

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS TECATE
ÁREA DE POSGRADO



MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS E INGENIERÍA
ÁREA DE CONOCIMIENTO: INDUSTRIAL
ESPECIALIDAD: PRODUCCIÓN Y CALIDAD
TESIS

**"DISEÑAR E IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE ESTUDIO BASADO EN
CÍRCULOS DE CALIDAD PARA DISMINUIR EL ALTO ÍNDICE DE
REPROBACIÓN EN EL TRONCO COMÚN DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA Y NEGOCIOS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA
CALIFORNIA".**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN INGENIERÍA

P R E S E N T A

EVA VERÓNICA SOLAIZA GUEVARA

BAJO LA DIRECCIÓN DE:

M.C.A. VELIA VERÓNICA FERREIRO MARTÍNEZ

CODIRECCIÓN: M.C. CARLOS ALBERTO CHÁVEZ GUZMÁN

Tecate, B.C. México Diciembre del 2011.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS
UNIDAD TECATE

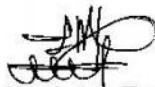
"DISEÑAR E IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE ESTUDIO BASADO EN CÍRCULOS DE CALIDAD PARA DISMINUIR EL ALTO ÍNDICE DE REPROBACIÓN EN EL TRONCO COMÚN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA".

TESIS

Que para obtener el grado de maestría en ingeniería presenta:

Eva Verónica Solaiza Guevara

Aprobada por:



M.C.A. Velia Verónica Ferreiro Martínez

Director de tesis



M.C. Carlos Alberto Chávez Guzmán

Miembro del comité



M.C. Alejandro Rojas Magaña

Miembro del comité

Tecate Baja California, México, Diciembre del 2011.

RESUMEN de la tesis del Ing. Eva Verónica Solaiza Guevara, presentada como requisito parcial para la obtención del grado de MAESTRO EN INGENIERIA, Tecate, Baja California, México, Diciembre del 2011.

"Diseñar e implementar un programa de estudio basado en Círculos de Calidad para disminuir el alto índice de reprobación en el tronco común de la Facultad de Ingeniería y Negocios de la Universidad Autónoma de Baja California".

Resumen aprobado por:



M.C.A. Velia Verónica Ferreiro Martínez
Director de Tesis

La presente propuesta tiene como objetivo diseñar e implementar una metodología basada en Círculos de Calidad en la enseñanza de la materia de Cálculo Diferencial en la Facultad de Ingeniería y Negocios de la Universidad Autónoma de Baja California, para saber si es posible disminuir el alto índice de reprobación que en los últimos períodos se ha dado en esta materia: misma que se imparte en el primer semestre del Tronco Común de Ciencias de la Ingeniería. Se podría considerar como alguna de las causas, el hecho de que los alumnos no cuenten con los suficientes conocimientos previos.

Lo que se busca al implementar los círculos de calidad en la dinámica de la materia de Cálculo Diferencial es crear una conciencia de calidad, desarrollo de mayores habilidades y conocimientos en todos y cada uno de los estudiantes a través del trabajo colaborativo y el intercambio de experiencias y conocimientos así como el apoyo recíproco, para el estudio y resolución de problemas que nos lleven a un aprendizaje significativo basado en círculos de calidad y mejora continua del proceso enseñanza-aprendizaje.

Palabras claves: Círculos de Calidad, Cálculo Diferencial, enseñanza-aprendizaje, mejora continua.

ABSTRACT of the thesis presented by Eva Verónica Solaiza Guevara in order to obtain the **MASTER of ENGINEERING DEGREE** in **ENGINEERING**, Tecate, Baja California, Mexico. December 2011.

"Designing and implementing a curriculum based in Quality Circles to reduce the high failure rate in the common core school of engineering and business of the Autonomous University of Baja California."

Abstract approved by:



M.C.A. Velia Verónica Ferreiro Martínez
Thesis Advisor

This proposal aims to design and implement a methodology based on Quality Circles in teaching the subject of Calculus at the Faculty of Engineering and Business at the University of Baja California, to know if is possible to reduce the high rate of disapproval in recent periods has been given in this matter that is taught in the first half of the Common Core of Engineering Science, could be considered as some of the reasons that students do not have enough background knowledge, that during his stay in school have not acquired sufficient skills and that is why at this level, problems arise because students are complicating the issues in the field.

What is being sought by implementing quality circles in the dynamics of matter of Calculus is to create an awareness of quality, development of higher skills and knowledge in each and every one of the students through the collaborative work and exchange of experiences and knowledge, and mutual support, for the study and resolution of problems those lead to meaningful learning based on quality circles and continuous improvement of teaching-learning process.

Keywords: Quality Circles, Differential Calculus, teaching and learning, continuous improvement.

DEDICATORIA

La presente tesis, la dedico a mi familia que es la motivación que me lleva a realizarme profesionalmente, agradezco a todos aquéllos que de forma directa o indirecta pusieron su granito de arena para que yo lograra alcanzar la meta que me propuse, ya que sin su apoyo no lo habría logrado. Principalmente mil gracias a mi esposo y a mis hijos que me permitieron dedicar el tiempo necesario a mi superación profesional.

AGRADECIMIENTOS:

A mis maestros por sus enseñanzas, su dedicación, sus consejos, pero sobre todo por su paciencia y por el tiempo que me brindaron cuando así lo requerí.

A mi co-director de tesis primeramente por la oportunidad que me dio al aceptarme en la maestría, ya que me motivo a enfrentarme a este importante reto, por compartirme sus conocimientos y experiencias, además por su apoyo y recomendaciones para que pudiera alcanzar una meta más en mi vida profesional.

A los alumnos del grupo 121 por la disponibilidad y cooperación que demostraron en el período 2011-1 para que pudiera llevar a la práctica la metodología propuesta en la presente tesis.

A mis padres, por el apoyo que siempre me brindan cuando tomo nuevos retos y por el impulso que me dan para lograrlos.

I	Resumen	
II	Abstract	
III	Dedicatoria	
IV	Agradecimientos	
V	Índice de contenidos	
VI	Índice de figuras	
VII	Índice de tablas	

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. Protocolo

1.1	Introducción	11
1.2	Planteamiento del problema	11
1.3	Objetivo	11
1.4	Justificación	11
1.5	Hipótesis	12
1.6	Aportación	12

CAPÍTULO 2. Marco Teórico

2.1.	Introducción	13
2.2.	Calidad en la educación	16
2.3	Círculos de calidad en la empresa	18
2.3.1	Ventajas que aportan los círculos de calidad	23
2.3.2	Algunas recomendaciones para implementar un programa de círculos de calidad	23
2.3.3	Los diez cimientos de los círculos de calidad	25
2.4	Círculos de calidad en el aula	26
2.5	Técnica de enseñanza del Cálculo Diferencial	29

2.5.1	Diseño de un plan de acción	30
2.5.2	Asentar las bases para un aprendizaje solido y significativo	31
2.5.3	El papel de la motivación en el aprendizaje	32
2.5.4	Construcción del aprendizaje	32
2.5.5	Resolución efectiva de problemas	33
2.5.6	Evaluación para una enseñanza efectiva y un aprendizaje significativo	34
2.6	Técnicas de información y comunicación	36
2.6.1	Listado de plataformas que componen las TIC'S	36
CAPÍTULO 3. Metodología		
3.1	Introducción	39
3.2	Actividades colaborativas basadas en círculos de calidad	39
3.2.1	Especificaciones de la materia	40
3.2.2	Sensibilización de círculos de calidad	40
3.2.2.1	Taller de sensibilización	41
3.2.3	Exámen diagnóstico y test de perfil de grupo	42
3.2.3.1.	Exámen diagnóstico	42
3.2.3.2.	Test de perfil de grupo	42
3.2.3.3	Análisis de resultados	43
3.2.4	Clase expositiva por parte del docente	44
3.2.4.1	Planes de clases	45
3.2.4.1.1	Plan de clases Unidad I	45
3.2.5	Aplicación de talleres	53

3.2.5.1 Desarrollo de los talleres basados en círculos de calidad	55
3.2.5.1.1 Taller No. 1 Graficación y solución de desigualdades	55
3.2.5.1.2 Taller No. 2 Solución gráfica y analítica de funciones	58
3.2.5.1.3 Taller No. 3 Límites	61
3.2.5.1.4 Taller No. 4 La derivada	64
3.2.5.1.5 Taller No. 5 Aplicaciones de la derivada	65
3.2.6 Aplicación de la metodología	67
3.2.7 Evaluación	70
3.2.7.1 Lista de cotejo	72
3.2.7.2 Diagrama de Ishikawa	78
CAPÍTULO 4. Resultados y Conclusiones	
4.1. Introducción	80
4.2. Comparativo de resultados	80
4.3. Conclusiones y recomendaciones.	84
ANEXO A Exámen diagnóstico para Cálculo Diferencial	85
ANEXO B Inventario sobre estilos de aprendizaje	86
BIBLIOGRAFÍA	88

ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla No. 1	Plan de clase 1.1 Desigualdades lineales y de valor absoluto	46
Tabla No. 2	Plan de clase 1.2 Concepto de función y representaciones	47
Tabla No. 3	Plan de clase 1.3 Modelado de funciones	48
Tabla No. 4	Plan de clase 1.4 Funciones algebraicas	49
Tabla No. 5	Plan de clase 1.5 Funciones trascendentes	50
Tabla No. 6	Plan de clase 1.6 Composición de funciones	51
Tabla No. 7	Plan de clase 1.7 La inversa de una función	52
Tabla No. 8	Lista de cotejo Desigualdades	72
Tabla No. 9	Lista de cotejo Funciones	73
Tabla No. 10	Lista de cotejo Límites	74
Tabla No. 11	Lista de cotejo Derivadas	75
Tabla No. 12	Lista de cotejo Aplicaciones de la Derivada	76
Tabla No. 13	Lista de cotejo Evaluación del desempeño de los Círculos de Calidad	77

ÍNDICE DE FIGURAS:

Figura 1	Descripción de la metodología de Círculos de Calidad	40
Figura 2	Resultados del examen diagnóstico	43
Figura 3	Resultados del test de estilos de aprendizaje	44
Figura 4	Adecuaciones en el aula	54
Figura 5	Desarrollo de talleres	68
Figura 6	Desarrollo de talleres	68
Figura 7	Desarrollo de talleres	69
Figura 8	Desarrollo de talleres	69
Figura 9	Diagrama de Ishikawa evaluación unidad II	71
Figura 10	Diagrama de Ishikawa	78
Figura 11	Promedio mensual 2010-1	80
Figura 12	Promedio mensual 2011-1	81
Figura 13	Resultado examen departamental 2010-1	82
Figura 14	Resultado examen departamental 2011-1	82
Figura 15	Calificaciones finales período 2010-1	83
Figura 16	Calificaciones finales período 2011-1	83

CAPITULO 1 Protocolo

1.1 Introducción.

El presente trabajo tiene la finalidad de diseñar e implementar un programa de estudios basado en los círculos de calidad para apoyar en las materias del área básica del tronco común de Ciencias de la Ingeniería con mayor índice de reprobación en la Facultad de Ingeniería y Negocios.

1.2 Planteamiento del problema.

Diseñar e implementar un programa de estudios basado en círculos de calidad para apoyar en la materia de Calculo Diferencial del Tronco Común de las Ciencias de la Ingeniería, que actualmente presenta un alto índice de reprobación en la Facultad de Ingeniería y Negocios en Tecate.

1.3 Objetivos.

Disminuir el alto índice de reprobación en la materia de Calculo Diferencial, del Tronco Común de las Ciencias de la Ingeniería apoyándose en los Círculos de Calidad.

1.3.1 Objetivos específicos

- Diseñar una metodología de la enseñanza para la materia de Cálculo Diferencial basado en Círculos de Calidad, que apoye a los alumnos que se inscriban en dicha materia.
- Implementar la metodología de enseñanza de Calculo Diferencial basada en círculos de calidad.

1.4 Justificación

Se busca diseñar e implementar una metodología basada en Círculos de Calidad para apoyo a los alumnos en la materia de Cálculo Diferencial ya que es una de las materias del Tronco Común de las Ciencias de la Ingeniería con mayor índice de reprobación, la metodología que se propone consiste en una planeación didáctica basada en Círculos de Calidad, se busca involucrar a los alumnos en el trabajo colaborativo; las actividades a realizar por los alumnos se diseñan para resolverse en talleres, donde un integrante de cada equipo desempeñará el rol de líder del grupo, al finalizar cada taller los líderes se reunirán con el docente que será el encargado de monitorear el trabajo para exponerle los problemas que se presentaron durante el desarrollo de la actividad entonces mediante una lluvia de ideas se expondrán los problemas y las posibles soluciones; se elegirán las mejores opciones, se pondrán en práctica antes de la aplicación de los exámenes para que los alumnos tengan la oportunidad de prepararse y obtener un mejor aprovechamiento.

1.5 Hipótesis

1.5.1 Hipótesis de trabajo:

¿Se logrará disminuir el alto índice de reprobación en la materia de Calculo Diferencial implementando un programa basado en los Círculos de Calidad?

1.5.2 Hipótesis nula

¿No se logrará disminuir el alto índice de reprobación en la materia de Calculo Diferencial implementando un programa basado en los Círculos de Calidad?

1.5.3. Hipótesis alterna

¿Sera posible disminuir el alto índice de reprobación en la materia de Calculo Diferencial, implementando un programa de asesorías obligatorio?

1.6 Aportación

Diseñar e Implementar una metodología basado en los Círculos de calidad que apoye a los alumnos inscritos en la materia de Calculo Diferencial y por tanto disminuir el alto índice de

reprobación que se dá actualmente en el Tronco Común de las Ciencias de la Ingeniería, de la Facultad de Ingeniería y Negocios de la Universidad Autónoma de Baja California.

CAPITULO 2 Marco Teórico

2.1 Introducción

Actualmente se ha detectado que la didáctica en la universidad es muy compleja, se menciona que tiene unas diferencias notables con la que se emplea en el desarrollo de etapas más tempranas de la vida de los estudiantes. La universidad tiene el doble propósito de preparar a sus estudiantes para que se incorporen en el mundo del trabajo y por ello debe hacer énfasis en la necesidad de preparar profesionistas idóneos al mismo tiempo que en la formación de seres humanos integrales que sean capaces no sólo de ejercer un oficio sino también de tener un comportamiento que le permita cumplir su compromiso ineludible con la comunidad, la familia, el medio ambiente, la empresa y el más importante de todos: El compromiso consigo mismo. La didáctica en la universidad tiene diversos componentes y actores tales como la institución, la ideología del establecimiento, la sociedad, el plan de estudios, los intereses del sector productivo y claro está, los docentes y los estudiantes.

Normalmente la universidad convoca como docentes a profesionistas especializados en diversas áreas del conocimiento humano quienes no han sido suficientemente formados para enseñar de acuerdo con los requerimientos de la pedagogía. El Profesor universitario regularmente copia el modelo y la forma de enseñar de sus docentes preferidos en la época en que acudía a la universidad y de esta manera intenta cumplir con la delicada misión que se le ha asignado. Esta es la razón por la cual la universidad normalmente se provee de profesionales idóneos en su área de desempeño pero con debilidades de todo tipo en el ejercicio de la enseñanza. La educación universitaria se ve enfrentada de esta manera al insuficiente procesamiento teórico de la información empírica acumulada sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje. El problema anteriormente planteado es apenas el inicio de una variedad de dificultades, entre las cuales podemos mencionar el predominio del protagonismo del docente

quien en muchos aspectos sigue siendo más importante que el estudiante; verdadero eje del proceso de formación. También es preocupante que el proceso de enseñanza-aprendizaje siga teniendo un carácter reproductivo y que el aprendizaje sea entendido como acumulación de información y no como formación y desarrollo de la personalidad. Ciertos contenidos carecen de pertinencia y no se brinda la suficiente atención a la diversidad. Por todo lo anterior es muy posible encontrar acciones educativas de mayor eficiencia fuera de la escuela que dentro de ella. [1]Conocidos los problemas de la educación universitaria el siguiente paso es, lógicamente, plantear algunas recomendaciones conducentes a solucionar las debilidades encontradas con el fin de que podamos gozar de un sistema educativo de alta eficiencia dentro del cual se puedan formar los hombres y las mujeres que el país y el mundo está necesitando.

Considerando lo anterior podemos percatarnos que en ocasiones es el sistema educativo el que provoca que los alumnos decidan desertar de las escuelas ya que lo consideran muy tedioso y aburrido, por lo cual, con el diseño y la implementación de un programa apoyado principalmente en Círculos de Calidad y en técnicas innovadoras se busca atraer el interés de los alumnos para que permanezcan en el aula. Por esta razón los docentes debemos buscar alternativas para ofrecer a nuestros alumnos clases de mejor calidad, utilizar diferente didáctica, podemos apoyarnos en tecnología y promover el trabajo colaborativo. Otro factor muy importante que se debe considerar es el perfil del alumno que ingresa a la universidad; actualmente la mayoría de los alumnos que ingresan a la Facultad de Ingeniería no cuentan con los conocimientos básicos requeridos por las materias que aquí se imparten y que debieron haber adquirido en la secundaria y preparatoria, pero aún sin tenerlos son aceptados, una vez que ya son alumnos de la universidad debemos buscar la manera de ayudarlos a que permanezcan y no por la carencia de conocimientos solo duren el primer o segundo semestre y deserten del programa educativo. La universidad es un nivel más avanzado y por lo tanto los alumnos ya son maduros e ingresan porque así lo decidieron, entonces son ellos los que deben esforzarse por estudiar e investigar conceptos que no se comprendieron en clases, pero en ocasiones no son capaces de hacerlo. Esta paradoja es controvertida en la era de la globalización, en donde el acceso a la información es abundante.

Así como un proceso de producción en una planta industrial necesita ser supervisado y sometido a pruebas continuas de calidad, también la práctica educativa debe ser sometida a

permanentes pruebas de calidad, para implementar oportunamente acciones que redunden en la mejora continua del aprendizaje de los alumnos. Se debe estar monitoreando constantemente el proceso de enseñanza-aprendizaje para percatarse que se esté cumpliendo con los objetivos planteados en cada unidad de aprendizaje, es muy importante que el docente se cerciore de que la metodología que utiliza sea funcional para el aprovechamiento de los alumnos, es de vital importancia que continuamente este evaluando su metodología y en caso de ser necesario esté dispuesto a realizar modificaciones.

En la actualidad es muy importante para las instituciones educativas contar con procesos de evaluación con fines de acreditación que revisen su función social, suficiencia y calidad del servicio que brindan. En este contexto surge la necesidad de contar con organismos que realicen procesos de acreditación, pero que tengan características tales que le den credibilidad y confiabilidad a la actividad que realizan. El Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI), autorizado para evaluar programas o carreras de ingeniería y en base a los resultados otorga un reconocimiento que constituye una garantía pública de la satisfacción de estándares y parámetros. El que una institución educativa reciba la acreditación en algún programa, le fortalece para convertirse en una buena opción para estudiar, ya que significa que cuenta con infraestructura y programas de calidad, que brindan un mayor prestigio tanto para la institución como para los estudiantes y es una gran carta de recomendación para los egresados.

Para poder considerarse como una institución de calidad se deben hacer mejoras continuas, en los programas y adecuarlos a las necesidades de la sociedad actual, proporcionar al estudiantado las herramientas que requiere para poder enfrentarse a la gran competitividad que se da actualmente. Como docentes se debe estar abierto a aplicar las nuevas tecnologías para la impartición de las clases, algunas de ellas son: Blackboard que es una plataforma de software que opera en Internet utilizado para administrar espacios de aprendizaje creados con el apoyo de tecnologías de información y comunicación. Otro software en el cual nos podemos apoyar es Matlab; el cual es un lenguaje de programación para cómputo científico y es útil para diversas disciplinas. Dado que los comandos de Matlab son similares a la expresión de los pasos de ingeniería en matemáticas, escribir soluciones en computadora con Matlab es mucho más fácil que usar un lenguaje de alto nivel como C++ o Java. Debemos crear nuevos enfoques en la planeación de las clases y hacer uso de las metodologías que hay actualmente para obtener un

mejor resultado con los alumnos, podemos apoyarnos en metodologías que fueron creadas para aplicarse en los procesos productivos y que pueden ser adaptados para aplicarse en el aula; como en este proyecto que se va a diseñar e implementar un programa basado en círculos de calidad para prevenir el alto índice de reprobación en el Tronco Común de Ciencias de la Ingeniería.

2.2 Calidad en la educación.

La calidad de la enseñanza en un centro educativo es algo primordial, tanto a la hora de atraer a nuevos estudiantes como en los índices de inserción laboral del alumnado. Un programa formativo de calidad influye directamente en los futuros profesionales que saldrán de un centro. En el contexto y momento actuales, cada vez cobra más fuerza la idea de que la educación superior debe estar alineada con la calidad. El desarrollo de una educación superior de calidad representa en la actualidad todo un reto para las sociedades y los gobiernos; es algo que requiere recursos, tiempo y especialmente, decisiones adecuadas para invertirlos en la forma correcta.

Enseñar es una actividad compleja en la que intervienen multitud de variables que no siempre permiten establecer reglas o técnicas científicas para desarrollarlas y estudiarlas. La mejora de la calidad docente de forma general implica la mejora de los métodos de enseñanza, la mejora de la asignatura, la superación del profesor, la actitud de los estudiantes y la posición asumida al respecto por todos los implicados en el proceso de enseñanza- aprendizaje. La calidad como excelencia implica la superación de altos estándares, está muy vinculada con la concepción tradicional, pero se identifican los componentes de la excelencia; se radica en los insumos y los productos o resultados. Una Universidad que atrae a los mejores estudiantes, los mejores profesores, los mejores recursos físicos y tecnológicos, por su propia naturaleza, es de calidad y producirá graduados de alta calidad. La excelencia es juzgada por la reputación de la institución y el nivel de sus recursos.

Por otra parte, se ha visto que es posible la provisión de estándares no universales para la educación superior, pues dan a las instituciones una oportunidad de aspirar a tener calidad en la medida que distintos conjuntos de estándares sean formulados para distintos tipos de instituciones. La aplicación y preocupación de la temática de calidad en el ámbito de la enseñanza tiene mucho que ver con la rapidez con la que suceden los cambios en las sociedades modernas y la complejidad que éstos generan, impone la necesidad de mejorar el rendimiento del sistema educativo para dar respuesta a los retos y demandas de conocimientos por parte de

nuestra sociedad; es decir, se ha convertido en la actualidad en una prioridad, puesto que proporcionar una formación de calidad a una sociedad es un objetivo económicamente importante para los sistemas de educación superior; además la creciente competitividad internacional exige elevar la mejora a la productividad y el desarrollo tecnológico, siendo la educación fuerza clave para afrontarlo.

Para poder alcanzar una educación de calidad se deben considerar varios factores. En primer lugar la planificación de las actividades a desarrollar en el aula debe tener siempre un objetivo; que será el hecho de que el alumno en cada clase adquiera conocimientos de calidad y que dichos conocimientos tengan en la mayoría de los casos una aplicación real y cotidiana. Para hacer una adecuada planeación se deben tomar en cuenta las habilidades y características del docente, y de los alumnos con los que se trabajará; por eso es importante considerar el perfil de grupo, debemos también considerar los contenidos que se van a ver durante el semestre, las metodologías, procedimientos y estrategias con las que se va a trabajar, pero lo más importante es crear un ambiente agradable en el aula y crear una buena interacción comunicativa, no se debe olvidar que el proceso de enseñanza- aprendizaje se da entre seres humanos. En segundo lugar la acreditación, pero en su connotación institucional e individual, que implica una búsqueda de reconocimiento social y de prestigio por parte de los individuos que transitan por las instituciones educativas; en ese sentido, los procesos de acreditación se han constituido en un requerimiento en nuestros días, ya que están destinados a garantizar calidad y proporcionar credibilidad respecto a un proceso educativo y sus resultados.

Hoy en día la acreditación es un mecanismo necesario para fomentar la calidad educativa en la Educación Superior, por lo que uno de los objetivos estratégicos del Plan de Desarrollo Institucional 2003-2006 de la Universidad Autónoma de Baja California es el fortalecimiento de los programas de licenciatura, a través de procesos de acreditación que garanticen su calidad, lo cual se expresa en la iniciativa de Acreditación de Programas de Licenciatura, la cual plantea *“...lograr la acreditación de los programas de licenciatura que aún no la han obtenido, así como a mantener vigente la acreditación de aquellos que ya cuentan con reconocimiento ante organismos acreditadores reconocidos por la COPAES (entre ellos CACEI), instancias gubernamentales y organismos internacionales de prestigio y reconocimiento social...”*

Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI).

CACEI es una organización que presta un servicio de evaluación externa a la educación superior de la ingeniería, caracterizado por principios que resultan operantes y adecuados a nuestra realidad.

Desempeña una función de gran trascendencia, pues impulsa la elevación de la calidad en la enseñanza de la ingeniería y proporciona un servicio de gran valor a instituciones educativas, estudiantes, aspirantes a estudiar esta profesión y a empleadores; informando de manera clara y oportuna acerca de lo que pueden esperar de los más de 1,200 programas que en esta área ofrece actualmente nuestro sistema de educación superior. El proceso es fundamentalmente de carácter voluntario, con la participación de los agentes del proceso educativo y productivo, con un claro objetivo de elevar la calidad.

2.3 Círculos de calidad en la empresa.

Los círculos de calidad son un tipo especial de trabajo en equipo y, no está por demás decir que es, uno de los intentos iniciales para este fin en las organizaciones; nacieron en Japón a principios de los años sesenta como parte de un programa de mejoramiento de calidad nacional [2], en un principio, el movimiento se dirigió al sector industrial de Japón; ahora se ha extendido a los sectores bancarios y de comercialización y se ha exportado a muchos otros países, aunque su éxito en el mundo occidental no ha sido tan amplio como en Japón. En tanto que en los Estados Unidos los primeros círculos registran su presencia en el año 1974, la Lockheed Missile & Space Company y la Honeywell fueron las primeras en utilizar este método, después de conocerse el éxito del programa de Lockheed, muchas empresas manufactureras establecieron programas de círculos de calidad o iniciaron métodos semejantes, en equipo, de resolución de problemas, entre ellas estaban Westinghouse, General Electric, Cincinnati Milacron, Ford Motors, Martin Marietta Corporation, General Dynamics, Bank of America, Dover Corporation y Coors Beer Company. Luego organizaciones de servicio, como por ejemplo hospitales, sistemas escolares y organismos Estatales y Federales de Gobierno se sumaron a la nueva propuesta. En 1977 se formó la Asociación Internacional de Círculos de Calidad, que ahora es la Asociación para la Calidad y la Participación.

Se considera a Kaoru Ishikawa como el padre de los círculos de calidad; su contribución es tan sencilla como genial, él consideraba que la calidad de la producción debe ser un asunto de todos los que intervienen en un proceso y no dejarle la responsabilidad a una sola persona. Según Ishikawa, “El círculo de calidad es un grupo pequeño que desarrolla actividades voluntariamente que apoyan la calidad dentro de un mismo taller. Este pequeño grupo lleva a cabo autodesarrollo y desarrollo mutuo, control y mejoramiento dentro del taller utilizando técnicas de control de calidad con participación de todos los miembros”. De esta manera el objetivo de los círculos de calidad es contribuir al mejoramiento y desarrollo de la empresa, crear un buen ambiente de trabajo y ejercer las capacidades humanas plenamente. Algunas características de los círculos de calidad son las siguientes:

- El círculo de calidad es un grupo pequeño de empleados (entre 3 y 10) que participan voluntariamente en su propio desarrollo y en el de la empresa.
- Su tarea principal consiste en identificar, analizar y resolver problemas relacionados con su área de trabajo.
- Por consenso deciden abordar la solución de un problema o la ejecución de un proyecto de mejora.
- Un miembro del grupo actúa como líder, quien es el responsable de citar a reuniones, redactar informes, recabar cifras, pedir apoyos, etc.
- Los integrantes deben estar capacitados sobre las herramientas básicas y contar con el apoyo y asistencia de un experto en círculos de calidad (facilitador).
- El grupo se reúne al menos una vez por semana. La duración de la reunión puede ser de 45 a 90 minutos. Las reuniones pueden ser durante o fuera de las horas de trabajo, según las circunstancias.
- Sus propuestas de solución son sometidas a consideración de un grupo de directivos que puede ser el consejo de calidad.
- Cuando es posible, ellos mismos ponen en práctica soluciones y verifican el impacto de las mismas.

Beneficios esperados de los círculos de calidad:

- Mejora de la calidad.
- Incremento de la productividad.

- Fortalecimiento de la motivación en el trabajo y la corresponsabilidad en el trabajo, la calidad y la empresa.
- No sirven para hacer una reestructuración de la administración de la empresa.
- No resuelven problemas financieros.
- No sustituyen la planificación a largo plazo.
- Es difícil que con su accionar se logre innovar el producto, el proceso o el sistema.
- No son un programa para mejorar las relaciones humanas o fomentar la comunicación en el interior de la empresa, aunque ayuden a ello.
- No son la panacea de un programa de círculos de calidad.
- Los resultados son a mediano plazo [3].

Pasos para la puesta en práctica de los círculos de calidad:

- Aprobación por parte de la dirección de la empresa.
- Integración del consejo directivo de los círculos de calidad.
- Designación de un coordinador administrativo para sus operaciones .
- Selección de los facilitadores.
- Capacitación del coordinador y los facilitadores.
- Diseño del sistema de recompensas.
- Difusión del programa de círculos de calidad en la empresa.
- Capacitación de los líderes y miembros de los grupos en aspectos tales como metodología para la solución de problemas, técnicas estadísticas, manejo de juntas y relaciones humanas.
- Formación de un círculo piloto [2].

Los círculos de calidad persiguen dos tipos de problemas: aquellos que conciernen al bienestar de los trabajadores y aquellos relacionados con el bienestar de la compañía. Los problemas de los trabajadores se refieren a su ambiente de trabajo, por ejemplo eliminar una corriente de aire en el área de trabajo, diseñar mesas de trabajo especiales para la conveniencia del trabajador, estos problemas son importantes para la fuerza de trabajo y por lo tanto con frecuencia se eligen como los primeros para resolverse. Muchos de estos problemas se pueden

resolver en poco tiempo y sin inversión. Pero la administración debe estar preparada para la cuota que corresponde a permitir que los trabajadores dediquen tiempo a tales problemas. Más adelante, cuando los círculos de calidad empiecen a atacar problemas de la compañía, la atención se centrará en los productos y los procesos. Los beneficios se traducen en una mejor calidad tanto para los clientes externos como para los internos y ahorros monetarios. Quizá el beneficio más importante de los círculos de calidad es el efecto que tienen sobre las actitudes y el comportamiento de las personas. La reacción entusiasta de los trabajadores, se basa en la participación personal en la solución de los problemas.

Efectos de los círculos de calidad sobre las características individuales.

- Los círculos de calidad permiten al individuo mejorar sus aptitudes personales. Muchos miembros de círculos de calidad hablan de beneficios ganados por la participación en el grupo y el aprendizaje de herramientas específicas para la solución de problemas.
- Los círculos de calidad aumentan la autoestima del individuo.
- Los círculos de calidad ayudan al trabajador a cambiar ciertas características de su personalidad.

Efectos de los círculos de calidad sobre las relaciones del individuo con los demás.

- Los círculos de calidad aumentan el respeto del supervisor con los demás.
- Los círculos de calidad aumentan la comprensión del trabajador de las dificultades a las que se enfrenta el supervisor.
- Los círculos de calidad aumentan el respeto de los administradores por los trabajadores.

Efectos de los círculos de calidad sobre los trabajadores y sus actitudes hacia la compañía.

- Los círculos de calidad cambian algunas actitudes negativas de los trabajadores.
- Los círculos de calidad reducen los conflictos en el ambiente de trabajo.
- Los círculos de calidad ayudan a los trabajadores a entender mejor las razones por las que muchos problemas no se pueden resolver tan rápido.
- Los círculos de calidad inculcan en el trabajador una mayor comprensión de la importancia de la calidad del producto.

Con todos los beneficios potenciales de los círculos de calidad, su tasa de éxito se ha mezclado. Baker (1988) proporciona algunas recomendaciones inteligentes para la administración, si se requiere apoyar y sostener los círculos de calidad, siendo estas las siguientes:

- Otorgar reconocimiento y recompensa a los esfuerzo de los trabajadores aún cuando las recomendaciones no se adopten. Dar a los trabajadores cada vez más alternativa y autocontrol para actuar sobre sus propias recomendaciones es una recompensa excelente.
- Ofrecer recompensas monetarias a través del programa de sugerencias.
- Proporcionar adiestramiento suficiente para ampliar las habilidades del trabajador para que emprenda proyectos más complejos.
- Establecer un sistema para que los círculos se amplíen a equipos interdisciplinarios cuando este sea un paso lógico. Los círculos pueden fatigarse cuando sienten que han logrado más o menos todo lo que pueden por sí mismos y ven la necesidad de trabajar con sus proveedores internos y sus clientes.
- Adiestrar a los mandos medios en las técnicas y herramientas de los círculos para que puedan hacer a sus subordinados las preguntas adecuadas y no ser extraños al proceso. Estas herramientas también son útiles para los propios procesos de los administradores.
- Atacar la resistencia de los mandos medios cuando se diagnostique. Es común que los administradores se preocupen por la posibilidad de perder la autoridad y control.
- La medición de la efectividad haciendo hincapié en la calidad del proceso. Si el proceso es adecuado, los resultados también lo serán y eso reforzará la participación del empleado, al igual que el compromiso de la administración [4].

Las metas de los círculos de calidad son:

- Contribuir a la mejora y el desarrollo de la empresa.
- Respetar las relaciones humanas y construir talleres que ofrezcan satisfacción en el trabajo.
- Descubrir las capacidades humanas mejorando su potencial.
- Las metas son amplias y consistentes con la definición de calidad usada en países occidentales y las actividades de los Círculos lo reflejan.

- Los integrantes de los círculos aprenden a dominar el control de calidad estadísticos y otros métodos relacionados y usados para: mejorar la calidad, estandarizar la operación y lograr resultados significativos en la mejora de la calidad, reducción de costos, productividad y seguridad.

Los miembros del círculo reciben capacitación continua en las áreas de control y mejora. Cuando es posible el mismo círculo pone en práctica las soluciones aprendidas, en otras ocasiones, sus integrantes presionan para que las realice la alta gerencia, siempre dispuesta a escuchar y actuar, dado su compromiso con los círculos [4].

2.3.1 ¿Qué ventajas aportan los círculos de calidad?

- Contribuyen al desarrollo del personal, que es el componente más valioso de la empresa y del que depende el mejoramiento de la empresa.
- Infunde el respeto a los seres humanos y sublima el lugar de trabajo para que cause satisfacción trabajar en él.
- Despliega las habilidades humanas plenamente y mediante ello se obtiene una infinidad de posibilidades creativas para resolver problemas y mejorar la calidad de proceso, producto y de vida misma.
- Ayudan a incrementar la productividad, la calidad y la utilidad, disminuyendo desperdicios, rechazos, desechos, costos, ausentismos y tiempo perdido.
- Mejoran la comunicación entre los niveles y elementos de la empresa.
- Motivan al personal a participar y a ver los resultados de sus decisiones en la empresa.
- Educan a la persona a trabajar en equipo.
- Mejoran la cultura y el clima de la organización.

2.3.2 Algunas recomendaciones para implementar un programa de círculos de calidad.

- Debe existir una buena relación entre sindicato y empresa. Sin el apoyo de aquél el fracaso es seguro.
- Deben vigilarse muy de cerca, sobre todo, al inicio de ellos, deben cuidarse para que operen con éxito.

- Deben sanearse primero el sistema y contar con el apoyo completo de la alta administración.
- Hay que distinguir entre un sistema total de calidad por coacción y el verdadero sistema integral de calidad, donde el autocontrol voluntario funciona, porque todos o casi todos los miembros de la empresa buscan el bienestar de ella, en donde hay solución de los problemas por todos y para todos.
- Debe tenerse bien claro el objetivo de los círculos.
- Los círculos de control de calidad son una técnica general para lograr objetivos participativamente.
- Tratar de no confundir los síntomas o las técnicas con las causas de los problemas.
- Conviene fijar además de responsables, un plazo de tiempo para cada objetivo, y para cada actividad.
- La alta dirección debe aplicar, por lo menos, algunas de las sugerencias.
- Debe existir previa o simultáneamente un sistema de Control Total de Calidad.
- Los siguientes factores contribuyen al éxito:
 - a. Tener un proyecto claro.
 - b. Debe haber el compromiso de la alta dirección para apoyar y para poner en práctica algunas sugerencias.
 - c. Debe haber una buena planeación.
 - d. Debe hacerse una buena promoción.
 - e. Debe entrenarse continuamente a la gente.
 - f. Debe planearse bien el lanzamiento de los Círculos.
 - g. Debe cuidarse mucho la dirección, sobre todo al iniciar.
 - h. A la larga, debe existir el objetivo de involucrar a toda la empresa.
 - i. Deben ser pequeños, dos o doce personas, para promover la participación.
 - j. Debe informarse a todos los miembros y a la empresa del avance de los círculos.
 - k. Debe tratar uno de ser abierto y positivo para comunicar los problemas y encontrar soluciones.
 - l. Deben ser voluntarios.
 - m. Preferiblemente, deben reunirse en el área y tiempo de trabajo.

- n. El obrero debe estar ante una empresa que lo valora, lo aprecia y lo respeta como ser humano, antes de que pueda colaborar en los círculos de calidad.

2.3.3 Los diez cimientos de los círculos de control de calidad (Ishikawa 1986).

- *Desarrollo personal.* Uno aprende más si es en forma voluntaria, hay que saber auto-motivarse así mismo y a la fuerza de trabajo. Resolviendo problemas en grupo se crean mejores grupos.
- *Actividades voluntarias.* Se entiende por actividades voluntarias dentro del área de trabajo y en el contexto de la organización. Se respeta la iniciativa de las personas.
- *Actividades del grupo.* Aprender control de calidad es una de las principales actividades. También aprender a interactuar, a compartir información. El grupo o círculo debe formarse, de preferencia, por gente que hace el mismo trabajo. Si es gente de diferente departamento ya no es un círculo sino un equipo.
- *Participación de todos.* Esto es lo que se busca; haciéndolos atractivos, todos van a ir entrando voluntariamente.
- *Aplicación de técnicas de control de calidad.* Se usan las siete técnicas principales o clásicas. Por tanto hay que enseñar a la gente a recolectar datos y a usar cada una de las técnicas, así como también los principios de relaciones humanas.
- *En el área de trabajo.* Debe tenerse claro el objetivo, el plan de trabajo y el progreso, deben existir recompensas por labores bien hechas, sean bonos, cupones o trofeos.

Las actividades deben perpetuarse y para ello hay que hacer consciente a la gente de lo que es la calidad, mejoría y de las causas de los problemas, para que se sienta realizada en su trabajo. Debe haber desarrollo mutuo, comparando y cooperando los diferentes círculos entre sí, compartiendo en reuniones intercírculos, inter o intracompañías y también promoviendo visitas.

- *Creatividad.* Debe estimularse el desarrollo de la creatividad, no solo para identificar sino también para resolver problemas con ingenio y originalidad. Las ideas ingeniosas son

inútiles si permanecen en la mente de la persona; deben presentarse en el círculo para que otros contribuyan a ellas y las mejoren.

- *Debe promoverse la conciencia de calidad, de problemas y de mejoría.* Todo esto contribuye a mejorar el aprendizaje, aprender unos de otros y aprovechar la experiencia de los que han hecho el trabajo por muchos años. Si se hace énfasis en las recompensas, se obtiene más utilidad en los grupos [5].

2.4 círculos de calidad en el aula.

Lo que se busca al implementar los círculos de calidad en la dinámica de la materia de Cálculo Diferencial es crear una conciencia de calidad, desarrollo de mayores habilidades y conocimientos en todos y cada uno de los estudiantes a través del trabajo colaborativo y el intercambio de experiencias y conocimientos así como el apoyo recíproco; para el estudio y resolución de problemas que nos lleven a un adecuado desempeño y la calidad de la asignatura, proponiendo actividades y alternativas con un enfoque de mejora continua.

Definición.- Un círculo de calidad educativa es un equipo de trabajo conformado por estudiantes de un mismo curso, que realizan tareas similares y que voluntariamente se reúnen, para analizar y buscar soluciones a problemas que se proponen en la asignatura o tema [6].

Objetivos de los círculos de calidad en el aula:

1. Fomentar un ambiente de colaboración, respeto y apoyo recíproco para el mejoramiento de los procesos de aprendizaje.
2. Incentivar el liderazgo estudiantil.
3. Mejorar las relaciones interpersonales entre los estudiantes.
4. Motivar y crear conciencia de la importancia de un aprendizaje significativo.
5. Identificar los avances y obstáculos a vencer para lograr una mejora constante.
6. Propiciar una mejor comunicación entre los estudiantes y el docente.
7. Contribuir a mejorar el rendimiento académico de la asignatura y de la institución educativa.

Características de los círculos de calidad:

1.- En los círculos de calidad del aula pueden participar desde 4 hasta 6 estudiantes, esto dependiendo del número de alumnos por grupo.

2.- Los integrantes de cada equipo deben ser del mismo grupo y trabajar sobre el mismo tema y ser continuos en el tiempo, esto da identidad al círculo y sentido de pertenencia a sus integrantes.

3.- El docente debe dar las instrucciones de una manera clara y precisa, tanto durante la creación de los círculos como posteriormente.

4.- El docente proporcionará los problemas con los cuales los alumnos deberán de trabajar.

5.- El docente apoyará a los alumnos.

7.- Los círculos de calidad deben de ser permanentes, buscando ir haciendo mejoras progresivamente.

Establecimiento de los círculos de calidad en aula:

- Para implementar los círculos de calidad en la materia de Calculo Diferencial se requiere primeramente de llevar a cabo las siguientes etapas:
- Motivar a los estudiantes para su participación.
- Establecer la organización necesaria para la formación de los equipos de círculos de calidad, y permitir al grupo elegir a su líder por consenso, proponiendo que sea aquel integrante que mejor le entienda a los temas relacionados con la materia porque será el encargado de apoyar a los demás integrantes del círculo.
- Desarrollar un plan de clase para la introducción de los círculos de calidad, a efecto de que éstos formen parte del plan global de la asignatura, que se deberá presentar a las autoridades superiores.
- Reglamentar la forma de operación de los círculos de calidad en aula.

- Hacer la planeación didáctica considerando los círculos de calidad.

Para poder implementar los círculos de calidad en aula es necesario convencer a los directivos de la Facultad de Ingeniería y Negocios que es una ventaja por tener posibilidades de desarrollo de las capacidades cognoscitivas a través de las cuales se logra un desarrollo completo de los razonamiento con el fin de que los alumnos logren desarrollar mejores habilidades que les ayuden a obtener conocimientos significativos.

Operación de los círculos de calidad.

En la operación de los círculos de calidad en el aula se distinguen dos etapas:

Primera etapa.- Se ubica en el nivel de los estudiantes, quienes intentaran resolver el problema planteado por el docente, lo analizarán y presentarán una solución al profesor mediante un planteamiento. En esta etapa la participación del docente es importante para poder identificar el problema a analizar denominado también situación didáctica.

Segunda etapa.- Esta la realiza el docente al ser éste quien escucha las posibles soluciones propuestas por integrantes de los círculos de calidad. Si la solución es correcta el docente realizará la evaluación que corresponda, de lo contrario se harán sugerencias para la correcta solución del problema.

Desarrollo de los círculos de calidad en el aula.

Los participantes del desarrollo de los círculos de calidad:

El facilitador.- Es el docente quien guía el trabajo en círculos de calidad.

El líder del círculo de calidad.- Es el estudiante que es elegido por consenso en el equipo que puede ser de carácter rotatorio. Se sugerirá a los alumnos que el líder sea aquel con mayores habilidades para comprender los temas de la materia, para que este a su vez apoye a los demás integrantes de su círculo de calidad

Las actividades del líder comprenden:

- Crear un ambiente que motive la participación de los integrantes del círculo de calidad.

- Utilizar técnicas para que todos los integrantes del círculo tengan la misma oportunidad de exponer su punto de vista.
- Trabajar con el equipo para ayudarles a tomar decisiones.
- Cumplir y hacer cumplir las reglas propuestas.
- Capacitación.

Objetivos de la capacitación:

- Antes de implementar los círculos de calidad se debe dar a conocer a los participantes las ventajas que ofrece su utilización didáctica.
- Aclararles cualquier temor o duda que puedan tener acerca de los círculos de calidad.
- Convencer a los participantes para que colaboren voluntariamente.
- Prepararlos para desempeñar de la mejor manera su rol.
- Capacitarlos en el manejo de las técnicas para solucionar problemas en equipo.
- Motivarlos para que asuman su compromiso como responsables del buen desempeño del círculo.

Condiciones del ambiente.

El ambiente más adecuado es sin duda aquél en el cual cada estudiante esté dispuesto a participar, aportar y escuchar a los demás, comprometiéndose de lleno en el trabajo del equipo.

Uno de los factores más importantes para lograr tener este ambiente idóneo de trabajo en equipo es la disposición para escuchar, porque un buen oyente se esforzará por comprender las opiniones de los demás.

2.5. Técnicas de enseñanza del cálculo diferencial.

Durante el proceso de aprendizaje se pueden usar diversas técnicas y métodos de enseñanza. Ocurre que muchas veces estos métodos son usados de una forma empírica sin una mayor profundización y usándose en ocasiones de modo incompleto. Por eso se recomienda que cuando se va a utilizar una nueva técnica los docentes estén familiarizados con ellas, es de vital importancia estudiar, analizar y poner en práctica los diferentes conceptos, teorías al respecto y

metodologías desarrolladas para el logro de los objetivos planteados al inicio del curso. Por medio de este trabajo se busca adquirir el conocimiento y aprendizaje de algunos métodos y técnicas de enseñanza.

2.5.1. Diseño de un plan de acción.

El diseño del plan de acción debe cimentarse sobre todos aquellos aspectos que pueden ser manipulados por el profesor, para introducir estrategias didácticas que sean más eficientes en la enseñanza del Calculo Diferencial. Se debe buscar relacionar los temas señalados en las cartas descriptivas con el entorno del alumno, dejar de ver la materia de Calculo Diferencial como una materia formal que ya está planeada y se debe de llevar a cabo tal y como lo marca la carta descriptiva. Debemos involucrar al estudiante en los temas, hacerlo que participe más, que investigue, ya que uno de los grandes problemas a los que nos enfrentamos en el aula es que los alumnos consideran que es responsabilidad del profesor proporcionar toda la información necesaria y han perdido el hábito del estudio y de investigación.

Al inicio del semestre, es importante asegurarse de que todos y cada uno de los alumnos cuentan con las habilidades y conocimientos necesarios para aprender un material nuevo. Es en este sentido en el que el profesor debe echar mano de sus habilidades para determinar en qué nivel se encuentra el alumno y no en qué nivel se supone debe de estar. Se considera muy importante manejar un nivel apropiado de los temas a partir de los conocimientos previos del alumno. Lo recomendable es llevar al grupo al mismo ritmo, es decir no porque unos alumnos cuenten con mayores o mejores conocimientos previos vamos a preparar los temas a ese nivel nada más, ya que debemos basarnos en cómo está preparada la mayoría, se debe tomar en cuenta que los alumnos de nuevo ingreso vienen de diferentes instituciones, con diferentes planes de estudio y es aquí donde se unifican, por lo tanto como profesores debemos ser flexibles y considerar a todo el grupo para la planeación de las actividades a realizar dentro del aula. Para una adecuada planeación de actividades debemos establecer primeramente las competencias de aprendizaje, es decir que es lo que se quiere que el alumno aprenda, identificar cuáles son los temas que van a ser más significativos, porque los va a necesitar posteriormente y esos temas hay que estarlos retomando o aplicándolos durante el transcurso del semestre para que no los olvide. Otro factor que se debe de considerar y es de gran importancia es la evaluación, es decir, desde que se inicia la planeación de una actividad tengo que establecer cómo voy a evaluar, cuales son

los aspectos más importantes que se deben de considerar. También se debe de tomar en cuenta, si se tienen los recursos necesarios para llevar a cabo el desarrollo de determinado tema, es decir si se quiere utilizar algún software o material en especial, si se cuenta con él y sobre todo si el docente lo maneja adecuadamente y está familiarizado con el mismo, no es correcto estar experimentando en el aula, antes de presentarlo ante los alumnos el profesor debe estar seguro que lo domina. En el aula también es recomendable manejar los incentivos para motivar a los alumnos, es decir considerar las participaciones, los trabajos de investigación y las tareas, lo recomendable es calificar siempre las actividades que se le soliciten al alumno, porque si no se hace el alumno pierde el interés.

En conclusión para diseñar un buen plan de clases debemos considerar lo que el alumno ya trae y utilizar las herramientas con las que contamos y sobre todo ser flexibles, porque tal vez planeamos alguna actividad y no funciona, entonces estar dispuestos a modificarla.[7]

2.5.2. Asentar las bases para un aprendizaje sólido y significativo.

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: son relacionados de modo lógico y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y lógica se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo con anterioridad, un concepto o una proposición. Esto quiere decir que en el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe, de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos, ideas y proposiciones estables y definidos, con los cuales la nueva información puede interactuar. Como docente puede utilizar diferentes técnicas para darse cuenta en qué temas se tiene que profundizar y cuáles pueden ser tratados de una forma más general, la técnica más utilizada es el examen diagnóstico que se aplica al inicio del semestre pero es muy general, entonces lo recomendable es antes de empezar cualquier tema hacer preguntas respecto a dicho tema, realizar cuestionarios o mediante una lluvia de ideas, es muy importante llevar a cabo alguna técnica para enterarse de cuáles son los conocimientos previos, porque si no se hace, se puede caer en el error de que algún tema se considere en forma muy general dando por hecho que este, el alumno ya lo domina y es todo lo contrario, o viceversa profundizar en un tema que ya los alumnos dominan y solo se pierde el tiempo que se puede aprovechar en otros temas,

porque de antemano ya se sabe que los semestres se vuelven muy breves y al final andamos todos apurados por cumplir con el programa. Una vez identificados los conocimientos previos se recomienda apoyar a los alumnos para que aprendan a relacionar los conocimientos previos con nuevos conocimientos o temas, Porque en ocasiones no tienen el conocimiento de algún tema actualizado o alguna herramienta no saben cómo aplicarla, pero si la conocen y para ellos es más fácil decir nunca lo he visto a preguntar su aplicación [7]. Se debe enfocar la enseñanza del Cálculo Diferencial en un aprendizaje significativo, es decir que el alumno sea capaz de relacionar los temas con la realidad, hacerlo práctico, no hacer que el alumnos lleve a cabo un aprendizaje mecánico, donde solo memorice y no desarrolle la habilidad para buscar una aplicación práctica a lo aprendido.

2.5.3 El papel de la motivación en el aprendizaje

En el **proceso de aprendizaje**, el individuo construye y reconstruye algo propio y personal con los datos recibidos de la realidad objetiva, procesándolos, transformándolos y dándoles nuevos significados para su almacenamiento y aplicación en la vida cotidiana, es decir, modificándolo hasta obtener la concepción individual de proceso en un producto.

2.5.4 Construcción del aprendizaje

La mejor estrategia para dosificar los contenidos es la **planeación o preparación** de la clase, la improvisación resulta ser muy peligrosa en los procesos de enseñanza aprendizaje pues pone en juego el liderazgo y la credibilidad del profesor ante sus alumnos, además de la seguridad de estos, en términos de aprendizaje. Si como docentes deseamos tener éxito en la impartición de conocimientos debemos primeramente reconocer que no todas las personas somos iguales y por lo tanto no pensamos ni aprendemos de la misma manera, el profesor debe de planear y preparar las clases considerando que se tienen personas con distintas características y habilidades y por lo cual se deben de tomar en cuenta estas al momento de preparar el material que se va a utilizar para planear las actividades que se desarrollan durante la clase. Ya que si no consideramos los distintos tipos de aprendizaje que hay al momento de planear las actividades, algunos de los alumnos pueden perder el interés en la materia de Calculo Diferencial y hasta decidan dejar inconclusa la carrera [7].

Por lo tanto el docente tiene la responsabilidad de entender que hay diferentes formas que se deben de utilizar para impartir las clases, no solo el método tradicionalista, que en la actualidad existen varias herramientas didácticas que se pueden utilizar para transformar la forma

de impartir las clases y dejar la monotonía. Como docentes debemos de aprovechar los avances tecnológicos como son los pizarrones electrónicos, la plataforma de blackboard, los software que han sido diseñados para facilitarnos el desarrollo de algunos temas en particular, podemos utilizar graficadores, la computadora y se considera que así se puede mantener despierto el interés del alumno por las clases. También lo que debemos propiciar en las aulas es el aprendizaje colaborativo bien estructurado, ya que se dice, que si improvisamos se puede perder el objetivo para el cual se propone el trabajo en grupos, antes de proponer el trabajo colaborativo se debe planear, es decir seleccionar la actividad que se desea realizar, decidir de qué tamaño será el grupo, como estarán integrados los equipos, lo ideal es formar equipos de trabajo equilibrados para que todos lo aprovechen, además se considera que el trabajo colaborativo es bueno, ya que en ocasiones es más fácil que los alumnos se entiendan mejor entre ellos mismos y así se pueden apoyar, en estos casos se recomienda que el profesor funja como guía y orientador, los materiales que se van a utilizar, es necesario estar supervisando para irse dando cuenta si se cumple con el objetivo para el cual se organizó el trabajo colaborativo.

Otra estrategia didáctica que se puede utilizar es el aprendizaje por descubrimiento, es decir, plantearle al alumno situaciones reales que él sea capaz de resolver y sin darse cuenta en ocasiones resulta que ya trae ese conocimiento, pero como no lo ha necesitado, no sabe que lo tiene [7]. También es recomendable utilizar la herramienta de aprendizaje por actividades y tareas, ya que éstas ayudan a reforzar el conocimiento adquirido por el alumno y además nos es de gran utilidad a los docentes para percatarnos si el alumno comprendió o no determinado tema.

Si el docente desea tener éxito en la materia que imparte y lograr que los alumnos adquieran conocimientos significativos se recomienda utilizar las didácticas antes mencionadas.

2.5.5 Resolución efectiva del problema

Uno de los nuevos enfoques que podemos aplicar para la enseñanza de Cálculo Diferencial es la enseñanza basada en problemas. Es una técnica didáctica cuya estrategia de enseñanza-aprendizaje está centrada en la actividad del alumno y el papel del docente es ser facilitador del aprendizaje. El principio básico consiste en enfrentar a un grupo de alumnos a un escenario en el cual puedan definir la “situación problema”. La idea es que el alumno aprenda a identificar, definir y resolver problemas, tal como sucede en la vida real.

Metodología

La técnica se basa en el desarrollo de siete pasos:

1. Conocer la situación o escenario.
2. Realizar hipótesis, ideas y/o teorías de lo que cree que sucede y se necesita (lluvia de ideas).
3. Listar lo que conocen.
4. Listar lo que desconocen.
5. Desarrollar un enunciado del problema que se estudiará-resolverá.
6. Realizar un plan de acción.
7. Reunir y analizar información para llegar a un resultado [7].

El escenario debe representar un reto para los alumnos como fuente de aprendizaje, en el que van descubriendo, elaborando, reconstruyendo, reinventando y haciendo suyo el conocimiento, y para que el aprendizaje sea significativo. El punto de partida es un escenario o situación problemática que presente un desafío, para esto, es necesario que se apoye en el trabajo colaborativo formando grupos pequeños de 3 a 4 personas. La actividad gira en torno a la discusión sobre la solución del problema, pudiendo surgir una o más hipótesis sobre las causas probables, demandando la obtención de información para resolver, producir, probar o demostrar el problema o situación. Al aplicar esta técnica se considera que el alumno desarrolla las habilidades de pensamiento crítico, razonamiento y habilidad para analizar situaciones las cuales nos originen un problema, además al resolver problemas se puede fomentar el trabajo colaborativo.

Al utilizar esta técnica de enseñanza debemos estar conscientes de que no todos los temas que se ven en Calculo Diferencial tienen aplicación práctica o que no pueden ser aplicables a la vida cotidiana. Con el uso de esta técnica el alumno debe ser capaz de aprender a identificar la diferencia entre un ejercicio y un problema.

2.5.6 Evaluación para una enseñanza efectiva y un aprendizaje significativo

Hasta ahora se han estado mencionando cambios que se pueden hacer desde lo que es la planeación hasta la impartición de las clases, pero si estamos dispuestos a modificar todo lo anterior también debemos pensar en hacer cambios a la forma de evaluar, ya que no es

recomendable considerar solo la aplicación de exámenes para poder asignar una calificación. En el ámbito de la educación, la evaluación es un proceso dentro del proceso de enseñanza. Aprendizaje que tiene diferentes enfoques, diferentes niveles de injerencia, así como diversos manejos [7]. Se recomienda realizar tres tipos de evaluaciones: la diagnóstica que nos servirá como guía para saber de dónde se debe partir para la planeación didáctica; después aplicar la evaluación formativa que se utilizará para mejorar el desempeño de los alumnos ya que ésta se puede estar aplicando continuamente durante la clase y por último la evaluación sumativa que se utiliza para medir el aprendizaje con el fin de cuantificarlo y asignar calificaciones, pero como se mencionaba anteriormente se deben ampliar los criterios a utilizar para asignar calificaciones.

Debemos apoyarnos en diferentes herramientas para obtener una calificación más objetiva y que al mismo tiempo nos ayude a motivar a los alumnos a trabajar y participar durante las clases, es decir estar aplicando constantes evaluaciones con distintas herramientas para que el alumno se mantenga interesado y estudie continuamente.

Algunas de las herramientas que podemos aplicar son:

Las rúbricas de evaluación que son herramientas que permiten que de manera clara el alumno esté consciente de lo que se espera de él en la realización de determinada actividad; van dirigidas a él y deben ser previamente diseñadas por el profesor. Otra de las herramientas que se puede utilizar son las coevaluaciones, las cuales constituyen otro elemento de evaluación que permite a los alumnos ponderar el desempeño de sus compañeros; es importante que antes de iniciar una sesión de coevaluación, el profesor dialogue con los alumnos sobre la importancia de ser justos, honestos y objetivos al evaluar a sus compañeros. También se recomienda utilizar la autoevaluación, durante el proceso de aprendizaje, el alumno debe ser quien mejor conozca el grado en que ha desarrollado su autonomía, su pensamiento crítico, su capacidad para analizar y resolver problemas y, en general, su responsabilidad. El alumno debe ser capaz de autoevaluar su propio comportamiento y de expresarlo por escrito de una manera organizada [7].

En el proceso de enseñanza-aprendizaje la evaluación es uno de los factores más importantes, por esta razón se debe prestar especial atención al decidir en qué herramientas nos apoyaremos para llevarla a cabo. Podemos considerar diferentes actividades y asignarles cierto porcentaje del total de la calificación del alumno, podemos solicitarles el desarrollo de un proyecto, llevar un portafolio de evidencias, además de los exámenes parciales y también considerar trabajo individual o en forma colaborativa [6].

2.6 Técnicas de información y comunicación

La sociedad está cambiando a un paso tan acelerado que ya los sistemas de información tradicional son insuficientes para dar respuestas a todas las necesidades de los alumnos. Para satisfacer estas necesidades deben crearse mecanismos para que la educación alcance al mayor número de personas. Las técnicas de Información y Comunicación (TIC's) van a desempeñar un papel muy importante no solo como contenidos, sino también como medio para alcanzar la formación de los alumnos. Las TIC's son equipamientos electrónicos, programas de cómputo y redes de telecomunicaciones que permiten almacenar, procesar, transmitir, ensamblar y organizar información digitalizada. Al implementar estas técnicas en el aula se busca lograr la participación de alumnos y profesores más allá de las condiciones de tiempo y espacio del aula. Hacer más eficiente y mejor organizado el manejo de la información dentro de un curso, además de tener más diversificación de medios para impartir la clase y dejar a un lado las clases monótonas donde el profesor es el que habla y el alumno solo es receptor.

Pero antes de decidimos a implementar el uso de estas técnicas en el aula el docente debe prepararse y tomar capacitación para poder presentar adecuadamente el material a los alumnos y no estar experimentando al momento de estar en el aula. El uso de tecnología, nos ayuda para hacer las clases más atractivas y mantener al alumno interesado en ella y de esta manera promover una mayor participación de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje. Al mismo tiempo el alumno puede habilitarse en el uso de tecnologías de información y comunicación, como parte de una educación para toda la vida. Poder lograr una formación de conocimientos, competencias, valores y habilidades orientados al desarrollo de aptitudes para la colaboración y la creatividad.

2.6.1. Listado de Plataformas que componen las TIC's.

Actualmente existe una gran cantidad de herramientas para la creación de entornos de enseñanza-aprendizaje a través de Internet. Frente a la proliferación de estas tecnologías se hace necesario determinar cuáles son más adecuadas para lograr los objetivos educativos específicos.

El *Sistema de Aprendizaje Blackboard (SAB)* es una plataforma de software que opera en Internet utilizado para administrar espacios de aprendizaje creados con el apoyo de tecnologías de información y comunicación. Es una herramienta integral y de fácil manejo. El ambiente de

integración académica en línea entre profesor y estudiante provisto por Blackboard, es reconocido por el diseño basado en los principios de facilidad de uso, rápida adopción, flexibilidad pedagógica y diseño que propicia experiencias de uso intuitivo. Blackboard integra diferentes herramientas de información, comunicación e interacción. Permite incluir dentro de los contenidos cualquier material, puede incorporarse fácilmente cualquier material realizado en aplicaciones Microsoft Office, de audio o video. Los profesores tienen un ambiente de enseñanza-aprendizaje en línea constituido por cuatro áreas primarias:

Administración de contenidos: información relevante del curso, elementos y documentos de apoyo al curso, publicación de materiales digitales e información personal.

Comunicación: Herramientas de colaboración y comunicación.

Evaluación: herramienta muy completa para el diseño de exámenes, evaluaciones, sondeos, auto-exámenes y publicación de calificaciones.

Control: utilidades de administración para el profesor.

Otra herramienta digital que se puede utilizar es la SMART Board, que consiste en una pizarra que puede trabajar con una computadora y que se controla tocando la superficie. Estos innovadores productos son fáciles de utilizar, los maestros estuvieron entre los primeros en apreciar el potencial de las pantallas interactivas SMART y fue así como surgió la gran relación entre la comunidad educativa y SMART. El software utilizado por SMART es Notebooks; actualmente SMARTBOARD cuenta con un sistema de respuesta interactivo, cámara de documentos, pantalla con lapiceras interactivas, software de gestión de aulas y mucho más. Todos estos productos están perfectamente integrados, de modo que a las escuelas les resulta muy fácil incorporar tecnología a todas las aulas y materias de estudio. Con SMART resulta sencillo ser productivo y eficiente. Ya que permite elaborar más y mejores ideas rápidamente y en equipo. Si utilizamos SMART, el docente se puede deshacer del rotafolio, pizarrones y marcadores, se podrán realizar conferencias, escribir sobre aplicaciones con tinta digital y además la ventaja de que podemos guardar toda la información fácilmente. De esta manera atraeríamos la atención de los alumnos y podríamos planear clases más dinámicas.

Otro software que también se puede utilizar es MATLAB, que fue creado por The MathWorks en 1984, surgiendo la primera versión con la idea de emplear paquetes de subrutinas escritas en Fortran en los cursos de álgebra lineal y análisis numérico, sin necesidad de escribir programas en dicho lenguaje. El lenguaje de programación M fue creado en 1970 para proporcionar un sencillo acceso al software de matrices *LINPACK* y *EISPACK* sin tener

que usar Fortran. En 2004, se estimaba que MATLAB era empleado por más de un millón de personas en ámbitos académicos y empresariales. MATLAB (abreviatura de MATrix Laboratory, "laboratorio de matrices") es un software matemático que ofrece un entorno de desarrollo integrado (IDE) con un lenguaje de programación propio. Entre sus prestaciones básicas se hallan: la manipulación de matrices, la representación de datos y funciones, la implementación de algoritmos, la creación de interfaces de usuario y la comunicación con programas en otros lenguajes y con otros dispositivos hardware. El paquete MATLAB dispone de dos herramientas adicionales que expanden sus prestaciones, a saber, Simulink (plataforma de simulación multidominio) y GUIDE (editor de interfaces de usuario - GUI). Además, se pueden ampliar las capacidades de MATLAB con las *cajas de herramientas*; y las de Simulink con los *paquetes de bloques*. Es un software muy usado en universidades y centros de investigación y desarrollo; por lo tanto también se incluirá dentro de las tecnologías que se pretenden aplicar para la planeación de Cálculo Integral, ya que será de gran utilidad para que los alumnos tengan una opción más donde pueden apreciar de una forma más fácil y rápida el comportamiento de las funciones y algunas otras aplicaciones de Matlab.

CAPITULO 3. Metodología

El enfoque metodológico de la materia de Cálculo Diferencial implica que el docente debe planear e instrumentar en cada sesión de clase, las acciones necesarias para conducir el proceso de aprendizaje con métodos y herramientas de trabajo que conlleven al logro de las competencias planteadas en cada unidad, y permitan monitorear las actividades de aprendizaje para que los alumnos a través de guías, instructivos, lecturas, discusiones, y otros que destaquen los requisitos de calidad en cada una de ellas y esto sirva para desarrollar un proceso evaluativo continuo.

3.1 Introducción

La metodología, que se pretende utilizar en esta tesis está basada en la generación de un contexto en el aula que facilite las estrategias de aprendizaje, con base en la aplicación de la teoría de límites y derivadas a la solución de problemas simples que irán aumentando su complejidad en el tratamiento de un mismo tema. El docente será el encargado de promover y guiar el proceso de aprendizaje de los alumnos mediante el análisis de componentes conceptuales y operativos del problema en cuestión, con el propósito que lo racionalice, identifique sus elementos y las relaciones entre ellos, y finalmente halle sus posibilidades de representación, de solución y de interpretación.

Para lograr lo anterior también se busca implementar el trabajo colaborativo entre los alumnos ya que los estamos preparando para incursionar en el mundo laboral y en la actualidad se está dando un mayor enfoque a este tipo de trabajo.

3.2 Actividades colaborativas basadas en círculos de calidad.

Se busca implementar un nuevo estilo de enseñanza basado en círculos de calidad en la didáctica de la materia de Cálculo Diferencial con el objetivo de fomentar un ambiente de colaboración estructurado, en el cual cada estudiante esté dispuesto a participar, aportar y escuchar a los demás, comprometiéndose de lleno en el trabajo de equipo. Uno de los factores

más importantes para lograr tener este ambiente idóneo de trabajo en equipo es la disposición para escuchar, porque un buen oyente se esforzará por comprender las opiniones de los demás.

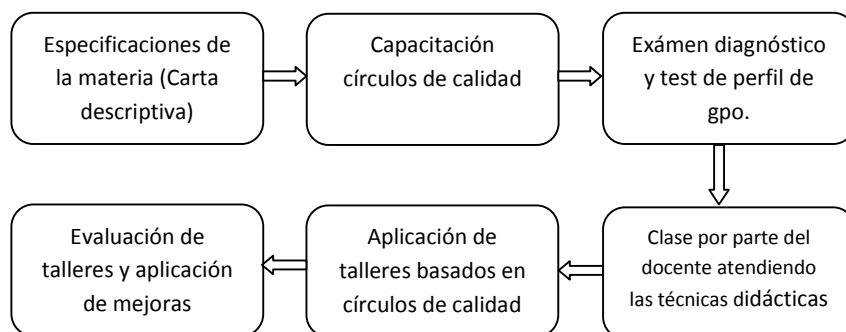


Figura No. 1 Descripción de la metodología de Círculos de Calidad

3.2.1 Especificaciones de la materia.

Al inicio del semestre y previo a la implementación de la metodología basada en círculos de calidad, es muy importante que el docente explique a los alumnos las especificaciones de la materia, es decir debe exponer de manera clara cuales son los temas a desarrollar en cada unidad temática, además debe explicar ampliamente la forma como se trabajara durante el semestre; si la clase será expositiva de su parte o si algunos temas los expondrán los alumnos; establecer como el alumno practicará los temas vistos en clase. Otro punto que debe ser especificado son los criterios de evaluación que se consideraran, es decir indicar al alumno cuales serán las especificaciones que se tomaran en cuenta para asignar la calificación, como son, los ejercicios del problemario, exámenes mensuales, exámen departamental, los talleres. Es muy importante que al asignar porcentajes a cada especificación se respete y se conserve el mismo, no se debe estar modificando estos criterios y si se hace alguna modificación se debe notificar al alumno con tiempo ya que es el principal interesado.

3.2.2 Sensibilización sobre círculos de calidad.

Se debe sensibilizar al docente y a los alumnos sobre la funcionalidad de los círculos de calidad, cómo se forman, cuáles serán las tareas que desempeñarán y cómo se integrarán para trabajar en los talleres, es muy importante la capacitación, que no debe ser muy extensa ni profunda, ya que no se estarán formando expertos en la aplicación de la metodología, pero si es importante que la conozcan ya que son ellos los que deben tomar la decisión, si están dispuestos

a trabajar bajo esta metodología. El docente debe estar consciente que al aplicar los círculos de calidad debe organizar su agenda de trabajo.

3.2.2.1 Taller de sensibilización a círculos de calidad.

Se recomienda que en la primera clase de inicio de semestre se dé el taller de sensibilización, el cual tiene como finalidad que tanto los alumnos como el docente conozcan el funcionamiento de los círculos de calidad, debe ser en forma clara y breve, se propone que se mencionen los siguientes puntos importantes:

- **Definición:** Un círculo de calidad educativa es un equipo de trabajo conformado por estudiantes de un mismo curso, que realizan tareas similares y que voluntariamente se reúnen en horarios de clase, para analizar y buscar soluciones a problemas que se proponen en la asignatura o tema.
- **Características:** La idea básica de los círculos de calidad consiste en crear conciencia de calidad y desarrollo de conocimientos en todos y cada uno de los estudiantes a través del trabajo en equipo y el intercambio de experiencias y conocimientos así como el apoyo recíproco.
- **Los objetivos de los círculos de calidad:** Lo que se busca al implementar los círculos de calidad en el proceso enseñanza aprendizaje de la materia de Cálculo Diferencial es crear una conciencia de calidad, desarrollo de mayores habilidades y conocimientos en todos y cada uno de los estudiantes a través del trabajo colaborativo y el intercambio de experiencias y conocimientos así como el apoyo recíproco para el estudio y resolución de problemas que nos lleven a un aprendizaje significativo basado en círculos de calidad y mejora continua del proceso educativo.
- **Explicar el procedimiento para elegir al líder de cada círculo de calidad y además comentarle las funciones que debe desempeñar.**
- **Hacer énfasis en la forma de como se aplicarán dentro del aula y como se evaluarán.**

Es muy importante que se dé este taller, ya que no se debe confundir el trabajo en los círculos de calidad con una actividad de trabajo en equipo.

3.2.3 Examen diagnóstico y test de perfil de grupo.

Se debe aplicar un examen diagnóstico para percatarse de los conocimientos previos con los que cuentan los alumnos de nuevo ingreso y de esta manera poder tomarlos como base para preparar las clases y poder determinar la complejidad con que serán tratados cada uno de los temas, con la aplicación del examen diagnóstico también podemos darnos cuenta de que temas podemos o debemos tomar como introductorios a otros temas que se contemplan en el programa de la materia de cálculo diferencial. Se recomienda así mismo aplicar un test de perfil de grupo o bien considerar los resultados del examen propedéutico que los alumnos presentaron al realizar su trámite de ingreso a la Universidad.

3.2.3.1 Examen diagnóstico.

Para el periodo 2011-1 el examen diagnóstico que se aplicó contenía 15 reactivos, en los cuales se plantearon problemas a resolver con procedimientos algebraicos y operaciones básicas, es decir se consideraron temas que los alumnos ya deben dominar porque en el transcurso de la secundaria y preparatoria ya lo han trabajado más de una vez y son procedimientos que se requiere manejen en el desarrollo de la materia de cálculo diferencial, los reactivos se plantearon de una forma clara y sencilla se debe considerar que no todos provienen de la misma preparatoria y además no tenemos información acerca de su planeación didáctica, por lo tanto no sabemos con qué profundidad fueron tratados estos temas. Ver anexo A

3.2.3.2 Test de perfil de grupo.

Para aplicar el test de perfil de grupo es recomendable pedir el apoyo del departamento de psicología de la Facultad, ellos son los especialistas para estos casos, en el periodo 2011-1 la Psicóloga proporcionó el test que se muestra a continuación, el cual se tomó para que los alumnos lo contestaran y en base a sus respuestas se hizo una interpretación de los resultados, se pudo identificar cual era el tipo de aprendizaje que predominaba en el grupo, y de esta manera poder planear las actividades que se iban a trabajar en las clases y además al momento de exponer la clase el docente tomaba consideraciones para los ejemplos a presentar. Ver anexo B.

3.2.3.3 Análisis de resultados.

Para empezar a trabajar con la metodología de círculos de calidad, es necesario revisar los exámenes diagnóstico y hacer un análisis para identificar en cuales temas los alumnos necesitan reforzamiento, al revisar los exámenes diagnósticos nos percatamos que la mayoría de los alumnos tienen una gran deficiencia en cuanto a los conocimientos algebraicos básicos, les falta mucha práctica en esta área y además no le dan la importancia que estos temas requieren. Los resultados se presentan en la figura No. 2.

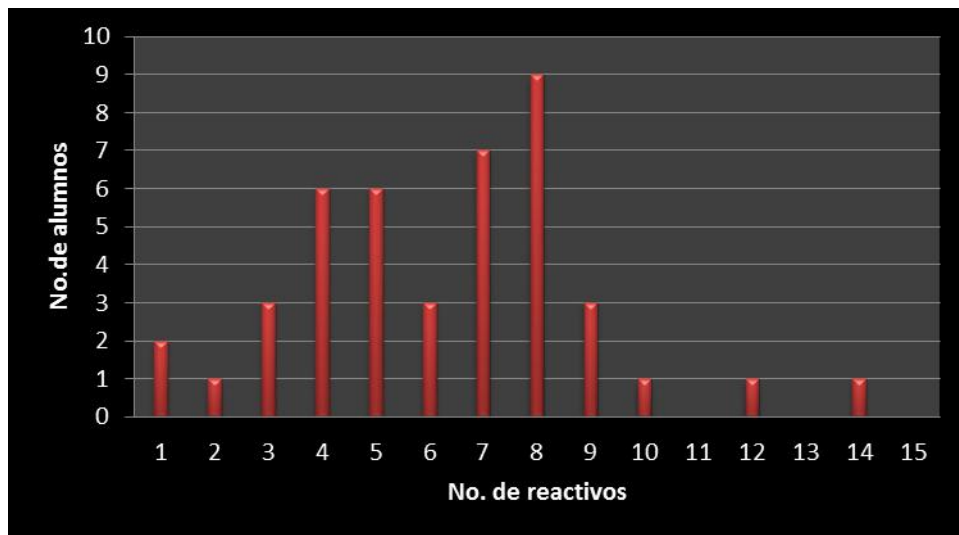


Fig. No 2 Resultados del examen diagnóstico

Así mismo el test de perfil de grupo debe de analizarse para considerar los resultados al momento de planear las actividades, para el periodo 2011-1 se aplicaron los exámenes a 43 alumnos, los resultados se presentan en la figura No. 3.

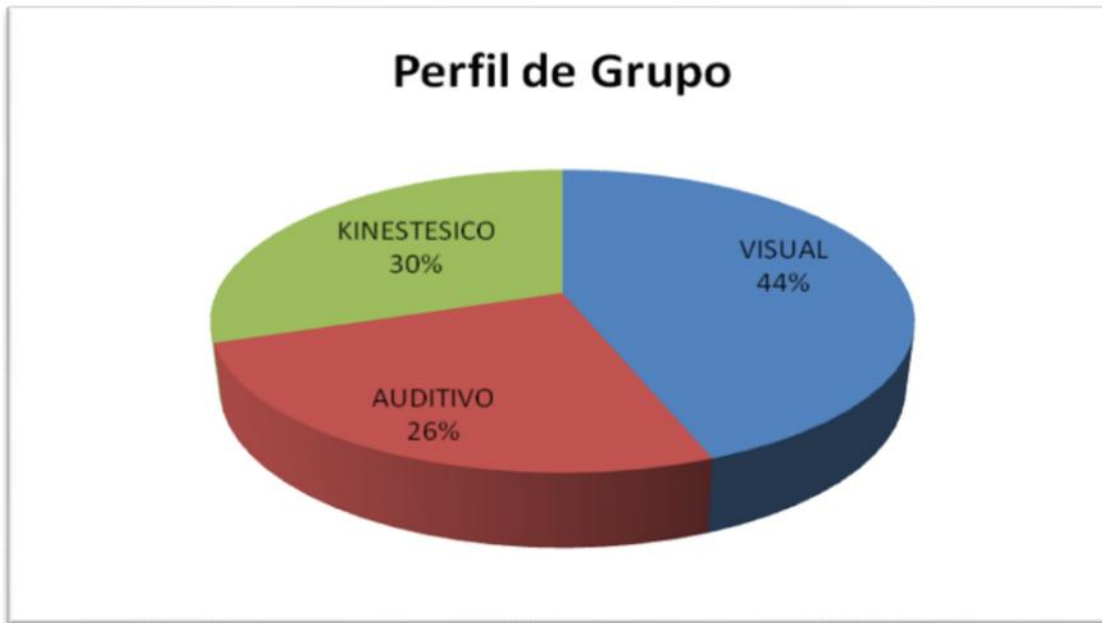


Fig. No. 3 Resultados del test de estilos de aprendizaje

El test de estilos de aprendizaje nos arrojó como resultado que el 44% de los alumnos del grupo son visuales, entonces debemos preparar los temas a tratar en la clase con material que sea llamativo para atraer la atención de los alumnos, por ejemplo es recomendable utilizar diferentes colores al momento de explicar, presentar gráficas.

3.2.4 Clase expositiva por parte del docente

Se recomienda en el caso de la materia de Cálculo Diferencial que sea expositiva 100% por parte del docente, que sea él quien explique los temas y además ejemplifique cada uno de ellos, es de gran utilidad que además proponga ejercicios que el alumno resuelva en forma individual en su problemario, que le servirán para poder darse cuenta donde tiene dudas o en cuales temas necesita que se profundice la información, para la impartición de la materia el docente debe basarse en la carta descriptiva de la materia y además en los planes de clase propuestos. Con el siguiente material se busca una forma de fomentar en el alumno el hábito de analizar la información proporcionada durante la clase para que pueda reafirmar los temas vistos y además pueda practicar los ejercicios.

3.2.4.1 Plan de clases.

En los planes de clase se pretende plasmar de manera clara y sencilla el tema que se tratará en cada sesión y además de la forma en que se evaluará y los criterios que se considerarán para lograr que se cumpla la competencia de la unidad. Para llevar a cabo el desarrollo de los temas se tomará en consideración los resultados de tanto del test de estilos de aprendizaje como los del examen diagnóstico aplicados al inicio del semestre. Los temas a tratar en cada unidad didáctica son los que señala la carta descriptiva correspondiente a la materia de Cálculo Diferencial, cabe hacer mención que el diseño de las cartas descriptivas se lleva a cabo en reuniones de academia donde se involucran docentes de las diferentes unidades académicas que cuentan con las mismas carreras o afines.

3.2.4.1.1 Plan de clase unidad I.

Los presentes planes de clase corresponden a la Unidad temática No. I, la cual trata sobre los diferentes tipos de funciones y sus gráficas, en cada uno de los planes de clase se especifica la didáctica que se recomienda utilizar para una mejor comprensión y además de posibles software en el que se pueden apoyar .

En la tabla número 1 se presente el plan de clase correspondiente al tema de las desigualdades de valor absoluto y lineal. Para estos temas se recomienda mostrarle al alumno las diferentes formas como se puede representar la solución de una desigualdad, como es en intervalos, conjunto solución y gráficamente, además proponerle ejercicios donde el practique lo visto en clase.

Tabla 1 Plan de clase 1.1 Desigualdades lineales y de valor absoluto

No. y nombre de la unidad: UNIDAD 1 Funciones de una variable					
No. y nombre del tema: 1.1 Desigualdades lineales y de valor absoluto					
COMPETENCIA DE LA UNIDAD: Identificar y distinguir los diversos tipos de funciones mediante sus diferentes representaciones: grafica, numérica y analítica para su uso en los procesos de derivación, con disposición a aprender nuevas formas de análisis de conceptos.					
CONTENIDO TEMÁTICO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MATERIAL Y EQUIPO DE APOYO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	TIEMPO
1.1 Desigualdades lineales y de valor absoluto	Exposición por parte del docente de las reglas que se deben utilizar para resolver desigualdades lineales y de valor absoluto, además la forma como se representa la solución.	Pintarrón. Plumones. Filminas	Trabajo en clase	Problemario	3 horas

En la tabla número 2 nos muestra el tema que se debe tratar en segundo lugar que es la definición de función y sus distintas representaciones, en este caso se recomienda utilizar un software como winplot y Geogebra, donde el alumno pueda visualizar las graficas de las diferentes funciones, pero también es importante que no olvide como se tabula y grafica una función en forma manual, es necesario hacer mención de la forma como se puede identificar el dominio y el rango de las funciones dependiendo del tipo.

Tabla 2 Plan de clase 1.2 Concepto de función. Representaciones

No. y nombre de la unidad: UNIDAD 1 Funciones de una variable					
No. y nombre del tema: 1.2 Concepto de función. Representaciones					
COMPETENCIA DE LA UNIDAD: Identificar y distinguir los diversos tipos de funciones mediante sus diferentes representaciones: grafica, numérica y analítica para su uso en los procesos de derivación, con disposición a aprender nuevas formas de análisis de conceptos.					
CONTENIDO TEMÁTICO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MATERIAL Y EQUIPO DE APOYO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	TIEMPO
1.2 Concepto de función. Representaciones	Exposición por parte del docente donde proporcione la definición de función y resuma las diferentes representaciones de una función.	Pintarrón Plumones Software como: Winplot, Geogebra	Trabajo en clase	Problemario	3 horas

En la tabla número3 presentamos el tema de modelado de funciones y la forma como puede ser abordado para que al alumno se le haga más atractivo, se recomienda plantear para empezar algunos problemas sencillos e ir aumentando la complejidad y llevarlos a que plasmen gráficamente la solución de cada problema.

Tabla 3 Plan de clase 1.3 Modelado de funciones

No. y nombre de la unidad: UNIDAD 1 Funciones de una variable No. y nombre del tema: 1.3 Modelado de funciones COMPETENCIA DE LA UNIDAD: Identificar y distinguir los diversos tipos de funciones mediante sus diferentes representaciones: grafica, numérica y analítica para su uso en los procesos de derivación, con disposición a aprender nuevas formas de análisis de conceptos.					
CONTENIDO TEMÁTICO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MATERIAL Y EQUIPO DE APOYO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE DESMPENÑO	TIEMPO
1.3 Modelado de funciones	El docente describirá el proceso de usar las funciones como modelos matemáticos de fenómenos del mundo real.	Pintarrón Plumones Software para graficar	Trabajo en clase	Problemario	3 horas

En la tabla número 4 se muestra el tema de funciones algebraicas donde se debe explicar a los alumnos la clasificación, basándonos en el resultado que nos arrojó el test de perfil de grupo donde el resultado predominante es visual se recomienda presentar el tema utilizando un software para realizar los diferentes tipos de graficas donde puedan apreciar las características de cada una de las gráficas de las funciones.

Tabla 4 Plan de clase 1.4 Funciones algebraicas

No. y nombre de la unidad: UNIDAD 1 Funciones de una variable No. y nombre del tema: 1.4 Funciones algebraicas COMPETENCIA DE LA UNIDAD: Identificar y distinguir los diversos tipos de funciones mediante sus diferentes representaciones: gráfica, numérica y analítica para su uso en los procesos de derivación, con disposición a aprender nuevas formas de análisis de conceptos.					
CONTENIDO TEMÁTICO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MATERIAL Y EQUIPO DE APOYO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE DESMPENÑO	TIEMPO
1.4 Funciones algebraicas	El docente proporcionara a los alumnos la información relacionada a la clasificación de funciones.	Pintarrón Plumones Filminas Software para graficar	Trabajo en clase	Problemario	3 horas

En la tabla número 5 se muestra el siguiente tema que consiste en las funciones trascendentes donde se propone la didáctica del tema anterior para que de manera visual los alumnos distinguan las características de las funciones.

Tabla 5 Plan de clase 1.5 Funciones trascendentes

No. y nombre de la unidad: UNIDAD 1 Funciones de una variable No. y nombre del tema: 1.5 Funciones trascendentes COMPETENCIA DE LA UNIDAD: Identificar y distinguir los diversos tipos de funciones mediante sus diferentes representaciones: grafica, numérica y analítica para su uso en los procesos de derivación, con disposición a aprender nuevas formas de análisis de conceptos.					
CONTENIDO TEMÁTICO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MATERIAL Y EQUIPO DE APOYO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	TIEMPO
1.5 Funciones trascendentes	El docente expondrá la clasificación de las funciones y sus tres representaciones.	Pintarrón Plumones Filminas Software para graficar	Trabajo en clase	Problemario	3 horas

En la tabla número 6 se presenta el plan de clase del tema de composición de funciones, aquí es recomendable la introducción al tema con una lluvia de ideas de conocimientos previos, en temas como despeje de fórmulas.

Tabla 6. Plan de clase 1.6 Composición de funciones

No. y nombre de la unidad: UNIDAD 1 Funciones de una variable No. y nombre del tema: 1.6 Composición de funciones COMPETENCIA DE LA UNIDAD: Identificar y distinguir los diversos tipos de funciones mediante sus diferentes representaciones: gráfica, numérica y analítica para su uso en los procesos de derivación, con disposición a aprender nuevas formas de análisis de conceptos.
--

CONTENIDO TEMÁTICO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MATERIAL Y EQUIPO DE APOYO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE DESMPEÑO	TIEMPO
1.6 Composición de funciones	Exposición por parte del docente sobre el método para la composición de funciones, así mismo como ejemplos.	Pintarrón Plumones	Trabajo en clase	Problemario	3 horas

En la tabla número 7, se presenta el plan de clase del tema de la inversa de funciones, aquí es recomendable que se le proponga al alumno que una vez determinada la inversa de una función las tabule y grafique en el mismo plano, para que pueda apreciar de mejor manera el comportamiento.

Tabla 7. Plan de clase 1.7 La inversa de una función

No. y nombre de la unidad: UNIDAD 1 Funciones de una variable					
No. y nombre del tema: 1.7 La inversa de una función					
COMPETENCIA DE LA UNIDAD: Identificar y distinguir los diversos tipos de funciones mediante sus diferentes representaciones: gráfica, numérica y analítica para su uso en los procesos de derivación, con disposición a aprender nuevas formas de análisis de conceptos.					
CONTENIDO TEMÁTICO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MATERIAL Y EQUIPO DE APOYO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE DESMPENÑO	TIEMPO
1.7 La inversa de una función	El docente expondrá el método para obtener la inversa de una función.	Pintarrón Plumones	Trabajo en clase	Problemario	3 horas

3.2.5. Aplicación de talleres

Los círculos de calidad se trabajarán en dos etapas durante su aplicación en el aula, la primera se llevará a cabo cuando los alumnos se organicen en dichos círculos para resolver los problemas planteados por el docente, la segunda etapa se dará posterior a la conclusión del taller donde los líderes de los círculos se reunirán con el docente para analizar cómo se desarrolló la actividad dentro de cada uno de los círculos y mediante una lluvia de ideas determinará, cual o cuales fueron los problemas que se presentaron durante el desarrollo del taller y en un consenso decidirán las posibles soluciones y se seleccionará la que se considere como óptima para llevarla a cabo. Los círculos de calidad estarán formados por 5 o 6 integrantes como máximo, se debe considerar el número de alumnos por grupo, uno de los integrantes de cada círculo tomará el rol de líder del equipo, este líder podrá ser seleccionado por los mismos integrantes del equipo, o bien se puede hacer rotativo. También se puede seleccionar al líder considerando los resultados del examen diagnóstico, ya que serán los encargados de dirigir y guiar las actividades a desarrollar dentro del círculo. Pero además a cada uno de los miembros se les debe asignar una función, se debe procurar que el líder tenga mayor facilidad para explicarle a sus compañeros, ya que una de las funciones que tendrá que desempeñar como líder del círculo es la de crear un ambiente que motive la participación de los integrantes y propiciar situaciones donde los miembros del equipo tengan la misma oportunidad de exponer su punto de vista. Los círculos de calidad deben de formarse con la idea que será permanente, además entre los mismos integrantes se deben apoyar para que todos obtengan el mismo nivel académico.

El docente se encargará de proporcionar los problemas o ejercicios con los cuales trabajaran los alumnos, se deben dar las instrucciones de una manera clara y precisa para evitar confusiones en los equipos, se recomienda que los problemas sean enviados con anterioridad a los alumnos, haciendo uso de la plataforma blackboard y que se les avise para que el día que se programe el taller ya lleven sus ejercicios impresos. Durante el desarrollo de las actividades el docente debe plantear las instrucciones de una forma clara y precisa, de manera tal que los alumnos identifiquen cuál es la competencia que se debe cumplir en cada tema, cuál es el producto a entregar y en cuanto tiempo tienen para cumplir con dicha competencia, se debe establecer claramente cuál será la metodología para evaluar, si los ejercicios se revisaran por equipo o en forma individual.

En los círculos de calidad cada uno de los integrantes debe desempeñar una función diferente, es decir a cada uno se le asigna una responsabilidad, la finalidad de formar estos círculos de calidad es el de mejorar el aprovechamiento en los alumnos y por lo tanto se persigue que lleven un nivel de aprendizaje equitativo. El líder del círculo será el encargado de guiar a sus compañeros y llevar el control en las actividades, crear un ambiente que motive la participación de los integrantes del círculo de calidad, utilizar técnicas para que todos los integrantes del círculo tengan la misma oportunidad de exponer su punto de vista, trabajar con el equipo para ayudarles a tomar decisiones, cumplir y hacer cumplir las reglas propuestas y capacitación. Otro de los integrantes puede ser el encargado de fotocopiado, además uno de los integrantes debe desempeñar la función de secretario, ya que en cada taller será necesario llevar una bitácora donde se registrará lo sucedido en la actividad, por ejemplo el tema o temas que se les haya dificultado en general, dudas surgidas o sugerencias, dicha bitácora será la que el líder consultará al momento de reunirse con los otros líderes y el docente para evaluar el desarrollo del taller.

Se debe sugerir a los alumnos que para comprobar los resultados obtenidos durante el desarrollo de los ejercicios en los talleres se apoyen de diferente software como Matlab, Winplot, Geogebra, Excel. Otro punto importante es que en el aula es necesario hacer ciertas adecuaciones para que los alumnos puedan organizarse en los círculos, ya que se requiere que cada círculo cuente con un espacio y un pizarrón o bien hojas de rotafolio donde desarrollarán las actividades de los talleres, como lo muestra la fig. No. 4.

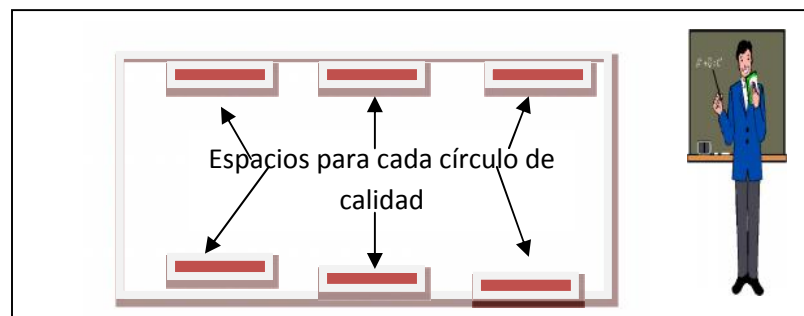


Fig. 4 Adecuaciones al aula

Un detalle que no debe pasar por alto es que el docente debe de monitorear que los alumnos se desempeñen en el círculo de acuerdo a la descripción de las funciones hechas previamente, además el docente debe estar observando cómo se desenvuelven los círculos, si se

cumple con el objetivo del trabajo colaborativo. Los ejercicios propuestos para que los alumnos los resuelvan en el círculo de calidad, deben de ser relacionados con los temas vistos en clase, se pueden plantear de tal manera que el alumno los utilice como guía para el exámen mensual.

3.2.5.1 Desarrollo de los talleres basados en círculos de calidad.

Los problemas que se proponen en los talleres que los alumnos trabajarán en los círculos de calidad se deben plantear considerando los resultados tanto del examen diagnóstico como del test de perfil de grupo, ya que si en el examen diagnóstico se detectó la gran deficiencia que presentan los alumnos, podemos tomarnos un tiempo entre clase y clase para hacer un recordatorio de estos temas con los alumnos y se pueden poner algunos ejercicios en los talleres.

3.2.5.1.1 Taller No. 1 Graficación y solución de desigualdades lineales y de valor absoluto.

En el presente taller los alumnos practicarán los temas relacionados a la solución de las desigualdades tanto lineales como de valor absoluto, las diferentes formas de presentar las soluciones y al mismo tiempo practicarán el tema de modelado de funciones, se plantean problemas en los cuales tienen que llegar a plantear una desigualdad y a su solución.

Competencia

Resolver desigualdades lineales mediante el uso de sus propiedades para la resolución de problemas, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad.

Resolver ejercicios de desigualdades aplicando los teoremas de valor absoluto para su uso en la interpretación del dominio de una función.

Acciones

- Al término de la actividad el alumno tendrá la competencia de:
- Determinar el campo de valores permisibles que pueda tomar una variable en una desigualdad aplicando sus propiedades.
- Utilizar el concepto y propiedades de valor absoluto en la resolución de ejercicios.

Instrucciones:

I. Exprese cada una de las desigualdades en notación de intervalos y grafique el intervalo.

a) $x \geq 3$

b) $x < -2$

c) $x \leq 0$

d) $x > -1$

II.- Exprese cada intervalo como una desigualdad usando la variable x.

a) $(-\infty, 4)$

b) $(8, \infty)$

c) $[-7, \infty)$

d) $(-\infty, 9]$

III.- Resuelve cada una de las desigualdades y grafique el conjunto solución en una recta numérica.

a) $x - 3 > -2$

b) $15 < 1 - 7x$

c) $-3(2x + 1) > -2(x + 4)$

d) $2x - 7 < 6x + 13$

e) $4(2x - 1) - 3(3x + 4) \geq 0$

f) $\frac{4x-3}{6} - \frac{2x-1}{12} < -2$

g) $x - \frac{5}{6} < \frac{x}{2} + 3$

IV.- Plantea y resuelve los siguientes problemas, utilizando desigualdades.

a) Suponga que Laura tiene \$500.00 M.N. para invertir. Si invierte \$300 M.N. a 9% de interés, ¿a qué tasa debe invertir los restantes \$200.00 de modo que las dos inversiones produzcan más de \$47 en interés anual?

b) Carmen tiene calificaciones de 95, 82, 93 y 84 en sus primeros cuatro exámenes del semestre. ¿Qué calificación debe obtener en el quinto examen para tener un promedio de 90 o mejor para los cinco exámenes?

c) Las temperaturas para un período variaron entre -4°F y 23°F , inclusive. ¿Cuál fue el rango en grados Celsius (Use $F = \frac{9}{5}C + 32$)

V.- Resuelva cada desigualdad, empleando las propiedades para valor absoluto.

a) $|-2x + 7| \leq 13$

b) $|x - 2| \geq 10$

c) $|2x - 1| < 9$

d) $|3x + 1| > 16$

3.2.5.1.2 Taller No. 2 Solución gráfica y analítica de funciones, para determinar dominio y rango.

En el taller No. 2 los alumnos practicarán los diferentes tipos de funciones e identificarán sus gráficas, en el desarrollo de este taller es recomendable que utilicen software de apoyo para graficar.

Competencia:

Trazar gráficas de funciones con apoyo de la calculadora y algún dispositivo para graficar, determinando su dominio y rango, con disposición al trabajo colaborativo, compartiendo con respeto y honestidad

Acciones:

Al concluir la presente práctica el alumno debe haber adquirido la competencia de:

- Graficar funciones y describirlas visualmente.
- Observar los valores permitidos de las variables dependientes e independientes.
- Determinar analítica y gráficamente el dominio y contradominio de una función.

I. Encuentre el dominio y contradominio de la función.

- a) $f(x) = x^2$
- b) $f(x) = \sqrt{x}$
- c) $f(x) = \frac{1}{x}$

II. El gerente de una fábrica de muebles encuentra que cuesta \$2,200 M.N. fabricar 100 sillas y \$4,800 M.N. producir 300 sillas en un día.

- a) Exprese el costo como una función del número de sillas producidas, suponiendo que es lineal.
- b) ¿Cuál es la pendiente de la gráfica y que representa?
- c) ¿Cuál es la intersección con y de la gráfica y que representa?

III. Considerando las siguientes tablas de datos, evalúa la función y elabora la gráfica.

a) $f(x) = -3x^2 + 5$

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
$f(x)$							

IV. Defina las siguientes funciones y determine el dominio de la función resultante:

(a) $f + g$ (b) $f - g$ (c) $f \cdot g$ (d) f/g (e) g/f

1.- $f(x) = x - 5$; $g(x) = x^2 - 1$

2.- $f(x) = \sqrt{x}$; $g(x) = x^2 + 1$

V. En los siguientes ejercicios, defina las funciones y determine el dominio de la función compuesta: (a) $f \circ g$; (b) $g \circ f$; (c) $f \circ f$; (d) $g \circ g$

1.- $f(x) = \sqrt{x - 2}$; $g(x) = x^2 - 2$

2.- $f(x) = x^2 + 1$; $g(x) = 3x - 2$

VI.- Determine si la función tiene inversa. Si la inversa existe haga lo siguiente:

a) Determínela y establezca su dominio y contradominio

b) Trace la gráfica de la función y de su inversa en el mismo plano cartesiano

1.- $f(x) = 5x - 7$

2.- $h(x) = \sqrt{2x - 6}$

VII.- Se da la función de $y = \sqrt{x^2 - 2x}$. Trace la grafica

a) Desplácela 3 unidades hacia arriba

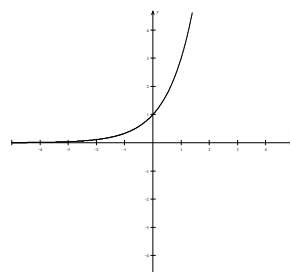
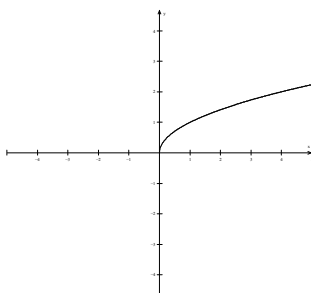
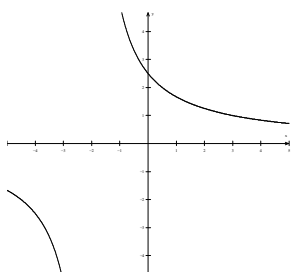
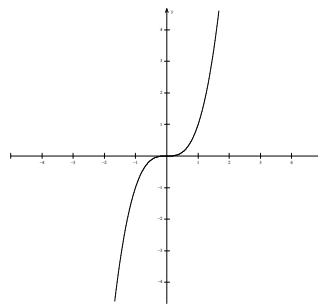
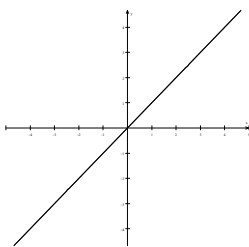
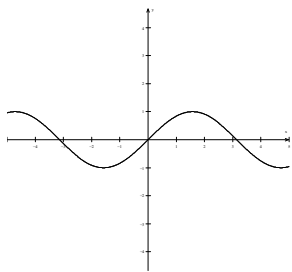
VIII.- Escribe el nombre que le corresponde a cada función:

a) $f(x) = 3x^3 - 9x + 4$

b) $f(x) = \sin 7x^3 - 2$

c) $f(x) = \frac{12x-6}{x}$

IX.- Escribe el nombre de la función que le corresponde a cada grafica



3.2.5.1.3 Taller No. 3 Nombre del taller: Límites

En el taller número 3 se busca que el alumno reafirme lo aprendido durante el desarrollo de la unidad No. 2, ya que se proponen ejercicios de los diferentes temas analizados y el alumno debe ser capaz de identificar con cuál de los métodos vistos en la clase lo va a resolver.

Competencia:

Determinar los límites de funciones mediante la aplicación de las propiedades de los límites de funciones en forma gráfica y numérica, para examinar el comportamiento de una función, con disposición en el trabajo colaborativo con respeto y honestidad.

Acciones:

Los alumnos organizados en los círculos de calidad previamente formados, seleccionarán el espacio dentro del aula donde se pondrán a trabajar, para colocar las hojas de rotafolio o bien el pizarrón, entre ellos se pondrán de acuerdo quien será el que dirigirá la actividad, el líder del círculo será quien guíe la sesión, y tomara nota de los principales problemas que surjan, al finalizar la actividad se reunirá con los demás líderes de los círculos y el docente para analizar los problemas y consensar por una solución óptima, que se lleve a la práctica.

***Instrucciones:** evaluar los siguientes límites, sino es posible en forma directa aplicar métodos algebraicos o racionalización, según se requiera*

a)

$$\lim_{x \rightarrow -4} (4x - 2) = 4(-4) - 2 = -16 - 2 = -18$$

b)

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x+1}{2x+3} = \frac{3+1}{2(3)+3} = \frac{4}{6+3} = \frac{4}{9}$$

c)

$$\lim_{x \rightarrow 4} \sqrt{x^2 - 3x + 1} = \sqrt{(4)^2 - 3(4) + 1} = \sqrt{16 - 12 + 1} = \sqrt{5}$$

d)

$$\lim_{x \rightarrow 2} (4x - 2)^3 = \lim_{x \rightarrow 2} (64x^3 - 96x^2 + 48x - 8) = 64(2)^3 - 96(2)^2 + 48(2) - 8 = 216$$

e)

$$\lim_{x \rightarrow 4} \left(\frac{x-4}{x^2-16} \right) = \frac{4-4}{4^2-16} = \frac{0}{0} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{(x-4)(x+4)} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{1}{x+4} = \frac{1}{4+4} = \frac{1}{8}$$

f)

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(x+2)^2 - 4}{x} &= \frac{(0+2)^2 - 4}{0} = \frac{0}{0} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 4x + 4 - 4}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 4x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(x+4)}{x} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} x + 4 = 0 + 4 = 4 \end{aligned}$$

g)

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 + 5x + 4}{x + 4} &= \lim_{x \rightarrow -4} \frac{(-4)^2 + 5(-4) + 4}{-4 + 4} = \frac{0}{0} = \lim_{x \rightarrow -4} \frac{(x+4)(x+1)}{x+4} \\ &= \lim_{x \rightarrow -4} x + 1 = -4 + 1 = -3 \end{aligned}$$

h)

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{4x^2 - x}{x} \right) = \frac{4(0)^2 - 0}{0} = \frac{0}{0}, \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{4x^2 - x}{x} \right) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(4x - 1)}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} 4x - 1 = 4(0) - 1 = -1$$

i)

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 - \sqrt{x}}{4 - x} = \frac{2 - \sqrt{4}}{4 - 4} = \frac{0}{0} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 - \sqrt{x}}{4 - x} \left(\frac{2 + \sqrt{x}}{2 + \sqrt{x}} \right) = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{4 - x}{(4 - x)(2 + \sqrt{x})} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{1}{2 + \sqrt{x}} = \frac{1}{2 + \sqrt{4}} = \frac{1}{4}$$

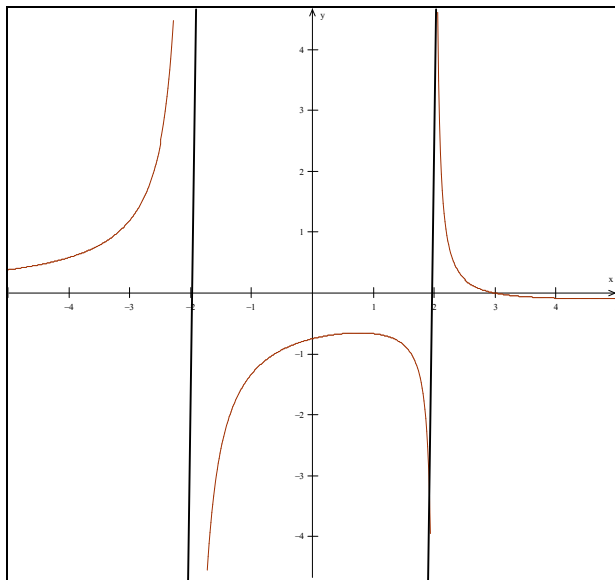
j)

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{\sqrt{x+3} - 2}{x-1} \right) &= \frac{\sqrt{1+3} - 2}{1-1} = \frac{0}{0}, \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{\sqrt{x+3} - 2}{x-1} \right) \left(\frac{\sqrt{x+3} + 2}{\sqrt{x+3} + 2} \right) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x+3-4}{(x-1)(\sqrt{x+3} + 2)} = \\ \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{(x-1)(\sqrt{x+3} + 2)} &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{\sqrt{x+3} + 2} = \frac{1}{\sqrt{1+3} + 2} = \frac{1}{2+2} = \frac{1}{4} \end{aligned}$$

II.- Obtener el límite de la siguiente función, completando la tabla y graficando :

$$f(x) = \frac{3-x}{x^2-4}$$

X	$f(x)$	X	$f(x)$	X	$f(x)$	x	$f(x)$
-2.0001	12499.93	-1.9	-12.56	2.0001	2499.68	1.9	-2.82
-2.001	1249.93	-1.99	-125.06	2.001	249.68	1.99	-25.31
-2.01	124.93	-1.999	-1250.06	2.01	24.68	1.999	-250.31
-2.1	12.43	-1.9999	-12500.06	2.1	2.19	1.9999	-2500.31



$$\lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{3-x}{x^2-4} = \infty, \quad \lim_{x \rightarrow -2^+} \frac{3-x}{x^2-4} = -\infty, \quad \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{3-x}{x^2-4} = -\infty, \quad \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{3-x}{x^2-4} = \infty$$

Durante la realización de este taller, los alumnos pudieron darse cuenta en cuales temas relacionados con los limites tenían deficiencia, en los talleres lo que se buscó en todo momento fue el que los alumnos se integraran como equipo y desarrollaran un buen trabajo colaborativo.

3.2.5.1.4. Taller No. 4. Nombre: La derivada

En el taller No. 4 se proponen ejercicios sobre el cálculo de la derivada de un conjunto de funciones de diferente tipo y el alumno debe contar con la capacidad de identificar la fórmula que le corresponde en cada caso.

Competencia:

Determinar las derivadas de funciones en sus representaciones gráfica, numérica y analítica mediante la utilización de fórmulas y teoremas de derivación y apoyados con calculadora-graficadora para examinar analítica y gráficamente el comportamiento de una función, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad.

Acciones:

Al término de la actividad el alumno tendrá la habilidad de:

- Identificar la fórmula o teorema para derivar los diferentes tipos de funciones.
- Obtener la derivada de funciones de diferente tipo.
- Desarrollar el procedimiento de derivación correctamente.

Instrucciones: Obtener la derivada de las siguientes funciones, utilizando las diferentes reglas.

1. $y = -x + 5x^2 - 3x^3 - 10$

2. $y = \frac{1}{x} - \frac{2}{x^2} - \frac{3}{x^5}$

3. $y = 2a\sqrt{x} + \frac{2}{\sqrt[3]{x^2}} - \frac{1}{2a}$

4. $y = (2ax^2 - 2b)(3x - 2)$

5.-

$$y = \frac{1-2x}{x^2-4}$$

6. $y = \text{Tan}(x^3 - 5)$

7. $y = \frac{\text{Cos}(2x-3)}{\sqrt[3]{2x-3}}$

8. $y = e^{x^2-4x+2}$

9. $y = \ln(x^2+1)$

10. $y = \sqrt[3]{(x-4)^2}$

11. $4x^2 + 9y^2 = 36$

12. $y = (2ax^2 - 2b)^3(3x - 2)^2$

13. $3x^2y^2 - 2x^2 + 3y - y^2 = 0$

14.- $y = \sqrt[3]{(2-4x)^4}$ $\frac{d^3y}{dx^3}$

3.2.5.1.5 Taller No. 5 Nombre de la práctica: Aplicaciones de la primera y segunda derivada

En el taller No. 5 el alumno resolverá ejercicios que incluyan el criterio de la primera y segunda derivada y problemas de optimización. En este caso también se recomienda el uso de software para la comprobación de los resultados.

Competencias:

Obtener los valores extremos de una función aplicando los criterios de la primera y segunda derivada para bosquejar una función, con disposición al trabajo colaborativo, compartiendo con respeto y honestidad.

Resolver problemas de optimización cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación de los conceptos de máximos y mínimos para encontrar valores óptimos, con disposición al trabajo colaborativo.

Acciones:

- ✓ Definir y determinar los puntos críticos.
- ✓ Identificar los extremos como un subconjunto de los puntos críticos.
- ✓ Identificar los extremos en una gráfica como máximos y mínimos globales.
- ✓ Usar la primera derivada para determinar los valores críticos de una función.
- ✓ Usar la segunda derivada para determinar concavidades y puntos de inflexión.
- ✓ Tomar la derivada de la función optimizada para determinar los valores extremos.

Instrucciones:

En las siguientes funciones, obtener:

- a) Dominio y rango de la función
- b) Intersecciones, Asíntotas verticales y horizontales, simetría
- c) Localizar los valores de x para los cuales $f'(x)$ y $f''(x)$ son cero o no existen. Usar los resultados para determinar extremos relativos y puntos de inflexión.
- d) Resume la información obtenida en una tabla
- e) Bosqueja la gráfica

1.- $f(x) = \frac{x^2 - 2x + 4}{x - 2}$

2.- $f(x) = x^4 - 12x^3 + 48x^2 - 64x$

Instrucciones: En los siguientes problemas desarrolla el planteamiento y resuelve lo que se pide.

1.- Encontrar dos números positivos cuyo producto sea 192 y la suma es un mínimo.

2.- Dado un alambre de longitud de 100 cm para formar con él un rectángulo, encontrar las dimensiones de esa figura cuya área tenga el valor máximo.

En estos temas como son muy extensos los procedimientos, se propone solo plantear pocos ejercicios para que los alumnos los puedan trabajar en una sola sesión.

Se propone que al finalizar la sesión del taller se les pida a los círculos de calidad que entreguen un cuadernillo con el taller trabajado para que el docente evaluara el desarrollo de cada uno de los ejercicios.

3.2.6 Aplicación de la metodología.

Durante el transcurso del semestre se aplicaron cuatro talleres, uno por cada unidad temática, previo al primer taller se seleccionaron los líderes para los círculos de calidad, estos líderes se eligieron considerando los resultados del examen diagnóstico, es decir los 9 alumnos que obtuvieron el mayor número de reactivos correctos fueron seleccionados, posteriormente el resto del grupo se integraron con cada líder para formar los círculos, se formaron 9 círculos de calidad con cinco integrantes cada uno.

El docente les proporcionó los ejercicios con los que se trabajo durante cada taller, que se mostraron en el capítulo anterior, se asignó un tiempo de 2 hrs. para cada sesión de los círculos de calidad durante las cuales resolvían los ejercicios propuestos, la mayor parte de los círculos si cumplió con las funciones descritas al inicio del semestre, pero cabe resaltar que es de gran importancia que el docente monitoree continuamente el desarrollo de las actividades en los círculos, ya que se dieron situaciones donde los alumnos pretendían repartirse los ejercicios y al final de la sesión reunirlos para integrarlos en uno solo y entregarlos al docente, es muy importante hacer hincapié en que lleven sus hojas de rotafolio, porque si no tienen que trabajar en los cuadernos y se presta a que se dividan el trabajo y de la otra manera al docente se le facilita el monitoreo.

También es bueno considerar el motivar a los alumnos para que desarrollen las actividades de los talleres, por ejemplo se les pueden dar puntos extras en algún parcial para ayudarlos a que mejoren sus calificaciones o bien el maestro debe decidir como los motiva.. En este caso se les dio puntos extras a seis de los círculos que cumplieron correctamente con todas las funciones durante el semestre.

A continuación se muestran algunas imágenes de una sesión de los círculos de calidad, cuando trabajaron con el taller No. 4. En la figura No.5 se observa a los integrantes de uno de los círculos que trabajó en el pizarrón del aula y como se aprecia uno de los integrantes resuelve el ejercicio y explica a sus compañeros y ellos lo apoyan con retroalimentación, en la figura No. 6 observamos a dos integrantes de otro de los círculos como consultan sus apuntes para poder dar solución a un ejercicio, en la figura No.7 se muestra a otro grupo que también trabajan en el pizarrón y como uno de los integrantes resuelve un ejercicio mientras sus compañeros lo apoyan,

en la figura No. 8 Se puede apreciar a los integrantes de otro de los círculos que como se observa están utilizando hojas de rotafolio pegadas en la pared ya que es insuficiente el espacio de los pizarrones.



Figura No. 5 Desarrollo de uno de los talleres



Fig. No. 6 Círculo de calidad trabajando



Figura No. 7 Círculo de calidad utilizando el pizarrón

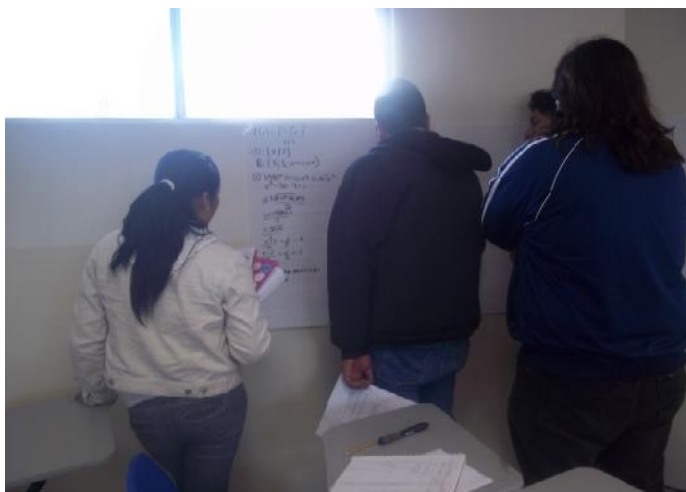


Figura No. 8 Taller No. 4

3.2.7 Evaluación de los círculos de calidad en el aula.

Se pueden utilizar diferentes herramientas estadísticas para llevar a cabo esta actividad, por ejemplo se puede considerar un diagrama de Ishikawa donde se plasmen tanto los problemas como las posibles soluciones, posterior a esta lluvia de ideas se debe decidir por una solución óptima la cual se llevará a la práctica.

Si la solución óptima es que los alumnos requieren de asesorías entonces se propondrá un programa de servicio social donde algún o algunos alumnos de semestres avanzados puedan realizarlo, el docente debe monitorear el programa de asesorías, es decir llevar un control de asistencia y de los temas que se revisaran en cada una de ellas.

Se debe procurar que las actividades y la evaluación de los talleres se lleven a cabo antes de cada examen mensual y de esta manera los alumnos repasaran los temas analizados durante las clases y ellos mismos se percataran donde tienen fallas y podrán estudiar antes del examen.

La evaluación de los círculos de calidad se aplicara en dos fases, la primera cuando los líderes de los círculos se reúnan con el docente para señalar cuáles fueron los contratiempos que se presentaròn al momento de estar desarrollando los talleres, la segunda el docente al momento de revisar los ejercicios resueltos por los círculos. Se pueden utilizar formatos como lista de cotejo para llevar a cabo estas evaluaciones. A continuación se presentan algunas propuestas.

3.2.7.1 Evaluación

Terminada la sesión de los círculos de calidad el docente se reunía con los líderes de los círculos para analizar las problemáticas presentadas durante el desarrollo de la actividad y por consenso se elegía la solución optima a la problemática más presentada y se llevaba a la practica, para revisar estas situaciones se utilizaba un Diagrama de Ishikawa, en la figura No. 6 se muestra el análisis que se realizó en el periodo 2011-1 sobre la unidad II, en el diagrama de Ishikawa, podemos observar las diferentes problemáticas que manifestaron los integrantes de los círculos de calidad, sobresalió el de limites indefinidos que se resuelven utilizando el método de racionalización, y por consenso de los líderes se concluyó que la solución óptima es el de hacer ejercicios de reforzamiento con la ayuda del docente

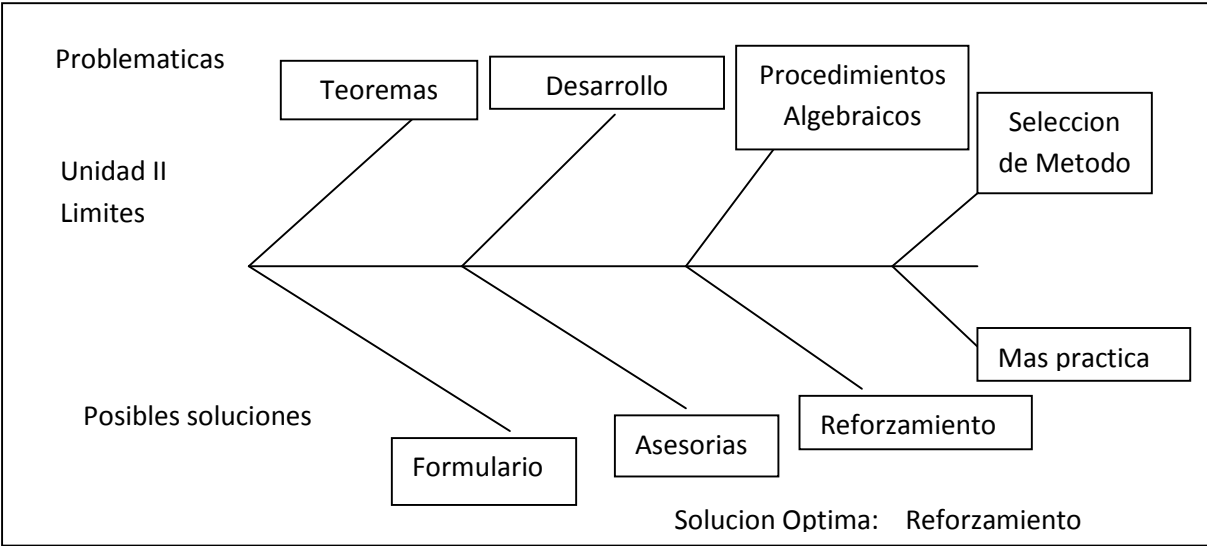


Fig. No. 9 Diagram Ishikawa, revision Taller Unidad II

Es importante que las actividades antes mencionadas se lleven a cabo previo a la aplicación de cada examen mensual, les es útil a los alumnos como retroalimentación y así pueden darse cuenta en que temas presentan problemas y se les da oportunidad para estudiar.

3.2.7.1.1 Lista de cotejo

Las listas de cotejo los utilizara el docente para evaluar los ejercicios resueltos en los talleres y para evaluar el desempeño de los círculos de calidad en los talleres.

Tabla No. 8 Desigualdades

Criterios	Indicadores	Si	No
Utiliza las propiedades para resolver las desigualdades	Identifica la propiedad para cada desigualdad		
	Representa gráficamente y en forma de intervalo el conjunto solución de una desigualdad		
Aplica criterios algebraicos para resolver desigualdades	Relaciona la solución de una desigualdad con una ecuación		
	Identifica el dominio de una desigualdad		
Emplea los teoremas de valor absoluto para resolver desigualdades	Identifica los teoremas de desigualdades de valor absoluto		

Escala de valor	5 Excelente	4 Bien	3 Regular	Menos de 2 Deficiente
------------------------	-------------	--------	-----------	-----------------------

Tabla No. 9. Lista de cotejo Funciones

Criterios	Indicadores	Si	No
Definición de función, dominio y rango	Identifica entre una función y una relación		
	Determina el dominio y contradominio de una función		
Tipos de funciones	Identifica las características de los distintos tipos de funciones		
	Identifica la grafica de una función		
Modelado de funciones	Plantea el modelo de una función		

Escala de valor	5 Excelente	4 Bien	3 Regular	Menos de 2 Deficiente
------------------------	-------------	--------	-----------	-----------------------

Tabla 10. Lista de cotejo Limites

Crterios	Indicadores	Si	No
Identifica y obtiene el limite numérico y grafico de una función	Distingue numéricamente el límite de una función	X	
	Identifica gráficamente el límite de una función.	X	
Identifica los teoremas de los limites y los aplica correctamente para evaluar una función	Identifica entre los teoremas de los limites	X	
	Aplica correctamente los teoremas de los límites para la evaluación de una función	X	
Identifica las formas indeterminadas de los limites	Aplica la factorización para la obtención de limites	X	
	Aplica la racionalización para la obtención de limites		X
		5	1

Como podemos observar en la tabla No. 10 en este taller los alumnos manifestaron que el tema de los limites indeterminados de la forma $\frac{0}{0}$ y que se tienen que resolver utilizando racionalización fue uno de los temas que les parecieron más difíciles para resolver y que al momento de hacer el análisis con los líderes de los círculos de calidad, coincidieron en el mismo tema.

Tabla No. 11 Lista de cotejo La Derivada

Criterios	Indicadores	Si	No
Identifica las fórmulas para derivar	Identifica de acuerdo al tipo de función la fórmula para derivar		
	Aplica correctamente el procedimiento de derivación		
Identifica las diferentes reglas para derivar	Identifica entre los diferentes tipos de funciones para aplicar las fórmulas de derivación		
	Aplica correctamente procedimientos algebraicos para simplificar Expresiones		

Escala de valor	4 Excelente	3 Bien	2 Regular	Menos de 2 Deficiente
------------------------	-------------	--------	-----------	-----------------------

Tabla No.12 Lista de cotejo aplicaciones de la derivada

Criterios	Indicadores	Si	No
Identifica el criterio de la primera derivada	Aplica el criterio de la primera derivada para obtener puntos críticos		
	Aplica el criterio de la primera derivada para obtener valores máximo y mínimo relativos		
	Aplica el criterio de la primera derivada para determinar si una función es creciente o decreciente		
Identifica el criterio de la segunda derivada	Aplica el criterio de la segunda derivada para determinar valores máximo y mínimo relativos		
	Aplica el criterio de la segunda derivada para obtener el punto de inflexión y la concavidad de una función		
Identifica valor máximo y mínimo	Aplica correctamente el procedimiento de valor máximo y mínimo en la resolución de problemas de optimización		

Escala de valor	6 Excelente	5-4 Bien	3-2 Regular	Menos de 2 Deficiente
------------------------	-------------	----------	-------------	-----------------------

Tabla 13. Evaluación del desempeño de los Círculos de Calidad

Criterios	Indicadores	Si	No
Organización del Círculo de calidad	Se asignan diferentes funciones dentro del círculo		
	Se ubican en un espacio dentro del aula		
Desarrollo del taller	Todos los integrantes participan en la solución de los ejercicios		
	Toman turnos para resolver los ejercicios		
Trabajo final	Entregan el taller en forma limpia y ordenada		

Escala de valor	5 Excelente	4 Bien	3 Regular	Menos de 2 Deficiente
------------------------	-------------	--------	-----------	-----------------------

3.2.7.1.2 Diagrama de Ishikawa para revisar el desempeño de los círculos de calidad.

El diagrama será utilizado en las reuniones de los líderes de los círculos de calidad con el docente para analizar los problemas presentados durante el taller y proponer las posibles soluciones para esto se debe considerar el punto de vista de los líderes de todos los círculos y consensar para elegir la solución óptima.

Problemas

Posibles Soluciones

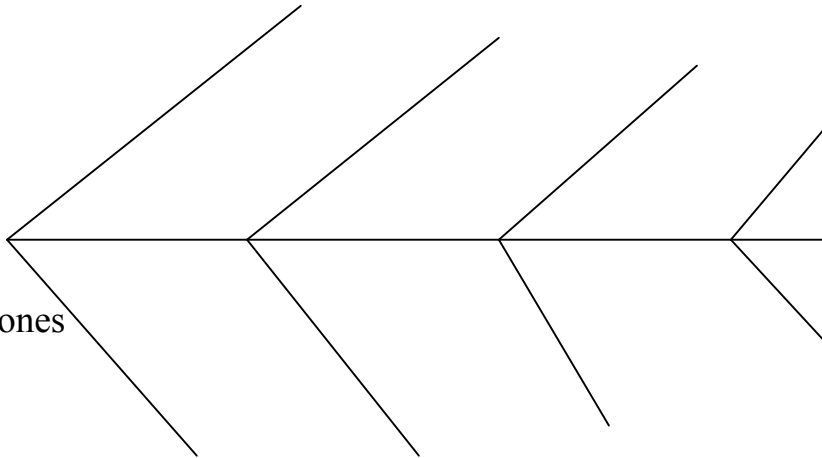


Fig. 10. Diagrama de Ishikawa

Solución Óptima:

Formato para el Programa de Asesorías:

Fecha: _____ Impartidas por: _____

No. Consecutivo	Hora de Inicio	Hora de salida	Nombre del alumno

Firma del docente: _____

4. Resultados y conclusiones

4.1 Introducción

En el presente capítulo se hace una descripción de los resultados obtenidos durante la aplicación de la metodología de círculos de calidad en la materia de Cálculo Diferencial durante el período 2011-1

4.2 Comparativo de los resultados en las calificaciones período 2010-1 y 2011-1

Se realizó un comparativo estadístico de los resultados en las calificaciones obtenidas en los períodos 2010-1 y 2011-1, se consideró dicho período para la comparación por tratarse de grupos con características similares. Se inicio con los promedios mensuales de cada uno de los grupos, los cuales se muestran en las figuras 11 y 12.

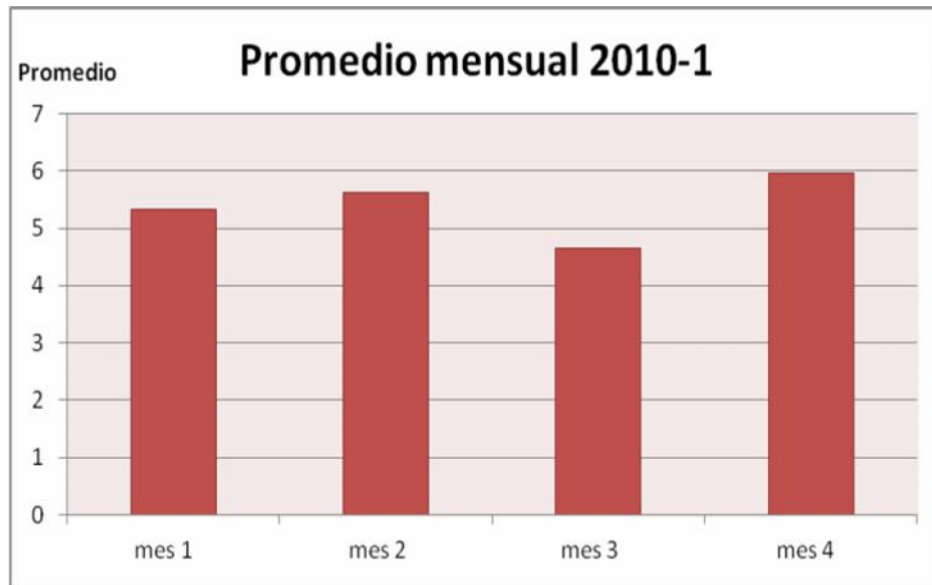


Figura No. 11 Promedio de calificaciones mensuales 2010-1

Media	58.2995013
Desviacion estandar	18.855114

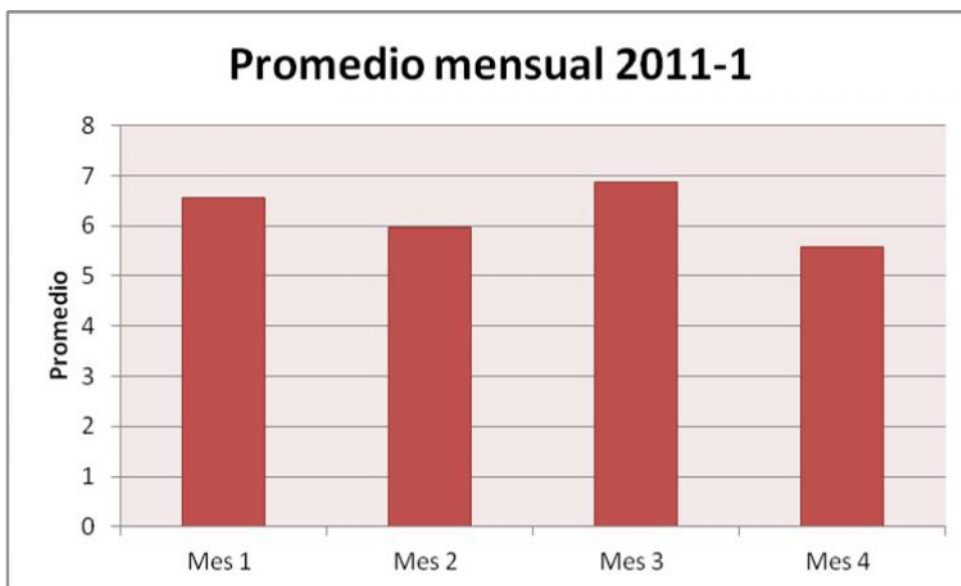


Figura no. 12 Promedio de calificaciones mensuales 2011-1

Media	69.3268815
Desviación Estandar	13.9985039

Como se observa en las gráficas los resultados mensuales si tuvieron un cambio positivo en el período 2011-1 en comparación con el período anterior, el promedio del grupo mejoró de manera uniforme como se aprecia en la desviación estandar.

También llevamos a cabo un comparativo de los resultados entre ambos periodos en cuanto a los reactivos contestados correctamente en el exámen departamental, el cual es un exámen externo que se aplica en dos partes a los alumnos y cuenta con un total de 72 reactivos, se muestran en las figura 13 y 14.

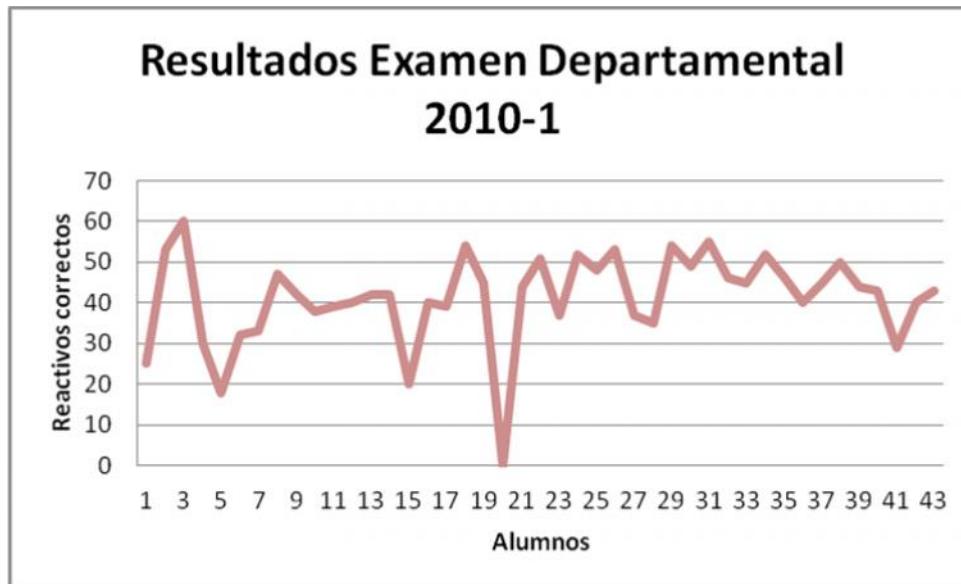


Fig. 13 Resultados exámen departamental 2010-1

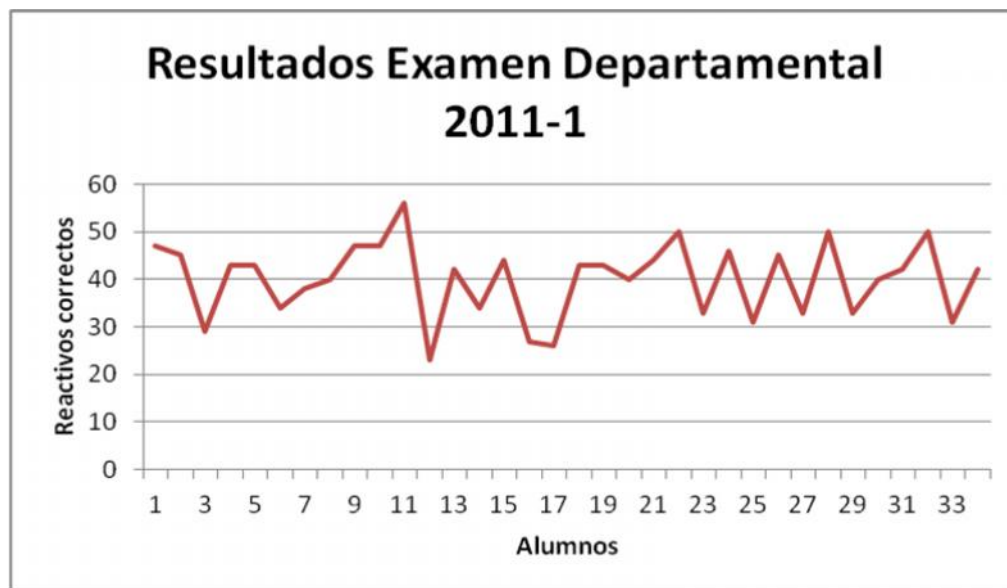


Fig.14 Resultados exámen departamental 2011-1

Como se puede observar en cuanto al exámen departamental no hubo mejora en la media del período 2010-1 que fue de 41.32 contra la de este período que fue de 40.02, lo que sí podemos apreciar es que en el período 2011-1 no se dieron unos resultados tan extremos como el período anterior, se sugiere por lo tanto que el docente asigne unas horas dentro de clase para

poder dedicarle un tiempo para aplicar talleres de círculos de calidad previo a la aplicación de los exámenes departamentales, ya que como se aprecia de acuerdo a los resultados presentados en las gráficas en el período 2011-1 se ve que si mejoraron las calificaciones de cada mes, pero no se organizaron los talleres en los círculos de calidad cuando llegó el momento de aplicar los exámenes departamentales.



Fig. No.15 Calificaciones finales 2010-1

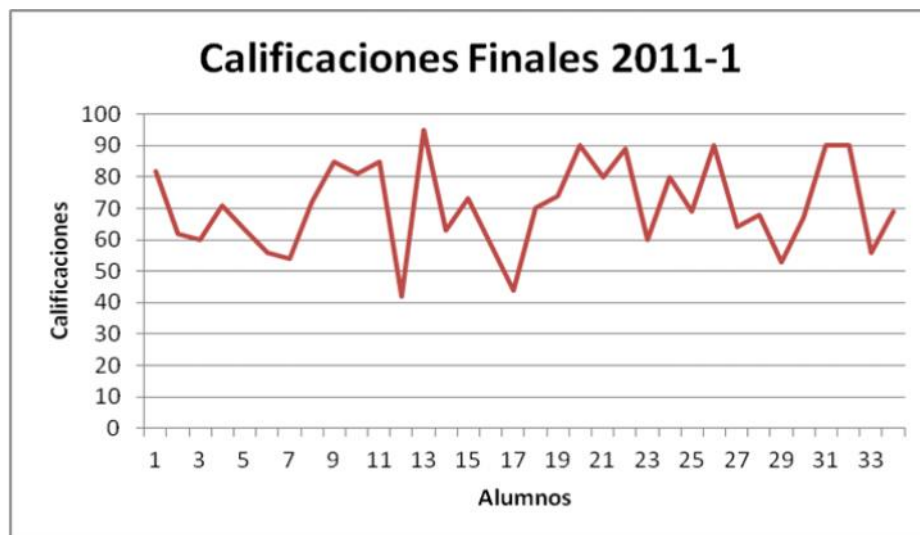


Fig. 16 Calificaciones finales periodo 2011-1

Las gráficas de las figuras 15 y 16 muestran los resultados finales de ambos períodos, los cuales fueron extraídos de las actas oficiales que forman parte del archivo de la Facultad, como se puede observar en el período 2011-1 se ve más homogéneo en cuanto a los resultados, en cambio en la gráfica del período 2010-1 se puede apreciar que son extremos los resultados.

4.5. Conclusiones y Recomendaciones.

Como podemos observar en las gráficas donde se muestra el comparativo de los períodos 2010-1 y 2011-1, en los promedios mensuales si hay una mejora con la aplicación de la metodología de los círculos de calidad, mas sin embargo en el comparativo del examen departamental los resultados son similares, lo que se detectó es que en este período 2011-1 se dieron resultados poco dispersos lo cual se comprueba con la comparación de la desviación estandar de ambos períodos, además en las calificaciones finales podemos visualizar que si hay una gran mejora, por lo cual se recomienda que el docente se organice de manera tal que asigne unas horas previas al examen departamental, las que él considere necesarias y se trabaje con los círculos de calidad pero considerando las unidades temáticas que comprende cada examen departamental, ya que como se pudo observar en este período el trabajar con los círculos de calidad si fue de utilidad para los alumnos y les ayudó a mejorar sus calificaciones pero sobre todo el aprovechamiento.

Cabe hacer mención que la metodología basada en círculos de calidad es aplicable en cualquier materia lo único que se requiere es que el docente tenga la disponibilidad y organice la carga académica de modo que le dedique un poco más de tiempo en la preparación del material para trabajar en los talleres con los círculos de calidad.

Además, otro logro alcanzado fue el publicar y presentar un artículo derivado del trabajo de investigación en el Congreso Internacional de Mejoramiento Continuo Academia Journals.com en Ciudad Juárez, Chihuahua en Abril del 2011.

ANEXO A:

FACULTAD DE INGENIERIA Y NEGOCIOS TECATE
TRONCO COMUN DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
EXAMEN DIAGNOSTICO PARA CALCULO DIFERENCIAL

NOMBRE DEL ALUMNO: _____

I. Selecciona la respuesta que consideres correcta en cada caso.

1.- Es la solución por el método de factorización de la ecuación cuadrática x^2+3x+2

a) $(x+2)(x+1)=0$ b) $(x+2)(x+1)=0$ c) $(x+1)(x+2)=0$ d) $(x-2)(x-1)=0$

$x+2=0$ $x+1=0$ $x+2=0$ $x+1=0$ $x+1=0$ $x+2=0$ $x-2=0$ $x-1=0$
 $x_1=-2$ $x_2=-1$ $x_1=2$ $x_2=1$ $x_1=-1$ $x_2=-2$ $x_1=2$ $x_2=1$

2.- Corresponde a la sustitución de la ecuación cuadrática en la formula general $3x^2+6x-2$

a) $x = \frac{6 \pm \sqrt{(6)^2 - 4(3)(-2)}}{2(3)}$ b) $x = \frac{-6 \pm \sqrt{(6)^2 - 4(3)(-2)}}{2(3)}$ c) $x = \frac{-6 \pm \sqrt{(6)^2 - 4(3)(-2)}}{2(3)}$ d) $x = \frac{-6 \pm \sqrt{4(3)(-2) + (6)^2}}{2(3)}$

$x = \frac{6 \pm \sqrt{36+24}}{6}$ $x = \frac{-6 \pm \sqrt{36+24}}{6}$ $x = \frac{-6 \pm \sqrt{36-24}}{6}$ $x = \frac{-6 \pm \sqrt{-24+36}}{6}$

3.- Corresponde a la factorización de la expresión $18x^5y^5-12x^3y^4+6x^2y^3-12xy^2$

a) $6xy(3x^5y^4-2x^2y^3+xy^2-2y)$ b) $6xy^2(3x^5y^3-2x^2y^2+xy-2)$

c) $-6xy(3x^5y^4-2x^2y^3+xy^2-2y)$ d) $-6xy^2(3x^5y^3-2x^2y^2+xy-2)$

4.- Representa la expresión $2x^2-7x-4$, factorizada:

a) $(2x+1)(x-4)$ b) $(2x-1)(x+4)$ c) $(2x+4)(x-1)$ d) $(2x-4)(x+1)$

5.- Es la solución de la ecuación $5(2x-4)=9x-6$

a) $10x-20=9x-6$ b) $10x-20=9x-6$ c) $10x-20=9x-6$ d) $10x+20=9x-6$

$x=-14$ $-x=14$ $x=14$ $x=-26$

6.-Corresponde al desarrollo del siguiente binomio al cuadrado: $(x-6)^2$

a) $x^2+12x+36$ b) $x^2-12x+36$ c) $x^2+12x-36$ d) $x^2-12x-36$

7.- Es el resultado de multiplicar $(4x-7y)(4x+7y)$

a) $16x^2+49y^2$ b) $-16x^2+49y^2$ c) $16x^2-49y^2$ d) $-16x^2-49y^2$

II. Simplificar las siguientes expresiones:

a) $f(x) = \frac{x^2+5x+4}{x+4}$ b) $f(x) = \frac{x+4}{x^2-16}$

III.- Dada la función $f(x) = x^2+3x+2$, encontrar las raíces de la función, tabular y graficar

IV. Resuelve las siguientes operaciones con números reales:

a) $\frac{9}{2} - \frac{7}{3} + \frac{5}{7} =$ b) $\frac{-9}{5} + \frac{4}{7} =$ c) $2+3\{5x-6[2x+4(9-3x)+8x]-6x\} =$

ANEXO B:

INVENTARIO SOBRE ESTILOS DE APRENDIZAJE

Nombre: _____ Fecha: _____

Este inventario es para ayudarle a descubrir su manera preferida de aprender. Cada persona tiene su manera preferida de aprender. Reconocer sus preferencias te ayudara a comprender sus fuerzas en cualquier situación de aprendizaje.

Por favor, responda verdaderamente a cada pregunta. Responda según lo que hace actualmente, no según lo que piense que sea la respuesta correcta. Use la siguiente escala para responder a cada pregunta: ponga un círculo sobre su respuesta.

1= Nunca 2= Raramente 3=Ocasionalmente 4= Usualmente 5=Siempre

1	Me ayuda trazar o escribir a mano las palabras cuando tengo que aprenderlas de memoria	1	2	3	4	5
2	Recuerdo mejor un tema al escuchar una conferencia en vez de leer un libro de texto	1	2	3	4	5
3	Prefiero las clases que requieren una prueba sobre lo que se lee en el libro de texto	1	2	3	4	5
4	Me gusta comer bocados y mascar chicle, cuando estudio	1	2	3	4	5
5	Al prestar atención a una conferencia, puedo recordar las ideas principales sin anotarlas	1	2	3	4	5
6	Prefiero las instrucciones escritas sobre las orales	1	2	3	4	5
7	Yo resuelvo bien los rompecabezas y los laberintos	1	2	3	4	5
8	Prefiero las clases que requieren una prueba sobre lo que se presenta durante una conferencia	1	2	3	4	5
9	Me ayuda ver diapositivas y videos para comprender un tema	1	2	3	4	5
10	Recuerdo más cuando leo un libro que cuando escucho una conferencia	1	2	3	4	5
11	Por lo general, tengo que escribir los números del teléfono para recordarlos bien	1	2	3	4	5
12	Prefiero recibir las noticias escuchando la radio en vez de leerlas en un periódico	1	2	3	4	5
13	Me gusta tener algo como un bolígrafo o un lápiz en la mano cuando estudio	1	2	3	4	5
14	Necesito copiar los ejemplo de la pizarra del maestro para examinarlos mas tarde	1	2	3	4	5
15	Prefiero las instrucciones orales del maestro a aquellas escritas en un examen o en la pizarra	1	2	3	4	5
16	Prefiero que un libro de texto tenga diagramas gráficos y cuadros porque me ayudan mejor a entender el material	1	2	3	4	5
17	Me gusta escuchar música al estudiar una obra, novela, etc.	1	2	3	4	5
18	Tengo que apuntar listas de cosas que quiero hacer para recordarlas	1	2	3	4	5
19	Puedo corregir mi tarea examinándola y encontrando la mayoría de los errores	1	2	3	4	5
20	Prefiero leer el periódico en vez de escuchar las noticias	1	2	3	4	5
21	Puedo recordar los números de teléfono cuando los oigo	1	2	3	4	5
22	Gozo el trabajo que me exige usar la mano o herramientas	1	2	3	4	5
23	Cuando escribo algo, necesito leerlo en voz alta para oír como suena	1	2	3	4	5
24	Puedo recordar mejor las cosas cuando puedo mover, mientras estoy aprendiéndolas por ej. Caminar al estudiar, o participar en una actividad que me permita moverme, etc.	1	2	3	4	5

Fuente: Metts Ralph (1999) "Teorias y ejercicios", Santiago de Chile, pp. 32 Derechos de propiedad literaria 1987

Llene la siguiente planilla en base a sus respuestas

VISUAL	Pregunta	1	3	6	9	10	11	14	
	Puntaje (1 a 5)								Total Visual
AUDITIVO	Pregunta	2	5	12	15	17	21	23	
	Puntaje (1 a 5)								Total auditivo
KINESTESICO	Pregunta	4	7	8	13	19	22	24	
	Puntaje (1 a 5)								Total kinestesico

Fueron eliminadas las preguntas 16-18-20 para que quedaran la misma cantidad de preguntas por cada estilo. Una vez completada la planilla, deberán obtenerse tres puntajes, correspondientes a los tres estilos de aprendizaje, los que definirán el perfil del estilo de aprendizaje.

BIBLIOGRAFIA:

- [1] Artículo.org. La didáctica en la universidad: algunos de sus problemas, Escrito por Alejandro Rutto Martínez, Julio del 2009
- [2] Desarrollo de una cultura de calidad, Humberto Cantú Delgado, Tercera edición, 2006
- [3] Calidad Total y productividad, Humberto Gutiérrez Pulido, Mc Graw Hill. Diciembre 2004
- [4] Análisis y planeación de la calidad, J.M.JURAN, F.M.GRYNA, Tercera edición 1999, Mc Graw Hill.
- [5] Como lograr la calidad en bienes y servicios, Raúl Alfredo Cárdenas Herrera, Editorial Noriega Limusa, 1999.
- [6] "Círculos de calidad". José María Peiró, Vicente González Romá. Editorial Eudema. - "Círculos de Calidad. Teoría y práctica". Francisco Javier Palom Izquierdo. Boixareu editores. - "Principios de productividad, Círculos de Calidad y robótica". Harry Katzan, Jr. Ediciones Deusto. - "Manual de implantación de Círculos de Calidad". Rafael Mazas Méndez. Febrero 2008
- [7] Diplomado de estrategias para la enseñanza efectiva de las matemáticas, Tecnológico de Monterrey, Octubre del 2010