que ser repartido en partes iguales a 9 niños. ¿Cuánto le corresponde a cada niño?

- i) Entre tres hermanos deben repartirse 120 mil pesos. El primero se lleva $\frac{7}{15}$ del total, el segundo $\frac{5}{12}$ del total y el tercero se lleva el resto. ¿Cuánto dinero se lleva cada uno?

Apéndice 8.

CURSO DE INDUCCIÓN PARA ALUMNOS DE NUEVO INGRESO

TÓPICOS DE ARITMÉTICA Y ÁLGEBRA

COMPETENCIA GENERAL:

Utilizar los procedimientos para resolver ejercicios elementales de aritmética y algebra, mediante el uso de las reglas adecuadas, para la aplicación en diferentes materias que la requieran.

ARITMÉTICA		
Competencia específica/nivel taxonómico.		
Utilizar las operaciones de suma, resta, multiplicación y división de números enteros y fracciones para la resolución de ejercicios, mediante el uso de las reglas aritméticas, para utilizarlos en diferentes materias/ 4 utilización.		
COMPONENTES DE LA COMPETENCIA	LOGROS DE LA COMPETENCIA	ACTIVIDADES FORMATIVAS
Suma, resta, multiplicación, división, números enteros, números fraccionarios.	<ul style="list-style-type: none">Efectuar sumas, restas, divisiones y multiplicaciones de números enteros y fraccionarios.	<ul style="list-style-type: none">Tarea: Ejercicios de sumas y restas.Tarea de multiplicación y división.Ejercicios en clase de sumas, restas, multiplicación y división.

ÁLGEBRA		
Competencia específica/nivel taxonómico.		
Utilizar los procedimientos algebraicos para resolver ejercicios matemáticos mediante el a través del uso de definiciones, reglas y métodos, con el fin de resolver ejercicios utilizados en otras materias/ 4 utilización.		

COMPONENTES DE LA COMPETENCIA	LOGROS DE LA COMPETENCIA	ACTIVIDADES FORMATIVAS
Literales, términos, factor, variable, literal, exponente, radical, producto notable, factorización, ecuación de primer grado, ecuación de segundo grado, fórmula general, signos de agrupación, operaciones con polinomios.	<ul style="list-style-type: none"> Efectuar operaciones con expresiones algebraicas. Realizar factorizaciones. Resolver ecuaciones de primer grado y segundo grado. 	<ul style="list-style-type: none"> Tarea. Ejercicios de operaciones con expresiones algebraicas. Tarea. Ejercicios usando operaciones de factorización. Tarea. Resolver ecuaciones de primer grado. Tarea. Resolver ecuaciones de segundo grado. Ejercicios en clase de cada tema.

TEMARIO

Tema principal	Subtema	Tópicos	Tiempo estimado	
			por subtema	Por tema principal
Aritmética	Números	<ul style="list-style-type: none"> Números enteros Números fraccionarios Leyes de los signos 	0.5 hrs.	3 hrs.
	Operaciones de números enteros	<ul style="list-style-type: none"> Suma Resta Multiplicación División 	1.0 hrs.	
	Operaciones aritméticas de números fraccionarios	<ul style="list-style-type: none"> Suma Resta Multiplicación División 	1.5 hrs.	
Álgebra	Nomenclatura algebraica	<ul style="list-style-type: none"> Término Grado de un término 	0.25 hrs.	13 hrs.

		<ul style="list-style-type: none"> • Clases de términos 		
	Clasificación de Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Monomio • Polinomio • Grado del polinomio 	0.25 hrs.	
	Operaciones Algebraicas	<ul style="list-style-type: none"> • Suma • Resta • Multiplicación • Signos de agrupación y jerarquías 	2.0 hrs.	
	Propiedades de los exponentes y radicales	<ul style="list-style-type: none"> • Producto • Cociente • Potencia 	1.0 hrs.	
	Productos notables	<ul style="list-style-type: none"> • Binomio al cuadrado • Binomio conjugado • Binomio con término común $(x+a)(x+b)$ 	2.0 hrs.	
	Factorización	<ul style="list-style-type: none"> • Factor común • Trinomio cuadrado perfecto • Diferencia de cuadrados • Forma x^2+bx+c • Utilizando la formula general 	4.0 hrs.	
	Ecuaciones de primer grado con una incógnita	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura de una ecuación de primer grado • Solución de una ecuación de primer grado 	1.5 hrs.	
	Ecuaciones de segundo grado	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura de una ecuación de segundo grado • Solución de una ecuación de segundo grado con una incógnita 	2.0 hrs.	

16 hrs. en total del curso.

DESARROLLADORES PRINCIPALES

Angel Valle Aguilar, María Teresa Loya Escalante, Juan Carlos Flores García, Demian Reyes Andrade, Jaime Hernández León, Julio Cesar Robles Camacho, Mayanin Ramírez Hernández. Sonia Aguilar Sánchez.

Reuniones: Poza Rica de Hidalgo, Ver, a 01 de Agosto de 2012. Poza Rica de Hidalgo, Ver, a 02 de Agosto de 2012. Poza Rica de Hidalgo, Ver, a 03 de Agosto de 2012.

Poza Rica de Hidalgo, Ver, a 08 de Agosto de 2012.

Apéndice 9.

EMPRESAS DE AUTOBUSES (los pitufos)

Una compañía contrata a una empresa de autobuses llamada “LOS PITUFOS” para el traslado de sus empleados, convienen en pagar \$80 por trabajador, si hay un mínimo de 20 trabajadores y se comprometen a disminuir \$2 por cada empleado más que exceda los 20.

1. ¿Cuánto pagará la compañía si son 21, 22 y 23 empleados los que se trasladan?
2. ¿Cuál sería el modelo matemático (función) del problema?
3. ¿Para cuántos empleados ya no pagaría nada la compañía por el traslado de sus empleados (\$0)?
4. ¿Cuál es el número de trabajadores que proporcionará el máximo ingreso a la empresa del transporte?
5. Haga un esbozo de gráfica representativo del problema abordado
6. ¿Cuáles son las variables: dependiente e independiente?
7. ¿Cuál sería el dominio de la función?

EMPRESAS DE AUTOBUSES (los voladores)

Una compañía contrata a una empresa de autobuses llamada “LOS VOLADORES” para el traslado de sus empleados, convienen en pagar \$120 por trabajador, si hay un mínimo de 10 trabajadores y se comprometen a disminuir \$3 por cada empleado más que exceda los 10.

1. ¿Cuánto pagará la compañía si son 11, 12 y 13 empleados los que se trasladan?
2. ¿Cuál sería el modelo matemático (función) del problema?
3. ¿Para cuántos empleados ya no pagaría nada la compañía por el traslado de sus empleados (\$0)?
4. ¿Cuál es el número de trabajadores que proporcionará el máximo ingreso a la empresa del transporte?
5. Haga un esbozo de gráfica representativo del problema abordado
6. ¿Cuáles son las variables: dependiente e independiente?
7. ¿Cuál sería el dominio de la función?

EMPRESAS DE AUTOBUSES

Con MATHCAD

1. Grafique ambas funciones obtenidas en una misma pantalla. Verifique lo hecho a mano.
2. ¿Para cuántos trabajadores la compañía pagaría la misma cantidad de dinero a ambas empresas transportistas?
3. Resuelva las desigualdades $(20 + n)(80 - 2n) > (10 + n)(120 - 3n)$ y $(10 + n)(120 - 3n) > (20 + n)(80 - 2n)$ ¿Qué representan?
4. ¿Qué observa en la gráfica cuando el número de empleados es 50?
5. ¿Qué tan útil puede ser un software para interpretar y/o entender las matemáticas?

Apéndice 10.

REPORTE SEMANAL DE ACTIVIDADES EN LOS GRUPOS DE ESTUDIO.

GRUPO _____ SEMANA # _____ HORAS DE TRABAJO _____

NOMBRE DE LOS

TUTORES _____

TEMAS

TRABAJADOS _____

OBSERVACIONES RESPECTO AL

GRUPO _____

SUGERENCIAS AL PROFESOR

OTROS

Apéndice 11.

FORMATO DE VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES QUE CONFORMAN EL PROYECTO DE INTERVENCIÓN.

Para llenar por los alumnos monitores

NOMBRE DEL ESTUDIANTE _____ FECHA _____

De acuerdo a lo que observaste en esta experiencia de ayudar a tus compañeros en su formación académica, describe el estado inicial y estado final en cuanto a lo conceptual, procedimental y actitudinal. Adicionalmente con algunas palabras describe de las dificultades o fortalezas de tus compañeros, o bien cualquier particularidad que creas sea importante mencionar.

Marca con una X, la escala que le corresponde al estudiante en cada una de los aprendizajes, donde:

1. DEFICIENTE
2. APENAS SUFICIENTE
3. REGULAR
4. BUENO
5. ÓPTIMO

CONCEPTUALES					PROCEDIMENTALES					ACTITUDINALES														
ESTADO INICIAL		ESTADO FINAL			ESTADO INICIAL		ESTADO FINAL			ESTADO INICIAL		ESTADO FINAL												
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Guía de interpretación.

CONCEPTUAL. Ejemplo: se refiere a identificar estructuras de productos notables, factorización, etc., interpretar correctamente conceptos como: término, producto, base, exponente. Saber reconocer las propiedades de exponentes y radicales, etc.

PROCEDIMENTALES. Ejemplo: Despejar, simplificar, factorizar, habilidad para resolver problemas, entre otras.

ACTITUDINALES. Acciones como: escuchar para comprender, sociabilizar, ayudar o alentar a los demás a realizar las actividades, participar en clase, aún que la opinión no sea la más adecuada, etc.

OBSERVACIONES:

Apéndice 12.

EXAMEN DE CONOCIMIENTOS PREVIOS AL CÁLCULO



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE POZA RICA

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE POZA RICA
ACADEMIA DE CIENCIAS BÁSICAS

NOMBRE DEL ALUMNO: _____ CALIF: _____
 INSTITUCIÓN DE PROCEDENCIA: _____ FECHA: _____
 PROMEDIO DE BACHILLERATO: _____ AREA: _____
 CARRERA A CURSAR EN EL ITS POZA RICA: _____

INSTRUCCIÓN: Rellenar el círculo para seleccionar la respuesta correcta, en caso de elegir dos círculos como respuesta se anula el reactivo. Si desconoce la respuesta dejar en blanco el reactivo.

1. Simplificar la siguiente expresión $x^2 + (-3x - x^2 + 5)$
 $3x + 5$ $-3x + 5$ $(5 + 3)x$ Ninguna de las anteriores
2. Simplificar la siguiente expresión $3x - [x + y - (2x + y)]$
 $8x^2 + 3$ $3x + 2$ $4x$ Ninguna de las anteriores
3. Simplificar la siguiente expresión $\frac{4a^2b^2}{4a^3b^2m}$
 $\frac{2b^2}{3am}$ $3am$ $3(am)^{-1}$ Ninguna de los anteriores
4. Realizar la siguiente operación $(\frac{1}{8}x^6y^3)^2$
 $\frac{1}{16}y^6$ $\frac{1}{8}x^2y^5$ $\frac{1}{16}x^2y^6$ $\frac{1}{8}y^6$
5. Simplificar la siguiente expresión $\frac{a^4b^8}{a^{-4}b^7}$
 a^2b^2 $a^{10}b^{16}$ $a^{-2}b^2$ $a^{10}b^2$
6. Escribir con una raíz $\sqrt[3]{\sqrt{3}}$
 $\sqrt[3]{3}$ $\sqrt[3]{3}$ $\sqrt[3]{3}$ Ninguna de las anteriores
7. El resultado correcto de la ecuación $3x + 2 = x - 6$ es:
 $x = 4$ $x = -2$ $x = -4$ Ninguna de las anteriores
8. El resultado incorrecto de la ecuación $\frac{5x-8}{4} = 4$
 $x = \frac{24}{5}$ $x = 2\frac{4}{5}$ $x = 4\frac{4}{5}$ Ninguna de las anteriores
9. El resultado correcto de la ecuación $-5x + 12 = 0$, es:
 $x = \frac{12}{5}$ $x = 2\frac{2}{5}$ $x = 2.4$ Todas las anteriores
10. Resolver la siguiente ecuación $x^2 + 6x + 9 = 0$
 $x_1 = x_2 = -3$ $x_1 = 3$ $x_2 = -3$ $x_1 = 0$ $x_2 = -3$ No tiene solución
11. Resolver la ecuación $y^2 + 3y - 10 = 0$
 $y_1 = 0$ $y_2 = -5$ $y_1 = 5$ $y_2 = 2$ $y_1 = -5$ $y_2 = 2$ Ninguna de las anteriores
12. Resolver la ecuación $x^2 + 2x - 48 = 0$
 $x_1 = 6$ $x_2 = 8$ $x_1 = 6$ $x_2 = -8$ $x_1 = x_2 = 6$ $x_1 = -8$ $x_2 = -6$

Apéndice 13.

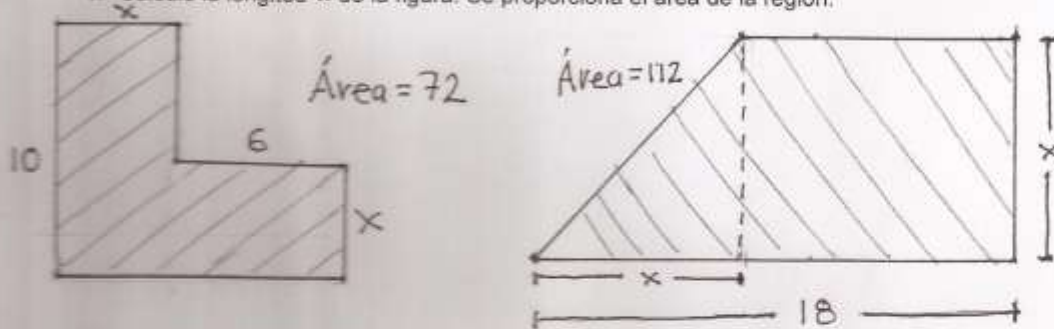


Grupos de Estudio de la materia de Cálculo Diferencial

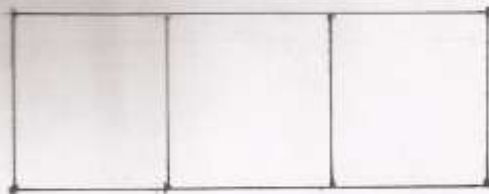
Examen 2da etapa del proyecto

Alumno: _____ Fecha _____

1. Calcule la longitud x de la figura. Se proporciona el área de la región.



2. Un constructor con 600 m de cerca quiere encerrar un área rectangular y dividirla después en 3 espacios con cerca paralela a un lado del rectángulo (véase la figura).
- Encuentre una función que modele el área total de los tres espacios
 - Determine el área total más grande posible de los tres espacios.



FIRMA DEL ALUMNO

ROO/0602

F-DAC-02

Apéndice 14

ENCUESTA DE OPINIÓN PARA ALUMNOS MONITORES

1. ¿Qué es lo que más te agradó en el trabajo que realizaste en los grupos de estudio?
2. ¿Cuáles fueron las dificultades que encontraste al trabajar en los grupos de estudio?
3. ¿Qué ventajas observaste en el trabajo realizado en los grupos de estudio?
4. ¿Consideras que ha contribuido este proyecto al aprendizaje de los estudiantes? ¿Qué tanto y por qué?
5. ¿Consideras que podría mejorarse el trabajo hecho? ¿Cómo, menciona algunos aspectos a mejorar?
6. ¿Qué opinas de los estudiantes que acompañaste en su formación académica?
7. ¿Qué observaciones le harías al profesor de la asignatura para mejorar su trabajo docente?

Apéndice 15

ENCUESTA DE OPINIÓN A LOS ESTUDIANTES ACERCA DE LOS GRUPOS DE ESTUDIO.

Apreciable estudiante:

Con la finalidad de mejorar el trabajo en el proceso de enseñanza-aprendizaje te solicito completar la siguiente encuesta de opinión de la manera más honesta y responsable. De antemano agradezco tu cooperación y te exhorto a seguir preparándote.

Por favor, lee los siguientes enunciados y señala con una cruz el que consideres adecuado.

1=NADA

2=POCO

3=MEDIANAMENTE

4=BASTANTE

5=MUCHO

	1	2	3	4	5
1. ¿Qué tanto te ayudó en la asignatura de Cálculo Diferencial el trabajo que se realizó en los grupos de estudio con tus compañeros de semestres superiores?					
2. ¿Te ayudaron en la asignatura de Cálculo Diferencial las actividades que el profesor realizó en las sesiones de los grupos de estudio?					
3. ¿Consideras que el número de sesiones realizadas en los grupos de estudio fueron las adecuadas?					
4. ¿Crees que el trabajo cooperativo es una buena opción para poder aprender eficientemente?					
5. ¿Cómo consideras que fue el nivel de confianza que hubo con tus compañeros de semestres superiores dentro de los grupos de estudio?					

6. ¿En qué nivel colocarías a tu profesor en cuanto a la motivación que te brindó para realizar un buen curso de esta asignatura?					
7. ¿Qué tanto te inspiró confianza tu profesor en su labor dentro de los grupos de estudio?					
8. ¿Participarías en un próximo grupo de estudio si se te hiciera la invitación?					
9. ¿Te parece que has sido evaluado correctamente?					
10. ¿Qué tan adecuadas te parecieron las actividades y tareas que se desarrollaron en los grupos de estudio?					
11. De manera general ¿estás satisfecho con tu experiencia, al haber conformado los grupos de estudio de la asignatura de Cálculo Diferencial?					

Marca con una cruz las actividades que con mayor frecuencia se realizaron en los grupos de estudio (si así ocurrió, puedes elegir varias actividades)

Trabajo individual de los estudiantes	
Trabajo en equipo de los estudiantes	
Exposición de los estudiantes	
Exposición del profesor	
Exposición de los estudiantes de semestres superiores	
Solución de problemas	
Discusión o debates basados en problemas o ejercicios	
Desarrollo de ejercicios o prácticas bajo la supervisión del profesor	
Desarrollo de ejercicios o prácticas bajo la supervisión de estudiantes de semestres superiores.	
Resolución de ejercicios con apoyo de compañeros (trabajo cooperativo)	

Marca con una cruz todos los aspectos que consideres en este grupo de estudio te han ayudado:

Dominar temas de la asignatura de Cálculo Diferencial	
Dominar los conocimientos previos a la asignatura	
Desarrollar mi capacidad para comunicarme y poder convivir con los demás	

Desarrollar mi capacidad de plantear y resolver problemas	
Desarrollar mi capacidad de trabajar de manera cooperativa con mis compañeros	
Desarrollar mis capacidades creativas e innovación	
Ser más ordenado en mis procedimientos e ideas	

Señala con una cruz cuáles han sido los motivos que te llevaron a participar en los grupos de estudio

Refrescar o mejorar mis conocimientos	
Adquirir nuevas habilidades	
Adquirir nuevas actitudes	
Propio interés personal	
Apoyar y convivir con mis compañeros	
Otros (escriba):	

Por favor escriba aquí sus comentarios o sugerencias para el profesor: _____

Por favor escriba aquí sus comentarios o sugerencias para los alumnos de semestres superiores(monitores): _____
