

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS



ESTRATEGIAS PARA PROMOVER EL DESARROLLO DEL
APRENDIZAJE AUTÓNOMO EN EL ALUMNO DE MATEMÁTICAS I
DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE MAESTRÍA
EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN EDUCACIÓN

PRESENTA

MARISOL DEL ROBLE MARTÍNEZ RODRÍGUEZ

ASESOR: DR. RAFAEL TREVIÑO LEAL

MAYO DE 2014

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS DE MAESTRÍA

(De acuerdo al RGSP aprobado, el 12 de junio de 2012
Art. 105, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 126, 146 y 148)

Título de la tesis

ESTRATEGIAS PARA PROMOVER EL DESARROLLO DEL APRENDIZAJE
AUTÓNOMO EN EL ALUMNO DE MATEMÁTICAS I DEL NIVEL MEDIO
SUPERIOR

Comité de evaluación de la tesis

Dr. Rafael Treviño Leal

Director

Mtra. Ana María Teresa Salas del Río

Lectora

Mtro. Luis Antonio Balderas Ruiz

Lector

San Nicolás de los Garza, N.L., a 23 de Octubre del 2013

“ALERE LAMMAM VERITATIS”

Dra. Beatriz Liliana De Ita Rubio

Subdirectora del área de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA

Quiero dedicar mi Tesis primeramente a Dios por Su Amor que día con día me motiva a ser mejor.

A mis Padres Don Félix Martínez y Doña Marciala Rodríguez por haberme dado la vida y el gran ejemplo de superación para seguir siempre adelante.

Al Amor de mi vida, Francisco sin tu ayuda no podría haber realizado este gran proyecto. Gracias por todo el tiempo que invertiste al apoyarme.

A mis tres bebés:

Paco - Mi vida

Gerardo - Mi alma

Marisol - Mi corazón

Por haberme acompañado en este recorrido. Recuerden que todos los sacrificios tienen sus beneficios.

A mis hermanos, en especial a Pepe, quien más cuida de mis Papás. Gracias Hermano.

AGRADECIMIENTOS

Al Licenciado y MES Jaime César Triana Contreras, Director de la Preparatoria No. 25 “Dr. Eduardo Aguirre Pequeño” por todo su apoyo brindado para la realización y terminación de mi Maestría.

A todos mis maestros de Posgrado, gracias por compartir sus enseñanzas y anécdotas.

A mis compañeros y personal administrativo de la Preparatoria No. 25, gracias por el apoyo y facilidades para la realización de mi proyecto de Tesis.

A mi Director de Tesis, Dr. Rafael Treviño Leal, por su paciencia y asesoramiento en mi proyecto de investigación y elaboración de Tesis.

A mis lectores, Maestros Ana María Salas y Luis Balderas, gracias por sus oportunos comentarios.

RESUMEN DE LA TESIS

La historia contemporánea del ser humano es un constante devenir en el amalgama generacional y sus incontables ciclos evolutivos que producen el cambio continuo en la forma en que vivimos: cómo trabajamos, nos relacionamos, jugamos y aprendemos. Sin embargo, a pesar que la sociedad está consciente de una u otra manera que las “cosas” son muy distintas a lo que eran en el pasado (basta citar por ejemplo el cómo se establecían las comunicaciones escritas entre las personas hace veinte años comparado a la forma en que se hace hoy en día); no pareciera guardar la misma proporción de asombro o asimilación respecto a los factores que han hecho posible tal grado de avance y/o cambio en nuestra vida cotidiana, pero sobre todo, de la enorme oportunidad de progreso que ello representa.

Los avances tecnológicos en cuestión de comunicaciones e interconectividad dan paso a un mundo totalmente inter-dependiente, donde la información se comparte en forma instantánea, propiciando un escenario donde el acceso a contenidos educativos es prácticamente ilimitado: Hay más contenidos en la red, que cualquier cantidad de temas que pudiesen incluirse en la definición de plan de estudios en determinada materia; o que el total de horas que un estudiante pudiese dedicar a aprender.

Abriendo el panorama de la educación, es preciso reconocer que no solo se da en los espacios estructurados institucionalmente llamados “escuelas”, así como tampoco existe un rango finito de edad... la adquisición del conocimiento no tiene límites de edad, y ahora, gracias a los avances en la tecnología citados previamente, tampoco es exclusiva de ciertas restricciones de espacio y horarios. Sin embargo, sí encuentra otro tipo de limitaciones asociadas precisamente al “aprendiz”. Son estas limitaciones las que generan una importante brecha cognoscitiva situada entre la obligación de estudiar como parte de un *status-quo* al cual se pertenece, y el deseo intrínseco de adquirir un conocimiento genuino.

El desarrollo de las habilidades de “aprender a aprender” y “querer aprender” resulta fundamental para que el aprendiz –llamándolo ahora “alumno” debido al contexto de la Tesis-, pueda desarrollar la autonomía en el aprendizaje. Es por ello que la oportunidad que tiene uno como maestro, de incidir favorablemente en el desarrollo armónico y vigente de los alumnos, se convierte en corresponsabilidad histórica al momento en que nos exige situarlos en el entorno socio económico actual –sector para el cual se le está preparando- y brindarles las mejores herramientas para un desarrollo exitoso de sus carreras profesionales en la sociedad del conocimiento.

El contenido de la presente Tesis, a la luz de lo mencionado anteriormente, parte de la descripción de las principales teorías de enseñanza y aprendizaje a modo de ofrecer homogeneidad en el conocimiento de las mismas por parte de los maestros, y elabora distintas estrategias enfocadas en la promoción de las habilidades de autonomía e interdependencia en los alumnos, buscando que estos consigan desarrollar las competencias necesarias para que puedan ser “actores” y no simples “espectadores” en el ámbito de acción que están desempeñando; y en un futuro post-universitario continúen adquiriendo y generando conocimiento, gracias a que han sabido ser autónomos en su aprendizaje.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN DE LA TESIS	1
INTRODUCCIÓN	1
Objetivos de la Tesis.....	3
Población	4
Metodología y Estructura del Proyecto	4
1. ANTECEDENTES	7
1.1 Contexto global y sociedad del conocimiento	7
1.2 Planteamiento del Problema	10
2. MARCO TEÓRICO	12
2.1 Factores que inciden en el proceso de aprendizaje.....	14
2.2 Teorías de enseñanza y de aprendizaje	15
2.3 Modelo Conductista y el Diseño Instruccional (Watson, Skinner, Pavlov)	16
2.3.1 Supuestos del Modelo Conductista	17
2.3.2 Reflexiones acerca del Modelo Conductista.....	20
2.4 Modelo Cognitivista	21
2.4.1 Constructivismo (Piaget).....	22
2.4.2 Aprendizaje Significativo (Ausubel)	23
2.4.3 Supuestos del Modelo Cognitivista	24
2.4.4 Reflexiones acerca del Modelo Cognitivista	26
2.5 Modelo Histórico – Social (Vigotsky).....	26
2.5.1 Zona de Desarrollo Próximo	27
2.5.2 Supuestos del Enfoque Histórico – Social.....	28
2.5.3 Reflexiones acerca del Modelo Histórico Social.....	30
2.6 Aprendizaje Autónomo (Aebli)	32
2.7 Competencias requeridas para el egresado de la UANL	35
3. DISEÑO METODOLÓGICO E INVESTIGACIÓN	37

3.1 Preguntas guía para la investigación	37
3.2 Métodos de investigación aplicados.....	39
3.2.1 Investigación Descriptiva	39
3.2.2 Investigación Acción.	41
3.3 Técnicas e Instrumentos	42
3.3.1 Programa de Estudios	42
3.3.2 Cuestionario para alumnos	43
3.3.3 Guía para entrevista con maestros	43
3.3.4 Calificaciones	43
3.4 Aspectos administrativos y recursos	44
4. RESULTADOS	45
4.1 Análisis del programa de estudios – documental.....	45
4.1.1 Descripción del Programa de Estudios Matemáticas I	46
4.1.2 Observaciones del Programa de Estudios.....	49
4.2. Cuestionario para alumnos	50
4.2.1 Gráficas de respuestas al cuestionario de alumnos.....	56
4.2.2 Análisis de respuestas al cuestionario de alumnos	68
4.3 Preguntas de la Entrevista con Maestros	71
4.3.1 Resultado Entrevista con maestros	75
4.3.2 Análisis de respuestas a la entrevista con Maestros.....	82
4.4 Calificaciones de alumnos.....	86
4.5 Conclusiones Preliminares de la Investigación	88
5. PROPUESTA.....	91
5.1 Formación de los Maestros.....	92
5.1.1 Propuesta de Taller de Habilidades Pedagógicas para el Docente	93
5.2 Proyecto Colaborativo.....	95
5.2.1 Proyecto: Temperatura Global y Duración del día	96
5.2.2 Resumen del Proyecto	97
5.2.3 Objetivos de Aprendizaje	97
5.2.4 Procedimiento.....	97
5.2.5 Estructura del proyecto.....	99
5.2.6 Actividades del Proyecto	100
5.3 Sugerencias para el Programa de Estudios	106
6. CONCLUSIONES	107
6.1 Desarrollo de habilidades psicopedagógicas en el profesorado.....	107

6.2 Integración de Proyectos	108
6.3 Trabajo en equipos heterogéneos (asociación con la teoría histórico social, interdependencia, zona de desarrollo próximo).....	108
6.4 La tecnología como herramienta de apoyo para el Aprendizaje Autónomo	110
BIBLIOGRAFIA	112
GLOSARIO.....	115
ANEXOS.....	117
Proyecto Temperatura y Duración del Día. Hoja de Registros.....	117

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras

Figura 1. Mapa conceptual del aprendizaje autónomo	34
Figura 2. Triángulo de Lewin	42

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Graficas

Gráfica 1. Dificultad de las matemáticas.....	56
Gráfica 2. Tiempo de estudio al día.....	57
Gráfica 3. Grado de comprensión al maestro	57
Gráfica 4. A quién se acude cuando hay dudas	58
Gráfica 5. Preferencia de estudios superiores basados en matemáticas.....	58
Gráfica 6. Importancia de las matemáticas en la vida cotidiana.....	59
Gráfica 7. Grado de interés en aprender las matemáticas.....	59
Gráfica 8. Tipo de relación con el maestro.....	60
Gráfica 9. Cómo explica el maestro	60
Gráfica 10. Grado de receptividad del maestro	61
Gráfica 11. Apertura del maestro hacia distintos métodos de resolución.....	62
Gráfica 12. Percepción del esfuerzo del maestro	63
Gráfica 13. Comparación de trabajos por equipo entre materias.....	64
Gráfica 14. Tolerancia del maestro ante errores.....	64
Gráfica 15. Tareas por semana	65
Gráfica 16. Esfuerzo que dedica el alumno a la materia	65
Gráfica 17. Cómo se ve el alumno en comparación con sus compañeros	66
Gráfica 18. Grado de comprensión de los contenidos	66
Gráfica 19. Qué gusta más de otras materias.....	67
Gráfica 20. Expectativa de calificaciones del alumno al final del semestre.....	67

Gráfica 21. Qué viene a la mente del maestro cuando se habla de matemáticas	75
Gráfica 22. Grado de gusto del maestro por las matemáticas.....	75
Gráfica 23. Importancia de las matemáticas en la vida cotidiana.....	76
Gráfica 24. Percepción del gusto de los alumnos por las matemáticas	76
Gráfica 25. Opinión del maestro respecto a preparación previa del alumno	77
Gráfica 26. Opinión del maestro respecto a los contenidos del curso de Matemáticas I.....	77
Gráfica 27. Grado de cobertura del material de clase durante el semestre	78
Gráfica 28. Interés que los colegas de otras materias muestran respecto a las matemáticas	78
Gráfica 29. Retroalimentación del maestro respecto a plan curricular	79
Gráfica 30. Apertura del maestro a métodos para mejorar didáctica.....	79
Gráfica 31. Teorías de enseñanza conocidas por el maestro	80
Gráfica 32. Teoría de la enseñanza con la que se identifica al maestro.....	80
Gráfica 33. Teoría predilecta en caso de implementar nuevos esquemas de enseñanza.....	81
Gráfica 34. Aspectos psicológicos del adolescente a considerar.....	81
Gráfica 35. Comparativo de promedios entre materias	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tablas

Tabla 1. Comparativo de las familias de aprendizaje	31
Tabla 2. Perspectiva del alumno ante las matemáticas	68
Tabla 3. Cómo percibe el alumno al maestro	69
Tabla 4. Identificación de técnicas didácticas en voz del alumno	70
Tabla 5. Reconocimiento de la importancia de las matemáticas por el alumno	71
Tabla 6. Perspectiva del maestro ante las matemáticas	82
Tabla 7. Percepción del maestro ante el desempeño de los alumnos.....	83
Tabla 8. Percepción del maestro ante el programa de estudios	83
Tabla 9. Conocimiento de las teorías de enseñanza.....	84
Tabla 10. Calificaciones Semestre.....	86

Tabla 11. Promedios y porcentaje de reprobados	87
Tabla 12. Taller de habilidades pedagógicas para el docente	94
Tabla 13. Sesiones del proyecto colaborativo	99
Tabla 14. Actividades sesión 1	100
Tabla 15. Actividades sesión 2	101
Tabla 16. Actividades sesión 3	102
Tabla 17. Actividades sesión 4	103
Tabla 18. Actividades sesión 5	104
Tabla 19. Proyecto temperatura y duración del día	117

INTRODUCCIÓN

Existen varios indicios que muestran que el nivel de desarrollo de autonomía en el aprendizaje por parte del alumno de nivel medio superior se encuentra lejos de su estado deseado. Esto lo podemos inferir mediante la observación del comportamiento del alumno en el salón de clase, así como en la revisión del promedio de resultados en las evaluaciones.

Estudios elaborados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OCDE- relacionados a la evaluación del desempeño en las matemáticas, (materia cuya práctica de enseñanza y aprendizaje servirá de soporte para la documentación e investigación de la presente tesis) sitúan a nuestro país como el último lugar en la puntuación en la prueba PISA 2003. (OCDE, 2005:5)

Este dato provisto por la OCDE coincide con las percepciones de los maestros así como la información recopilada entre los alumnos – presentada en capítulos posteriores - respecto

al bajo nivel de comprensión en las matemáticas que se observa en la educación del nivel medio superior.

La razón de elegir a las matemáticas como el contenido propicio para el reforzamiento de actividades orientadas a la promoción y desarrollo de nuevas habilidades en el alumno, además del reto inherente que representa la mejora cuantitativa en cuanto a las “calificaciones”, reside en su propia naturaleza evolutiva, lo cual la convierte en el material idóneo –dentro del marco de la educación preuniversitaria – en el que se ponen en práctica el mayor grado posible las habilidades que según Ausubel abarcan el modelo del aprendizaje: requieren del alumno el desarrollo y la “aplicación de ciertos procesos mentales por medio de los cuales se relaciona nueva información con algún aspecto ya existente en su estructura cognitiva” (Méndez, 2004:91); esto es, para resolver nuevos problemas el alumno necesita hacer uso de conceptos matemáticos que ya vio en la educación primaria y secundaria, pues de lo contrario no sería capaz de resolver una función cuadrática sin haber comprendido previamente los conceptos de multiplicación simple...

El nivel de importancia que tiene para la sociedad el hecho que un alumno sea capaz de desarrollar su propio aprendizaje, se traduce en un crecimiento intelectual colectivo donde el punto de partida es el alumno mismo, quien a través de sus conocimientos (fórmulas, conceptos e ideas) va tomando interés en situaciones de la vida diaria, siendo capaz de entenderlas y explicarlas usando sus propias palabras, dando lugar así a la transformación de “espectador” a “actor” al enfrentar y proponer nuevas soluciones a los problemas existentes y que estén por venir.

Objetivos de la Tesis

General:

Elaborar estrategias educativas que ayuden al docente a promover el desarrollo del aprendizaje autónomo en los alumnos, apoyado en contenidos del plan de estudios de la materia Matemáticas I de nivel medio superior de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Específicos:

- Describir los principales modelos de enseñanza, documentando sus características, supuestos, desventajas y beneficios que éstos representan en el alumno, con el fin de que todo docente que lea la presente investigación, siendo de cualquier disciplina distinta a las ciencias de la educación, sea capaz de comprender las teorías y adoptar conceptos a su práctica educativa.
 - Documentar la percepción de alumnos y maestros en relación a los resultados, expectativas y forma de trabajo de la materia de Matemáticas I, en el nivel medio superior de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
 - Identificar áreas de oportunidad en cuestión de la metodología y mejores prácticas en la docencia, y desarrollar una propuesta para la creación de un taller de habilidades pedagógicas para los docentes.
 - Diseñar a nivel macro una serie de ejercicios mediante la incorporación de elementos didácticos y técnicas de aprendizaje basadas en proyectos en la materia Matemáticas
-

I, acorde al programa de estudios de la Universidad Autónoma de Nuevo León, cuyo uso, aplicación y método de implementación favorezca el incremento en el nivel de aprendizaje significativo del alumno, lo cual se traduzca posteriormente en motor para el desarrollo del aprendizaje autónomo del mismo.

Población

El estudio se centra en la participación de dos elementos primordiales descritos a continuación. Los elementos pertenecen a la Preparatoria #25 Dr. Eduardo Aguirre Pequeño, de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Alumnos: pertenecientes al primer semestre de nivel medio superior. Se eligió una muestra correspondiente a dos grupos de cuarenta alumnos cada uno, matriculados en el período Agosto – Diciembre 2011.

Personal Docente: muestra de siete maestros pertenecientes a la Academia de Matemáticas, a cargo de grupos de clase durante el período académico Agosto – Diciembre 2011

Metodología y Estructura del Proyecto

El proyecto de tesis se desarrolla conforme a los lineamientos especificados en las distintas clases de seminario de investigación correspondientes a la maestría en educación de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Las secciones que lo componen se describen a continuación.

Capítulo 1. Antecedentes. El proyecto inicia con la descripción los antecedentes del tema y el planteamiento del problema. Se muestra una visión holística de la importancia que representa conseguir una enseñanza y aprendizaje de calidad citando algunos ejemplos y casos de éxito contemporáneos.

Capítulo 2. Marco Teórico. Con el fin de homologar criterios así como lograr una mayor comprensión de los distintos modelos de enseñanza y aprendizaje, se realiza la documentación de sus principales características, considerando particularmente la visión del rol que desempeña el maestro y el alumno. Se agrega también un mapa conceptual de los distintos participantes, los elementos didácticos y el cómo se enlazan entre sí con la finalidad de lograr una visualización del contexto

Capítulo 3. Diseño Metodológico e Investigación. El segmento de población, objeto de la presente investigación, es analizado de tal forma que se busca identificar la percepción que tiene respecto a la materia de Matemáticas y la didáctica que se sigue. Se investiga cómo se percibe el alumno a sí mismo respecto a los demás compañeros y la comparación entre las matemáticas con otras asignaturas. Se incluyen también los puntos de vista de los docentes, cuya información, al igual que el caso de los alumnos, es recopilada y presentada haciendo uso de metodologías de investigación descriptiva.

Capítulo 4. Resultados. Se presentan los resultados de los distintos mecanismos de recolección de información, y se presentan conclusiones preliminares.

Capítulo 5. Propuesta. Comprende diversos aspectos a desarrollar como parte de las estrategias para promover el aprendizaje autónomo en los alumnos. Entre éstos se

encuentra la elaboración de programas formativos para adentrar al maestro de nivel medio superior en los conocimientos fundamentales de la pedagogía, o bien si éste ya cuenta con formación pedagógica, homologar los niveles de conocimiento sugeridos en la presente investigación. De igual forma se incluye también la elaboración de ejercicios y técnicas didácticas en la enseñanza de la clase Matemáticas I, basados en la puesta en práctica de actividades de aprendizaje basado en proyectos, como elementos de anclaje de los conceptos teóricos en situaciones de la vida real, cuya finalidad sea mejorar las habilidades requeridas para el desarrollo de un aprendizaje significativo.

Capítulo 6. Conclusiones. Cierre de la investigación en el cual se resumen los principales hallazgos, repasando los argumentos que se utilizan para la elaboración de las propuestas de trabajo, y se delinean a modo de sugerencia algunas actividades que pudieran dar seguimiento permanente a la iniciativa de promover el desarrollo del aprendizaje autónomo en el alumnado de la Universidad.

Cabe aclarar que los ejercicios definidos en el Capítulo 5 se incluyen como ejemplos de lo que pueden ser los proyectos a incluir en el primer semestre de la clase de matemáticas de nivel medio superior. No se cubre la puesta en marcha de los mismos en el terreno práctico, por tratarse de proyectos cuyos resultados sólo se pueden observar en un mediano o largo plazo.

1. ANTECEDENTES

“No hay que empezar siempre por la noción primera de las cosas que se estudian, sino por aquello que puede facilitar el aprendizaje” Aristóteles

1.1 Contexto global y sociedad del conocimiento

La educación es pieza fundamental del desarrollo económico y cultural de un país. Podemos ver en la actualidad como hay economías que se han transformado radicalmente gracias a diversas circunstancias; algunas heredadas y otras planificadas. Un claro ejemplo de ello es la India, una de las principales economías emergentes que han sabido tomar ventaja de la transformación que se vive a nivel global, en la que las empresas buscan consolidar sus operaciones e incrementar su rentabilidad tomando como recurso al mundo entero.

Anteriormente, la planificación del recurso humano y su consecuente impacto presupuestario estaba ceñida a las fronteras de un mismo país. Hoy en día, una sola

empresa puede tener sus departamentos distribuidos en países de distintos continentes: ventas en los Estados Unidos y Europa, *call centers* en la India y/o Jamaica, personal de desarrollo de sistemas en Irlanda y México, etc. Es en este entorno donde la educación, tema de por sí importante, cobra su mayor relevancia.

Sin entrar en detalles respecto a justificar o criticar el tema de la globalización de la economía – discusión que queda fuera del alcance del presente estudio – el hecho es que esta tendencia globalizadora ha llegado para quedarse. Los gobiernos de los países han elaborado sus estrategias (impulso a la creación de empresas de base tecnológica, apoyos fiscales a nuevas empresas, alineación de formación de profesionistas con la demanda del mercado) y las han puesto en práctica en mayor o menor medida, con mucho o poco éxito.

Los movimientos generados por las instituciones educativas, incluida nuestra institución, la Universidad Autónoma de Nuevo León, se han hecho más notorios últimamente. Vemos la demanda de profesionales que puedan dar respuesta a los proyectos de investigación y líneas de trabajo en México en proyectos como los *Clusters* de especialización en aeronáutica y *software*; de igual forma se registran en Chile proyectos de producción y comercialización de salmón, etc.

Estas tendencias de *clusterización*, que no viene a ser otra cuestión más que el trabajo asociativo de especialistas homogéneos – aun siendo competidores en el ámbito comercial - , requieren de profesionales capaces de resolver problemas principalmente a través del conocimiento; el cual se ha convertido en uno de los activos intangibles más preciados hoy en día. Es tarea de los especialistas en educación: como lo son los maestros, psicólogos,

sociólogos y pedagogos, aportar la teoría, las investigaciones, los estudios y la práctica docente que sirve como la piedra angular en que se basan los esquemas educativos públicos y privados de nuestro país.

Es por ello que el estudio de las principales aportaciones que a través de la historia han realizado personajes distinguidos en la educación es fundamental para cualquier investigador que pretende realizar ajustes a la currícula y a la metodología de la enseñanza, pero es todavía más urgente para el grueso de la población magisterial, de la cual gran parte procede de formación distinta a la pedagogía, lo conozca.

El poder detrás del progreso en materia de educación en India y su posicionamiento en este nuevo engranaje mundial se debe en gran medida, al diseño, planificación y puesta en marcha de estrategias educativas que han sabido consolidar la formación de personas con los conocimientos requeridos por la demanda de las empresas.

La perspectiva del presente estudio, en aras de motivar el aprendizaje autónomo requerido por la competitividad que se vive a nivel macro como es la globalización, se enfoca al nivel micro, enfatizando la relevancia del conocimiento matemático desde el trabajo de aula, donde se pretende mejorar el nivel de aprovechamiento escolar de los alumnos; sin embargo, privilegiando el esfuerzo en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

1.2 Planteamiento del Problema

Durante la trayectoria laboral de la presente redactora de Tesis, la cual comprende más de diez años como docente en diversas instituciones de nivel medio superior de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), se ha tenido la oportunidad de estar a cargo de distintas asignaturas relativas a las ciencias exactas: Matemáticas, Computación, Física. Aparte del orgullo por ser Universitaria y además de contar la satisfacción de poder colaborar en esta Institución en la formación de nuevas generaciones, el hecho de llevar esta carrera profesional durante este tiempo se ha traducido también en la adquisición de experiencia en la función docente.

Es gracias a esta experiencia que se ha podido observar e identificar ciertos patrones de comportamiento en los alumnos, resultando estos patrones ser independientes de la institución en donde se labora y del nivel de complejidad de la clase que se imparte.

Entre los patrones de comportamiento, hay uno que es recurrente, que se repite semestre tras semestre, y que siempre ha llamado la atención: La actitud pasiva del alumno. Al intercambiar opiniones y comentarios con ciertos colegas, se ha llegado a un consenso en cuanto a que ellos se encuentran en la misma situación; se han enfrentado de forma sistémica al hecho que el alumno difícilmente hace preguntas que puedan ayudarles a lograr un pensamiento avanzado, al menos de mayor comprensión práctica en el área de las Matemáticas.

Una situación que a primera instancia pareciera ser simple (el que un alumno no haga preguntas), por el hecho de ser recurrente y estar fuertemente enraizada en el

comportamiento de los alumnos, parece esconder factores más importantes: condiciones que “en el fondo” son las que la propician, la promueven, y la mantienen intacta; esto nos lleva a elaborar el planteamiento referente a la carencia de interés, motivación o bien, de comprensión de la temática que se está estudiando en determinado momento como una de las principales barreras del aprendizaje autónomo que un alumno puede confrontar.

2. MARCO TEÓRICO

Hablar de aprendizaje autónomo es abordar una de las aristas del concepto que conocemos como “educación”. En el ámbito de la Universidad, tal y como la propia palabra lo describe, el grado de especialización en el profesorado es fundamental para la transferencia y generación de conocimiento, por lo cual existe la agrupación de grados académicos ofertados por subconjuntos socio culturales de la propia Universidad (llamémosle Preparatorias y Facultades) donde los maestros trabajan acorde a su área particular de conocimiento.

Esta misma heterogeneidad del conocimiento converge en la práctica de la docencia, pues independientemente de las materias, cátedras, carreras que se imparten, los actores son los mismos en todos los casos: maestros y alumnos. El marco de acción en el que se lleva a cabo esta relación se encuentra predefinido por distintas teorías de enseñanza y aprendizaje, en lo que podemos denominar como modelos pedagógicos, cada cual con sus características de funcionamiento propias.

Los paradigmas respecto a estos modelos se han ido transformando en el tiempo acorde a las necesidades sociales, dando forma a la integración de los procesos educativos, recreándose y adaptándose a las capacidades y requerimientos de nuevas destrezas comunicativas, obligatorias en la actualidad.

Sin embargo, la transformación y/o adaptación de los distintos modelos de enseñanza en las aulas, es algo que no se ha dado de la noche a la mañana, así como tampoco el reemplazo de un modelo por otro más nuevo. La realidad que se vive en cuestión de las técnicas docentes es una mezcla de varios modelos, implementados en menor o mayor medida por el estilo del profesor y la inclinación de cada institución por un modelo en particular.

Es por ello que, para extender la visión que se tiene respecto a la práctica docente y la correspondiente acción o inacción del alumno, es necesario repasar los distintos modelos pedagógicos aplicados hoy en día en nuestras instituciones, y con ello, homologar algunos conceptos clave que son utilizados a lo largo del presente trabajo.

El marco teórico desarrollado aborda las teorías del proceso enseñanza y de aprendizaje, vistas desde diversos enfoques y categorizadas de igual forma, considerando como base sus principales características, y finalmente resaltando las principales aportaciones que se toman en cuenta en la presente tesis.

2.1 Factores que inciden en el proceso de aprendizaje

Algunos de los factores que inciden en el proceso de aprendizaje¹, se mencionan a continuación como referencia de las características que cada modelo y/o teoría del aprendizaje toma como base para la elaboración de sus postulados

¹. Factores que inciden en el proceso de aprendizaje (Adell, 2006:60)

Ámbito personal

- Concepción de sí mismo. Cómo se percibe el alumno a sí mismo frente a los demás.
- Confianza en el futuro. ¿El alumno se considera capaz de tener éxito profesional mediante la realización de sus estudios?
- Inteligencia. Capacidad individual para comprender y procesar información, así como elaborar respuestas y acciones de pensamiento.
- Motivación. Entendiendo como el deseo y fuerza de voluntad para desarrollar una actividad. Es un elemento dinámico, de impulso a la acción.
- Desarrollo histórico personal del individuo. La experiencia preliminar, y lo que actualmente es, entendidos como producto de una evolución y desarrollo en el tiempo. El individuo actúa hoy con todo su pasado expresado en su realidad actual.
- Componentes emocionales. La capacidad del alumno de controlar sus emociones, relacionarse con sus iguales y superiores, el desarrollo de habilidades como la tolerancia, paciencia, y en sí todos los factores que de una forma van configurando la personalidad del mismo y el cómo esta personalidad le ayuda a enfrentar el aprendizaje.

Ámbito Familiar y Social

- Contexto familiar. Entorno en el cual se desenvuelve el alumno, la relación con otras personas, tanto el círculo social inmediato y cercano como con aquel globalizado.
 - Valores y actitudes. Qué valores ha recibido el alumno en el seno familiar, ¿orientación al trabajo y responsabilidad? ¿O evasión y crítica?
 - Integración a grupos. Participación en actividades de clase, relación con sus compañeros, actividades extracurriculares.
-

2.2 Teorías de enseñanza y de aprendizaje

“El aprendizaje es el proceso de adquisición cognoscitiva que explica, en parte, el enriquecimiento y la transformación de las estructuras internas, de las potencialidades del individuo para comprender y actuar sobre su entorno, de los niveles de desarrollo que contienen grados específicos de potencialidad. En el aprendizaje influyen condiciones internas de tipo biológico y psicológico, así como del tipo externo, por ejemplo, la forma como se organiza una clase, sus contenidos, métodos, actividades, la relación con los profesores, etcétera. La relación entre la enseñanza y el aprendizaje no es de una causa-efecto, pues hay aprendizaje sin enseñanza formal y enseñanza formal sin aprendizaje” (González, 2001:2)

Desde el punto de vista académico, las teorías de enseñanza y de aprendizaje han estado asociadas a la implantación de tal o cual modelo pedagógico en la educación. El escenario en el que se lleva a cabo el proceso educativo determina los métodos y los estímulos con los que se lleva a cabo el aprendizaje.

Existe gran variedad en torno a cuáles son las principales teorías de enseñanza, y bajo qué categoría se debe colocar a tal o cual autor. Para efecto de simplificación en la redacción de la presente Tesis, y considerando los principales elementos de cada teoría y/o modelo, se categorizan de la siguiente forma:

- Conductista. Alumno receptor de conocimiento
 - Cognitivista / Constructivista. Alumno partícipe de su propio conocimiento
-

-
- **Histórico Social.** Alumno como una entidad social, a través de dicho componente se produce y enriquece el conocimiento.

A continuación veremos los fundamentos, características, aportaciones y principales autores en cada una de las teorías mencionadas.

2.3 Modelo Conductista y el Diseño Instruccional (Watson, Skinner, Pavlov)

“La visión conductista del aprendizaje defiende la idea de que el profesor debe fijar el saber del individuo, predeterminando así los conocimientos que han de ser transmitidos. De esta forma, todos los alumnos tendrán acceso a los mismos saberes de la misma manera” (Labatut, 2005:26). Se concibe el aprendizaje como un proceso de construcción de reflejos condicionados que se realiza por medio de la sustitución de un estímulo por otro.

El alumno es un sujeto cuyo desempeño y aprendizaje escolar pueden ser arreglados desde el exterior, basta con programar adecuadamente los insumos educativos, para que se logre el aprendizaje de conductas académicas deseables. El trabajo del maestro consiste en desarrollar una adecuada serie de arreglos de contingencia de reforzamiento y control de estímulos para enseñar.

El conductismo, es uno de los paradigmas que se ha mantenido durante más años y es también el de mayor tradición entre los centros educativos. Y aun cuando el conductismo no encaja totalmente en los nuevos paradigmas educativos y ha sido constantemente criticado, entre otras cosas porque percibe al aprendizaje como algo mecánico, deshumano

y reduccionista, mantiene vigencia en nuestra cultura y deja a nuestro arbitrio una gama de prácticas que todavía se utilizan en muchos sistemas escolares.

2.3.1 Supuestos del Modelo Conductista

La incorporación del término *conductista* se puede entender mejor cuando se evoca la definición de aprendizaje de acuerdo a los teóricos de esta corriente, el cual se considera como un “cambio más o menos permanente de la conducta que se produce como resultado de la práctica” (Kimble, citado por Castejón, 2009:52)

“El propósito de esta corriente psicológica radica en desarrollar una ciencia que estudie el comportamiento humano, sin hacer referencia a aspectos subjetivos. Dicha ciencia debe seguir los lineamientos de toda ciencia natural: 1. Definir un objeto de estudio basado en aspectos observables, susceptibles de ser estudiados de manera objetiva; 2. Desarrollar un método científico de estudio que permita eliminar las interpretaciones subjetivas... que van más allá de los datos observables; y 3. Centrarse en el estudio sistemático de los fenómenos y derivar principios científicos aplicables a la solución de los problemas humanos” (Guevara, 2008:26)

Los conceptos que se introducen a los modelos de enseñanza y aprendizaje por la teoría conductista son principalmente: condicionamiento clásico, condicionamiento operante, consecuencias, refuerzo y castigo.

- Condicionamiento clásico. Se basa en lo que sucede antes de una respuesta. “Los objetos o sucesos antecedentes se asocian entre sí: un estímulo que no produce una
-

respuesta se conecta a otro que sí la produce... se puede decir entonces que el aprendizaje tiene lugar cuando un nuevo estímulo también ha suscitado respuestas” (Coon, 2005:210)

- Dentro del condicionamiento clásico suelen diferenciarse dos tipos: a) El condicionamiento apetitivo, en el que el estímulo es de naturaleza agradable y b) El condicionamiento aversivo, en el que el estímulo es de naturaleza desagradable (Beltrán, 1995:291) En un salón de clases, cualquier elemento puede convertirse en un estímulo agradable (un aula climatizado, bancos en buen estado) o bien estímulo desagradable (maestro “regañón”, malos compañeros, pasar al pizarrón). Es preciso mencionar que este tipo de aprendizaje se lleva a cabo de manera transparente para el alumno, quien es poco consciente de las conductas que va desarrollando conforme la situación del día a día acontece.
 - Condicionamiento operante o instruccional. “Le permite al individuo asociar el comportamiento con sus consecuencias. Los comportamientos recompensados aumentan y los castigos disminuyen... por lo tanto es más probable que se repitan los comportamientos reforzados (recompensados) que los castigados” (Myers, 2005:323)
 - Reforzamiento. Según este principio, una conducta incrementa su frecuencia de ocurrencia si está influenciada por las consecuencias positivas que produce, o bien reduce y/o elimina otra conducta por las consecuencias negativas a las que es sujeta la persona. Como ejemplos se puede citar:
 - Reforzamiento positivo: otorgar a los alumnos destacados entradas gratuitas a eventos deportivos, participar en olimpiadas de conocimientos, dar elogios, etc.
 - Reforzamiento negativo: “hacer diez planas de ‘hoy no hablaré en clase’ con tal de evitar ser suspendido”.
-

-
- Castigo. Es lo que mayormente se viene a la mente cuando se pretende reducir y/o eliminar alguna conducta. Sin embargo es la estrategia que menos se recomienda, aunque hay ocasiones en las que se amerita. Algunos ejemplos que se siguen poniendo en práctica:
 - Eliminación del “recreo” a un grupo porque se portaron “mal”
 - Enviar un reporte a casa de indisciplina, o si el caso es extremo, suspender o expulsar al alumno de la institución.²

² (Guy, 2001:40)

“Reforzamiento: todo aquello que aumente la probabilidad de que ocurra una conducta es reforzante. Un reforzador es un estímulo que refuerza; el reforzamiento es el efecto del reforzador. El reforzamiento puede ser algo positivo o negativo, y en ambos casos aumenta la probabilidad de que ocurra una conducta. La diferencia estriba en que el reforzamiento positivo es el resultado que se agregue una recompensa a la situación después que se ha dado la conducta; el reforzamiento negativo proviene de la eliminación de un estímulo desagradable. En términos más simples, el reforzamiento positivo implica una recompensa por la conducta, mientras que el reforzamiento negativo el alivio de algo desagradable.

Así como hay dos clases de reforzamiento (positivo y negativo, o recompensa y alivio), hay también dos tipos de castigo. El tipo en el que pensamos primero comprende una consecuencia evidentemente desagradable y a veces se denomina ‘castigo I’. Golpear a alguien con una vara de nogal o jalarlo del pelo son ejemplo de esta clase de castigo.

La segunda clase de castigo, llamada ‘castigo II’, consiste en suprimir algo agradable. Prohibir ver la televisión (a lo que los psicólogos se refieren como procedimiento de tiempo fuera) y tener que renunciar a algo deseable, como dinero o privilegios (llamado castigo de costo de respuesta), son ejemplos de esta clase de castigo”

De acuerdo a la teoría conductista, el alumno es visto como:

- Un sujeto cuyo desempeño y aprendizaje escolar pueden ser moldeado desde el exterior, basta con programar adecuadamente los insumos educativos, para que se logre el aprendizaje de conductas académicas deseables.

El maestro, a su vez:

- Es una persona cuyo trabajo consiste en desarrollar una adecuada serie de arreglos de contingencia de reforzamiento y control de estímulos para enseñar.
- El maestro es la figura poseedora del máximo conocimiento, y es su deber transmitirlo al alumno.
- El maestro se convierte en un ingeniero conductual, al diseñar actividades cuyo fin es moldear las conductas deseables en los alumnos.

2.3.2 Reflexiones acerca del Modelo Conductista

Más de alguna de las características mencionadas en este apartado habrán sido asociadas a la forma en que muchos docentes ejercen sus funciones diarias en el aula. Y esto no es motivo alguno para prejuzgar al maestro cuyas prácticas están asociadas en mayor o menor medida al modelo conductista, por el hecho que las teorías conductistas son generalmente consideradas en el ámbito educativo como algo desactualizado, y hasta en cierto punto, negativo.

Si bien es cierto que la aplicación institucional del modelo conductista propicia un riesgo asociado a la radicalización del control por parte del docente, no es causa suficiente para descartar del todo las aportaciones que esta corriente hace a la ciencia de la educación.

Cualquier docente que esté a cargo de un grupo numeroso de alumnos sabe que es necesario recurrir a ciertos mecanismos de estímulo y control del comportamiento de sus alumnos en el aula; de otro modo se corre un riesgo de anarquía en el salón, lo cual evidentemente reduce y/o elimina las condiciones mínimas necesarias para el desarrollo del aprendizaje, cuyo fin es perseguido como primer instancia en todo ámbito institucional y por supuesto, cuyo fomento es objeto de la presente Tesis.

2.4 Modelo Cognitivista

La teoría cognitiva del aprendizaje parte de una consideración del “estudiante como un sujeto activo que no se limita a responder pasivamente a los estímulos del medio sino que los elabora significativamente, organizando su actividad con arreglo a planes y estrategias que controlan y guían su conducta” (Nieto, 1996: 16)

El interés de las teorías cognitivistas reside en favorecer el desarrollo de los procesos cognitivos y creativos, para que posteriormente el alumno se desarrolle con autonomía e independencia en su práctica profesional, con sus propias innovaciones (aprendizaje autónomo) partiendo del concepto de metacognición: la cual se “refiere a la actividad mental centrada en el propio funcionamiento psicológico... conciencia y regulación del mundo interior, en oposición a las actividades centradas en la información proporcionada por el mundo exterior” (Sanz, 2010:111).

Así, el desarrollo de la habilidad de *aprender a aprender*, es clave para la acción en un modelo cognitivista y retoma especial importancia al abordar el desarrollo de habilidades

cognitivas; en ese plano los aprendizajes se conciben como la vinculación que hace el alumno de los conocimientos con las experiencias previas.

Al considerar que el alumno es un sujeto activo, sus procesos son enfatizados en las habilidades de procesamiento que trae consigo a la situación de aprendizaje y se aleja cada vez más de la posición que concibe al alumno como un receptor pasivo de información; los alumnos cuando reciben información nueva, la procesan, la almacenan y posteriormente la recuperan para aplicarla a nuevas situaciones de aprendizaje. En este sentido, su papel es el de un individuo que procesa, interpreta y sintetiza de manera activa la información que recibe utilizando para ello una amplia variedad de estrategias de procesamiento, almacenamiento y recuperación.

A continuación se abordan dos de las principales corrientes asociadas a las teorías cognoscitivas, cuyas aportaciones en cuestión de metodología y estrategias docentes, forman parte medular de las propuestas elaboradas en la presente Tesis.

2.4.1 Constructivismo (Piaget)

El constructivismo ve el aprendizaje como un proceso en el cual el estudiante construye activamente nuevas ideas o conceptos basados en conocimientos presentes y pasados. Es la “creencia de que los estudiantes son los protagonistas en su proceso de aprendizaje, al construir su propio conocimiento a partir de sus experiencias” (Soler, 2006:29)

El constructivismo promueve la exploración libre de un estudiante dentro de un marco o de una estructura dada, misma estructura que puede ser de un nivel sencillo hasta un nivel más

complejo, en el cual es conveniente que los estudiantes desarrollen actividades centradas en sus habilidades así pueden consolidar sus aprendizajes adecuadamente.

“Desde la postura constructivista se rechaza la concepción del alumno como un mero receptor o reproductor de los saberes culturales; tampoco se acepta la idea de que el desarrollo es la simple acumulación de aprendizajes específicos” (Díaz, 2002:12)

2.4.2 Aprendizaje Significativo (Ausubel)

David Ausubel sostiene que el aprendizaje significativo se consigue “ayudando al alumno de una manera explícita a que vea la naturaleza y el papel de los conceptos, tal como existen en sus mentes y como existen afuera, en la realidad o en la instrucción oral o escrita” (Ausubel citado por Ontoria, 2006:45).

De acuerdo a los conceptos del aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando.

Tipos de aprendizaje significativo según Ausubel:

- Aprendizaje de Representaciones. “Se trata de aprender lo que significan las palabras aisladas o símbolos” (Ausubel citado por Ontoria, 2006:20). Este tipo de aprendizaje se puede relacionar a la adquisición de nuevo vocabulario, con el cual el alumno va describiendo objetos y/o sucesos.
-

-
- Aprendizaje de Conceptos. “Los conceptos también representan símbolos y palabras individuales, pero hay un mayor grado de abstracción en función de unos atributos de criterios comunes” (Ausubel citado por Ontoria, 2006:21). En función progresiva del aprendizaje, el alumno pasa de una etapa de conocer la definición de un objeto y/o evento, a la relación del cómo va construyendo el conocimiento, al descubrir nuevos conceptos y relacionarlos a conceptos que ya conoce previamente.
 - Aprendizaje de Proposiciones. “En los dos tipos de aprendizaje anteriores se trata de representaciones o conceptos unitarios, mientras que en el aprendizaje de proposiciones intervienen varios conceptos que se relacionan entre sí y con la estructura cognitiva del alumno para producir un nuevo significado compuesto. Al implicar la relación de conceptos, la adquisición de proposiciones sólo puede hacerse a través de la asimilación” (Ausubel citado por Ontoria, 2006:21)

2.4.3 Supuestos del Modelo Cognitivista

Los supuestos del modelo cognitivista / constructivista según Soler ³:

³ Supuesto del modelo cognitivista (Soler, 2006:32)

- “El aprendizaje es un proceso cognoscitivo en el cual el aprendiz está construyendo una representación o modelo de la realidad.
 - La interpretación de la realidad es personal y constituye una perspectiva sobre el mundo externo, por cuanto no hay allá afuera una realidad compartida de modo unánime por quienes aprenden.
 - El aprendizaje es un concepto cooperativo, por cuanto el crecimiento conceptual depende del hecho de compartir perspectivas con otros aprendices sobre un problema particular.
 - El aprendizaje es un proceso activo en el cual se construye el significado de lo que se conoce sobre la base de la experiencia del aprendiz renovada de manera progresiva.
-

-
- El conocimiento es siempre situado en un contexto variado, auténtico y que es reflejo del ambiente sociocultural, dentro de la comunidad de aprendizaje.
 - La evaluación del aprendizaje debe estar integrada con la tarea misma de aprender.
 - El resultado del aprendizaje son las varias interpretaciones y elaboraciones mentales de los aprendices, quienes comparan y contrastan sus aportes con los de los demás.”

El alumno es visto como:

- Sujeto activo procesador de información, que posee competencia cognitiva para aprender y solucionar problemas; dicha competencia, a su vez, debe ser considerada y desarrollada usando nuevos aprendizajes y habilidades estratégicas.
- Es el alumno quien se convierte en el responsable de su propio aprendizaje, mediante su participación y la colaboración con sus compañeros. Para esto habrá de automatizar nuevas y útiles estructuras intelectuales que le llevarán a desempeñarse con suficiencia no sólo en su entorno social inmediato, sino en su futuro profesional.
- Es el propio alumno quien habrá de lograr la transferencia de lo teórico hacia ámbitos prácticos, situados en contextos reales.
- Es éste el nuevo papel del alumno, un rol imprescindible para su propia formación, un protagonismo que es imposible ceder y que le habrá de proporcionar una infinidad de herramientas significativas que habrán de ponerse a prueba en el devenir de su propio y personal futuro

El maestro, a su vez:

- Parte de la idea de un alumno activo que puede aprender a aprender y a pensar. El docente se centra especialmente en la confección y la organización de experiencias didácticas para lograr esos fines.
-

-
- El profesor cede su protagonismo al alumno quien asume el papel fundamental en su propio proceso de formación.

2.4.4 Reflexiones acerca del Modelo Cognitivista

Sin duda las prácticas docentes asociadas a los modelos cognitivista están hoy en día en el discurso de muchas escuelas, pertenecientes en su mayoría al sector privado.

Los beneficios que se trasladan al alumno se pueden considerar valiosos, sobre todo por factores como el desarrollo de la independencia, autonomía y pensamiento crítico, los cuales favorecen el aprendizaje en cualquier ámbito de especialización que el alumno elija. Sin embargo, hay que considerar que una implementación pura de las técnicas pertenecientes a este modelo, sin contar con la capacitación adecuada del docente, además de no contar con un entorno de aprendizaje favorable, puede traer resultados contraproducentes.

En cualquier caso, y como parte de la documentación teórica que se está haciendo en esta Tesis, se recomienda al docente informarse más a fondo de los beneficios y recomendaciones apropiadas para quien busca implementar técnicas en específico relacionadas a los modelos cognitivista.

2.5 Modelo Histórico – Social (Vigotsky)

Finalmente, se incluye como parte del marco teórico la revisión de los modelos de enseñanza y aprendizaje asociados a la vertiente “Histórico Social”. Es este modelo el que

parece conjugar la suma de las principales virtudes de cada uno de los modelos previamente revisados, pues considera que el aprendizaje no sólo es un proceso de realización individual, sino una actividad de naturaleza social, una actividad de producción y reproducción del conocimiento mediante la cual el alumno primero asimila los modos sociales de actividad y de interacción, y más tarde en la escuela, además, los fundamentos del conocimiento científico, bajo condiciones de orientación e interacción social.

Uno de los autores más representativos de este modelo es Lev Vigotsky, quien considera “que todo conocimiento parte de las relaciones interpersonales y sociales y culturales, para luego, interiorizarse en el aprendiz y lograr las representaciones”. (Fracá, 2003:75)

Para Vigotsky, el modelo de aprendizaje “tiene dos nociones fundamentales: la actividad y la mediación. Toma de Federico Engels el concepto de actividad concibiéndola como el motor de la humanización. Por otra parte, el concepto de mediación se acerca al concepto piagetiano de adaptación. En tal sentido, la actividad constituye un proceso de transformación del medio a través de la mediación”. (Fracá, 2003:76)

2.5.1 Zona de Desarrollo Próximo

Se define como “la distancia entre el nivel de desarrollo real, que se suele determinar a través de la solución independiente de problemas, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la solución de problemas bajo la orientación de un adulto o con la colaboración de compañeros más capaces” (Vigotsky, citado por Castorina, 2004:24)

Hay un sinnúmero de situaciones que diariamente enfrenta un docente en su grupo, que se pueden enmarcar en el concepto de desarrollo próximo: la distancia que hay entre el nivel de conocimiento que logran desarrollar los alumnos más avanzados, en relación con el nivel escaso que muestran los alumnos rezagados.

2.5.2 Supuestos del Enfoque Histórico – Social

- Se considera el “proceso educativo realizado a través del proceso de mediación del desarrollo humano integral... en consecuencia las estrategias y actividades deberán dirigirse hacia la interacción verbal, oral y escrita”. (Fracá, 2003:73)
- “La escuela es un lugar privilegiado para el desarrollo, pues favorece la aparición de situaciones donde el nivel de desarrollo potencial se transforma en actual”. (Castorina, 2004:26)
- “El desarrollo de las funciones superiores está muy condicionado por las relaciones interpersonales, produciéndose sobre todo de afuera a adentro”. (Vigotsky, citado por Téllez, 2004:127)
- “El aprendizaje surge de la interacción y la cooperación con otros, adelantándose al desarrollo, haciendo que llegue antes de lo que supuestamente llegaría sin estimulación externa” (Téllez, 2004: 130)
- “El aprendizaje requiere de andamiaje, es decir, dar información, indicadores, recordatorios y motivación en el momento y la cantidad adecuados, y después, ...permitir a los alumnos que cada vez realicen más tareas por sí solos” (Woolfolk, 2009:51)

El alumno es visto como:

-
- Un ser social, producto y protagonista de las múltiples interacciones sociales en que se involucra a lo largo de su vida escolar y extraescolar

El maestro, a su vez:

- Tiende a ser entendido como un agente cultural que enseña en un contexto de prácticas y medios socioculturalmente determinados, y como un mediador esencial entre el saber sociocultural y los procesos de apropiación de los alumnos. Así, a través de actividades conjuntas e interactivas, el docente procede promoviendo zonas de construcción para que el alumno se apropie de los saberes, gracias a sus aportes y ayudas estructurados en las actividades escolares siguiendo cierta dirección intencionalmente determinada.
- Intenta en su enseñanza, la creación y construcción conjunta de zona de desarrollo próximo con los alumnos, por medio de la estructura de sistemas de andamiaje flexibles y estratégicos.
- Busca que la educación formal esté dirigida en su diseño y en su concepción a promover el desarrollo de las funciones psicológicas superiores y con ello el uso funcional, reflexivo y descontextualizado de los instrumentos (físicos y psicológicos) y tecnologías de mediación sociocultural (la escritura, las computadoras, etc.) en los educandos.

El modelo histórico social brinda la base de un enfoque holístico que permite ver la educación como un proceso desarrollador, que catapulta el desarrollo personal del alumno

a partir de sus zonas de desarrollo real y potencial; asumir la cuestión de personalidad como expresión de la unidad de lo cognitivo y lo afectivo; y enfatizar en los procesos de autoconocimiento y autovaloración personal como vías para la autoeducación, para la participación plena de los alumnos en su aprendizaje. Todo ello conduce a la incorporación de la dimensión socio afectiva a los enfoques metodológicos de enseñanza previos.

2.5.3 Reflexiones acerca del Modelo Histórico Social

El enfoque histórico social o también identificado como socio cultural, se considera de suma importancia en el presente trabajo de investigación, dado que el aprendizaje autónomo se refiere a un trabajo individual e independiente, requerido en un marco de respuesta ante las demandas sociales. La personalidad del alumno vista desde este enfoque es asumida no como simple dimensión de las diferencias individuales sino como el sistema o un todo integrador y auto-regulador de los elementos cognitivos y afectivos que operan en el sujeto, y además como configuración única e irrepetible de la persona.

Es mediante esta actividad conjunta entre estudiantes y profesores, y entre los propios estudiantes, que se desarrolla una adecuada comunicación pedagógica y clima afectivo, uniendo lo cognitivo con lo afectivo, respetando la individualidad, desarrollando conocimientos, habilidades, intereses, cualidades de la personalidad, afecto y formas de comportamientos deseados. Por lo tanto, el estudiante es considerado como objeto y sujeto de su aprendizaje, ocurre una participación activa y responsable de su propio proceso de formación.

“La influencia de la sociedad sobre el individuo no opera de manera directa, sino a través de determinados agentes mediadores portadores de dicha influencia. Ejemplo de ellos son los espacios grupales, a los que se incorpora el individuo y la sociedad, lo que permite acercarse al mecanismo de enlace; es en el grupo donde se crea la trama concreta de las relaciones sociales a través de procesos comunicativos e interactivos de determinada actividad social”. (Acosta, 2003:6)

Tabla1. Comparativo de las familias de aprendizaje

Familia Conductista	Familia Cognitivista	Familia Histórico Social
<p>Se basa en comportamientos observables El comportamiento se ve condicionado por las consecuencias El conocimiento se manifiesta en el comportamiento (respuestas correctas)</p>	<p>Favorece el desarrollo de procesos cognitivos y creativos El desarrollo de la habilidad de aprender a aprender, es clave para la acción</p>	<p>El aprendizaje es un proceso de realización individual y también una actividad de naturaleza social El aprendizaje que puede conseguir un alumno en conjunto con sus compañeros es mayor del que puede conseguir solo</p>
<p>El alumno se enfoca en seguir las políticas y procedimientos El alumno demuestra su conocimiento mediante la aprobación de exámenes El maestro tiene el rol central como transmisor del conocimiento</p>	<p>El alumno se convierte en el responsable de su propio aprendizaje El maestro se centra en la confección y la organización de experiencias didácticas</p>	<p>El alumno es un ser social, protagonista de las múltiples interacciones sociales en que se involucra a lo largo de su vida escolar Intenta en su enseñanza, la creación de una zona de desarrollo próximo con los alumnos, por medio de la estructura de sistemas de andamiaje.</p>

2.6 Aprendizaje Autónomo (Aebli)

El aprendizaje autónomo se considera más bien un estado que indica el grado de madurez en el desarrollo de la actividad cognitiva, más que una teoría del aprendizaje como las tres que se han revisado previamente.

La descripción que Hans Aebli hace sobre el aprendizaje autónomo contempla de una forma holística ambos actores, maestro y alumno, resaltando claramente el rol que el alumno juega⁴:

⁴ Descripción del aprendizaje autónomo (Aebli, 2001:158)

“Los tres pilares del aprendizaje autónomo: saber, saber hacer y querer. El componente del saber, conocer el aprendizaje propio. Muy pocos hombres tienen un buen conocimiento de su comportamiento propio, menos aún niños y jóvenes. Conocer el comportamiento propio implica auto observación... No se trata de convertir a todos los alumnos en filósofos o psicólogos del aprendizaje... La expresión correcta si se le capta en toda su amplitud es la Meta cognición, es el saber sobre el saber. En última instancia deberíamos hablar de meta aprendizaje, meta comprensión, meta solución de problemas, y meta motivación. Sin embargo no se trata de un saber teórico aprendido, sino de un saber relativo a nosotros mismos; saber sobre mi proceso ideal de aprendizaje y sobre mi proceso real de aprendizaje.

El componente de saber hacer: aplicar prácticamente procedimientos de aprendizaje. El aprendizaje es una actividad. Pretendemos que los alumnos la desencadenen por sí mismos y la puedan dirigir correctamente. El objetivo de aprendizaje es por tanto la auto orientación del aprendizaje. Para ello el saber se debe convertir en saber hacer. El alumno no debe solo hablar sobre el proceso. Debe estar en la capacidad de orientar su correcta realización. Eso ocurre fundamentalmente por medio de la auto instrucción.

Finalmente el componente del querer. El alumno debe estar convencido de la utilidad del procedimiento de aprendizaje... y querer aplicarlo. Este tercer pilar del aprendizaje autónomo es cuestión del

convencimiento y del querer. El alumno debe por tanto poder aplicar procedimientos correctos de aprendizaje y de trabajo, no solo cuando se le solicita. Debe estar de tal manera convencido de su utilidad, que los aplica también sin que nadie se lo pida, y cuando nadie lo controla; por ejemplo cuando hace los deberes en casa, o al salir de la escuela”

El hecho de reconocer la importancia del rol del alumno en las nuevas estructuras del proceso enseñanza y aprendizaje resulta fundamental. Difícilmente se podrá conseguir el desarrollo de las aptitudes y actitudes en el alumno para que logre catapultar sus niveles de autonomía en el aprendizaje si pretendemos conseguirlo solamente generando estrategias magisteriales y reformas al currículo.

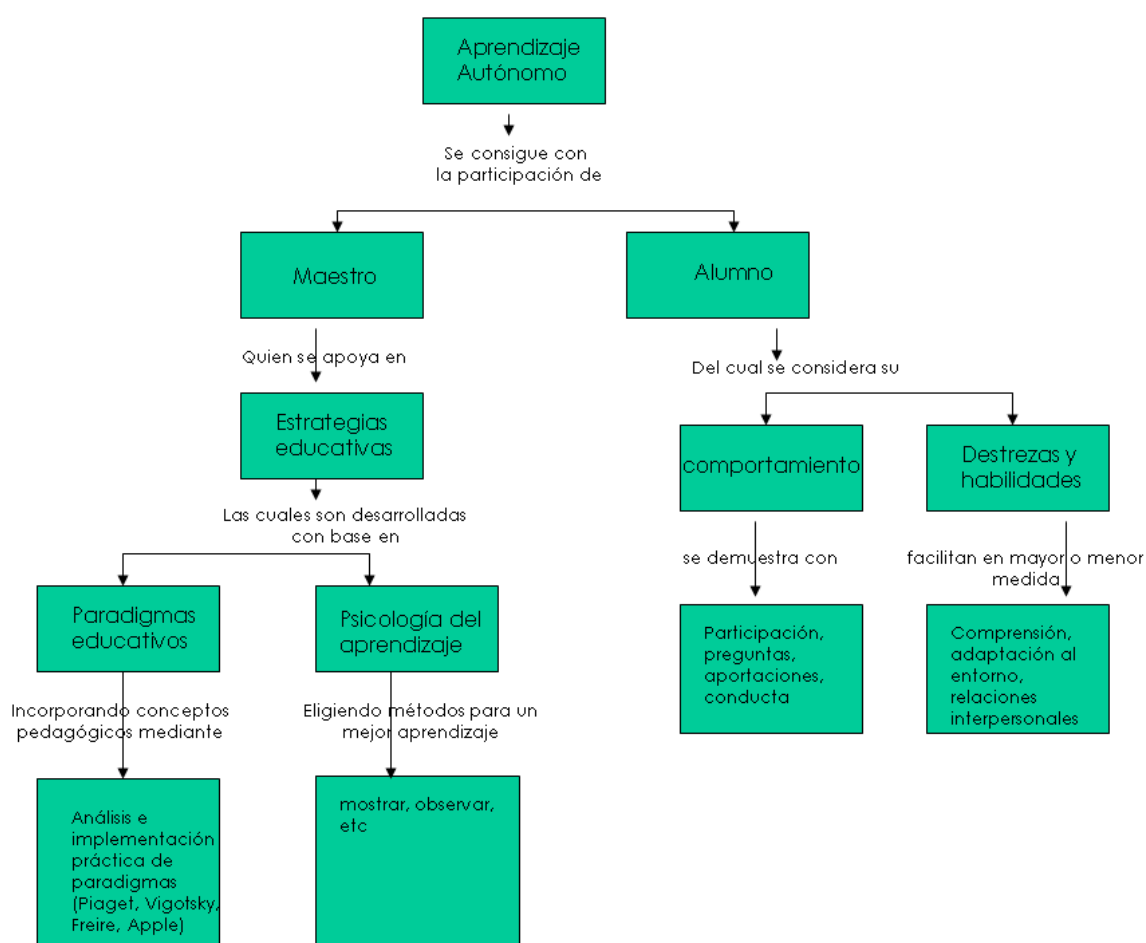
De igual forma, y aunque en cada institución se esté llevando la implementación de distintas prácticas docentes, orientadas a facilitar una u otra teoría del aprendizaje, es preciso crear conciencia entre el profesorado respecto a la necesidad de trabajar a favor del desarrollo potencial de cada alumno. Paulo Freire, en uno de sus más conocidos escritos ha criticado las formas educativas en la que llama la educación bancaria⁵:

⁵ Visión bancaria de la educación (Freire, 2005:90)

“En la visión bancaria de la educación, el saber, el conocimiento, es una donación de aquéllos que se juzgan sabios a los que juzgan ignorantes. Donación que se basa en una de las manifestaciones instrumentales de la ideología de la opresión: la absolutización de la ignorancia, que constituye lo que llamamos la alienación de la ignorancia, la cual siempre se encuentra en el otro”

Bien podemos afirmar que el momento en el que lleguemos a tener a un grupo de alumnos, o aunque sea a sólo uno, en la etapa que describe Aebli del “querer aprender”, tendremos un alumno que ha llegado a un nivel de madurez en cuanto al desarrollo de cualidades necesarias para un aprendizaje autónomo.

Figura1. Mapa conceptual aprendizaje autónomo



2.7 Competencias requeridas para el egresado de la UANL

Como punto de cierre del marco teórico de la Tesis, se hace referencia a las características de un egresado que la UANL busca desarrollar. Claramente se puede observar en tales definiciones, el listado de atributos propios de un alumno que ha vivido su etapa universitaria acorde a la puesta en práctica de técnicas y metodologías asociadas a las teorías cognitivista e histórico social, descritas previamente.

Competencias generales del Modelo Educativo de la UANL ⁶:

Competencias instrumentales

- CG1. Aplica estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento en el terreno de la investigación que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional de acuerdo a un área específica de investigación. Posee una experiencia substancial y puede trabajar en situaciones variadas y complejas donde se requiere la aplicación de dicha competencia independientemente del rol que desempeñe.
 - CG2. Utiliza los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo a su etapa de vida y las habilidades de pensamiento crítico requeridas en el terreno de la investigación, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico.
 - CG3. Maneja las tecnologías de la información especializadas en su áreas de investigación y la comunicación como herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento científico, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con técnicas de vanguardia que le permitan su participación constructiva en la sociedad.
 - CG4. Domina su lengua materna en forma oral y escrita con corrección, relevancia, oportunidad y ética ya sea en el uso del lenguaje científico como a la hora de ir adaptando su mensaje a la situación o contexto, para la transmisión de ideas y hallazgos científicos.
 - CG5. Emplea pensamiento lógico, crítico, creativo y propositivo para analizar fenómenos naturales y sociales que le permitan tomar decisiones pertinentes en su ámbito científico de influencia con responsabilidad social.
 - CG6. Utiliza un segundo idioma, preferentemente el inglés, con claridad y corrección para comunicarse en contextos cotidianos, académicos, profesionales y científicos.
-

-
- CG7. Elabora propuestas académicas y profesionales inter, multi y transdisciplinarias de acuerdo a las mejores prácticas científicas mundiales para fomentar y consolidar el trabajo colaborativo.
 - CG8. Utiliza los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos.

Competencias personales y de interacción social

- CG9. Mantiene una actitud de compromiso y respeto hacia la diversidad de prácticas sociales y culturales que reafirman el principio de integración de todo conocimiento científico, en el contexto local, nacional e internacional con la finalidad de promover ambientes de convivencia pacífica.
- CG10. Interviene frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable sobre todo en su área de Especialización científica.
- CG11. Practica los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sostenible.

Competencias integradoras

- CG12. Construye propuestas innovadoras en su ámbito científico basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.
- CG13. Asume el liderazgo con las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente apoyado en su conocimiento científico.
- CG14. Resuelve conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.
- CG15. Logra la adaptabilidad que requieren los ambientes científicos, sociales y profesionales de incertidumbre de nuestra época para crear mejores condiciones de vida.

Analizando la situación actual de gran parte del alumnado, en el que se observa un bajo nivel de desarrollo en términos de aprendizaje autónomo, el trabajo por hacer es mucho.

3. DISEÑO METODOLÓGICO E INVESTIGACIÓN

En este apartado se expone el conjunto de procedimientos, métodos y técnicas que se ha considerado necesarios para obtener datos relacionados con la investigación así como se establecen los lineamientos o procedimientos que se seguirán.

El enfoque de investigación se basa principalmente en el desarrollo e implementación de las metodologías de investigación descriptiva e investigación acción, debido a las diversas aristas que ofrece el estudio del aprendizaje autónomo como tal.

3.1 Preguntas guía para la investigación

La puesta en marcha de las acciones enmarcadas en el presente trabajo de investigación, está delineada dentro de las características de tres principales métodos descritos a continuación. Independientemente del modelo metodológico a utilizar, se busca conseguir los objetivos planteados en esta investigación apoyados entre otras cosas en los siguientes cuestionamientos:

-
- ¿Se puede facilitar la construcción del conocimiento por el alumno en un diseño curricular que no contempla los tiempos y recursos necesarios para trabajos de exploración?
 - ¿Se puede considerar el aprendizaje basado en proyectos como un elemento crucial que ayude a despertar el interés y la comprensión de las Matemáticas, logrando así el desarrollo de un aprendizaje autónomo?
 - ¿El material didáctico y tecnológico, por sí solo puede ser disparador del aprendizaje autónomo? O ¿también se requiere modelación de la función docente?
 - Si la pregunta anterior es afirmativa, ¿cuáles serían las propuestas?
 - ¿Qué relación pudiese existir entre el material y tecnologías utilizadas y el rendimiento académico?
 - ¿Es posible determinar el por qué los resultados de las evaluaciones semestrales muestran a materias como las matemáticas en los niveles más bajos?
 - ¿Se pueden descubrir los motivos por los cuales el alumno no hace preguntas en el salón de clase?
 - ¿Cuáles son las barreras que enfrentan los alumnos al tratar de elevar su rendimiento académico en materias como matemáticas?
 - ¿Cuáles serían las habilidades a promover entre el alumnado, para que estos sean capaces de lograr un aprendizaje significativo?
 - ¿Qué tipo de conocimientos previos requieren los alumnos de primer ingreso para comprender los contenidos de las Matemáticas en nivel Medio Superior?
 - ¿Que requieren los alumnos para desarrollar un proceso de aprendizaje autónomo y creativo?
-

-
- ¿Poseen los maestros los conocimientos teóricos de la pedagogía, así como psicología del adolescente?
 - ¿Cómo lograr la autonomía del pensamiento?
 - ¿Es posible promover el aprendizaje autónomo en los alumnos?

3.2 Métodos de investigación aplicados

3.2.1 Investigación Descriptiva

La metodología de investigación descriptiva es “una forma de estudio para saber quién, dónde, cuándo, cómo y porqué del sujeto del estudio. En otras palabras, la información obtenida en un estudio descriptivo explica perfectamente las características propias de ciertos grupos” (Namakforoosh, 2005:91) Con base en los datos obtenidos de la población mediante cuestionarios, encuestas y observación directa, se puede identificar el perfil de individuos, porcentajes respecto a factores demográficos y socioeconómicos.

“El propósito primario de la investigación descriptiva, es proporcionar la mejor definición del estatus o características de un fenómeno o situación” (Johnson, 2010:366). El enfoque no está en establecer una relación causa efecto, sino en describir las variables que existen en una situación dada y, en algunas veces, en el cómo describir las relaciones que existen entre las distintas variables.

Los pasos más comunes que se siguen en este tipo de investigación son: (1) elección aleatoria de una muestra del segmento de la población, (2) obtención de las características de la muestra y (3) consideración de dichas características como válidas para todo el segmento de la población investigado.

El uso de la investigación descriptiva en la presente tesis se hará mediante la implementación de un cuestionario a los alumnos y entrevista con maestros, lo cual ayudará a identificar las actitudes, creencias y opiniones de ambas partes fundamentales de la ecuación enseñanza - aprendizaje. A continuación se describen los diferentes aspectos a considerar:

- **Objetivo.** Se buscará detectar los comportamientos en el aula mediante el uso de un cuestionario como instrumento de recolección de datos, diseñado en función de las necesidades y tipo de investigación del presente proyecto. Las preguntas del cuestionario tendrán como propósito determinar las debilidades detectadas en el desarrollo de las actividades en el aula y en el desenvolvimiento estudiantil según las competencias que exige un desarrollo lógico matemático.
 - **Muestra.** La población o universo se refiere al conjunto para el cual serán válidas las conclusiones que se obtengan: a los elementos o unidades (personas, instituciones o cosas) a las cuales se refiere la investigación. La población está conformada por dos grupos de sujetos: docentes que integran la academia de Matemáticas de la Preparatoria #25, y alumnos integrantes del primer semestre de la misma institución.
 - **Elaboración de cuestionario y entrevista.** Preparar ambos instrumentos considerando factores cuantitativos y cualitativos, definiendo las preguntas de la forma más clara, de modo que se elimine la posibilidad de generar distintas interpretaciones.
-

3.2.2 Investigación Acción.

La metodología Investigación Acción “tiene como objetivo fundamental mejorar la práctica en vez de generar conocimientos. La producción y utilización del conocimiento se subordina a este objetivo fundamental y está condicionado por él” (Elliot, 2000:67)

La investigación acción es una herramienta poderosa para el cambio y la mejora y puede ser utilizada en casi cualquier situación que involucre personas, tareas y procedimientos en búsqueda de una mejor solución.

La forma en que se realizará la implantación de esta prueba (ver capítulo 5, donde se describen las propuestas que vienen a conformar en sí el proyecto- el cual hará las veces de “prueba”-) será acorde al modelo investigación acción de Lewin, según el cual el ciclo básico de actividades consiste en identificar a nivel general la idea y reconocimiento de la situación – en este caso es el diseño de un conjunto de actividades de apoyo para generar en el alumno la motivación e interés al desarrollo de autonomía- , efectuar una planificación general, desarrollar la primera fase de la acción, implementarla, evaluar la acción y revisar el plan general.

De acuerdo al alcance de esta Tesis, se tiene contemplado solamente definir los instrumentos de prueba que se aplicarían a los maestros y alumnos de forma posterior, por la institución a la que pertenecen.

Figura2. Triángulo de Lewin



Triángulo de Lewin (citado por Latorre, 2007:24)

3.3 Técnicas e Instrumentos

Los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información. Los instrumentos a considerar son:

- Programa de Estudios Matemáticas I – Documental
- Cuestionario para alumnos – Campo / Cuestionario
- Entrevista con maestros – Campo / Entrevista
- Resumen de calificaciones de alumnos. – Campo / Observación histórica

3.3.1 Programa de Estudios

El programa de estudios documentado en la investigación es el correspondiente a la clase Matemáticas I de la Preparatoria #25 de la U.A.N.L., vigente al semestre Agosto – Diciembre 2011. Del programa, se obtienen los lineamientos, actividades y estrategias

didácticas, lo que nos permitirá analizar hacia cuál teoría de enseñanza está anclado, así como descubrir áreas de oportunidad.

3.3.2 Cuestionario para alumnos

Se elaboró un cuestionario para obtener la percepción que tienen los alumnos respecto al entorno que rodea la clase: los maestros, la forma de trabajo, los contenidos propios de la materia, y finalmente, cómo se ve a sí mismo el alumno frente a las Matemáticas.

Las preguntas, respuestas, y comparación de resultados, se encuentran en capítulos posteriores de la presente Tesis.

3.3.3 Guía para entrevista con maestros

Los maestros fueron entrevistados con la finalidad de conocer su punto de vista respecto al desempeño de sus alumnos, así como también obtener su retroalimentación en cuanto a los contenidos de la clase Matemáticas I. Se diseñaron, además, unas preguntas con el objetivo de conocer la opinión de los maestros relacionadas a la adopción de prácticas didácticas distintas a la clase magisterial y descubrir el grado de conocimiento que tienen acerca de las teorías de enseñanza y aprendizaje.

Las preguntas, respuestas, y comparación de resultados de la entrevista con maestros, se encuentran en capítulos posteriores de la presente tesis.

3.3.4 Calificaciones

Se obtuvo el reporte de calificaciones del grupo muestra, a presentar en el siguiente capítulo, considerando el semestre Agosto – Diciembre 2011 en el cual se impartió la clase

Matemáticas I, y el ponderado de calificaciones del semestre en curso, con el objetivo de comparar resultados.

3.4 Aspectos administrativos y recursos

- Recursos Materiales: Impresión de encuestas, equipos de cómputo para el alta de las mismas ya contestadas.
 - Recursos Humanos: La presente redactora de la tesis se encargó de aplicar ambas encuestas.
 - Recursos Financieros: No se requirieron recursos financieros.
-

4. RESULTADOS

Los instrumentos de investigación se aplicaron en la Preparatoria #25 Dr. Eduardo Aguirre Pequeño, institución de nivel medio superior de la U.A.N.L. donde se recopiló la información que ahora se describe.

La investigación contempla la problemática desde lo general hacia lo particular, teniendo a consideración las bases teóricas que definen los principales modelos educativos, pasando por la definición de elementos de investigación de campo en modalidad cualitativa y cuantitativa, para finalmente consolidar los resultados en conclusiones, buscando definir posibles escenarios con propuestas de alternativas a seguir.

4.1 Análisis del programa de estudios – documental

En esta sección se analizarán las estrategias de enseñanza y aprendizaje descritas en el programa de estudios de Matemáticas, a la luz de los modelos descritos en el marco teórico.

4.1.1 Descripción del Programa de Estudios Matemáticas I

De acuerdo al programa de estudio vigente al período Agosto – Diciembre 2011 para el curso de Matemáticas I, las características son⁷:

⁷ Programa de Estudio Sintético: RC-07-008 Comité técnico académico de Matemáticas 2010 U.A.N.L.

Propósito: El alumno efectúa las operaciones fundamentales con expresiones algebraicas y aplica técnicas y procedimientos matemáticos en la solución de problemas relacionados con ecuaciones lineales, cuadráticas y sistemas de ecuaciones lineales con dos variables, trazando las gráficas correspondientes, fomentando en el alumno el trabajo en equipo y el análisis de situaciones para aplicar los conocimientos adquiridos en el quehacer de su vida diaria.

Competencias generales:

- Se expresa y comunica: Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
- Piensa crítica y reflexivamente: Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
- Aprende de forma autónoma. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
- Trabaja en forma colaborativa. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

Competencias disciplinares.

- Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
 - Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.
 - Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
-

-
- Argumenta la solución obtenida de un problema con métodos numéricos, gráficos, analítico o variacionales mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de información y la comunicación.
 - Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

Unidades de Contenido

- Unidad 1: Operaciones con Polinomios
- Unidad 2: Productos Notables y Factorización de Polinomios
- Unidad 3: Expresiones Algebraicas Racionales
- Unidad 4: Ecuaciones Lineales y Ecuaciones Fraccionales
- Unidad 5: Sistemas de Ecuaciones Lineales
- Unidad 6: Ecuaciones Cuadráticas de una Variable

Actividades:

- Exposición por parte del maestro y los alumnos donde se presenten los principios, conceptos y fórmulas de cada tema.
- Dinámica de grupos para la participación individual y colectiva de los estudiantes.
- Ejemplificar situaciones donde se utilicen los principios y fórmulas de cada tema
- Resolver problemas teóricos y prácticos de cada tema
- Evolución formativa permanente
- Retroalimentación
- Tareas

Metodología: Se centra en propiciar que el alumno llegue a la comprensión y el dominio de los conocimientos en forma gradual y paulatina, mediante aproximaciones más generales y comprensivas a partir de su propia actividad sobre el objeto de estudio. En el proceso de enseñanza y aprendizaje las actividades están orientadas al desarrollo de habilidades del pensamiento, tales como: observar, comparar, diferenciar, relacionar en forma analógica y abstracta, introducir, deducir, plantear y resolver problemas, etc.

Recursos didácticos:

- Ejemplos y ejercicios del libro de trabajo así como aplicación práctica
- Calculadora científica
- Guía de discusión de los problemas
- Guías de observación para valorar participación en equipo.

Estrategias de enseñanza (extracto del Plan de Clase)

-
- Asistencia
 - El maestro se presentará al grupo y explicará el sistema metodológico de la clase
 - El maestro explicará el tema correspondiente a la sesión
 - El maestro revisará la tarea
 - El maestro hará repaso del tema visto anteriormente
 - El maestro aplicará un examen rápido (puede ser individual o en equipo)
 - El maestro creará dinámicas de grupo para la participación colectiva de los estudiantes (sin detalle adicional)
 - El maestro implementará actividades donde el alumno construya su propio conocimiento (sin detalle adicional)
 - Motivación (sin detalle adicional)
 - El maestro aclarará posibles dudas.
 - Autoevaluaciones periódicas y retroalimentación
 - Exposición del maestro con ejemplos específicos del tema, pidiendo la intervención del alumno.
 - Exposición del tema con ejemplos representativos del tema, que le permita interactuar con los alumnos con la técnica.
 - El maestro interrogará a los alumnos con respecto a la tarea práctica y con base en esto reforzará el tema aclarando todas las dudas que hayan surgido.
 - Asignación de práctica por equipo con monitoreo del maestro.

Estrategias de Aprendizaje:

- Participar en dinámica de presentación de la apertura del curso
- Tomar nota del sistema metodológico del trabajo
- Preguntar dudas
- Realizar búsqueda de los conceptos asignados por el maestro
- Resolver exámenes
- Tomar nota de explicaciones y ejemplos del tema
- Participar oralmente con el maestro en el repaso
- Participar en forma colectiva con los ejercicios del pizarrón
- Participar en forma individual en actividad de reforzamiento
- Exposición por equipos
- Discusión grupal sobre la exposición
- Trabajo por equipos
- Construcción de un ejemplo aplicado a la vida real
- Participación oral y activa del grupo para la retención y comprensión de conceptos
- Resolución de problemas en libreta y pizarrón, individual y por equipo para facilitar la memorización.

Recursos didácticos: Pizarrón, crayones, texto, cuaderno de trabajo, pizarrón electrónico.

4.1.2 Observaciones del Programa de Estudios

El Programa de Estudios de la materia Matemáticas I se considera un programa completo en términos de las competencias generales y disciplinares, pues toma en cuenta distintos aspectos de los modelos enseñanza y aprendizaje, cognoscitivo e histórico social, los cuales resaltan estrategias orientadas a una mayor participación del alumno en la construcción de su propio aprendizaje.

Sin embargo, al revisar el apartado de Estrategias de Enseñanza, y Estrategias de Aprendizaje de dicho Programa, podemos ver un anclaje marcado a modelos tradicionalistas como el conductual. Se sigue dejando al maestro como el principal actor en el aula, y al alumno como un receptor de conocimientos y “tomador de notas”.

Es cierto que dichos apartados hacen mención a actividades como: “el maestro definirá actividades para que el alumno construya su propio conocimiento”, o actividades de “motivación” de los alumnos, “trabajo en equipos”, sin embargo, acorde a los resultados arrojados por las encuestas aplicadas a los alumnos, así como entrevista con los maestros, aunado a las bitácoras de calificaciones de final de semestre (material presentado en secciones subsecuentes de la presente tesis), corroboramos que dichas actividades difícilmente se llevan a cabo - en términos generales - por lo que la clase de Matemáticas I sigue siendo una de las que utiliza casi en su totalidad, elementos de índole conductual, el cual es un modelo poco idóneo para propiciar el desarrollo de interés en la materia, no

promueve los factores necesarios para lograr un aprendizaje significativo, y por lo tanto dificulta el desarrollo del aprendizaje autónomo en los alumnos.

4.2. Cuestionario para alumnos

A continuación se enlistan las preguntas del cuestionario aplicado a los alumnos.

1. ¿Te parecen difíciles las matemáticas?

- No, me parecen muy fáciles
- Bueno, hay algunos ejercicios que se me complican
- Sí, en general batallo para entenderlas
- Muchísimo, no entiendo nada.
- Otro: Especifique _____

2. ¿Cuánto tiempo al día dedicas a las matemáticas?

- Más de 2 horas
- Entre 1 y 2 horas
- Máximo una hora
- Nada
- Otro: Especifique _____

3. ¿Cuándo tu profesor de matemáticas te explica algo, le entiendes?

- Sí, explica muy bien.
- En general entiendo lo que explica
- Más o menos
- No le entiendo nada.
- Otro: Especifique _____

4. ¿Cuándo tienes dudas o errores, a quién le preguntas?

-
- Al maestro
 - A compañeros
 - A nadie, yo busco en libros
 - A nadie, no hago nada.
 - Otro: Especifique _____

5. ¿Escogerías una carrera cuya base fuesen matemáticas (p.e. sistemas, físico, actuario)

- Claro que sí
- Lo pensaría dos veces
- No creo
- ¡Para nada!
- Otro: Especifique _____

6. ¿Consideras que es importante para la vida cotidiana aprender matemáticas?

- Sí, las matemáticas están presentes en todos los ámbitos de la vida
- De algo serviría
- Hmm, no lo sé
- No, no serviría de nada.
- Otro: Especifique _____

7. ¿Estás interesado en aprender matemáticas, o sólo lo ves como un requisito para pasar la preparatoria?

- Sí, me encantan las matemáticas
 - Más o menos
 - Es sólo un requisito para pasar la preparatoria
 - Es una barrera que ponen los maestros para reprobar a la gente
 - Otro: Especifique _____
-

8. ¿Cómo es tu relación con el maestro de matemáticas?

- Cordial y respetuosa
- Se ve que domina el tema
- Es apenas soportable
- No sabe nada, es un inepto
- Otro: Especifique _____

9. ¿Consideras que tu maestro entiende que la mayoría de los alumnos tiene problemas para entender las matemáticas?

- Sí, se preocupa por dejar claros los temas
- A veces explica los conceptos de forma rápida
- No explica, sólo pasa a los alumnos a resolver problemas
- Le da igual si batallamos o no
- Otro: Especifique _____

10. ¿Tu maestro escucha activamente cuando le preguntas algo?

- Sí, interrumpe la clase para entender las dudas que tengo y resolverlas
- Sí, espera al final de la clase para escucharme
- Parece que me pone atención pero luego no sigue el tema
- No me hace caso.
- Otro: Especifique _____

11. ¿Tu maestro te da el tiempo suficiente para tratar de resolver problemas nuevos o tratar distintas formas de resolverlos?

- Sí, valora la aplicación de distintos métodos para resolver un problema
 - Si queda tiempo, sólo menciona que si alguien puede encontrar mejor forma de resolver un problema
-

-
- No, sólo explica "su método" y listo
 - Pasa muy rápido de un tema a otro sin importar siquiera si entendí o no
 - Otro: Especifique _____
12. ¿Consideras que tu maestro quiere que comprendas el contenido de la materia, en lugar de sólo "pasar"?
- Sí, a veces incorpora noticias o temas contemporáneos que explican la importancia de las matemáticas
 - Sí, trata de hacer la clase divertida
 - Sólo le importa que pasemos con buena calificación, para tener buen promedio de salón
 - No le importa la clase, sólo lo ve como un trabajo para que le paguen
 - Otro: Especifique _____
13. ¿Existen trabajos en equipo en la materia de matemáticas, y en otras materias?
- Sí existen en matemáticas y otras materias
 - Sólo existe trabajo por equipos en matemáticas
 - Sólo existe trabajo por equipos en otras materias
 - Ninguna materia encarga trabajo por equipos
 - Otro: Especifique _____
14. ¿Consideras que tu maestro entiende que los errores son parte del proceso de aprendizaje?
- Sí, el maestro busca los errores más comunes y los explica al grupo, para tratar de evitarlos
 - Sí, el maestro nos da retroalimentación de nuestros errores en las tareas o exámenes
 - El maestro ignora los errores que hago
-

-
- Se enoja cuando alguien se equivoca, o hasta se burla
 - Otro: Especifique _____

15. ¿Tu maestro te encarga tareas? ¿Cuántas por semana?

- Más de 3 tareas por semana
- Entre 1 y 3 tareas
- De vez en cuando encarga tareas
- Nunca pide tareas
- Otro: Especifique _____

16. ¿Consideras que tienes que esforzarte mucho/poco para entender y resolver los problemas?

- Requiero poco esfuerzo, pues me sé bien los conceptos
- A veces batallo, pero me "macheteo" el procedimiento y las fórmulas y listo
- Siempre batallo con el álgebra y cuestiones que vi en la secundaria
- Batallo mucho para entender y resolver los problemas
- Otro: Especifique _____

17. Comparado con tus compañeros, ¿te consideras mejor, igual o peor en las matemáticas?

- Soy el mejor
- Estoy en el selecto grupo de los inteligentes
- Estoy en el promedio
- Creo que soy de los rezagados
- Otro: Especifique _____

18. ¿Has entendido todos los temas que has visto en este semestre?

- SÍ, a la perfección
 - Sólo se me complicó uno que otro tema
-

-
- Más o menos, hubo algunos temas que no entendí del todo
 - No he entendido nada
 - Otro: Especifique _____

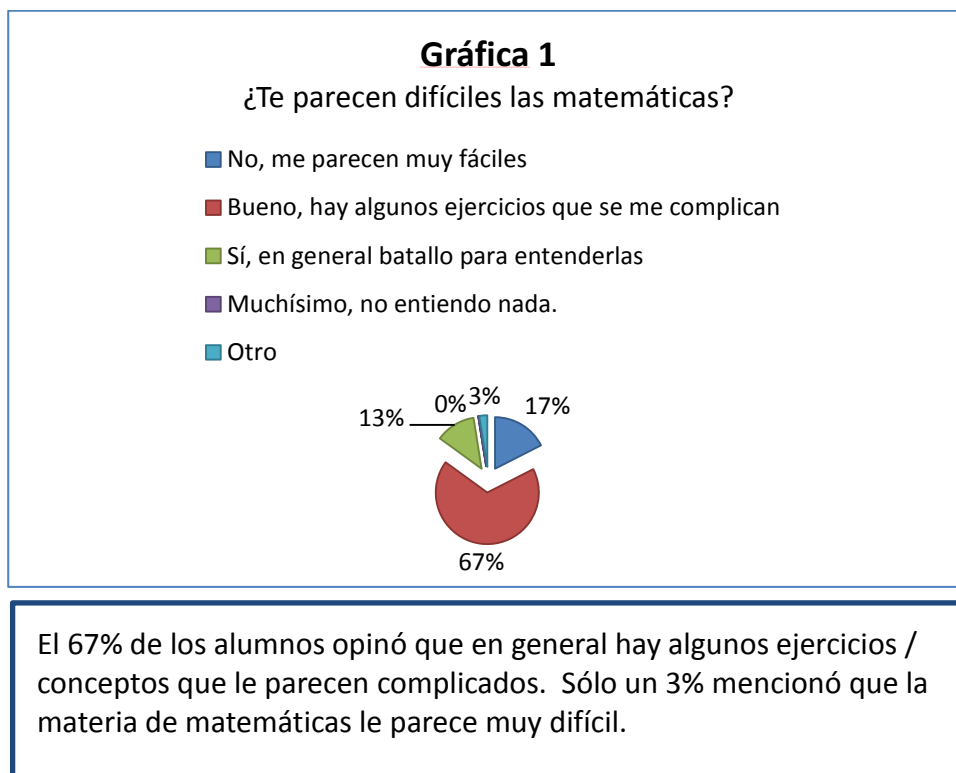
19. ¿Qué es lo que te gusta de otras materias comparando con las matemáticas?

- Hay más proyectos
- Puedo trabajar en equipo con mis compañeros
- Son más fáciles
- Los maestros, son más divertidos
- Otro: Especifique _____

20. ¿Qué calificación crees que obtendrás al final del semestre?

- Arriba de 90
 - Entre 80 y 90
 - A ver si paso
 - De seguro repruebo
 - Otro: Especifique _____
-

4.2.1 Gráficas de respuestas al cuestionario de alumnos

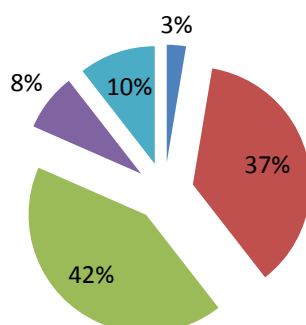


Gráfica 1. Dificultad de las matemáticas

Gráfica 2

¿Cuánto tiempo al día dedicas a las matemáticas?

■ Más de 2 horas ■ Entre 1 y 2 horas ■ Máximo una hora ■ Nada ■ Otro



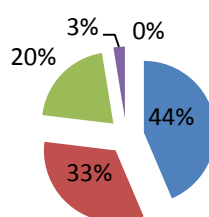
Poco menos de la mitad de los encuestados, menciona que dedica máximo una hora en tareas al día. Un 37% dice dedicar entre una y dos horas diarias a las tareas de matemáticas.

Gráfica 2. Tiempo de estudio al día

Gráfica 3

¿Cuándo tu profesor de matemáticas te explica algo, le entiendes?

■ Sí, explica muy bien. ■ En general entiendo lo que explica
 ■ Más o menos ■ No le entiendo nada.
 ■ Otro

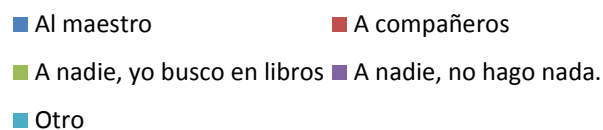


El alumno entiende los conceptos expuestos por el maestro (44% dice que explica muy bien y 33% dice entender en términos generales lo que el maestro explica).

Gráfica 3. Grado de comprensión al maestro

Gráfica 4

Cuándo tienes dudas o errores, ¿a quién le preguntas?

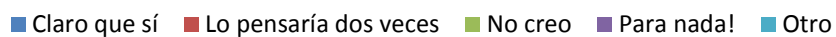


El alumno tiende a resolver dudas con sus compañeros en un 44% versus con el maestro en un 31%. Son pocos los que investigan por su cuenta en libros u otros materiales.

Gráfica 4. A quién se acude cuando hay dudas

Gráfica 5

¿Escogerías una carrera cuya base fuesen las matemáticas? (p.e. sistemas, físico, actuario)



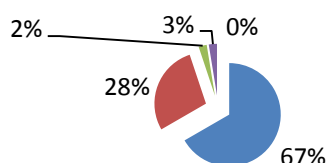
Se observa una tendencia a evitar las matemáticas en la vida profesional: sólo un 25% opina que sí escogería una carrera profesional cuya base sea matemática.

Gráfica 5. Preferencia de estudios superiores basados en matemáticas

Gráfica 6

Importancia de las matemáticas en la vida cotidiana

- Sí, las matemáticas están presentes en todos los ámbitos de la vida
- De algo serviría
- Hmm, no lo sé
- No, no serviría de nada.
- Otro



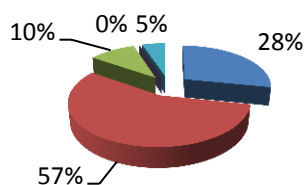
Casi tres cuartas partes de los alumnos están conscientes de la importancia de las matemáticas en la vida diaria, con un 67% de respuestas en este sentido.

Gráfica 6. Importancia de las matemáticas en la vida cotidiana

Gráfica 7

Grado de interés en aprender matemáticas

- Sí, me encantan las matemáticas
- Más o menos
- Es sólo un requisito para pasar la preparatoria
- Es una barrera que ponen los maestros para reprobar a la gente
- Otro



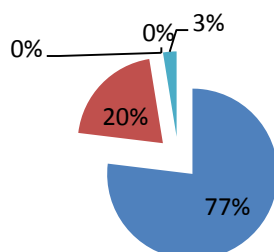
A pesar que el alumno reconoce la importancia de las matemáticas en la vida cotidiana en la pregunta anterior, el porcentaje de alumnos cuyo interés en aprender la materia es bajo: 28%

Gráfica 7. Grado de interés en aprender las matemáticas

Gráfica 8

¿Cómo es tu relación con el maestro de Matemáticas?

- Cordial y respetuosa
- Se ve que domina el tema
- Es apenas soportable
- No sabe nada, es un inepto
- Otro



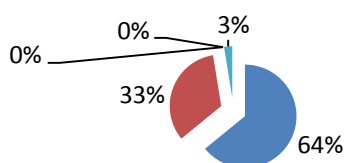
Casi la totalidad de los alumnos guarda un concepto de respeto hacia el maestro: 77% menciona llevar una relación cordial mientras un 20% dice reconocer que el maestro es un experto en la materia.

Gráfica 8. Tipo de relación con el maestro

Gráfica 9

¿Cómo explica tu maestro?

- Sí, se preocupa por dejar claros los temas
- A veces explica los conceptos de forma rápida
- No explica, solo pasa a los alumnos a resolver problemas
- Le da igual si batallamos o no
- Otro



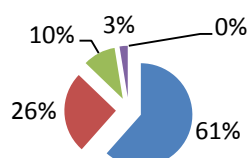
33% de los alumnos percibe que el maestro explica los conceptos de forma rápida, comparado con un 64% que opina que el maestro se preocupa por dejar claros los temas.

Gráfica 9. Cómo explica el maestro

Gráfica 10

¿Tu maestro escucha activamente las preguntas ?

- Sí, interrumpe la clase para entender las dudas que tengo y resolverlas
- Sí, espera al final de la clase para escucharme
- Parece que me pone atención pero luego no sigue el tema
- No me hace caso.
- Otro



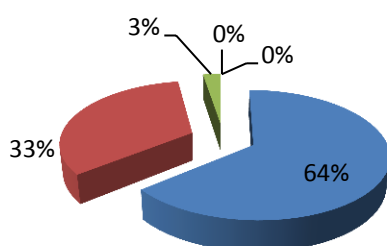
El alumno percibe que el maestro sí le presta la atención debida cuando éste hace preguntas; un 61% menciona que el maestro atiende las dudas de inmediato mientras un 26% las resuelve al final de clase

Gráfica 10. Grado de receptividad del maestro

Gráfica 11

Tu maestro te da el tiempo suficiente para tratar de resolver problemas nuevos o tratar distintas formas de resolverlos?

- Sí, valora la aplicación de distintos métodos para resolver un problema
- Si queda tiempo, sólo menciona que si alguien puede encontrar mejor forma de resolver un problema
- No, sólo explica "su método" y listo
- Pasa muy rápido de un tema a otro sin importar siquiera si entendí o no
- Otro



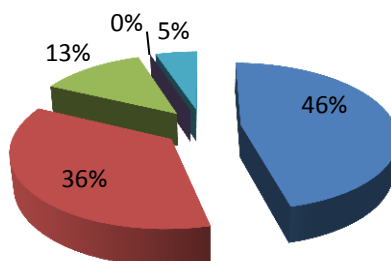
El maestro muestra apertura hacia nuevas formas y/o métodos que el alumno pueda descubrir a la hora de resolver problemas.

Gráfica 11. Apertura del maestro hacia distintos métodos de resolución

Gráfica 12

Consideras que tu maestro quiere que comprendas el contenido de la materia, en lugar de sólo "pasar"?

- Sí, a veces incorpora noticias o temas contemporáneos que explican la importancia de las matemáticas
- Sí, trata de hacer la clase divertida
- Sólo le importa que pasemos con buena calificación, para tener buen promedio de salón
- No le importa la clase, sólo lo ve como un trabajo para que le paguen
- Otro



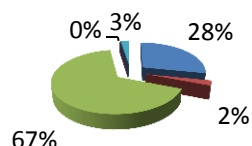
El alumno percibe que su maestro se esfuerza por incorporar temas cotidianos que ayuden a comprender los conceptos y la importancia de las matemáticas.

Gráfica 12. Percepción del esfuerzo del maestro

Gráfica 13

¿Existen trabajos en equipo en la materia de matemáticas, y en otras materias?

- Sí existen en matemáticas y otras materias
- Sólo existe trabajo por equipos en matemáticas
- Sólo existe trabajo por equipos en otras materias
- Ninguna materia encarga trabajo por equipos
- Otro



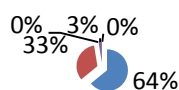
Un 67% de los alumnos menciona que la modalidad de trabajo por equipos solamente se da en otras materias.

Gráfica 13. Comparación de trabajos por equipo entre materias

Gráfica 14

¿Consideras que tu maestro entiende que los errores son parte del proceso de aprendizaje?

- Sí, el maestro busca los errores mas comunes y los explica al grupo, para tratar de evitarlos
- Sí, el maestro nos da retroalimentación de nuestros errores en las tareas o exámenes
- El maestro ignora los errores que hago



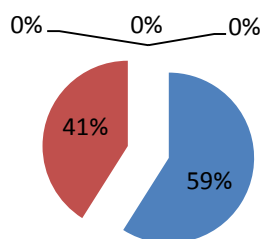
De acuerdo al alumno, el maestro se muestra consciente de que los errores son parte del proceso de aprendizaje, y se preocupa en dar retroalimentación para corregirlos.

Gráfica 14. Tolerancia del maestro ante errores

Gráfica 15

¿Tu maestro te encarga tareas? ¿Cuántas por semana?

- Más de 3 tareas por semana
- Entre 1 y 3 tareas
- De vez en cuando encarga tareas
- Nunca pide tareas
- Otro



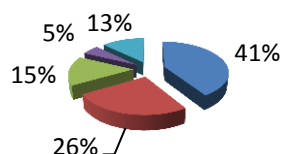
59% de los alumnos menciona que el maestro encarga más de tres tareas por semana, mientras que el 41% restante dice que son entre una y tres.

Gráfica 15. Tareas por semana

Gráfica 16

Consideras que tienes que esforzarte mucho/poco para entender y resolver los problemas?

- Requiero poco esfuerzo, pues me se bien los conceptos
- A veces batallo, pero me "macheteo" el procedimiento y las fórmulas y listo
- Siempre batallo con el álgebra y cuestiones que vi en la secundaria
- Batallo mucho para entender y resolver los problemas
- Otro



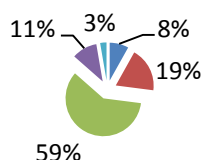
Solo el 41% de los alumnos dice requerir poco esfuerzo al realizar los problemas. El 26% menciona que utiliza técnicas mecanicistas para resolver los problemas. El resto reconoce tener serias dificultades en esta materia

Gráfica 16. Esfuerzo que dedica el alumno a la materia

Gráfica 17

Comparado con tus compañeros, ¿te consideras mejor, igual o peor en las Matemáticas?

- Soy el mejor
- Estoy en el selecto grupo de los inteligentes
- Estoy en el promedio
- Creo que soy de los rezagados
- Otro



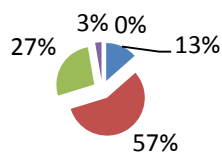
Se encuentran contrastes en las respuestas de los alumnos, pues un 11% reconoce estar en los rezagados, un 19% dice estar en el grupo de los inteligentes y un 59% en el promedio. Sólo un 3% dice ser el mejor de la clase.

Gráfica 17. Cómo se ve el alumno en comparación con sus compañeros

Gráfica 18

¿Has entendido todos los temas que has visto en este semestre?

- Sí, a la perfección
- Sólo se me complicó uno que otro tema
- Más o menos, hubo algunos temas que no entendí del todo
- No he entendido nada
- Otro



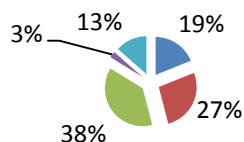
Un 27% reconoce que hubo algunos temas que no entendió del todo, solo un 13% dice haber entendido todos los temas vistos en el semestre.

Gráfica 18. Grado de comprensión de los contenidos

Gráfica 19

¿Qué es lo que te gusta de otras materias comparando con las Matemáticas?

- Hay más proyectos
- Puedo trabajar en equipo con mis compañeros
- Son más fáciles
- Los maestros, son mas divertidos
- Otro



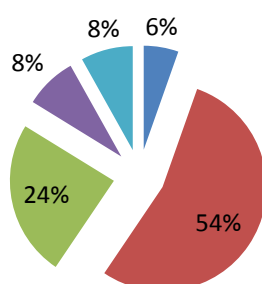
Aunque un 38% menciona preferir otras materias por considerarlas más fáciles, un 19% dice porque hay más proyectos y un 27% porque pueden trabajar en equipo con los compañeros.

Gráfica 19. Qué gusta más de otras materias

Gráfica 20

¿Qué calificación crees que obtendrás al final del semestre?

- Arriba de 90
- Entre 80 y 90
- A ver si paso
- De seguro reprobó
- Otro



24% se muestra inseguro de aprobar el semestre mientras un 8% dice que reprobará. Sin embargo un 54% cree pasar la materia con una calificación entre 80 y 90 y un 6% arriba de 90.

Gráfica 20. Expectativa de calificaciones del alumno al final del semestre

4.2.2 Análisis de respuestas al cuestionario de alumnos

Las preguntas del cuestionario aplicado a los alumnos se categorizaron en cuatro grupos, acorde a la naturaleza de las mismas. Los grupos se presentan a continuación:

Tabla 2. Perspectiva del alumno ante las matemáticas

Grupo	Preguntas	Objetivo de investigación
1. Perspectiva del alumno ante la materia de las Matemáticas	<p>¿Te parecen difíciles las matemáticas?</p> <p>¿Cuánto tiempo al día dedicas a las matemáticas?</p> <p>¿Consideras que tienes que esforzarte mucho/poco para entender y resolver los problemas?</p> <p>¿Has entendido todos los temas que has visto en este semestre?</p> <p>¿Qué calificación crees que obtendrás al final del semestre?</p>	<p>Descubrir cómo percibe el alumno la materia de Matemáticas, considerando a éstas como una asignatura más dentro del plan de estudios</p>

Hallazgos:

- Los alumnos consideran que la materia Matemáticas I no es muy compleja, sin embargo, hay ejercicios que si los hacen “batallar”. Esta respuesta coincide con los resultados a la pregunta “¿Entendiste los temas vistos en el semestre?”, pues una proporción similar concuerda en que hubo algunos temas que se les complicaron.
- Siendo una de las materias con mayor carga académica en el semestre, existe poca reciprocidad en términos del tiempo destinado a tareas, pues casi el 60% de alumnos dedica cuando mucho una hora diaria al estudio, o resolución de tareas

- Un alto porcentaje de alumnos considera que no requiere esforzarse mucho para resolver los problemas, o bien, recurre a técnicas de memorización para salir adelante.
- Se distingue el realismo de los alumnos cuando se les pregunta la calificación que creen que obtendrán al final del semestre, pues en términos estadísticos los resultados coinciden con los porcentajes de aprobados / reprobados.

Tabla 3. Cómo percibe el alumno al maestro

Grupo	Preguntas	Objetivo de investigación
2. Cómo percibe el alumno al maestro	¿Cuándo tu profesor de matemáticas te explica algo, le entiendes? ¿Cómo es tu relación con el maestro de matemáticas? ¿Consideras que tu maestro entiende que la mayoría de los alumnos tiene problemas para entender las matemáticas? ¿Tu maestro escucha activamente cuando le preguntas algo? ¿Tu maestro te da el tiempo suficiente para tratar de resolver problemas nuevos o tratar distintas formas de resolverlos? ¿Consideras que tu maestro quiere que comprendas el contenido de la materia, en lugar de sólo "pasar"? ¿Consideras que tu maestro entiende que los errores son parte	Identificar si existe alguna relación entre la percepción que el alumno tiene del maestro, y el desempeño propio

	del proceso de aprendizaje? ¿Tu maestro te encarga tareas? ¿Cuántas por semana?	
--	---	--

Hallazgos:

- Existe un alto rango de aprobación respecto a la forma de explicar del maestro. La mayoría de los alumnos coincide en afirmar que por lo general sí entiende lo que el maestro explica, así como también afirman que mantienen una relación cordial y de respeto hacia su figura.
- El alumno percibe a su maestro de Matemáticas como alguien que se preocupa por dejar claros los temas de clase, escucha activamente cuando se le preguntan dudas y entiende que los errores son parte del proceso de aprendizaje, por lo que se enfoca en resolver los problemas que representan errores recurrentes.

Tabla 4. Identificación de técnicas didácticas en voz del alumno

Grupo	Preguntas	Objetivo de Investigación
3. Identificación de técnicas didácticas en voz del alumno	¿Cuándo tienes dudas o errores, a quién le preguntas? ¿Existen trabajos en equipo en la materia de matemáticas, y en otras materias? ¿Qué es lo que te gusta de otras materias comparando con las matemáticas?	Descubrir los agentes motivacionales y/o fortalecedores para el desarrollo del interés del alumno en el contenido, así como la mejor comprensión del mismo

Hallazgos:

- El alumno, cuando tiene dudas o busca clarificar un tema, acude en mayor medida a sus compañeros de clase.
- La gran mayoría de alumnos contestó que es en otras materias, distintas a las Matemáticas, en las que existen trabajos por equipo, siendo éste uno de los principales motivos por los que el alumno dice preferir otras materias a las Matemáticas.

Tabla 5. Reconocimiento de la importancia de las matemáticas por el alumno

Grupo	Preguntas	Objetivo de Investigación
4. Perspectiva del alumno respecto a la importancia de la materia de las Matemáticas en la vida cotidiana	<p>¿Escogerías una carrera cuya base fuesen las matemáticas (p.e. sistemas, físico, actuario)</p> <p>¿Consideras que es importante para la vida cotidiana aprender matemáticas?</p> <p>¿Estás interesado en aprender matemáticas, o sólo lo ves como un requisito para pasar la preparatoria?</p>	<p>Visualizar la ponderación que el alumno tiene sobre la importancia de entender y aplicar conceptos matemáticos en la cotidianidad</p>

Hallazgos:

- El alumno se muestra plenamente consciente que las Matemáticas son importantes en la vida cotidiana, sin embargo, pocos se muestran entusiasmados al responder si tienen interés genuino a la hora de aprender los conceptos matemáticos, y menos aún, de elegir una carrera profesional cuya base fueran las Matemáticas.

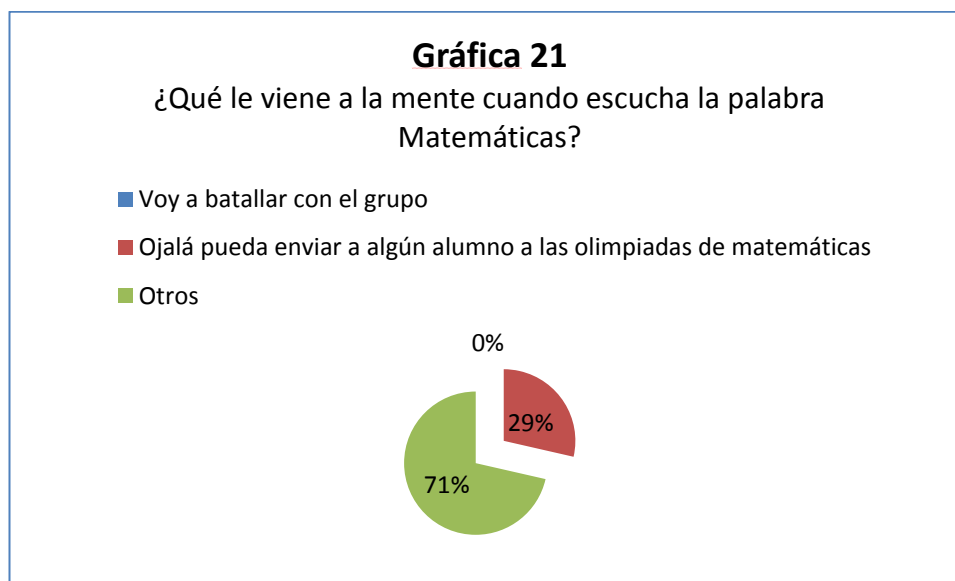
4.3 Preguntas de la Entrevista con Maestros

-
1. ¿Qué le viene a la mente cuando escucha la palabra matemáticas?
 - Voy a batallar con el grupo
 - Ojalá pueda enviar a algún alumno a las olimpiadas de matemáticas
 - Otro: Especifique _____
 2. ¿Le gustan las matemáticas? ¿Le resultan apasionantes?
 - Es un trabajo
 - Sí, me encantan los números
 - Otro: Especifique _____
 3. ¿Cree usted que las matemáticas pueden tener un uso relevante en la vida cotidiana? De ejemplos
 - Sólo es un requisito más del plan de estudios
 - ¡Claro! En todo se pueden aplicar.
 4. ¿Sabe si a sus alumnos les gustan o no las matemáticas?
 - No lo sé
 - Si, sólo que, la mayoría las evitan
 - Otro: Especifique _____
 5. ¿Considera que los alumnos tienen suficiente preparación para la materia Matemáticas I?
 - No, vienen muy mal preparados de la secundaria
 - Sí, por lo general traen buenas bases
 - Otro: Especifique _____
 6. ¿Considera que alguna parte del material curricular de Matemáticas I debería verse en grados previos? (secundaria)
 - Sí, en lugar de ver muchos temas deberían preocuparse por que el alumno entienda bien aunque sean pocos conceptos
-

-
- El contenido del curso es apropiado
 - Otro: Especifique _____
7. ¿Cumple con el total del contenido descrito en la currícula de la materia cada semestre?
- Apenas se logra cubrir, son muchos temas
 - Sí, incluso queda tiempo para la foto.
 - Otro: Especifique _____
8. ¿Sabe si los compañeros docentes de otras materias le dan importancia a las matemáticas?
- No me han dicho
 - Sí, por lo general me preguntan los promedios de mi grupo
 - Otro: Especifique _____
9. Si tuviese la oportunidad de rediseñar el plan curricular de las Matemáticas I, ¿cuál sería el orden de temas a ver?
10. ¿Considera que alguna actividad distinta a la clase magisterial pudiese ayudar a la mejor comprensión y/o gusto por las matemáticas entre los alumnos? De ejemplos
- No
 - Sí
11. ¿Cuáles son las teorías de enseñanza aprendizaje que conoce?
- Constructivista
 - Tradicionalista
 - Otras
12. ¿Con cuál de ellas identifica su estilo de clase?
- Trato de combinar varios métodos
 - Hago mi clase con prácticas constructivistas
-

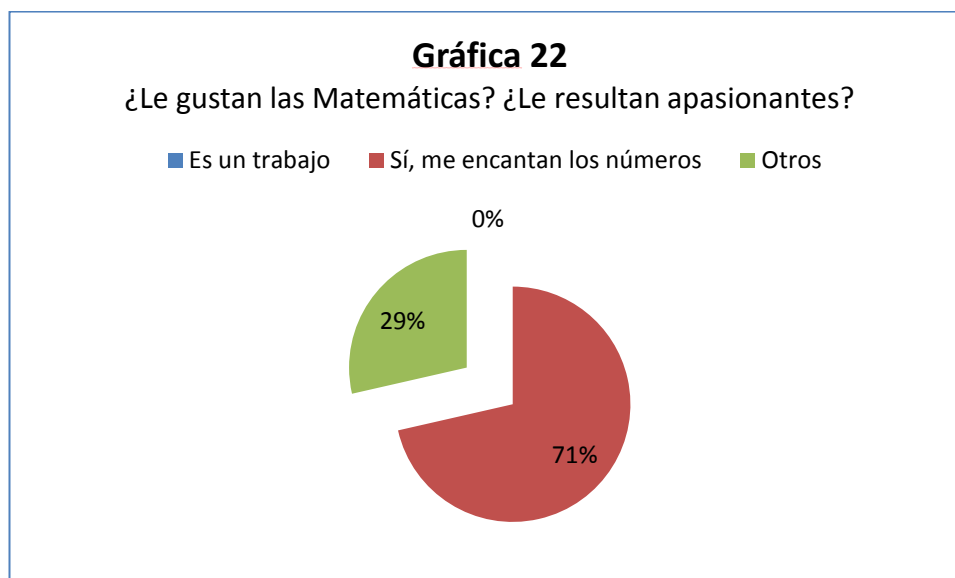
- Hago mi clase en modo tradicionalista
13. Si tuviera la oportunidad de implementar un nuevo esquema de enseñanza, ¿cuál método elegiría, y por qué?
- Utilizaría métodos constructivistas u otros innovadores
 - Seguiría con mi propio estilo
 - No se puede cambiar, es muy complicado
14. ¿Cuáles conceptos de la psicología del adolescente considera con mayor impacto para un mejor desarrollo del aprendizaje?
- Los cambios biológicos
 - Existe volubilidad emocional
 - No estoy familiarizado con el tema
-

4.3.1 Resultado Entrevista con maestros



Un 71% de los maestros menciona una variedad de respuestas como: el inicio de un nuevo semestre, la inquietud respecto a cómo vendrán los alumnos de la escuela secundaria, que promedio obtendrá su grupo al final del semestre, principalmente.

Gráfica 21. Qué viene a la mente del maestro cuando se habla de matemáticas



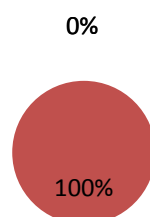
De igual forma, un 71% de los maestros menciona tener un gusto muy especial por las Matemáticas

Gráfica 22. Grado de gusto del maestro por las matemáticas

Gráfica 23

¿Cree usted que las Matemáticas pueden tener un uso relevante en la vida cotidiana?

- Sólo es un requisito más del plan de estudios
- Claro! En todo se pueden aplicar.
- Otros



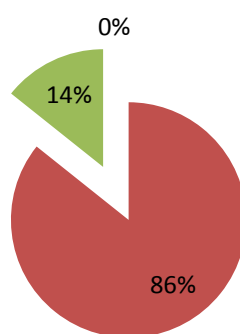
La totalidad de los maestros encuestados están conscientes de la importancia de las Matemáticas en la vida cotidiana

Gráfica 23. Importancia de las matemáticas en la vida cotidiana

Gráfica 24

¿Sabe si a sus alumnos les gustan o no las Matemáticas?

- No lo sé
- Si, sólo que, la mayoría le saca la vuelta
- Otros



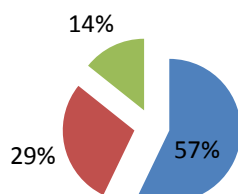
El maestro tiene la percepción que un alto porcentaje de sus alumnos no tiene a la materia de Matemáticas dentro de sus predilectas. Esto lo dice un 86% de los maestros encuestados.

Gráfica 24. Percepción del gusto de los alumnos por las matemáticas

Gráfica 25

¿Considera que los alumnos tienen suficiente preparación para la materia Matemáticas I ?

- No, vienen muy mal preparados de la secundaria
- Sí, por lo general traen buenas bases
- Otros



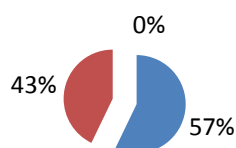
El 57% de los maestros considera que sus alumnos tuvieron una preparación deficiente en la escuela secundaria. Sólo un 29% considera que su alumnado trae los conocimientos suficientes

Gráfica 25. Opinión del maestro respecto a preparación previa del alumno

Gráfica 26

¿Considera que alguna parte del material curricular de Matemáticas I debería verse en grados previos?

- Sí, en lugar de ver muchos temas deberían preocuparse por que el alumno entienda bien aunque sean pocos conceptos
- El contenido del curso es apropiado
- Otros



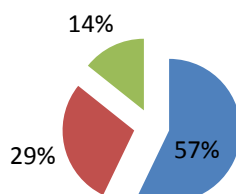
Existe un balance en esta respuesta, pues el 57% de maestros considera que se debería reducir el programa académico del curso de Matemáticas, mientras un 43% lo considera apropiado.

Gráfica 26. Opinión del maestro respecto a los contenidos del curso de Matemáticas I

Gráfica 27

¿Cumple con el total del contenido descrito en la currícula de la materia cada semestre?

- Apenas se logra cubrir, son muchos temas
- Sí, incluso queda tiempo para la foto.
- Otros



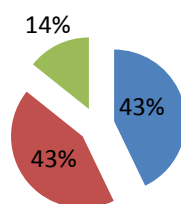
En términos generales un 86% de los maestros coincide en afirmar que sí cumplen con la totalidad del contenido en el semestre.

Gráfica 27. Grado de cobertura del material de clase durante el semestre

Gráfica 28

¿Sabe si los compañeros docentes de otras materias le dan importancia a las Matemáticas?

- No me han dicho
- Sí, por lo general me preguntan los promedios de mi grupo
- Otros



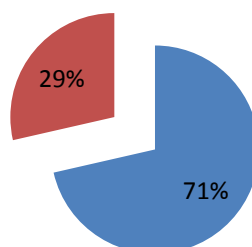
Se encuentra una respuesta balanceada entre quienes dicen saber que sus compañeros de profesión dan importancia a otras materias que no son suyas (p.e. Matemáticas) y quienes mencionan no tener información al respecto.

Gráfica 28. Interés que los colegas de otras materias muestran respecto a las matemáticas

Gráfica 29

Si tuviese la oportunidad de rediseñar el plan curricular de las Matemáticas I, ¿cuál sería el orden de temas a ver?

■ No sugirió nada ■ Sugirió algo



Un porcentaje bajo de maestros, un 29%, hizo mención de propuestas para mejorar el contenido / orden del programa académico. El 71% restante no menciona propuesta alguna.

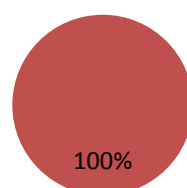
Gráfica 29. Retroalimentación del maestro respecto a plan curricular

Gráfica 30

¿Considera que alguna actividad distinta a la clase magisterial pudiese ayudar a la mejor comprensión y/o gusto por las Matemáticas entre los alumnos?

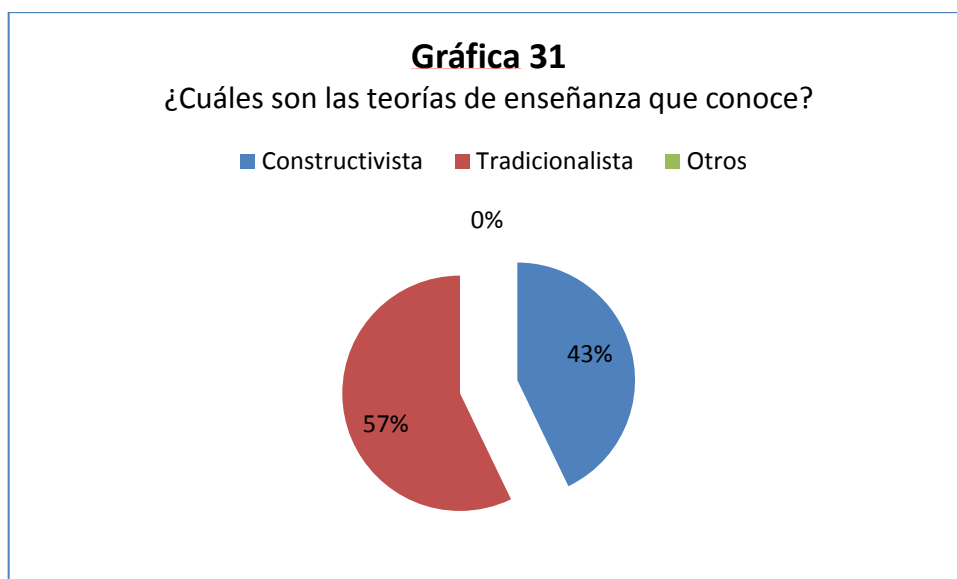
■ No ■ Sí ■ Otros

0%



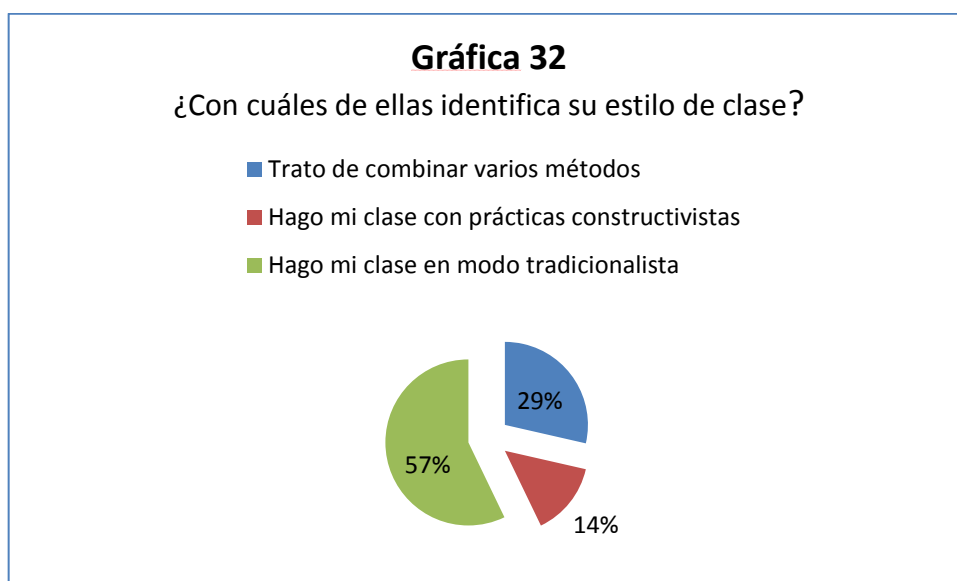
Todos los maestros encuestados coincidieron en esta respuesta, al afirmar que la práctica de nuevas técnicas docentes y/o de aprendizaje, pueden ayudar a mejorar el nivel de comprensión en los alumnos.

Gráfica 30. Apertura del maestro a métodos para mejorar didáctica



57% de los maestros conoce las teorías de la escuela tradicionalista, mientras un 43% dice conocer la teoría de enseñanza constructivista.

Gráfica 31. Teorías de enseñanza conocidas por el maestro



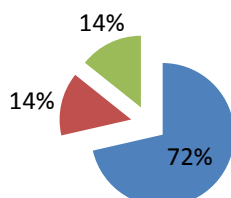
57% de los maestros afirma utilizar técnicas tradicionalistas en su clase, un 29% menciona combinar varios métodos de enseñanza. Un 14% dice incorporar técnicas constructivistas en su grupo.

Gráfica 32. Teoría de la enseñanza con la que se identifica el maestro

Gráfica 33

Si tuviera la oportunidad de implementar un nuevo esquema de enseñanza, ¿cuál método elegiría y por qué?

- Utilizaría métodos constructivistas u otros innovadores
- Seguiría con mi propio estilo
- No se puede cambiar, es muy complicado



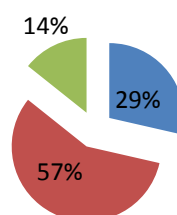
Un 72% de los maestros se muestra motivado a utilizar métodos distintos al tradicionalista, mientras un 14% seguiría manejando su propio estilo. Un 14% restante menciona que es difícil hacer un cambio en este sentido.

Gráfica 33. Teoría predilecta en caso de implementar nuevos esquemas de enseñanza

Gráfica 34

¿Cuáles conceptos de la psicología del adolescente considera con mayor impacto para un mejor desarrollo del aprendizaje?

- Los cambios biológicos
- Existe volubilidad emocional
- No estoy familiarizado con el tema



57% de los maestros encuestados menciona la volubilidad emocional como uno de los factores clave que requieren ser moldeados para obtener un mejor aprendizaje. Un 29% dice que este factor son los cambios biológicos, mientras un 14% dice no estar familiarizado con el tema.

Gráfica 34. Aspectos psicológicos del adolescente a considerar

4.3.2 Análisis de respuestas a la entrevista con Maestros

De igual forma que el cuestionario a los alumnos, las preguntas de la entrevista realizada a los maestros se categorizaron en grupos, los cuales se presentan a continuación:

Tabla 6. Perspectiva del maestro ante las matemáticas

Grupo	Preguntas	Objetivo de Investigación
1. Perspectiva del maestro ante la materia Matemáticas.	<p>¿Qué le viene a la mente cuando escucha la palabra matemáticas?</p> <p>¿Le gustan las matemáticas? ¿Le resultan apasionantes?</p> <p>¿Cree usted que las matemáticas pueden tener un uso relevante en la vida cotidiana? De ejemplos</p> <p>¿Sabe si a sus alumnos les gustan o no las matemáticas?</p> <p>¿Sabe si los compañeros docentes de otras materias le dan importancia a las matemáticas?</p>	<p>Conocer la opinión en términos generales, que el maestro tiene respecto a la materia.</p>

Hallazgos:

- Se encontró un grupo de maestros con gran vocación matemática, pues la mayoría se definió apasionado por los números; asimismo, definieron a las matemáticas como uno de los rubros académicos con mayor uso en la vida cotidiana.
- Los maestros reconocen que, en términos generales, sus alumnos sí tienen gusto por las matemáticas, pero de igual forma coinciden en asentar que también encuentran que sus alumnos “le sacan la vuelta” a esta materia porque encuentran cierto grado de complejidad.

Tabla 7. Percepción del maestro ante el desempeño de los alumnos

Grupo	Preguntas	Objetivo de Investigación
2. Percepción del maestro ante el desempeño de los alumnos	<p>¿Considera que los alumnos tienen suficiente preparación para la materia Matemáticas I?</p> <p>Considera que alguna parte del material curricular de Matemáticas I debería verse en grados previos? (secundaria)</p>	Conocer la opinión del maestro respecto al nivel de conocimiento que poseen sus alumnos.

Hallazgos:

- Casi la totalidad de maestros coincide en afirmar que el mayor problema que encuentran en sus alumnos reside en que éstos vienen con una formación insuficiente en el área de matemáticas, por lo que la construcción de conocimientos nuevos se vuelve más difícil.

Tabla 8. Percepción del maestro ante el programa de estudios

Grupo	Preguntas	Objetivo de Investigación
3. Percepción del maestro ante el Programa de Estudios	<p>¿Cumple con el total del contenido descrito en la currícula de la materia cada semestre?</p> <p>¿Si tuviese la oportunidad de rediseñar el plan curricular de las Matemáticas I, cuál sería el orden de temas a ver?</p> <p>¿Considera que alguna actividad distinta a la clase magisterial</p>	Identificar posibles propuestas de mejora, a implementar en la clase.

	<p>podiese ayudar a la mejor comprensión y/o gusto por las matemáticas entre los alumnos? De ejemplos</p>	
--	---	--

Hallazgos:

- Aunque los maestros encuentran el tiempo limitado para cubrir el contenido del currículum de la clase, éstos coinciden en el hecho de que llegan a cumplirlo en su totalidad. Sin embargo, se recibieron sugerencias de recortar el alcance del Programa de Estudios, a favor de lograr una mayor profundidad en ciertos temas y conseguir una mayor comprensión de los alumnos.
- La mayor parte de los maestros estuvo de acuerdo en la secuencia de clases descrita en el Programa de Estudios de la clase.
- Hubo un consenso general en afirmar que pueden desarrollarse distintos tipos de actividades que promuevan el aprendizaje, en comparación con la clase magisterial.

Tabla 9. Conocimiento de las teorías de enseñanza

Grupo	Preguntas	Objetivo de Investigación
4. Conocimientos y/o experiencias respecto a las teorías de enseñanza y aprendizaje así como comportamientos del adolescente	<p>¿Cuáles son las teorías enseñanza y aprendizaje que conoce?</p> <p>¿Con cuál de ellas identifica su estilo de clase?</p> <p>Si tuviera la oportunidad de implementar un nuevo esquema de enseñanza, ¿cuál método elegiría, y por qué?</p> <p>¿Cuáles conceptos de la psicología</p>	<p>Detectar el grado de conocimiento de los maestros respecto a las teorías de enseñanza y aprendizaje, así como de la psicología del adolescente.</p>

	del adolescente considera con mayor impacto para un mejor desarrollo del aprendizaje?	
--	---	--

Hallazgos:

- Existe un conocimiento genérico respecto a las teorías de enseñanza, sin embargo es informal, pues los conocen más por lecturas, experiencias propias de maestros con hijos en escuelas privadas y pláticas con otros.
 - El maestro identifica los beneficios de teorías como constructivistas versus tradicionalistas, sin embargo ven difícil la implementación total de un modelo en grupos con alto número de estudiantes.
 - Se identifica un conocimiento empírico respecto al comportamiento del adolescente, y en general el maestro se considera apto para trabajar y motivar a los estudiantes. Sin embargo el grueso de la población reconoce que hacen falta las bases teóricas para un mejor entendimiento de la personalidad y el manejo de conflictos.
-

4.4 Calificaciones de alumnos

Se obtuvo una copia de los resultados finales del semestre Agosto – Diciembre 2011 de la clase Matemáticas I, de uno de los grupos encuestados.

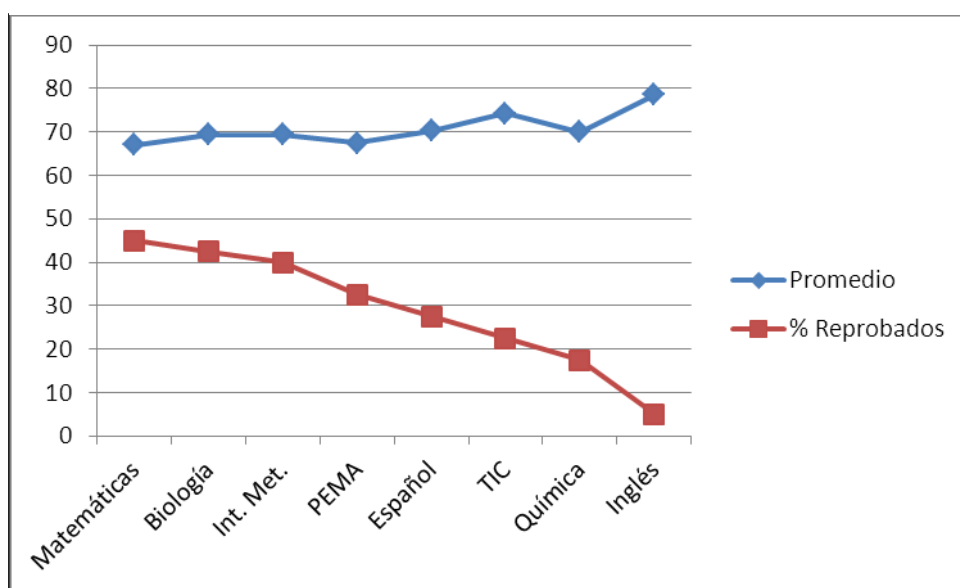
Tabla 10. Calificaciones Semestre

Matemáticas	Biología	Int. Met.	PEMA	Español	TIC	Química	Inglés
87	77	75	73	81	87	79	83
95	86	91	90	94	91	94	97
36	70	83	83	70	70	71	70
38	60	59	58	33	44	50	70
59	70	59	58	70	77	77	63
89	80	75	82	77	81	82	88
92	75	86	80	78	90	71	85
56	60	60	50	43	62	70	70
46	60	65	42	61	70	70	70
74	80	77	71	82	85	70	88
90	90	92	90	94	92	89	97
57	60	74	70	80	82	70	76
59	60	64	70	80	72	70	76
70	63	74	70	84	80	76	82
80	75	80	78	85	53	71	83
86	80	78	78	60	87	80	87
96	90	89	80	94	91	80	95
73	70	70	74	61	79	70	74
44	70	57	49	70	62	70	71
42	60	55	47	32	62	44	70
72	70	78	77	82	80	70	85
27	60	64	44	34	43	49	70
82	80	70	81	81	88	74	79
72	70	71	77	75	77	72	81
58	70	60	73	78	79	70	83
62	60	73	74	79	79	70	76
89	75	71	74	75	80	71	78
70	70	57	70	73	79	59	81
70	60	55	70	70	79	70	75
51	62	60	41	60	51	70	70
57	60	53	59	74	70	70	74
35	62	58	46	30	54	54	65
56	60	50	47	34	85	74	71
65	60	70	58	60	70	70	78
82	75	80	86	83	86	70	88
71	65	60	70	72	51	54	89
73	70	70	44	83	78	65	78
80	70	70	74	83	77	70	76
80	80	72	70	78	78	75	73
61	60	70	70	76	70	70	80

Tabla 11. Promedios y porcentaje de reprobados

Column1	Matemáticas	Biología	Int. Met.	PEMA	Español	TIC	Química	Inglés
Promedio	67.05	69.375	69.375	67.45	70.225	74.275	70.025	78.625
% Reprobados	45	42.5	40	32.5	27.5	22.5	17.5	5

La materia de Matemáticas I es la que obtiene el menor promedio en cuanto a las calificaciones de un grupo, así como el mayor porcentaje de reprobados

Gráfica 35. Comparativo de promedios entre materias

Visualización gráfica de la Tabla 11.

4.5 Conclusiones Preliminares de la Investigación

Con base en los hallazgos de las encuestas y entrevistas aplicadas, así como la revisión del Programa de Estudios y Reporte de Calificaciones, se llegaron a las siguientes conclusiones preliminares:

El Programa de Estudios se encuentra diseñado considerando aspectos de enseñanza y aprendizaje de los tres modelos teóricos analizados en la presente Tesis. Las líneas de acción comprendidas en el marco de las competencias generales y disciplinares, claramente hacen referencia a las prácticas reconocidas en los paradigmas cognitivista e histórico social.

En las secciones de Estrategias de enseñanza y aprendizaje, se descubren tendencias muy marcadas al paradigma conductista. No es el objetivo de la presente tesis realizar un análisis crítico del grado de aplicación de los lineamientos descritos en el Programa por parte de los maestros; sí se genera, en cambio, una propuesta de proyecto para facilitar al maestro, las funciones de llevar al terreno de la vida real la aplicación de conceptos matemáticos correspondientes a la currícula de la clase.

En función de la **Encuesta de Alumnos**, se puede encontrar la importancia que da el alumno a las técnicas didácticas que apoyan las actividades de aprendizaje basadas en el trabajo en equipo, pues claramente se distingue un patrón descrito por la muestra de alumnos quienes valoran favorablemente el hecho de trabajar en proyectos.

Otro de los hallazgos relevantes de dicha encuesta es el referente al cierto distanciamiento del alumnado con la “materia” de Matemáticas. No debiéndose éste a la relación maestro alumno, pues según las encuestas, no se percibió en ningún momento el rechazo o la desaprobación del alumno hacia el maestro, así como tampoco a que el alumno considere que las Matemáticas no son importantes en los estudios o en el trabajo; sino a la ausencia en mayor o menor medida, del entendimiento y/o comprensión significativa del material de estudio; se percibe cierto “miedo”, o aversión a lo abstracto.

Es por ello que se propone que las academias de Matemáticas en las escuelas preparatorias se diseñen proyectos de la “vida real” que sean resueltos a través de los conceptos teóricos vistos en clase. En la sección de propuestas se define específicamente una línea de acción referente al trabajo en equipo, pues se ha identificado al mismo como una catapulta de las habilidades indispensables a desarrollar en un alumno por todas las características que esto implica.

También se incluye un proyecto piloto que puede servir como ejemplo para que las escuelas lo utilicen, o bien les sirva como base para el desarrollo de nuevos proyectos. Cabe mencionar que se ha privilegiado el hecho de incluir el elemento del trabajo en equipo asociado a una situación que permite la aplicación de los conceptos matemáticos en aspectos cotidianos que son fácilmente comprendidos por los alumnos, más que el factor de crear una serie de proyectos con tales características, lo cual es una actividad que bien puede ser permanentemente desarrollada por las propias academias matemáticas en cada institución.

La **Entrevista con Maestros** nos permite descubrir el grado de conocimiento formal que el sector magisterial tiene respecto a la teoría de los principales modelos de aprendizaje, así como también de las características y factores psicológicos de sus estudiantes. Es por ello que dentro de las propuestas desarrolladas en la Tesis, se incluye como apartado inicial una propuesta específicamente destinada a la formación del profesorado en términos teóricos de la pedagogía y psicología de los adolescentes.

Indudablemente este apartado de la Tesis pudiera considerarse en cierta forma un material genérico del aspecto de la enseñanza (y por lo tanto independiente de los contenidos matemáticos), sin embargo, tomando en cuenta los resultados arrojados en la entrevista con los maestros, así como el descubrimiento de las necesidades que son objeto de la presente Tesis, se considera indispensable el hecho de brindar las herramientas y el conocimiento de las bases teóricas sobre las cuales se pretenden desarrollar las estrategias aquí propuestas.

5. PROPUESTA

El contexto en el que se sitúan los planes de acción propuestos requiere abarcar los principales elementos descritos en el mapa conceptual del capítulo dos de la presente Tesis.

Difícilmente podemos hablar de alumnos con alto grado de desarrollo de aprendizaje autónomo, sin considerar premeditadamente, las acciones que se deben llevar a cabo para que los maestros participen de forma activa y promotora de las habilidades, conocimientos y destrezas que un alumno necesita.

De igual forma, tampoco se puede ceñir solamente el ambiente a alumno y maestro, si no se cuenta con la estructura metodológica y curricular de la clase. Es de igual relevancia considerar la implantación de ciertas prácticas en la definición oficial del Programa de Estudios de la clase, en este caso, de la materia Matemáticas I.

Es por ello que la propuesta definida en esta Tesis se centra en los tres pilares de acción que ahora se describen.

5.1 Formación de los Maestros

Hablar de la “formación pedagógica” de los maestros es un tema muy amplio. No pretendemos regresar al maestro a las aulas, ni mucho menos sugerir el reemplazo de los catedráticos expertos en sus respectivas disciplinas universitarias, por especialistas en pedagogía – luego la problemática sería otra- ; sino proveer un bloque mínimo de contenidos, basado principalmente en la homologación del conocimiento básico de los distintos modelos de enseñanza y aprendizaje, así como las ventajas / desventajas que cada uno representa en términos del aprovechamiento escolar, y del desarrollo de la autonomía en la actividad de aprendizaje del alumno.

Acorde a lo que se ha descrito en el marco teórico de la presente Tesis, podemos observar que la práctica pedagógica implica un marco de acción constituido por una mezcla de elementos. Entre los principales podemos citar: los procesos relacionados a la formación académica del maestro, su experiencia profesional, sus preferencias en cuanto a los distintos modelos pedagógicos, el apego a las políticas curriculares de la institución.

El propósito de incluir un apartado denominado “Formación de los Maestros” consiste en proporcionar formación pedagógica a los docentes, en la modalidad de un taller que se puede cursar semanas antes de que inicie un nuevo semestre.

5.1.1 Propuesta de Taller de Habilidades Pedagógicas para el Docente

Objetivo del Taller:

El objetivo del taller consiste en proveer a los maestros de Nivel Medio Superior los principales conceptos teóricos referentes a la psicología del adolescente y modelos de enseñanza y aprendizaje, que les ayude a construir un entorno armónico en el aula donde se facilite el proceso de construcción y desarrollo del conocimiento por parte de sus alumnos.

Audiencia: Principalmente maestros pertenecientes a la Academia de Matemáticas, sin embargo el contenido es de gran valor, por lo que se puede extender la invitación a maestros de todas las academias.

Modalidad: Presencial

Duración: 20 horas (a distribuir en una semana)

Fecha de Impartición: Una o dos semanas antes del inicio de cada semestre

Instructor: Alumno de noveno o décimo semestre de la carrera de Licenciado en Educación con acentuación en Planeación y Desarrollo Educativo, de la Facultad de Filosofía y Letras de la U.A.N.L.

Contenido: El contenido del taller estará conformado por tópicos selectos estudiados por el instructor durante su carrera profesional, que son de relevancia para el contexto en el que está enfocada la presente Tesis. Se sugieren los siguientes módulos:

Tabla 12. Taller de habilidades pedagógicas para el docente

Módulo	Objetivos
1. Psicología del Adolescente	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar a la adolescencia como el período del ciclo vital donde los cambios en el desarrollo incluyen un mayor dominio volitivo gracias a la posesión del pensamiento formal y de la madurez física y sexual tanto como a la relativa independencia en las elecciones que la sociedad le atribuye al individuo - Utilizar el conocimiento psicológico descriptivo y explicativo de la etapa para analizar la contribución de la educación al desarrollo adolescente.
2. Psicopedagogía	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguir las corrientes postmodernas respecto al aprendizaje escolar. - Identificar las teorías del aprendizaje que coadyuvan a una explicación del fenómeno de aprender en contextos educativos planeados.
3. Modelos de la enseñanza 1	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar las formas básicas de enseñar desde una perspectiva cognoscitiva y constructivista. - Apoyo audiovisual de los modelos vistos
4. Modelos de la enseñanza 2	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar los resultados de la enseñanza de sucesos y conductas, social, verbal y conceptual

	<p>y de procedimientos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distinguir los modelos de la enseñanza postmoderna: Sociales, de procedimiento de la información, personales, conductuales.
5. Estrategias de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Definir los principales procesos cognitivos involucrados en la adquisición de significados y su relación con las estrategias de aprendizaje (aprendizaje significativo) - Entender las distintas estrategias de aprendizaje que puede desarrollar el alumno, lo cual le permita tomar conciencia del propio proceso de aprendizaje (aprendizaje autónomo)

5.2 Proyecto Colaborativo

El segundo elemento propuesto en la presente Tesis se centra en la didáctica de la clase, considerando un proyecto en particular, en el cual se haga uso de distintos factores promotores del aprendizaje autónomo como los vistos previamente en este estudio. Esta propuesta viene como resultado de los hallazgos descritos en el capítulo anterior relacionados al trabajo en equipo y a la aplicación de los conceptos matemáticos en situaciones de la vida cotidianas de cualquier persona.

El proyecto contiene una serie de elementos cuya naturaleza pretende generar interés en el alumno, así como disposición para el trabajo colaborativo y el uso de herramientas tecnológicas, haciendo uso de funciones de polinomios y funciones lineales, cuya enseñanza forma parte de la clase Matemáticas I.

5.2.1 Proyecto: Temperatura Global y Duración del día

¿Por qué cambia la temperatura y la duración del día en los distintos países?

Con la finalidad de introducir al alumno a situaciones de la vida cotidiana, las cuales son resueltas y entendidas con la ayuda de los conceptos matemáticos, se incluye en la presente Tesis el proyecto “Temperatura Global y Duración del Día”⁴, el cual consiste en un

⁴ The Global Sun Temperature Project. CIESE Collaborative Projects, 2011.

proyecto colaborativo de alcance global, cuyo objetivo es participar con varias escuelas de todo el mundo y averiguar cómo la ubicación geográfica (ciudad a la que pertenece cada escuela participante) afecta la temperatura diaria promedio y las horas de luz solar.

5.2.2 Resumen del Proyecto

Haciendo uso de los datos que se recolectaron como parte del proyecto descrito, el cual ya ha sido puesto en marcha durante varios años por la institución que lo diseñó, los alumnos entenderán cómo las funciones lineales, cuadráticas y de polinomios se pueden utilizar para modelar relaciones. Se pretende utilizar este proyecto con los datos adjuntos en la sección de apéndices de la Tesis, o bien si el docente así lo desea, se puede adaptar y/o modificar a la situación local.

Los alumnos examinarán y evaluarán distintos modelos creados, y elegirán el modelo que mejor representa los datos, con base en diversos criterios propuestos por los mismos estudiantes y el maestro.

5.2.3 Objetivos de Aprendizaje

Como resultado del proyecto, se pretende que el alumno sea capaz de:

- Elegir un modelo apropiado para representar los datos (con base en la función provista)
- Describir ciertos factores que ayudaron a determinado modelo a apegarse a los datos representados
- Determinar si el modelo puede utilizarse para ejemplificar la teoría de un fenómeno del mundo real

5.2.4 Procedimiento

Materiales:

- Computadora con hoja de cálculo (Excel) y conexión a Internet
-

-
- Termómetro (opcional)

Prerrequisitos:

La actividad está diseñada para estudiantes que tengan los conceptos de funciones lineales, conocimientos básicos de funciones cuadráticas, y funciones de polinomios.

Equipos de Trabajo:

Se requiere la formación de equipos de trabajo de 4 participantes

Es importante considerar que los equipos deberán ser formados por el maestro, el criterio para formar cada equipo consiste en:

- Distribuir a los alumnos más destacados, como líderes de cada grupo
- El segundo bloque de alumnos a distribuir entre los equipos está conformado por alumnos considerados como “regulares a buenos”
- Tercero y cuarto elemento de cada equipo estará conformado por alumnos considerados, a criterio del maestro, como “rezagados”

El razonamiento detrás del criterio para la formación de equipos está basado en la teoría ZDP (Zona de Desarrollo Próximo) de Vigotsky, presentado en la sección del marco teórico de la presente Tesis, en la cual se describe que el aprendizaje puede darse como una función de acompañamiento de elementos expertos (en este caso, los alumnos destacados) con los elementos que poseen un nivel de conocimiento o desarrollo inferior (alumnos rezagados).

Duración:

El contenido didáctico puede cubrirse en un lapso de una hora. Sin embargo, como se pretende catapultar el trabajo colaborativo y el uso de herramientas tecnológicas por parte del alumno, se sugiere distribuir el proyecto en seis sesiones (máximo de dos sesiones por semana)

5.2.5 Estructura del proyecto

Tabla 13. Sesiones del proyecto colaborativo

Sesión	Actividades por Sesión	Objetivo
1	Formación de Equipos Explicación del proyecto	Punto de partida del proyecto Dar a conocer contenidos y objetivos
2	Tema de Análisis: Duración del Día	Determinar la relación existente entre la latitud de una ciudad y la duración del día.
3	Exposición de Resultados: Duración del Día	Cada equipo expondrá los hallazgos obtenidos y argumentará sus resultados
4	Tema de Análisis: Temperatura	Determinar la relación existente entre la latitud de una ciudad y su temperatura.
5	Exposición de Resultados: Temperatura	Cada equipo expondrá los hallazgos obtenidos y argumentará sus resultados

5.2.6 Actividades del Proyecto

Sesión 1.

Modalidad: Sesión inicial del proyecto, dirigida por el maestro. Trabajo en el salón de clases.

Actividades:

Tabla 14. Actividades sesión 1

Actividad	Descripción
Formación de Equipos	El Maestro formará los equipos con un máximo de cuatro integrantes. Considerar los criterios descritos en el punto 5.2.1.3 respecto a la conformación de los equipos de trabajo
Explicación del Proyecto	El Maestro explicará el contexto del proyecto: El proyecto Temperatura Global y Duración del Día es un proyecto colaborativo a nivel mundial, en el cual las escuelas participantes alrededor del mundo se encargaron de determinar cómo la cercanía al ecuador afecta la duración del día y la temperatura en una región determinada. Específicamente, el trabajo de los alumnos participantes consistió en investigar las coordenadas de latitud y longitud de su respectiva ciudad y registrar la temperatura a las 12:00pm, así como los minutos de duración del día. Los registros de temperatura y duración del día los llevaron a cabo de forma diaria, durante una semana. Para efecto de los objetivos de la Tesis, en el presente Anexo se encuentran los

	registros en una hoja de cálculo.
--	-----------------------------------

Sesión 2

Modalidad: Trabajo en equipo, fuera de horario de clase

Actividades:

Tabla 15. Actividades sesión 2

Actividad	Descripción
Latitudes Positivas y Negativas	Revisar la Hoja de Registros en la sección de Anexos de la presente Tesis, y observar que existen lecturas positivas y negativas de la Latitud. Explicar qué representa
Grafica de Registros	Utilizando una hoja de cálculo (Microsoft Excel), graficar los registros utilizando los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> - Duración del Día (minutos) como eje vertical - Latitud (grados) como eje horizontal
Descripción de Gráfica	Explicar, en propias palabras del alumno, la tendencia descubierta en la gráfica (hace sentido, o no?, dar razones)
Rango y Dominio	Explicar, en propias palabras del alumno, cuál es el rango y dominio de los datos representados en la gráfica
Analizar Gráficas Adicionales	Se proporcionan dos gráficas adicionales (funciones de segundo y tercer grado) con el fin de que el alumno las compare con la primer gráfica que obtuvo anteriormente, y encuentre: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuál de las gráficas representa de la mejor forma el modelo de comportamiento de los datos?

	- Explicar, ¿qué comportamiento de la gráfica elegida se esperaría si los datos de temperatura y duración del día correspondiesen al mes de Mayo en lugar del mes de Noviembre?
--	---

Sesión 3

Modalidad: Exposición por Equipo en salón de clases

Tabla 16. Actividades sesión 3

Actividad	Descripción
Preparación Preliminar	El equipo de trabajo documentará en un archivo de Microsoft PowerPoint las diapositivas correspondientes a cada actividad de la Sesión 2
Presentación	El equipo expondrá a la clase, los hallazgos de las actividades relacionadas a la Sesión 2, argumentará sus conclusiones
Debate	El maestro moderará una sesión de debate de los resultados obtenidos, en el que participará el líder de cada equipo argumentando las razones de sus resultados.
Conclusiones de la Gráfica “Duración del Día”	El maestro concluirá con el cierre de las actividades de aprendizaje de la Sesión 2, resumiendo lo que cada equipo construyó de conocimiento.

Sesión 4

Modalidad: Trabajo en equipo, fuera de horario de clase

Actividades:

Tabla 17. Actividades sesión 4

Actividad	Descripción
Gráfica de Registros	Utilizando una hoja de cálculo (Microsoft Excel), graficar los registros utilizando los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> - Temperatura (grados) como eje vertical - Latitud (grados) como eje horizontal
Descripción de Gráfica	Explicar, en propias palabras del alumno, la tendencia descubierta en la gráfica (¿hace sentido, o no?, dar razones)
Rango y Dominio	Explicar, en propias palabras del alumno, cuál es el rango y dominio de los datos representados en la gráfica
Analizar Gráfica Adicional	Se proporciona una gráfica adicional (función de tercer grado) con el fin de que el alumno las compare con la primer gráfica que obtuvo anteriormente, y encuentre: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuál de las gráficas representa de la mejor forma el modelo de comportamiento de los datos? - Explicar, ¿qué comportamiento de la gráfica elegida se esperaría si los datos de temperatura y duración del día correspondiesen al mes de Mayo en lugar del mes de Noviembre?

Sesión 5

Modalidad: Exposición por Equipo en salón de clases

Tabla 18. Actividades sesión 5

Actividad	Descripción
Preparación Preliminar	El equipo de trabajo documentará en un archivo de Microsoft PowerPoint las diapositivas correspondientes a cada actividad de la Sesión 4
Presentación	El equipo expondrá a la clase, los hallazgos de las actividades relacionadas a la Sesión 4, argumentará sus conclusiones
Debate	El maestro moderará una sesión de debate de los resultados obtenidos, en el que participará el líder de cada equipo argumentando las razones de sus resultados.
Conclusiones de la Gráfica “Temperatura”	El maestro concluirá con el cierre de las actividades de aprendizaje de la Sesión 2, resumiendo lo que cada equipo construyó de conocimiento.

Sesión 6

Actividad Opcional: Considerando la puesta en marcha del proyecto descrito en los distintos salones de Matemáticas I, se deja a consideración de la Academia de Matemáticas, la implementación de un Concurso entre los distintos salones, para elegir el mejor trabajo entre cada grupo participante, y una final entre los primeros lugares de cada salón, para elegir al mejor trabajo a nivel Preparatoria.

Los criterios a considerar para los concursantes son:

-
- A) Explicación de lo que representan las latitudes positivas y negativas (claridad, riqueza en elementos descriptivos)
 - B) Explicación de la tendencia en los datos graficados (evaluar grado de detalle y claridad)
 - C) Identificación del dominio y rango (evaluar exactitud)
 - D) Exactitud en la elección del mejor modelo gráfico que representa los datos (evaluar comprensión de los conceptos matemáticos)
 - E) Predicción del comportamiento del modelo elegido, en otra temporada del año (evaluar claridad de explicación, datos de soporte)
 - F) Elementos adicionales que enriquezcan la presentación (calidad de gráficas, exposición clara)

Así como se propuso este proyecto para los alumnos de Matemáticas I, se recomienda a la Academia la creación y/o adopción de nuevos proyectos, que de igual forma estén considerando la puesta en práctica de los elementos conceptuales vistos en la clase, aplicándose a situaciones cotidianas, fáciles de identificar y las cuales ayuden al alumno a hacer más tangible lo abstracto de las Matemáticas. De este modo, se reduce el factor “frustración” y se provee al docente de herramientas adicionales para reforzar el círculo virtuoso del conocimiento con la comprensión de lo que se está haciendo, el trabajo en equipo, la motivación e interés en sobresalir, lo cual se traduce a final de cuentas en el fomento de todo tipo de actividades y desarrollo de habilidades propicias del aprendizaje autónomo.

No está por demás recalcar la relevancia del papel que juegan los factores previamente mencionados: el trabajo en equipos heterogéneos, el rol activo de los alumnos “avanzados”, la colaboración y participación de todos los miembros del equipo, puesto que éste es un componente fundamental para obtener los resultados esperados.

5.3 Sugerencias para el Programa de Estudios

En términos generales, se considera que el contenido del programa de estudios es muy completo, sin embargo se sugiere la adición de las siguientes ideas como parte del proceso de concientización de los valores y actitudes que el maestro puede fomentar en los alumnos:

- Aprendizaje basado en proyectos; de ser posible, documentar distintos proyectos a elegir/implementar en cada nivel de las clases de Matemáticas.
 - Promover el cuestionamiento, la crítica y el debate respecto a distintos métodos de resolver problemas
 - Fomentar la libre expresión dentro de un marco de respeto, estando acotado al ámbito de la materia y auxiliando al alumno para que pueda expresar sus ideas claramente
 - Desarrollar un ambiente de tolerancia y aceptación de los errores como parte del proceso de construcción del conocimiento
 - Detectar el conocimiento previo del alumno mediante exámenes rápidos al inicio del semestre.
-

6. CONCLUSIONES

6.1 Desarrollo de habilidades psicopedagógicas en el profesorado

A través del trabajo de investigación realizado pudimos observar que los maestros en Nivel Medio Superior conocen en términos generales las teorías de enseñanza y de aprendizaje, sin embargo este conocimiento es incompleto y lo han obtenido de manera casual.

El rol del maestro resulta fundamental en el desarrollo de habilidades del alumno, puesto que posee la capacidad de promover o disuadir las condiciones requeridas para un aprendizaje autónomo.

La homologación del conocimiento pedagógico básico pretende proveer al maestro la información necesaria sobre temas que conoce por la práctica; considerando que existirán maestros que ya cuenten con dicha formación, sin embargo es preciso institucionalizar el esfuerzo.

De igual importancia se consideran los contenidos referentes a la psicología del adolescente, pues podrán ayudar al maestro a tener una mejor comprensión de lo que sucede en el aula, y a desarrollar y/o emplear métodos existentes para el manejo de situaciones propias de su entorno.

6.2 Integración de Proyectos

La implementación formal de proyectos predeterminados por semestre, se considera como pieza angular de la propuesta de la tesis. Es mediante la interacción del alumno con situaciones de la vida real, donde se facilita un ambiente en el que puede relacionar los conocimientos vistos en clase.

Mediante el uso de proyectos, se pretende desencadenar una serie de efectos positivos que operan como el motor del aprendizaje autónomo: se ayuda a conseguir un aprendizaje significativo, lo cual elimina factores de frustración al darle un sentido vivencial al conocimiento. Es menos difícil lograr la motivación del alumno si éste comprende y logra explicar con sus propias palabras el conocimiento que va adquiriendo y desarrollando en su estancia en la Preparatoria.

El hecho de colocar al alumno en un escenario de interacción y de ejercicios “activos”, ayuda al maestro a ofrecerle las condiciones propicias para que el mismo alumno, teniendo al alcance los conceptos teóricos de la clase, y la oportunidad de aplicarlos ante situaciones cotidianas y que él previamente entiende, se sienta motivado a comprometerse consigo mismo a descubrir nuevos conceptos y asociarlos a los que posee, dando lugar a la construcción propia del conocimiento. Todo esto bien se puede resumir como el desarrollo de habilidades para que el alumno se vaya convirtiendo en actor de su propio aprendizaje, en otras palabras, de ser capaz de desarrollar un aprendizaje autónomo.

6.3 Trabajo en equipos heterogéneos (asociación con la teoría histórico social, interdependencia, zona de desarrollo próximo)

Aun y cuando la realización de actividades basadas en proyectos lleva consigo el trabajo en equipo, se deja en un apartado especial la consideración asociada al *cómo* se conforman los equipos. Esta propuesta, más allá de tener connotaciones sociales y/o del desarrollo de la convivencia grupal –lo cual es esencialmente positivo- está fundamentada en las teorías de la “zona del desarrollo próximo” de Vigotsky como se ha mencionado en capítulos anteriores.

La heterogeneidad del equipo se debe considerar con base en los criterios mencionados en la sección 5.2.1.3 de la presente tesis; pues la interacción de los integrantes del equipo en la puesta en práctica de las actividades asociadas al proyecto es parte importante de la ejercitación de habilidades que el alumno requiere desarrollar.

6.4 La tecnología como herramienta de apoyo para el Aprendizaje Autónomo

Se recomienda el uso constante de los recursos tecnológicos con los que cuenta la Preparatoria #25, como una herramienta más al alcance del alumno en su acompañamiento de la perenne actividad del aprendizaje. Se hace constar que la Preparatoria cuenta con equipo computacional adecuado para tal función –sin proporcionar inventario a detalle- lo cual resulta positivo; puesto que hoy en día prácticamente todas las instituciones de educación han incorporado el uso de las nuevas tecnologías en sus planes de estudio, para responder a las exigencias educativas globales, ya que los alumnos necesitan estar más preparados para el análisis de procesos, toma de decisiones y desarrollo de habilidades de aprendizaje continuo, que son competencias indispensables para los profesionales de hoy.

Para los nuevos segmentos generacionales de adolescentes, la tecnología es algo que ha estado presente en su vida en mayor o menor medida, por lo cual su uso es familiar. Sin embargo, para las generaciones mayores, a la cual pertenece el grueso del segmento magisterial, no está por demás recalcar el hecho de reconocer que el uso de la tecnología ha influenciado todos los ámbitos sociales y organizacionales, propiciando que el conocimiento se transforme en uno de los principales bienes intangibles del ser humano, y que ésta es una realidad que debe ser aplicada y correctamente dimensionada.

Finalmente, es necesario recalcar los motivos por los que se considera el desarrollo de la autonomía en el aprendizaje por parte del alumno como una exigencia ... Hablando en términos de lo que acontece en la Universidad Autónoma de Nuevo León – donde se observan tendencias que de igual forma se están replicando en otras instituciones

educativas - , la creciente migración de paradigmas enteramente “académicos” hacia esquemas cuya estrategia se encuentra basada en la “profesionalización” del alumnado, en función de la adaptación a los entornos económicos y sociales , es una realidad tal como se menciona en la introducción de la Tesis donde esto se ejemplifica con el fenómeno de la *clusterización*.

“La docencia, la investigación y la innovación que se realizan en la Universidad están sujetas a un doble movimiento: el del desarrollo interno de las respectivas disciplinas, profesiones, especialidades y áreas problemáticas, por una parte; y por la otra, el de las expectativas y demandas sociales” (Kaplan, 1996: 74)

El aprendizaje autónomo, provee al alumno, una invaluable capacidad para sobresalir y obtener una mejor calidad de vida, durante la etapa de estudiante, pero más todavía, en la etapa posterior a la obtención de su grado académico.

BIBLIOGRAFIA

ACOSTA, María. Tendencias pedagógicas contemporáneas. La pedagogía tradicional y el enfoque histórico - cultural. 2003 <http://bvs.sld.cu/revistas/est/vol42_1_05/est09105.htm#cargo >

ADELL, Marc Antoni. Estrategias para mejorar el rendimiento académico de los adolescentes. Ediciones Pirámide, 2006. 2ª Edición.

AEBLI, Hans. Factores de la enseñanza que favorecen el aprendizaje autónomo. NARCEA Ediciones, 2001.

ANTOLIN, Julio. Hekadeums. Revista científica de la fundación iberoamericana para la excelencia educativa. Volumen 02 Num 06, 2009. <http://www.hekademus.calidadpp.com/numeros/06/06.pdf>

ARRAIZ, Guillermo y Valecillos, Maryerlin. Regreso a las bases de la matemática. Revista UNAM Ed 1º Sept 2010 <http://www.revista.unam.mx/vol.11/num9/art90/index.html#up>

BELTRAN, Jesús. Psicología de la Educación. Editorial Marcombo, España, 1995.

CAMACHO, Ricardo. Manos arriba: El proceso de enseñanza y aprendizaje. Camacho, Ricardo. Editorial ST, 2007. 1ª edición.

CASTEJON, Juan. Aprendizaje, desarrollo y disfunciones. Implicaciones para la enseñanza en la Educación Secundaria. Editorial Club Universitario, México 2009 1ª Edición.

CASTORINA, José. Psicología, cultura y educación. Editorial Noveduc, Buenos Aires, 2004.

CIDE, Montserrat Grañeras. Orientación educativa: fundamentos teóricos, modelos institucionales y nuevas perspectivas. España, Secretaría General de Educación, 2008.

CIESE, Collaborative Projects. The Global Sun Temperature Project. 2011. Disponible en: <http://www.k12science.org/curriculum/tempproj/en/index.shtml>

COON, Dennis. Fundamentos de psicología. Editorial Thompson, México 2005. 10ª Edición.

DIAZ, Frida. Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: una interpretación constructivista. A. Editorial McGraw Hill 2002.

ELLIOT, John. El cambio educativo desde la investigación acción. 3ª ed. Madrid: Morata, 2000.

FRACA, Lucía. Pedagogía integradora en el aula. Editorial Los Libros de El Nacional, Venezuela, 2004. 1ª reimpresión.

FREIRE, Paulo. Pedagogía del oprimido. Editorial Siglo XXI, 2005. 2ª edición.

GOMEZ, Raúl. La enseñanza de la educación física. Editorial Stadium, Argentina, 2004.

GONZALEZ Ornelas, Virginia. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. Ed PAX México, 2001

GUEVARA, Yolanda. Escuela: Del fracaso al éxito. Ed PAX México, 2008.

GUY, Francois. El ciclo de la vida. Cengage Learning Editores, 2001, 6ª Edición

-
- IBAÑEZ, Carlos. Metodología para la planeación de la educación superior. Una aproximación desde la psicología interconductual. Editorial Mora-Cantúa, México, 2007.
- JOHNSON, Burke. Educational Research: quantitative, qualitative, and mixed approaches. 4a Edición. 2008
- KAPLAN, Marcos. Universidad Nacional, Sociedad y Desarrollo. 1996, ANUIES.
- LABATUT, Evelise. Aprendizaje Universitario: un enfoque meta cognitivo.,2005
- LATORRE, Antonio. La investigación acción: conocer y cambiar la práctica educativa 4ª ed. Barcelona: Grao, 2007.
- MENDEZ, Zayra. Aprendizaje y Cognición. 1ª ed. Costa Rica: EUNED, 2004.
- MOLINA, Zaida. Planeamiento didáctico. Editorial EUNED. Costa Rica, 2006.
- MYERS, David. Psicología. Editorial Médica Panamericana, 7ª Edición. Argentina, 2005.
- NAMAKFOROOSH, Mohammad Nagi. Metodología de la Investigación. 2ª ed. México: Limusa, 2005.
- NIETO, Carlos. Lecturas de la Historia de la Filosofía. Editorial Universidad de Cantabria, 6ª edición. España, 1996
- OCDE. Panorama de la Educación 2005: Breve nota sobre México. Centro de México, 2005.
- ONTORIA, Antonio. Mapas conceptuales, una técnica para aprender. Narcea Ediciones, 2006. 13ava edición.
- POZO, Juan. Teorías cognitivas del aprendizaje. Ediciones Morata, España, 2006.
- SAN ROMAN, Gerardo. Clusters Estrategia y Competitividad, Foro Clusters 2008, Horno 3 Fundidora
- SANZ, María. Competencias cognitivas en Educación Superior. Narcea Ediciones. España, 2010
- SOLER, Edna. Constructivismo, innovación y enseñanza efectiva. Editorial Equinoccio, Venezuela, 2006.
- SOLORZANO, Nubia. Introducción formal universitaria. Ed. Universidad Iberoamericana, México, 2005.
- TELLEZ, José. La comprensión de los textos escritos y la psicología cognitiva. Editorial Dykinson, España 2004.
- TOURINAN, José. Artes y Educación. Fundamentos de pedagogía mesoaxiológica. Editorial Netbiblo, España 2010.
- UANL. Preparatoria 25. Programa de Estudio Sintético: RC-07-008
- UANL. Competencias del Modelo Educativo. Disponible en:
<http://www.uanl.mx/sites/default/files/Competencias%20del%20Modelo%20Educativo%20.pdf>
-

Universidad del Valle. Encuentros de Educación Superior y Pedagogía 2005. Editorial Universidad del Valle, Colombia, 2007.

WOOLFOLK, Anita. Psicología Educativa. Pearson Education, 2009. 9ª Ed.

GLOSARIO

Paradigma educativo. Marcos de referencia, estructuras de orientación, en las que se inspiran diversas tendencias u orientaciones pedagógicas. En el ámbito del conocimiento de la educación los paradigmas son “plataformas conceptuales” desde las cuales se mantienen, implícita o explícitamente, determinados supuestos teóricos y determinadas metodologías de trabajo y de investigación, que contribuyen a consolidar desde la perspectiva del conocimiento de la educación y el concepto de mentalidad pedagógica. (Tourrián, 2010:17)

Estrategias de enseñanza. Es el conjunto de los dispositivos que utiliza el docente para promover el aprendizaje de los alumnos. En ella confluyen factores de diversos órdenes (epistemológicos, psicológicos, biográficos, intelectuales, saberes disponibles). (Gómez, 2004: 312)

Estrategias de aprendizaje. Es un proceso de toma de decisiones, consciente e intencional, en el que el estudiante elige y recupera, de manera coordinada, los conocimientos que necesita para cumplimentar una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción. (Cide, 2008:206)

Modelo conductista. Es un modelo pedagógico en el que los esfuerzos están orientados a fijar y controlar los contenidos y los objetivos instruccionales que han sido definidos con anterioridad por el profesor. El estudiante debe adquirir conocimientos, destrezas y competencias bajo la forma de conductas observables, la mayoría de las veces, medibles. (Universidad del Valle: 2007, 23)

Modelo constructivista. Modelo que asume que el conocimiento es una construcción mental resultado de la actividad cognoscitiva del sujeto que aprende. Concibe al

conocimiento como una construcción propia, que surge de las comprensiones logradas a partir de los fenómenos que se quieren conocer. (Moreira citado por Antolin: 2009,21)

Modelo cognitivista. Se interesa en el estudio de la naturaleza de las representaciones mentales – ideas, conceptos, esquemas, guiones, planes, mapas cognitivos, estrategias, modelos mentales – y su papel en el desarrollo y orientación de la conducta humana. (Ibáñez: 2007, 121)

Modelo histórico social. Indica la influencia de los factores externos o ambientales, principalmente del tipo social y cultural en el grado de aprendizaje de un alumno. (Castejón:

Aprendizaje autónomo. Facultad de tomar decisiones que permitan regular el propio aprendizaje para aproximarlo a una determinada meta; gobernarse a uno mismo cuando se aprende. (Solórzano: 2005, 37)

Aprendizaje significativo. Se produce cuando se relaciona o asimila información nueva con algún concepto incluso ya existente en la estructura cognitiva del individuo que resulte relevante para el nuevo material que se intenta aprender. (Pozo, 2006: 215)

Zona de desarrollo próximo. De acuerdo con la posición Vigotskiana, el individuo posee dos niveles de desarrollo del conocimiento. Uno es el real o actual, que indica lo que el alumno ha conseguido por sí mismo; es decir, aquello que es capaz de aprender y hacer por sí solo; el otro es el potencial, que muestra lo que el individuo puede aprender y hacer con ayuda de los demás. La zona de desarrollo próximo se define como la distancia entre esas dos zonas. (Molina, 2006: 140)

ANEXOS

Proyecto Temperatura y Duración del Día. Hoja de Registros

Tabla 19. Proyecto temperatura y duración del día

Nombre de Escuela	Ciudad	Estado	País	Lat.	Long	Duración del Día	Temp (°C)
5/6A Lara Primary School	Lara	Victoria	Australia	-38	144.3	872	29
Pinehurst	Albany	Auckland	Nueva Zelanda	-36.4	174.4	834	19.1
Glen Osmond Primary	Adelaide	South Australia	Australia	-34.6	138.4	858	27.8
Asociacion Escuelas Lincoln Merriwa Primary	Buenos Aires		Argentina	-34.4	-58.5	857.4	23.5
Jurien Bay	Joondalup	Western Australia	Australia	-32	116	843	23.8
Kippa-Ring State School		Western Australia	Australia	-30	115	849	27.3
Academia Cotopaxi	Quito	Queensland	Australia	-27.1	153.7	823	29.8
Escuela Americana	San Salvador		Ecuador	-1	-78	750	20.2
Mazapan School	LaCeiba	Atlantida	El Salvador	13.4	-89.7	683	27
DeSilva Elementary School	Hilo	HI	Honduras	15.8	-86.8	681	29.6
Sacred Heart Catholic School	Homestead	FL	Estados Unidos	19.5	-155.2	702.8	23.2
Nautilus Middle	Miami Beach	FL	Estados Unidos	25.3	-80.3	641	23
Shenandoah Middle School	Miami	FL	Estados Unidos	25.4	-80	680	23
Howard A. Doolin Middle School	Miami	FL	Estados Unidos	25.8	-80.2	647	20.5
Lawton Chiles Middle	Miami	FL	Estados Unidos	25.8	-80.2	640	25.5
Eagle Ridge	Coral Springs	FL	Estados Unidos	25.9	-80.3	639.6	24
Cummings Elementary	Houston	TX	Estados Unidos	26.6	-80.2	635	25.5
McDowell Middle School	Hondo	TX	Estados Unidos	29	-95	634	18
Port Neches Middle School	Port Neches	TX	Estados Unidos	29.4	-99.2	644	19
Cedar Creek Elementary	Austin	TX	Estados Unidos	29.6	-93.6	633	21
J.I. Watson	Iowa	LA	Estados Unidos	30	-98	638	22
				30.1	-93	622	18.8

Middle Foley Intermediate School	Foley	AL	Unidos Estados Unidos	30.2	-87.4	621	19
Rajrishi Tandon Bal Pustakalaya	Chandigarh	Union Territory	India	30.4	76.5	609.5	23.4
Pease Elementary	Odessa	TX	Estados Unidos	31.9	-102.4	615	11
Coleman Junior High	Coleman	TX	Estados Unidos	32	-99.5	600.7	14.8
Kfar-Shmriyau Rispon School	Harzeliya		Israel	32.1	34.8	615	20.7
Walworth Barbour American Inter. School	Tel Aviv		Israel	32.1	34.5	614.5	20.2
Woodlawn Elementary	West Monroe	LA	Estados Unidos	32.4	-92.2	612	18.2
La Jolla Country Day School	La Jolla	CA	Estados Unidos	32.4	-117.9	610	16
Los Penasquitos	San Diego	CA	Estados Unidos	32.4	-117.1	610	21.9
Apollo Elementary School	Bossier City	LA	Estados Unidos	32.5	-93.7	611	17
Ben Hulse Elementary	Imperial	CA	Estados Unidos	32.8	-115.6	611	24.4
Fairbanks Elementary School	Morenci	AZ	Estados Unidos	33	-109.2	609.4	15
Paint Creek ISD	Haskell	TX	Estados Unidos	33	-99.4	609	13
Hickory Hills	Marietta	GA	Estados Unidos	33	-84	603.6	11.4
TeachersTraining Center - Shlomi	Shlomi		Israel	33	34.5	660	19
Serrano Intermediate	Lake Forest	CA	Estados Unidos	33.3	-117.5	609	19
Altamont	Birmingham	AL	Estados Unidos	33.3	-86.6	607	14.3
Clay Elementary School	Mableton	GA	Estados Unidos	33.4	-84.4	606	12
East Cobb Middle	Marietta	GA	Estados Unidos	34	-84.5	606	13.9
Sawnee Elem.	Cumming	GA	Estados Unidos	34.1	-84.1	606.8	12.4
Cottonwood Elem.	Cottonwood	AZ	Estados Unidos	34.5	-112	602.2	17.9
Towns County Elementary School	Hiawassee	GA	Estados Unidos	34.9	-83.8	598	4.7
DE Miguel Elementary School	Flagstaff	AZ	Estados Unidos	35.2	-111.6	599	11.9
Panhandle Elementary	Panhandle	TX	Estados Unidos	35.4	-101.4	598	12

Acorn Hill School	Asheville	NC	Estados Unidos	35.6	-82.6	597.4	10
Oxford Elementary School	Claremont	NC	Estados Unidos	35.7	-81.1	597	4
Jarman Elementary/Union Public Schools	Tulsa	OK	Estados Unidos	36	-95.8	602	11
Saint Bernard Academy	Nashville	TN	Estados Unidos	36.1	-86.7	595	8.9
Woodward Middle School	Wilkesboro	NC	Estados Unidos	36.1	-81.2	594.6	10.4
Franklin Road Academy	Nashville	TN	Estados Unidos	36.2	-86.8	595.8	9.1
South Hill Elementary School	South Hill	VA	Estados Unidos	36.4	-78.1	592	12
Woodstock Elementary	Virginia Beach	VA	Estados Unidos	36.5	-75.6	590	13.8
Howe Valley Elementary	Cecilia	KY	Estados Unidos	37	-85	587	7
Yarbrough School	Goodwell	OK	Estados Unidos	37.2	-102	548.8	3.6
Central Hardin High School	Elizabethtown	KY	Estados Unidos	37.4	-85.5	584.6	5.6
Tamarack Elementary School	Owensboro	KY	Estados Unidos	37.5	-87.1	586.4	9.2
Troost Elementary School	Kansas City	MO	Estados Unidos	37.5	-93	623	9
Pole Green Elementary School	Mechanicville	VA	Estados Unidos	37.5	-77.4	587	10
Laurel and Oakley Clark Elementary	Oakely	CA	Estados Unidos	37.6	-121.4	583.6	6.6
	Paducah	KY	Estados Unidos	37.8	-88.6	572.6	19.8
Mrs. Looney's Looney Tunes	Park Hills	MO	Estados Unidos	37.9	-90.5	586	17
Juan Crespi Middle School	El Sobrante	CA	Estados Unidos	38	-122.3	588	17
Highland Elementary School	Vallejo	CA	Estados Unidos	38	-122	587	16
Lightfoot Elementary School	Unionville	VA	Estados Unidos	38.3	-78	543.6	5
Lettie Marshall Dent Elementary	Mechanicville	MD	Estados Unidos	38.6	-76.9	582	11.2
St. Norbert School	Florissant	MO	Estados Unidos	38.8	-90.3	580	7
My Friend's Place	Annandale	VA	Estados Unidos	38.8	-77.2	581	9.4

University High School	Newark	NJ	Estados Unidos	40	-74	571	8.8
St. John the Apostle	Clark	NJ	Estados Unidos	40	-74	571	13.1
Vincent Elementary	Spring City	PA	Estados Unidos	40.1	-75.4	573	7
Windsor Elementary	Orem	UT	Estados Unidos	40.1	-111.4	631	3
Germantown Academy	Fort Washington	PA	Estados Unidos	40.1	-75.2	574	8.4
Linwood Middle School	North Brunswick	NJ	Estados Unidos	40.3	-74.3	571	6.4
Appleby School	Spotswood	NJ	Estados Unidos	40.4	-74.4	572.4	7.9
Harold Wilson Middle	Newark	NJ	Estados Unidos	40.4	-74.1	571	8.1
Montclair Kimberley Academy	Montclair	NJ	Estados Unidos	40.5	-74.1	570.4	10.2
North Hills High School	Pittsburgh	PA	Estados Unidos	40.5	-80	582	-0.6
CIESE	Hoboken	NJ	Estados Unidos	40.5	-74	571	9.5
Lincoln Middle School	Passaic	NJ	Estados Unidos	40.5	-74	568	12
Park Avenue Elementary	Mt. Gilead	OH	Estados Unidos	40.6	-82.8	571.6	5.8
I.S 90	New York	NY	Estados Unidos	40.7	-73.9	575.2	10.2
Camden Street School	Newark	NJ	Estados Unidos	40.7	-74.2	572	8.8
Lexington Middle School	Lexington	NE	Estados Unidos	40.8	-99.7	571	3.4
P.S. 12	Paterson	NJ	Estados Unidos	40.9	-71.2	567	16
Anne M. Dorner Middle School	Ossining	NY	Estados Unidos	41.1	-73.5	571.4	6.8
SEV Elementary School	Istanbul		Turquía	41.1	28.5	569	12
Tashkent International School	Tashkent		Uzbekistán	41.2	69	547	12
Somerset Junior High	Somerset	MA	Estados Unidos	41.4	-71.1	564	7.8
Seventh Avenue School	LaGrange	IL	Estados Unidos	41.5	-87.5	564	3.6
Archbold Middle School	Archbold	OH	Estados Unidos	41.5	-84.3	565.6	4.4
Millbrook Jr. High	Millbrook	IL	Estados Unidos	41.5	-88.6	564	1.8
Orlive A Todd Middle School	Poughkeepsie	NY	Estados Unidos	41.6	-73.9	560.4	6.8
Charles N. Fortes	Providenc	RI	Estados Unidos	41.8	-71.4	569	4.1

Captain Isaac Paine School	e Foster	RI	Estados Unidos	41.8	-71.7	569	7.5
McKinley Elementary	Dowagiac	MI	Estados Unidos	42	-86.1	503.6	0.4
Pennfield Central Elementary	Battle Creek	MI	Estados Unidos	42	-85	560	1
South Road	Wakefield	RI	Estados Unidos	42	-71.3	567	8
Heights Elementary	Sharon	MA	Estados Unidos	42.1	-71.1	561	7
Bennie Elementary	Allen Park	MI	Estados Unidos	42.2	-83.2	560	5
Briargate Elementary	Cary	IL	Estados Unidos	42.2	-88.2	562.2	3.3
Bellview Elementary School	Eastpointe	MI	Estados Unidos	42.3	-82.6	561	4.2
Norris Road Elementary	Tyngsborough	MA	Estados Unidos	42.4	-71.3	559	8.3
Woodbury School	Salem	NH	Estados Unidos	42.5	-71.1	660	9
Elgin Ave. P.S.	Simcoe	ON	Canadá	42.8	-80.3	558	5
Lincoln School	Newark	NJ	Estados Unidos	43	-75	571	7
Kowaleski Homeschool	Newark	NY	Estados Unidos	43	-77.1	558	5
Cottage Grove School	Cottage Grove	WI	Estados Unidos	43.1	-89.2	557	3
Mahoney Middle School	South Portland	ME	Estados Unidos	43.4	-70.2	547.2	11.1
Leon Elementary School	Leon	WI	Estados Unidos	43.5	-90.5	552	1
St. John's Lutheran	Lewiston	MN	Estados Unidos	44	-91.9	551	1
Onekama Elementary School	Onekama	MI	Estados Unidos	44	-86	548	1.9
Mater Christi School	Burlington	VT	Estados Unidos	44.5	-73.2	548	2
Bethany Elementary School	Silverton	OR	Estados Unidos	45	-122	540	7
Maple Ridge	Alpena	MI	Estados Unidos	45	-83.6	544	0.8
Primary school Livada	Velenje		Eslovenia	46.2	15.1	539	10
Mapleton elementary School	Mapleton	ME	Estados Unidos	46.7	-68	533	3
Rainier Middle School	Auburn	WA	Estados Unidos	47.3	-122.2	528	14
Marysville Middle School	Marysville	WA	Estados Unidos	47.9	-122.3	523	13
Monroe Elementary	Everest	WA	Estados Unidos	48	-122.2	527	11

Badger Road Elementary	North Pole	AK	Estados Unidos	64.8	-147.4	298	-18.5
---------------------------	---------------	----	-------------------	------	--------	-----	-------
