

De acuerdo con la LEY FEDERAL DEL DERECHO DE AUTOR
Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de diciembre de 1996,
México.

Capítulo II De la Limitación a los Derechos Patrimoniales

Artículo 148.-

Las obras literarias y artísticas ya divulgadas podrán utilizarse, siempre que no se afecte la explotación normal de la obra, sin autorización del titular del derecho patrimonial y sin remuneración, citando invariablemente la fuente y sin alterar la obra, sólo en los siguientes casos:

I. Cita de textos, siempre que la cantidad tomada no pueda considerarse como una reproducción simulada y sustancial del contenido de la obra;

II. Reproducción de artículos, fotografías, ilustraciones y comentarios referentes a acontecimientos de actualidad, publicados por la prensa o difundidos por la radio o la televisión, o cualquier otro medio de difusión, si esto no hubiere sido expresamente prohibido por el titular del derecho;

III. Reproducción de partes de la obra, para la crítica e investigación científica, literaria o artística;

IV. *Reproducción por una sola vez, y en un sólo ejemplar, de una obra literaria o artística, para uso personal y privado de quien la hace y sin fines de lucro. Las personas morales no podrán valerse de lo dispuesto en esta fracción salvo que se trate de una institución educativa, de investigación, o que no esté dedicada a actividades mercantiles;*

V. *Reproducción de una sola copia, por parte de un archivo o biblioteca, por razones de seguridad y preservación, y que se encuentre agotada, descatalogada y en peligro de desaparecer.*

-

Si usted es el autor de la obra y no desea que sea visualizada a través de este medio, favor de notificarlo por escrito a:

Universidad Autónoma de Nayarit. Dirección de Desarrollo Bibliotecario. Edificio de la Biblioteca Magna. Ciudad de la Cultura Amado Nervo s/n. Col. Los Fresnos. CP. 63190. Tepic, Nayarit.

O bien vía correo electrónico a: ddb@uan.edu.mx

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT
ÁREA DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES



TESIS

*APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS CENTRADAS EN EL APRENDIZAJE
SIGNIFICATIVO DE LAS MATEMÁTICAS*

Que presenta:

ANGEL EFRAÍN RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

Para obtener el Grado de Maestría en Educación Superior

Tepic, Nayarit; Septiembre de 2010.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT
ÁREA DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES



TESIS

***APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS CENTRADAS EN EL
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES
DE PRIMER AÑO DE LA UNIDAD ACADÉMICA PREPARATORIA # 8 DE LA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT
PERIODO ENERO-JUNIO DE 2007***



**SISTEMA DE BIBLIOTECAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE NAYARIT**

Que presenta:

ANGEL EFRAÍN RODRÍGUEZ GONZÁLEZ.

Para obtener el Grado de Maestría en Educación Superior

DIRECTORA DE TESIS:

M.E.S. TERESA AIDE INIESTA RAMÍREZ

Tepic, Nayarit; Septiembre de 2010.

RESUMEN

Se tienen indicios que el bajo nivel de aprendizaje significativo en las matemáticas tiene alguna relación con la no utilización de estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje significativo, donde los profesores cuentan únicamente con una técnica, la expositiva, convirtiendo un espacio de formación en tan sólo una cátedra en el que predomina el discurso del maestro utilizando ejercicios mecanizados, es decir, aquellos que no buscan una relación entre teoría y práctica, sin una aplicación a la realidad del sujeto.

Toda profesión exige de buena preparación para ejercerla con idoneidad; en el caso de la docencia, una buena preparación se refiere a contar con formación pedagógica y disciplinar. La mayoría de los profesores de educación media superior, carecen de una formación para propiciar aprendizaje en estudiantes de educación media superior y la formación disciplinaria está determinada por un título universitario y reforzada por el interés personal de ejercer la práctica docente.

En este tipo de enseñanza tradicional quizás el mayor y más grave problema que se encuentra sea el de la simulación, en donde esto es parte de un sistema que absorbe a la planta docente, personal administrativo, trabajadores y estudiantes; debido a la interpretación del plan de estudios, lo cual repercute en el trabajo académico.

Atendiendo al factor de la simulación en el trabajo docente, los profesores encubren sus deficiencias con su autoritarismo y los estudiantes se han adaptado, de manera que aprenden a sobrevivir con falsas buenas notas en sus estudios; pero en realidad, se puede dar el caso que ni los maestros propicien procesos de aprendizaje, ni los estudiantes aprendan.

Por todo lo anterior se hace necesario aplicar estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje significativo, donde sean los estudiantes los que construyan su propio

conocimiento, lo cual atiende una necesidad del nuevo modelo de la UAN, que privilegia el paradigma del aprendizaje.

Por lo tanto, la propuesta para este trabajo es utilizar como estrategia pedagógica para el aprendizaje de las matemáticas, la resolución de problemas desde un enfoque cognoscitivista y constructivista en combinación con el diálogo problemático que se centra en el aprendizaje significativo. Desde esta posición se asume que el mecanismo para aprender matemáticas abarca una etapa de adquisición, que se da a través de las lecciones, especialmente de la explicación del profesor, y una etapa de ejercitación en la que el estudiante, además de asimilar lo aprendido podrá utilizar sus conocimientos (aprendizaje significativo) en la solución de problemas utilizando la heurística.

En cuanto al *diálogo problemático* (cuestionamientos que inducen a la reflexión) en el proceso de enseñanza-aprendizaje consiste en que el docente al desarrollar su actividad crea situaciones problemáticas, de manera que logra la actividad mental independientemente de los estudiantes, introduce preguntas reflexivas que estimulan el interés de los mismos y establece un *diálogo mental* (reflexión individual) con ellos, para seguir la lógica de la explicación y llegar a las conclusiones junto con el profesor, quien debe de tener mucha precaución en seguir paso a paso este razonamiento, sin saltar etapas, lo cual puede comprometer la comprensión por parte del estudiante.

Para fusionar el diálogo problemático y el mental, el profesor no debe comunicar a los estudiantes conocimientos acabados, sino que participa en el proceso planteando preguntas con relación a soluciones, tales como: ¿es posible que?, ¿se puede llegar a?, ¿es necesario que?, ¿qué necesitas para?, ¿puede ser que?, ¿así debe ser?, ¿cómo le harías para?, ¿cómo pensaste para?

ABSTRACT

Have evidence that low level significant learning in the mathematics it has some relation whit the not utilization pedagogical strategies centered in the significant learning, where the teachers count only whit a technique, the exhibiting, converting a space in only in an academic in the that prevail the speech of the teacher utilizing mechanized exercises , that is, those that not look up a relation between theory and practice, without a application at the reality of individual.

All profession demand of good preparation for fitness practice, in the case of the teaching, a good preparation refers to have discipline and pedagogical formation. The majority of the teachers of the high school they haven't a formation for to promote learning in students of high school and the disciplinary formation is definite for university title and reinforce it for the personal interest of to practices teaching practice .

In this type of traditional learning perhaps the major problem is in the simulation, in where this is part of a system that absorb at the teachers, administrative personnel, workers and students; proper at the interpretation of the curriculum , that an impact in the academic work.

Account the factor of simulation in the teaching work , the teachers conceal their fault whit their authoritarian attitude and the students adapted them, so the students learn at survive whit false good notes in their study , but in reality , maybe that the teachers not benefit the process of learn, neither the students learn.

For all it previous is necessary apply pedagogical strategies to based on significant learning, where the students will be the that build knowledge themselves, which to meet a need of the new UAN's model, that privilege the paradigm of learning.

Therefore, the proposal for this work is utilize how pedagogical strategy for the learning of the mathematics, the resolution of problems since a look at knowledge and constructive in combination whit the problematic dialogue based in the significant learning .

Since this position take it that the mechanism for to learn mathematic cover a stage of achievement , that present through of the lections, specially of the teacher's explication, and a stage of exercises in the that the students, apart from of to assimilate the learning he can to utilize knowledge (significant learning) him in the solution of problems of heuristic.

Regarding problematic dialogue (questionings that induce at the reflection) in the process of teaching-learning consist it in that the teacher to explain his mental activity independently of students ,the teacher insert reflexives questions that encourage the student's interest and establish a mental dialogue (personal reflection) whit they , for continue the logic of the explication and to reach at the conclusions together with the teacher, he will should much precaution for to continue in this reasoning, without to jump stage, which can to compromise the student's comprehension.

For to fuse the problematic dialogue and the mental the teacher can not communicate at the students finish knowledge , but that should to raise questions whit relation at solutions such as : is possible that ?be can to arrive at? is necessary that? That is you do need for? Does like this? How do you will do for? How do you thought for ?

PREFACIO

La presente investigación estudia la aplicación de estrategias pedagógicas para el aprendizaje de las matemáticas, que consiste en la resolución de problemas desde un enfoque cognoscitivista y constructivista en combinación con el dialogo problemático, el cual en lugar de una exposición informativa, es decir de conocimientos ya acabados, el profesor participa planteando preguntas con relación a soluciones y llegar al final a un consenso.

Esta estrategia pedagógica permite desarrollar en el alumno el razonamiento lógico y el juicio crítico, donde el estudiante se enfrenta a una situación o problema de la vida real o lo más cercano posible a él, y la tarea consiste en presentarlo como un desafío o reto esto no es simplemente un método para facilitar el aprendizaje, sino que representa una interpretación del proceso lógico que se lleva a cabo para conectar el conocimiento nuevo con el viejo y de esa manera aumentar sus esquemas mentales en el conocimiento de una situación o problema mediante su *análisis, síntesis, deducción, inducción y abstracción del objeto de aprendizaje.*

La principal actividad recae sobre el que aprende, convirtiéndose en un sujeto activo y responsable de la construcción de su propio conocimiento, mientras que el docente, cumple con el rol de estimulador, facilitador y orientador permanente, donde el estudiante va descubriendo, elaborando, reconstruyendo, reinventando y haciendo suyo el conocimiento. Este proceso promueve un aprendizaje continuo y significativo, desarrollando la capacidad para aprender de forma autodidacta; es decir, por voluntad propia.

Por todo lo anterior, esto no es solamente un procedimiento para facilitar el aprendizaje, sino que representa una interpretación particular del proceso enseñanza-aprendizaje,

diferente al utilizado en la didáctica tradicional, donde lo que se privilegia es la memoria y la repetición mecánica de las reglas o algoritmos de un tema.

INDICE

RESUMEN.....	III
ABSTRACT.....	V
PREFACIO.....	VII
INTRODUCCIÓN.....	I
CAPITULO I. LA EDUCACION MEDIA SUPERIOR Y LAS ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS.....	5
1.1 La creación de la Unidad Académica Preparatoria 08.....	5
1.2 Estructura curricular de la educación media superior en la UAN.....	5
1.3 La Unidad Académica Preparatoria 08.....	14
1.4 Justificación.....	26
CAPITULO II. REFERENTES TEORICOS DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	31
2.1 Supuestos filosóficos.....	31
2.2 Supuestos epistemológicos.....	34
2.3 Supuestos antroposociológicos.....	36
2.4 Supuestos psicológicos.....	37
2.5 Supuestos pedagógicos.....	42
CAPITULO III. METODO DE TRABAJO.....	46
3.1 Tipo de estudio.....	46
3.2 Los sujetos de estudio.....	49
3.3 Hipótesis.....	51
3.4 Las variables.....	52
3.5 Técnicas e instrumentos.....	52
3.6 El trabajo de campo.....	57
3.7 Procesamiento de la información.....	
CAPITULO IV. RESULTADOS Y SU ANALISIS.....	
Pre prueba grupo experimental.....	

Post prueba grupo experimental.....	70
Pre prueba grupo de control.....	76
Post prueba grupo de control.....	79
CONCLUSIONES.....	85
BIBLIOGRAFIA.....	91
Anexos.	94
Apéndices.	98

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas que afectan a los estudiantes de la Escuela Preparatoria No. 8 de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) es el alto índice de reprobación en matemáticas de los alumnos de primer año, lo cual trae como consecuencia el problema de la repetición, abandono de estudios, bajas calificaciones, entre otros aspectos.

La mayoría de los estudiantes presentan dificultades para acceder a los contenidos propuestos en el plan de estudios, debido en parte a *conocimientos previos* deficientes y en parte a limitaciones en los procesos cognitivos donde no hay conexión con las estructuras mentales al incorporar los *conocimientos nuevos* para resolver situaciones o problemas, mediante su análisis, síntesis, deducción, inducción y abstracción de su objeto de conocimiento.

En este trabajo se investiga la fuerza de asociación o correlación entre las variables "*estrategias pedagógicas*" denominada como la variable independiente y "*la resolución de problemas*" denominada variable dependiente, se generalizan los resultados obtenidos a través de una muestra representativa de la población (grupo experimental), lo que permite inferir los resultados del estudio en esa muestra a la población de donde proviene (UAN). Se verifican experimentalmente las hipótesis lo cual exige un tratamiento estadístico de los datos, es decir, la certificación de las observaciones con lo cual se obtiene un modelo que permite explicar y predecir fenómenos similares.

De acuerdo a todo lo anterior, la formación filosófica y a la postura epistemológica del investigador (su concepción del mundo, su ideología, su idiosincrasia), el método científico utilizado para este estudio es el paradigma de investigación cuantitativo, con enfoque empírico-analítico y a partir de una propuesta metodológica cuasi experimental. En este estudio se comparan dos variables: "*estrategias pedagógicas*" (variable

independiente) y *"la resolución de problemas"* (variable dependiente). El propósito de este trabajo es poner a prueba estrategias pedagógicas (resolución de problemas y el diálogo problemático), donde los grupos de sujetos de estudio están asignados aleatoriamente.

Se comparan dos grupos - de tratamiento y control -, donde se hace una prueba diagnóstica para conocer las condiciones de aprendizaje de esos dos grupos, posteriormente se aplica la estrategia a uno de ellos, es decir al grupo de tratamiento (se compara el "antes" con el "después"), para medir la significancia o no significancia de la aplicación de la estrategia.

En el primer capítulo se analizan algunas características generales del objeto de estudio, donde con la aplicación de estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje significativo de las matemáticas (resolución de problemas y el diálogo problemático) se pretende formar estudiantes activos, críticos, reflexivos, a partir de la participación permanente del estudiante en su proceso educativo, propiciando la reflexión y la comprensión para entender de manera crítica su realidad.

En el siguiente capítulo se analizan los referentes teóricos del objeto de estudio desde un enfoque cognoscitivist y constructivista, sustentándolo teóricamente con la dialéctica crítica, la teoría genética, la teoría de la resistencia, las teorías cognoscitivist (Ausubel, Piaget), y la didáctica crítica.

En el tercer capítulo se analiza el método de trabajo donde el objeto de estudio está planteado como una investigación cuantitativa, de no intervención, con un enfoque empírico analítico, de tipo cuasi-experimental, donde se comparan dos grupos (de tratamiento y control). Para medir la significancia o no significancia de la aplicación de la estrategia pedagógica se aplica una técnica paramétrica de comparación de medias de dos poblaciones y el análisis de varianza.

En el cuarto capítulo se analizan los resultados en las que se contrastan las hipótesis que aportan consideraciones importantes para promover el aprendizaje significativo en el estudio de las matemáticas.

Derivado de lo anterior se presentan las conclusiones y la propuesta de intervención basadas en el producto de este documento, para quienes se encuentran interesados en promover mayor participación del estudiantado y mayor reflexión por parte del docente en su quehacer cotidiano en el aula.

Lo anterior puede mejorarse si a los estudiantes se les facilita la comprensión del enunciado verbal que expone al problema y lo transforman a una expresión algebraica, para enseguida formar un modelo matemático (ecuación algebraica), que represente a ese problema en particular.

Para lograrlo es necesario que los estudiantes transiten de su práctica empirista (mecánica), la cual no es guiada por un razonamiento fundamentado sino por nociones espontáneas; no es sistemático, es acrítico; no es objetivo, no busca relacionarse con sistemas teóricos. Es necesaria una práctica fundamentada en el método científico, apoyada en la teoría en combinación con la práctica, lo cual consiste en adquirir conocimientos esenciales del pensamiento matemático de una tarea en particular y reducirla a un modelo matemático. Se tiene como base a la experiencia científica que está fundamentada en la razón, es discutida con rigor, es sistemática, crítica y busca relacionarse con sistemas teóricos.

En cuanto a la pregunta de investigación que orienta el trabajo: ¿La aplicación de estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje, propician el aprendizaje significativo de las matemáticas en los estudiantes de la unidad Académica Preparatori # 8 de la UAN?

De acuerdo al análisis de varianza (Diseño completamente al azar) y a la comparación de las medias de dos poblaciones (*"post-prueba" grupo experimental* y *"post-prueba" grupo control*) mediante dos muestras aleatorias independientes. En el contexto del trabajo la conclusión es que con un $\alpha = 0.10$, las medias de los dos tratamientos son diferentes: De hecho, puesto que $\bar{X} > \bar{Y}$, la evidencia es a favor del grupo experimental, o sea, se concluye que; $\mu_1 > \mu_2$.

De acuerdo a los datos de la prueba con un nivel de significancia de $0.10 = 90\%$, se acepta H_1 y se rechaza H_0 . Lo anterior lleva a la conclusión que si es factible utilizar las estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje ya que si se propicia el aprendizaje significativo de las matemáticas en los estudiantes de la unidad Académica Preparatoria # 8 de la UAN.

CAPÍTULO I

LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y LAS ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS

1.1 La creación de la Unidad Académica Preparatoria No.8

El origen de la Preparatoria No. 8 se remonta cuando un gran número de personas le hicieron la petición al gobernador en turno Lic. Roberto Gómez Reyes, siendo su respuesta negativa donando un autobús administrado por el ayuntamiento para que los estudiantes se trasladaran a la ciudad de Ixtlán; el grupo de personas no se dan por vencidos levantando un censo de posibles ingresos, el cual llegó a 70. En seguida se entrevistan con el rector de la universidad Lic. Pedro Ponce de León, el cual llevó la propuesta al Consejo General Universitario dando éste una respuesta afirmativa, quedando condicionada a funcionar sin ser absorbida por la universidad en dos años. "En 1974 fue destituido dicho rector, quedando el Ing. Ricardo Vidal Manso, el cual determinó absorber la preparatoria # 8." ¹

Actualmente la Unidad Académica Preparatoria No. 8 forma parte del tipo de educación Media Superior de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), su nivel educativo corresponde al de Bachillerato General, con modalidad escolarizada, con objetivos y personalidad propios. Su finalidad esencial es generar en el educando el desarrollo de una primera síntesis personal y social que le permita su acceso a la educación superior, y lo prepare para su posible incorporación al trabajo productivo.

1.2 Estructura curricular de la Educación Media Superior en la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN)

Este bachillerato ofrece al alumno una formación integral que comprende aspectos primordiales de la cultura de su tiempo: conocimientos científicos, técnicos y humanísticos que le permitan asimilar y participar en los cambios constantes de la sociedad; manejar las herramientas de carácter instrumental adecuadas para enfrentar los

1. Hernández, Susán Pablo. Profesor de la escuela preparatoria # 8. 2005. Documento: Antecedentes de la preparatoria No. 8

problemas fundamentales de su entorno y fortalecer los valores de libertad, solidaridad, democracia y justicia; todo ello encaminado al logro de su desarrollo armónico individual y social.

La educación media superior de la UAN es una instancia formal donde el estudiante tiene contacto con la cultura universal, la cual le permitirá adoptar de manera consiente un sistema de valores que provenga de la comprensión y crítica a las concepciones filosóficas de su tiempo, orientándolo en el desarrollo de competencias básicas y habilidades del pensamiento así como de un perfil de egreso articulado con el nivel superior en una área del conocimiento acorde con sus intereses.

La visión de la educación media superior de la UAN manifiesta que. Se concibe un bachillerato de carácter formativo e integral donde los estudiantes desarrollen sus potencialidades individuales y que se formen como personas independientes e íntegras, capaces de responder a los retos actuales del conocimiento científico, humanístico, tecnológico, artístico y deportivo a través de una metodología basada en la observación, análisis, reflexión y crítica prepositiva. Se desea destacar los valores universales y de conciencia social, tales como los derechos humanos, la democracia, la tolerancia y la conservación del entorno ecológico.

“Por su parte, la misión fundamental del bachillerato es proporcionar una educación de calidad con equidad y cobertura a todos los estratos sociales. Preparándolos en las distintas disciplinas científicas, tecnológicas, humanísticas y cultura general, además de que pueden continuar sus estudios profesionales o incorporarse al mercado de trabajo”.²

De acuerdo a la información de la visión del bachillerato donde se pretende formar a los jóvenes estudiantes como *personas independientes*, con la aplicación de estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje significativo, se estará propiciando la formación

² UAN (Dirección General de Educación Media Superior), Programa de la asignatura de matemáticas. Dirección general de educación media superior. UAN. (2004).

de aprendices activos, críticos, reflexivos, que valoren el trabajo en equipo, todo esto con la meta de lograr la emancipación de los estudiantes.

Con la emancipación se busca pronunciarse por una educación liberadora a partir de contextualizar (darle sentido a las cosas) todo texto en el aula, potenciar la transformación de cualquier contexto en un argumento educativo producido por los estudiantes.

La reforma académica universitaria que se aplica a partir del año 2003, pretende cambiar el tipo de enseñanza rígida por un nuevo modelo educativo semiflexible, donde las estrategias pedagógicas estén centradas en el aprendizaje, y el actor principal en el salón de clases sea el estudiante y los profesores tomen el papel de propiciadores del aprendizaje, evitando así las prácticas de memorización y de fragmentación del conocimiento a través de cátedras basadas principalmente en la exposición en la que se prioriza el paradigma de la enseñanza.

"Con la reforma educativa la Universidad se ve obligada a cambiar sus planes de estudio por otros más flexibles, por créditos, inter y multi disciplinario, donde necesariamente el maestro, en su nuevo rol, tendrá que centrar su actividad en el alumno, pues de acuerdo a las pautas impuestas en nuestra época, su función es facilitar el proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, bajo un régimen de relaciones académicas establecidas dentro de un conjunto de campos institucionalmente constituidos, como el del cuerpo académico".³

El plan de estudios del bachillerato de la UAN, es escolarizado, presencial, basado en el modelo por competencias integrales, con un currículo semiflexible. Su estructura curricular común está integrada por tres componentes formativos (ver anexo I).

³ Documento rector para la reforma académica de la UAN. Pág. 2-4

- a) *Tronco Común o Básico*, el cual está orientado a lograr una formación humanística, científica y tecnológica avanzada, que desarrolle las capacidades de elucidar y resolver problemas de expresarse, de participar en actividades colectivas y de aprender a lo largo de la vida.
- b) *Propedéutico*, que tiene como propósito lograr los aprendizajes necesarios para acceder, en su caso, al nivel superior.
- c) *Formación para el Trabajo*, es acorde con la dinámica de los sectores productivos, orientado a la inserción en el mundo del trabajo.

Por otra parte, el bachillerato es esencialmente formativo, integral y propedéutico.

Formativo. Porque no se reduce a la transmisión, recepción y acumulación de información, sino que pretende hacer participe al alumno de su proceso educativo, propiciando la reflexión y comprensión de cómo y para qué se construye el conocimiento; esto le permite tener conciencia de las razones que lo fundamentan. Asimismo, le brinda los elementos metodológicos necesarios para entender de manera objetiva y crítica su realidad.

Integral. Porque considera y atiende todas las dimensiones del educando (cognitivas, axiológicas, físicas y sociales), a fin de consolidar los distintos aspectos de su personalidad.

Propedéutico. Porque prepara al estudiante para ingresar a la educación superior al ofrecerle contenidos de estudio que le permiten adquirir conocimientos, habilidades y valores, en el campo científico, humanístico y tecnológico.

De acuerdo con estas características, en el bachillerato la educación se concibe como un proceso a través del cual el sujeto accede a la cultura, incorporando así el saber universal acumulado históricamente, aquello que requiere la intencionalidad en el aprender a

aprender y se concreta en los pilares que constituyen las bases de la educación para la vida. Que a continuación se presentan:

Aprender a conocer. No se reduce a la asimilación de conocimientos o a saber manejar información y recurrir a sus fuentes; implica desarrollar los instrumentos de la comprensión, las capacidades fundamentales de nuestra inteligencia: analizar y sintetizar, razonar con lógica (ordenar, plantear y resolver problemas), deducir e inferir, relacionar, ponderar argumentos, intuir, prever consecuencias y comunicar con claridad.

Aprender a hacer. Permite la adquisición no sólo de una calificación profesional, sino más que eso, de una competencia que capacite al estudiante para enfrentar innumerables situaciones y a trabajar en equipo, así como aprender a hacer en el marco de distintas experiencias sociales o de trabajo que se ofrecen a los adolescentes y de asumir riesgos calculados.

Aprender a convivir. Posibilita la comprensión de los demás, la tolerancia de otros puntos de vista y el trabajo participativo y comprometido, es decir, prepara para tratar los conflictos, respetando los valores de pluralismo y comprensión mutua.

Aprender a ser. Propicia que aflore la personalidad y se esté en condiciones de obrar con creciente capacidad de libertad, de razonamiento y de responsabilidad personal.

Según el Plan de Estudios de Bachillerato de la UAN se debe “desarrollar la capacidad creativa en el individuo para encontrar respuestas y soluciones eficaces a las demandas de la vida cotidiana, al poner en práctica sus habilidades de pensamiento, imaginación y actitudes de servicio”.⁴

El componente de la formación básica: el caso de las matemáticas en la Unidad Académica Preparatoria # 8 de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN).

Las matemáticas son junto con las otras ciencias y actividades del saber, un resultado del intento del hombre por comprender y explicarse el universo y las cosas que en él

⁴ Plan de estudios del bachillerato Aprobado por el H. Consejo General Universitario el 10 de Julio del 2003 Pág.1-7

ocurren. Su aprendizaje, por lo tanto, no consiste en la transmisión de un conocimiento fijo y acabado, sino que debe fomentar en el alumno la misma curiosidad y las actitudes que la hicieron posible y la mantienen viva.

Un propósito central del programa de matemáticas de la UAN, es que el estudiante aprenda a utilizarlas para resolver problemas, no solamente los que se resuelven con los procedimientos y técnicas aprendidas en la escuela, sino también aquellos cuyo descubrimiento y solución requieren de la curiosidad y la imaginación creativa.

El aprendizaje de las matemáticas en la Unidad Académica Preparatoria # 8, tiene como propósito general el desarrollo de las habilidades operatorias, comunicativas y de descubrimiento de los alumnos. Según el mapa curricular (ver anexo II, III y IV):

El área de Matemáticas se concibe como una ciencia formal, debido a que en su desarrollo histórico ha construido métodos, lenguajes y procedimientos sistemáticos que posibilitan la representación simbólica de los fenómenos del entorno.

Las matemáticas están presentes en todos los aspectos de la vida del hombre: en el arte, la ciencia y la cultura. Su relación con otras ciencias es de carácter teórico instrumental porque genera modelos que permiten representar la realidad. El eje conceptual se conforma por las líneas referidas al pensamiento numérico, algebraico, geométrico, estadístico que permiten el desarrollo de la capacidad para realizar razonamientos matemáticos y demostraciones, explorar, comprender, representar, predecir, explicar, plantear, modelar y resolver problemas; así como el uso de la comunicación para establecer vínculos entre las nociones informales e intuitivas y el lenguaje simbólico propio de esta ciencia.

El eje metodológico está orientado a la resolución de problemas con el apoyo del paradigma cognoscitivista y constructivista del aprendizaje a fin de generar una

propuesta didáctica que promueva el desarrollo de las habilidades del pensamiento y el rigor lógico que se requiere en el ámbito científico. Las metas de aprendizaje con este enfoque deberán estar centradas en el estudiante, ya que se parte que aprender matemáticas significa generar habilidades para formular, reformular y resolver problemas, verificar sus soluciones y efectuar generalizaciones. Por ello, no es suficiente el manejo de algoritmos, reglas o procedimientos, ya que sólo pueden emplearse para cierto tipo de problemas, por lo que se ven limitados para desarrollar su capacidad para conjeturar, buscar diferentes formas de solución, poder comunicar en forma verbal y escrita la justificación de sus respuestas a través de argumentos que le den soporte y les permitan participar activamente en la construcción de su propio conocimiento.

El enfoque de resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas resulta esencial para el aprendizaje de otras ciencias. Su incorporación para el trabajo en el aula amplía la visión que deben desarrollar los alumnos al participar activamente en el análisis de temas y problemas que afectan su comunidad. Por lo que, el desarrollo de habilidades para resolver problemas en diversos campos está vinculado con el pensamiento o razonamiento de alto nivel, donde las habilidades de alto grado de pensamiento incluyen el desarrollo de un pensamiento no algorítmico, es decir, no se tiene un camino determinado por lo que después del análisis del contexto es posible llegar a la solución a través de diferentes caminos, siendo necesario incluir acciones de monitoreo constante de solución.

Para el logro de las metas de esta área es necesario evitar que la matemática sea vista como un *"conocimiento acabado y abstracto"*⁵ ya que nos conduce a un estilo expositivo, el cual está integrado por definiciones y procedimientos algorítmicos y al final de éstos un problema contextualizado acerca de lo aprendido; este estilo se conoce como mecanicismo, el cual es muy utilizado en la enseñanza de la aritmética,

⁵Plan de estudios del bachillerato Aprobado por el Honorable Consejo General Universitario el 10 de Julio del 2003 Pág 41

el álgebra e incluso en geometría y para resolver los problemas seleccionados se buscan patrones similares a los utilizados en clase y se aprende a partir de la repetición; esta forma de enseñanza en Psicología se conoce como conductivismo.

Si por el contrario, al conocimiento matemático lo consideramos como algo no acabado sino en plena creación, donde se pone énfasis en la visualización de la existencia de las estructuras conceptuales que se amplían y enriquecen a lo largo de toda la vida; ante esto, los protagonistas del proceso de su enseñanza (docentes, alumnos y objeto del conocimiento) deben interactuar de tal manera que revaloricen sus dimensiones y con ello se logre el aprendizaje significativo. Esta metodología apunta a trabajar a partir de los conocimientos previos que poseen los estudiantes a través del planteamiento de situaciones problemáticas que logren un cambio conceptual, procedimental y actitudinal.

“Brindar situaciones en las que los estudiantes utilicen los conocimientos que ya tienen para resolver ciertos problemas, a fin de que a partir de las situaciones iniciales, comparen sus resultados y sus formas de solución para hacerlos evolucionar hacia los procedimientos y las conceptualizaciones propias de las matemáticas”.⁶

Si consideramos que este enfoque señala que el estudiante como cualquier ser humano, construye su propio conocimiento a través de la acción, donde los procesos educativos deben respetar y favorecer al máximo su actividad frente al objeto de conocimiento, así como considerar que los conocimientos almacenados sobre el contenido no son capaces por sí solos de resolver problemas. Para ello, es necesario

⁶Moreno Bayardo María Guadalupe. Énfasis de las matemáticas. Cuándo, cómo y para qué resolver problemas en la enseñanza de las matemáticas. Coordinadora de Formación y Actualización de Docentes en la Secretaría de Educación. Revista de Educación / nueva época vol. 02/ julio-septiembre de 1997 <http://educacion.jefica.gub.mx/consulta/educac/02rtaed.html>

tomar en consideración las "teorías del procesamiento de la información"⁷ que coinciden en que la mente humana no solo posee estructuras del conocimiento sino que cuenta con un gran repertorio de estrategias de solución de problemas, por lo que, las intervenciones pedagógicas deben intentar garantizar la presencia del conocimiento bien estructurado, los conceptos y procedimientos relacionados.

Cabe señalar que la forma en que se organiza el conocimiento en el currículo y cómo se presenta en clase influye directamente en las actitudes y creencias de los estudiantes sobre la matemática y su aprendizaje. Cuando el punto central de la clase se basa en la resolución de problemas, permite al estudiante hacer una revaloración de sus potencialidades y adquirir una gran seguridad en cuanto a sus participaciones y logros. Las orientaciones del docente al cuestionarlo sobre las razones que fundamenten sus observaciones o afirmaciones le ayudan a tener claridad en su pensamiento.

La inclusión de las actividades de razonamiento y demostración deben promoverse en los estudiantes ya que son útiles para justificar procedimientos empleados o describir las regularidades observadas. Esto les permitirá desarrollar las habilidades y rigor lógico que se requiere en los ámbitos científicos. Para ello es necesario que el docente tenga una actitud abierta, tolerante y contar con una sólida preparación matemática. La metodología a aplicar debe estar enfocada al planteamiento de problemas precisos que surgen de situaciones de interés para los alumnos. El trabajo en pequeños grupos para discutir una situación problemática que les ha sido planteada, genera la explicitación de las ideas previas que manejan acerca de la temática a tratar y ayuda a evidenciar las diferentes formas de reconocer un problema por parte de los integrantes del grupo de trabajo. Las diversas ópticas de análisis pueden utilizarse para buscar soluciones y llegar a un consenso. Es en esta etapa donde la generación de hipótesis, el intercambio de experiencias por parte de los alumnos y el profesor, la utilización de diferentes materiales de apoyo que

⁷ Plan de estudios del bachillerato Aprobado por el Honorable Consejo General Universitario el 10 de Julio del 2001 Pág.42

favorezcan la investigación sobre el tema, actúan como factores constructores de conocimientos funcionales que sirven para la vida y son la base para generar nuevos aprendizajes.

"Se plantea la necesidad de enseñar matemáticas, como un medio para que el estudiante ejercite su pensamiento y razonamiento y darle los instrumentos para que resuelva problemas que se le han de presentar en la vida".⁸

1.3 La Unidad Académica Preparatoria No. 8

La Unidad Académica Preparatoria # 8, es dependiente de la Universidad Autónoma de Nayarit, se encuentra ubicada en el municipio de Ahuacatlán, con domicilio conocido. En la Unidad Académica Preparatoria #8, en el periodo escolar 2006-2007 se cuenta con 296 estudiantes distribuidos en dos turnos: en el turno matutino se inscribieron un total de 149, mientras que en el turno vespertino se compone por 147 estudiantes. En la siguiente tabla se evidencia su distribución por ciclo escolar.

Distribución de la población estudiantil por ciclo escolar

Primer ciclo escolar		Segundo ciclo escolar	
Grupo	Cantidad de estudiantes	Grupo	Cantidad de estudiantes
A	26	A	24
B	27	B	21
C	32	C	22
D	24	D	25

⁸ De La Concha Zavala Gabriela. Como motivar el aprendizaje de las matemáticas Rampar flax (fama, escuela y sociedad). Año 12, No. 69 <http://www.cuicapa.unam.mx/compan/02/vf/02v17.html>

Tercer ciclo escolar opción libre		
Grupo	Opciones de especialidad	Cantidad de estudiantes
A	Biológicas y agropecuarias	17
B	Físico matemático	13
C	a) Económico administrativas	9
	b) Sociología	9
	c) Sociales y Humanidades	47

Fuente: Control Escolar de la Unidad Académica Preparatoria 08, Mayo de 2007.

Las características de la población estudiantil, se compone por jóvenes cuya edad fluctúa entre los 15 a los 18 años de edad; la mayoría son de Ahuacatlán egresados de la escuela Secundaria Federal y el resto de estudiantes egresados de otros subsistemas tales como tele secundarias, secundarias técnicas, principalmente del mismo municipio.

Con respecto a la planta académica y administrativa de la institución, la población estudiantil es atendida por 20 docentes, 6 administrativos, 2 manuales (de intendencia) y por 2 veladores.

Por otro lado, el plantel cuenta con 9 aulas para la docencia, 1 laboratorio de cómputo, 1 laboratorio (experimentos químicos y biológicos), 1 biblioteca, 1 dirección, 1 centro de psicología y orientación.

Dimensiones de la realidad

Dimensión política

Uno de los principales problemas que afectan a los estudiantes de la Unidad Académica Preparatoria # 8 de la UAN es el bajo nivel de aprendizaje significativo. Se induce que una de las causas pudiera ser de carácter político.

Ya que se puede apreciar la resistencia de algunos profesores los cuales siguen utilizando la enseñanza tradicional, donde el actor principal en el grupo son los

propios docentes, los que temen perder su autoridad ante los estudiantes al considerarlos como sujetos activos y no pasivos.

De acuerdo a lo anterior el nuevo paradigma basado en el aprendizaje trae como consecuencia que dichos profesores formen grupos de poder generalmente de carácter sindical, para de esta manera presionar a las autoridades administrativas en perjuicio de la base estudiantil y así seguir disfrutando de los beneficios que siempre se han auto impuesto (ausentismo, mejores reclasificaciones, tiempo completo con unas cuantas horas frente a grupo), por lo que al disponer de mucho tiempo libre les permite realizar otras actividades para conseguir sus fines políticos ya sea dentro de la misma universidad o en la administración municipal.

Dimensión económica

La falta de infraestructura adecuada incide negativamente en la calidad de la enseñanza; Es necesario dotar a los salones de clase con equipo (computadora, cañón, audio), que permita utilizar las nuevas tecnologías de la información y comunicación en apoyo a la docencia, así mismo no se cuenta con cubículos para tutorías, asesorías académicas, donde se brinde atención personalizada y un acompañamiento más cercano durante todo el proceso de formación de los estudiantes.

Cabe mencionar que el buen mantenimiento de la escuela y la existencia de material con que se trabaja convierten a la escuela no solo más atractiva, sino un lugar de verdadero aprendizaje.

Dimensión social

El fenómeno de la deserción escolar se concentra en los primeros dos semestres. Las causas personales por las que abandona el alumno la escuela son muy importantes ya que es él quien toma la decisión de seguir o no.

Es importante analizar su personalidad, si tiene alguna discapacidad, incluso si tiene la necesidad de trabajar y aportar ingresos a su familia, saber cuántas horas al día se dedica a ver la TV, cuál es su perfil socioeconómico, nivel de integración o desintegración familiar, número de hermanos o medios hermanos, violencia familiar,

nivel de educación de los padres. Distancia que recorre hasta el centro escolar, inseguridad, fenómenos de atracción (video juegos, bares), etc.

Dimensión cultural

En la Unidad Académica Preparatoria # 8, se aprecia la presencia de estudiantes heterogéneos en cuanto aspectos cognoscitivos, motivacionales, familiares, culturales, etc., el nuevo modelo educativo exige y proclama que la escuela eduque en valores para la vida y la convivencia, que sea capaz de respetar todas las diferencias individuales y sociales independientemente de su edad, raza, sexo, creencias, que atienda a los alumnos en función de sus diferencias y peculiaridades como un proceso amplio y dinámico de construcción y reconstrucción de conocimiento que surge a partir de la interacción entre personas distintas en cuanto a valores, ideas, percepciones, intereses, capacidades, estilos cognitivos y de aprendizaje, ya que no es posible tener una clase de estudiantes iguales, que todos asimilan, que las actividades que se plantean a todos les interesen, esa clase sencillamente no existe.

Dimensión profesional

Toda profesión exige de buena preparación para ejercerla con idoneidad. La mayoría de los profesores de nivel medio superior, que ejercen la docencia, carecen precisamente de una formación didáctica-pedagógica en enseñanza media superior. La formación disciplinaria está determinada por un título universitario y reforzada por el interés personal de ejercer la práctica docente.

En este tipo de enseñanza tradicional el mayor y más grave problema que se encuentra es el de la simulación; esto es parte de un sistema que absorbe a la planta docente, personal administrativo, trabajadores y estudiantes, debido a la interpretación del nuevo plan de estudios lo cual repercute en su trabajo frente a grupo. Los maestros encubren sus deficiencias con su autoritarismo y los estudiantes se han adaptado, de manera que aprenden a sobrevivir con falsas buenas notas en sus estudios, pero en realidad ni los maestros enseñan ni los alumnos aprenden, donde es fácil reconocer este tipo de enseñanza ya que es una simple declaración verbal,

donde los alumnos repiten al pie de la letra lo que les dictó el profesor o lo que dice el libro.

Por todo lo anterior se propone la aplicación de estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje significativo, donde sean los estudiantes los que construyan su propio conocimiento. Por lo tanto la propuesta para este trabajo es utilizar como estrategia pedagógica en el aprendizaje de las matemáticas la resolución de problemas desde un enfoque cognoscitivista y constructivista en combinación con el diálogo problemático.

¿Por qué la estrategia pedagógica basada en problemas?

Desde esta posición se asume que el mecanismo para aprender matemáticas abarca una etapa de adquisición, que se da a través de lecciones, especialmente por explicaciones del profesor (Realizar exposiciones magistrales que faciliten la comprensión de los contenidos básicos de la asignatura), una etapa de ejercitación en la que el estudiante, además de asimilar lo aprendido en lo que a procedimientos o algoritmos se refiere, utiliza modelos matemáticos, donde no exista privilegios para la memoria y la repetición, utilizando sus antecedentes previos en combinación con los nuevos conocimientos en la solución de problemas. (Establecer relaciones constantes entre los conocimientos previos de los estudiantes y la información objeto de aprendizaje).

El aprendizaje basado en problemas como modelo educativo es una estrategia de enseñanza y aprendizaje en la que un equipo de estudiantes se reúne para resolver un problema seleccionado o construido especialmente para lograr ciertos objetivos de aprendizaje.

En el proceso de aprendizaje basado en problemas:

Algunas de las ventajas que se le atribuyen son las siguientes:

- Está centrado en el estudiante y en el aprendizaje significativo.
- Permite la integración del conocimiento, posibilita mayor retención y transferencia del conocimiento así como la motivación del estudiante.

- Estimula la capacidad para identificar problemas y ofrecer soluciones adecuadas a los mismos.
- Crea nuevos escenarios de aprendizaje y promueve el trabajo interdisciplinario. Su diseño es flexible y busca una amplia participación de estudiantes y profesores.
- Insiste en la adquisición de conceptos y procedimientos y no en memorización con propósitos inmediatos.
- Promueve la evaluación formativa, que permite identificar y corregir errores.
- Permite que los estudiantes adquieran un conjunto de herramientas para mejorar el trabajo y adaptarse a un mundo en cambio permanente.
- Establece sistemas permanentes de formación docente y de investigación.
- Desarrolla habilidades de relación interpersonal y de trabajo en equipo.

La condición fundamental para la utilización del Aprendizaje Basado en Problemas se relaciona con la forma en que se construyen las experiencias problema. Su diseño debe garantizar el interés de los estudiantes; debe relacionarse con los objetivos del curso y con situaciones de la vida real. Deben guiar al estudiante a tomar decisiones, o hacer juicios basados en hechos, en información lógica y fundamentada.

La cooperación entre los participantes del grupo de trabajo es necesaria para abordar eficientemente el problema. La complejidad de este debe ser coordinada por el profesor, de manera que los estudiantes no se dividan el trabajo y hagan solo una parte, como ocurre en ciertas actividades en equipo.

"Este modelo busca establecer una metodología orientada a promover el desarrollo intelectual, científico, cultural y social del estudiante. Sus métodos, en todo momento (la evaluación incluida) favorecen que el estudiante aprenda a aprender. El docente juega un papel fundamental como facilitador y como apoyo en la actividad de los estudiantes."⁹

⁹Ángela, Gutiérrez Oñeda. Métodos y estrategias para favorecer el aprendizaje en las instituciones de educación superior (análisis y valoración de estrategias relevantes para el aprendizaje y para la nueva práctica docente. Modalidades de inserción curricular), CISE, Diciembre de 2003. Pág. 24

La relación que existe entre el conocimiento inicial y la apropiación de nuevos conocimientos favorece a la problemática del fenómeno de estudio, esto es un proceso en el que el estudiante no asimila los conocimientos de una manera mecánica, sino que descubre sus propias posibilidades en la búsqueda de nuevo conocimiento, se percata de su potencial creativo, de su utilización en la solución de contradicciones y, por tanto, se despierta el interés por la investigación, al comprender que el pensar que es el trabajo del estudiante en el aula, propicia nuevos conocimientos, y de donde puede decirse que difícil es saber pensar.

Los estudiantes necesitan darse cuenta de que sólo pueden aprender si lo hacen por sí mismos o con la ayuda de otras personas; y que desarrollarán habilidades y competencias en la medida en que se decidan a pensar por sí mismos, activa y voluntariamente, cuando se sientan problematizados y dispuestos a enfrentarse a los procesos del aprendizaje.

Desde una perspectiva cognoscitivista del aprendizaje y tomando como referente a uno de los autores que han escrito para los docentes recomendando ejercicios para enseñar a aprender, "Robert Marzano"¹⁰, se reconocen cinco diferentes dimensiones del aprendizaje.

No toda transmisión informativa se convierte en producto de aprendizaje. Hay procesos que se quedan en una dimensión y no pasan a las siguientes.

"4". Dimensión

Problematización – disposición

Remite a la generación de actitudes favorables para aprender. Equivale a una fase de problematización o interrogación.

¹⁰Chan, Nafiez María Elena, et al. Cuaderno 2. apoyo conceptual y metodológico para el diseño de cursos orientados al aprendizaje autónomo. México: Universidad de Guadalajara. 1996. Pág. 51-57

2ª. Dimensión

Adquisición y organización del conocimiento

El primer paso es pensar en lo que ya se ha aprendido, para después incorporar el nuevo conocimiento. Este proceso incluye operaciones cognitivas tales como unir el conocimiento nuevo con el viejo.

Las habilidades que intervienen en la adquisición y organización de la información son:

La observación:

Es un proceso de identificación permanente en la interacción del sujeto con su ambiente.

El análisis:

Proceso que permite dividir el todo en sus partes.

La síntesis:

Proceso que permite integrar elementos, relaciones, propiedades, o partes para formar entidades o totalidades nuevas y significativas.

3ª. Dimensión

Procesamiento de la información:

Consiste en desarrollar operaciones mentales tales como, la deducción, la inducción, la comparación, la clasificación, la abstracción, operaciones que constituyen una base de pensamiento que habilita al sujeto para trabajar con todo tipo de información.

4ª. Dimensión

Aplicación de la información:

El ciclo de aprendizaje se consolida en la medida que la información se pone en juego para tratar con problemas reales o posibles.

5ª. Dimensión

Conciencia del proceso de aprendizaje:

El sujeto que hace conciencia de la forma como aprende, de los pasos que sigue, que controla cada dimensión y se da cuenta del trayecto de la información, las operaciones y uso de la misma, consigue un método para aprender y con ello su formación puede darse autogestivamente. Tener conciencia es definir: lo que sabemos y lo que ignoramos.

Para lograr todo lo anterior es necesario que el estudiante aprenda a escuchar al docente, a tomar notas y a expresar lo que piensa de forma coherente. Los docentes deben de reconocer que entre más hablan menos enseñan y que por lo tanto un buen maestro debe de hablar muy poco. La gloria de un buen maestro es hablar por la boca de sus discípulos.

¿Por qué utilizar la estrategia pedagógica del diálogo problemático?

"El diálogo problemático en el proceso de enseñanza-aprendizaje"¹¹ consiste en que el docente, al desarrollar su actividad, crea situaciones problemáticas, de manera que logra la actividad mental independiente de los estudiantes, introduce preguntas reflexivas que estimulan el interés de los mismos y establece un diálogo mental con ellos, para seguir la lógica de la explicación y llegar a las conclusiones junto con el profesor, quien debe tener mucha precaución en seguir paso a paso este razonamiento, sin saltar etapas, lo cual puede comprometer la comprensión por parte del estudiante.

Este diálogo consiste en que, en lugar de una exposición informativa, es decir, de exencimientos ya acabados, el profesor orienta la exposición planteando preguntas con relación a soluciones, tales como: ¿Es posible que?, ¿Se puede llegar a?, ¿Es necesario que?, ¿Qué necesitas para?, ¿Puede ser que?, ¿Así debe ser?, ¿Cómo le harías para?, ¿Y?, ¿Cómo pensaste para?

¹¹ Flores, Octavio Rafael y Alonso Tobías Restrepo (2001). Investigación educativa y pedagógica. Ed. Mc. Graw Hill. Pág. 177-

Una dificultad crucial en la investigación del aprendizaje es que las preguntas que hace el maestro en clase no son interrogantes verdaderos porque no nacen de la duda, del no saber, que es el origen del preguntar, sino más bien de la sabiduría del maestro.

En las preguntas pedagógicas no hay sujeto que se pregunte realmente, y con frecuencia tampoco existe lo preguntado cuando la pregunta se hace como recurso retórico, solo para atraer la atención de los estudiantes sin pretender su respuesta. En las sesiones de clase, la pregunta es también un recurso didáctico, una manera de ponerles trabajo a los estudiantes, de iniciar sus tareas.

Le pertenece a la pregunta el poseer siempre un sentido, una orientación, una dirección que ubique lo preguntado en aquella perspectiva en la que se pueda producir la respuesta. Por esto es más difícil preguntar que contestar, a pesar de lo que se cree comúnmente, para preguntar algo que queremos saber, esto es, saber que no se sabe la respuesta. Sin esta apertura la pregunta es aparente, carece de sentido.

La pregunta es el camino de la respuesta correcta, del saber. Una pregunta no se hace en el aire, desde el vacío, se hace siempre desde un horizonte que la determina: la pregunta tiene que ser planteada; su planteamiento tiene que contener los supuestos que asume como válidos y desde los cuales se muestra la cantidad y el tipo de duda que se deja abierta. Una pregunta sin sentido o mal planteada no tiene respuesta posible. Sin sentido quiere decir sin dirección, sin orientación suficiente como para que la respuesta se considere realmente pertinente a esa pregunta. Correcto es solo lo que responde a una pregunta; lo que no responde a algo no puede ser correcto. Por esto, la orientación del preguntar es el camino del saber. Saber implica ponderar las ventajas de la decisión tomada, pero también las razones de la opción descartada, del porqué las cosas son así y no de otra manera. La primacía de la pregunta para la esencia del saber muestra lo nefasto que es para el saber imponerle artificialmente la primacía del método. En cuestiones de verdad es primero la pregunta que el método; y no hay método que enseñe a preguntar. El preguntar no es una técnica que se pueda enseñar.

Una pregunta es como una ocurrencia para la cual no hay camino ni método seguro que lo lleve a un terreno abierto para la búsqueda de la respuesta, abierto a las diversas posibilidades. El arte de preguntar no debe ser una simple ocurrencia, es un dominio consiente muy peculiar que no se parece a la técnica de la pregunta que utilizan los maestros, y por esto no es un saber que se pueda enseñar.

Este arte de la dialéctica tampoco es el de la retórica, como arte de vencer a los demás con la argumentación; el arte de preguntar y buscar la verdad es el arte de mantener siempre abierta la orientación hacia las diversas posibilidades, de mantener la pregunta siempre erguida, de seguir preguntando.

El arte de preguntar es el arte de pensar, y se le llama dialéctica (dialógica) porque su forma natural de realización es la conversación entre dos personas. En este sentido el diálogo es la investigación pedagógica como el agua para el pez, no como condición alienante sino como una oportunidad imprescindible de comprender el proceso de formación, de humanización de los alumnos.

Con esta estrategia el docente les enseña a los estudiantes a hallar la solución a determinado problema revelando la lógica del mismo a partir de sus contradicciones, indicando las fuentes de surgimiento del problema, argumentando cada paso en la búsqueda.

En este sentido es necesario que el estudiante comprenda que las matemáticas surgen de una necesidad, donde los que hacen matemáticas no son los dioses sino que son hombres de carne y hueso. Por esto es necesario orientar el proceso del pensamiento de los estudiantes siguiendo la lógica de la actividad científica. Durante este proceso se presenta una situación o problema, las posibles hipótesis, las posibles formas de solución, mediante el planteamiento de preguntas reflexivas que guíen a los estudiantes en el análisis del caso.

Donde no se trata de informar, ni de conformar conductas, sino que se busca la formación de los estudiantes, llevándolos a transformar su realidad, mediante una educación problematizadora. El modelo de comunicación propuesto es:

SUJETO (docente) \longleftrightarrow SUJETO (estudiante), donde de acuerdo a esta gráfica el intercambio del mensaje debe de hacerse de forma horizontal, bidireccional y permanente.

Al formular una pregunta se señala el inicio de una búsqueda y un procesamiento de información que produce un nuevo conocimiento. El profesor pregunta no sólo para activar la búsqueda de respuestas, sino para enseñar a preguntar, de modo que el estudiante aprenda a aprender y con ello a transformar su realidad.

Sin embargo en este diálogo los actores (facilitadordelaprendizaje \longleftrightarrow estudiante, estudianteestudiante), deben comprometerse a reflexionar, a concentrarse, a considerar alternativas, a oír atentamente, a prestar atención cuidadosamente a los significados, a las definiciones, a reconocer opciones en las cuales no se había pensado previamente, y en general a realizar una gran cantidad de operaciones mentales.



1.4 Justificación

Los estudiantes solo pueden aprender si lo hacen por sí mismos o con la ayuda de otras personas; y desarrollan habilidades y competencias en la medida en que se decidan a pensar por sí mismos, activa y voluntariamente, cuando se sientan problematizados y dispuestos a enfrentarse a los procesos del aprendizaje.

En el aprendizaje problemático el estudiante debe desarrollar los diferentes procesos básicos asociados al aprendizaje, como la: observación, el análisis, la síntesis, la deducción, la inducción, la abstracción, y la aplicación de sus conocimientos a la vida real, los cuales son requisitos básicos para que los estudiantes aprendan a pensar, a tener un alto nivel de actividad intelectual; es decir el dominio pleno de las operaciones del pensamiento, en la búsqueda de soluciones a un problema planteado es necesario propiciar que el estudiante llegue a las propiedades esenciales de su objeto de aprendizaje.

Se traduce en la necesidad de convertir las actividades del aula en auténticos problemas y no en meros ejercicios que el alumno resuelve de forma memorística, como producto de la aplicación mecánica de un algoritmo (Proceso que especifica paso a paso la solución de un problema. Conjunto de reglas que articulan decisiones únicas para llegar a un fin), de esta manera, el profesor parte, inicialmente, de un enunciado verbal o escrito del problema que suponga una cierta novedad o conflicto respecto a los conocimientos previos del alumno, al que se le demanda que tenga un análisis estratégico y cualitativo de la situación con dos objetivos fundamentales: formular hipótesis y la propuesta de generar un heurístico de solución. (Estrategias generales de solución y reglas de decisión basadas en la experiencia previa con problemas similares).

En la educación media superior de la UAN, existe escasa investigación en lo relacionado a la utilización de estrategias pedagógicas basadas en el aprendizaje.

Con la reforma académica universitaria se pretende pasar de una concepción conductista del aprendizaje a otra donde cada vez se incorporen más componentes cognitivos. En el conductismo "se aprende a partir de la repetición".¹²

Por lo anterior es necesario que el estudiante aprenda a utilizar las matemáticas, para resolver problemas de la vida real. Se tienen indicios que los bajos niveles de aprendizaje significativo en las matemáticas tengan alguna relación con la no utilización de estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje significativo donde los profesores cuentan únicamente con una técnica que es la expositiva, convirtiendo este curso taller en tan solo una cátedra donde lo que predomina es el discurso del maestro; este tipo de enseñanza perjudica a la mayoría de los estudiantes de nuevo ingreso a la Preparatoria # 8 de Ahuacatlán, pero haciendo inferencia de este problema en forma más general, puede ser que afecte a la mayoría de los estudiantes de nuevo ingreso a la educación media superior de la UAN, por lo tanto se considera que su nivel de relevancia es alto.

En los momentos actuales, la transformación de las universidades es fundamental. En especial, el papel de las Universidades Públicas es un factor clave para la inserción exitosa en los mercados globales. La necesidad de egresados con altos grados de calificación, dotados de habilidades específicas para desarrollarse en escenarios profesionales cambiantes, obliga a la revisión de los actuales perfiles profesionales con que cuentan nuestras instituciones del Nivel Medio Superior y Superior.

La Universidad Autónoma de Nayarit en consecuencia, tiene que adelantarse a estos cambios. La Reforma Académica que la U.A.N. se ve obligada a emprender, radica en la definición del nuevo papel que el docente habrá de jugar en el quehacer académico para transitar de un sistema rígido a uno semi-flexible, por créditos, inter y multi disciplinario.

¹²Plan de estudios del bachillerato Aprobado por el Honorable Consejo General Universitario el 10 de Julio del 2003

“La Reforma Académica, con base en esta realidad, realizará cambios significativos en cuanto a estructura académica, contenidos curriculares, metodológicos etc. considerando de manera importante la formación y actualización de profesores que son la pieza fundamental de esta reforma, dando especial énfasis a la formación integral del alumno con el propósito de articular los procesos pedagógicos con los avances científico - tecnológico actuales y futuros”.¹³

Necesariamente, el facilitador del aprendizaje, en su nuevo rol, tendrá que centrar su actividad en el estudiante, pues de acuerdo a las pautas impuestas por la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), su función es facilitar el proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

Se debe por tanto abandonar la postura de la enseñanza que da al alumno los contenidos digeridos y sin sentido para él, y orientar el proceso de aprendizaje sustentado en experiencias que lleven al estudiante a descubrir y construir el conocimiento por sí mismo, orientar el proceso de educación hacia la resolución de problemas, desarrollar sus competencias comunicativas y pensar críticamente, así como dotarlo de los elementos que fomenten su capacidad de reflexionar en la forma en que aprende, autorregulando el propio proceso de aprendizaje mediante el uso de estrategias flexibles y apropiadas, de tal modo que se transfieran y adapten a nuevas situaciones, es decir que aprendan a aprender.

Por lo expuesto anteriormente y por ser las matemáticas, de suma importancia en la formación de estudiantes de educación media superior se propone la utilización de estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje significativo de las matemáticas basadas en la resolución de problemas y en el diálogo problemático.

El presente trabajo se llevó a cabo en el tema de funciones lineales por tener una gran cantidad de aplicaciones en nuestra vida diaria, y por ser fundamentales para la comprensión de otros temas de mayor complejidad como son las funciones

¹³Plan de estudios del bachillerato Aprobado por el Honorable Consejo General Universitario el 10 de Julio del 2003 Pág.3

cuadráticas y polinómicas de mayor grado. Están presentes en muchos de los aspectos de la vida del hombre: en el arte, la ciencia y la cultura.

Su relación con otras ciencias es de carácter teórico instrumental porque genera modelos que permiten representar la realidad. El eje conceptual se conforma por las líneas referidas al pensamiento numérico, algebraico, geométrico, estadístico que permiten el desarrollo de la capacidad para realizar razonamientos matemáticos y demostraciones, explorar, comprender, representar, predecir, explicar, plantear, modelar y resolver problemas mediante el modelo matemático y la representación gráfica de una función lineal.

Algunas de sus aplicaciones son:

Calculo de perímetros, inversiones financieras, mezclas, velocidad constante, trabajo realizado por hora, transporte, resistencias eléctricas, distancias, operaciones comerciales, pago de intereses, operaciones financieras, energía óptica, iluminación, presión de un gas, distancia con velocidad uniforme, promedios, evaluación de ecuaciones algebraicas, despeje de incógnitas, cálculo de la depreciación de bienes materiales, planeación a futuro, entre otros.

Dado el enfoque del presente trabajo y los fines que se pretende alcanzar, a continuación se enuncian una serie de conocimientos, habilidades y valores que buscan propiciar el desarrollo de la creatividad, el pensamiento lógico, crítico y el trabajo colaborativo entre los estudiantes. Para argumentar, estructurar, mejorando sus ideas y razonamientos:

- Comprender y expresar correctamente mensajes, tanto orales como escritos.
- Manejar y aplicar la información formulada en distintos lenguajes (gráfico, matemático, simbólico).
- Utilizar en forma creativa, los instrumentos básicos en las ciencias, las humanidades y la técnica en la resolución de problemas, en su dimensión individual y social.

- Trabajar, adecuadamente, en la resolución de problemas tanto individualmente como en grupos.
- Utilizar métodos y técnicas autodidácticas para propiciar su progreso intelectual.
- Formular hipótesis y fundamentarlas haciendo uso de la teoría del desarrollo del pensamiento matemático.
- Conexión del conocimiento viejo con el nuevo conocimiento.
- Transitar del conocimiento empírico al conocimiento científico.
- Planear en prospectiva.

CAPITULO II

REFERENTES TEORICOS DEL OBJETO DE ESTUDIO

2.1 Supuestos filosóficos

Siendo las matemáticas una de las ciencias que permite mediante modelos matemáticos interpretar los fenómenos naturales y a predecir muchos de los fenómenos sociales mediante el uso de la estadística, se trata a esta ciencia como mera transmisión de conocimiento fijo y acabado. El modelo matemático es una representación de una parte de la realidad del objeto de estudio, que da como resultado la matematización, de una expresión verbal o escrita, en una expresión algebraica.

Tradicionalmente las matemáticas se han concebido como una ciencia especial entre todas las ciencias, un saber en el que se puede alcanzar la certeza plena y la exactitud completa.

Sin embargo se tiene que aceptar que todo el conocimiento humano es falible. "La comprensión dialéctica de la negación parte de que lo nuevo, no destruye totalmente a lo viejo, sino que conserva todo lo mejor que había en ello. Y no solo lo conserva, sino que lo transforma y eleva a un grado más alto."¹⁴

Así pues la dialéctica parte de una argumentación racional, para llegar a una conclusión cierta desde principios generales o particulares ↔ (Deducción Inducción).

Utilizando la pregunta con relación a soluciones, en base a la estrategia pedagógica del dialogo problemático y la resolución de problemas desde un enfoque cognoscitivista y constructivista en la producción de aprendizaje significativo, con el propósito de forjar las armas teóricas y prácticas para que el estudiante alcance su emancipación. Lo cual implica desarrollar situaciones de aprendizajes organizadas en

¹⁴V. Althusser (1993) *Fundamentos de filosofía Educacion quinto sé* Pág. 123

torno a temas y palabras generadoras que son significativas, relevantes y propuestas por los estudiantes.

“La teoría sin práctica no tiene objeto, la práctica sin teoría es ciega. La teoría le señala el camino, le ayuda a encontrar los medios más eficaces para alcanzar los fines prácticos.”¹⁵

La teoría consiste en adquirir conocimientos esenciales del pensamiento matemático de una tarea en particular y reducirla a un modelo matemático. Es la retroalimentación informativa, en forma de referencia textual, para probar la corrección del conocimiento y confirmar los significados correctos para esclarecer ambigüedades, y enmendar falsas concepciones. La retroalimentación es la consolidación del aprendizaje.

En cuanto a la práctica esta influye en el aprendizaje y la retención, en donde en los ejercicios se aplique el modelo inductivo y deductivo para que el estudiante construya su conocimiento como resultado de la práctica.

Desde el punto de vista del objeto de estudio “aplicación de estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje significativo de las matemáticas” es posible leer la realidad a partir de lo significativo para los estudiantes, para producir su propia lectura del mundo, de aquí la importancia de que el aula se convierta en un espacio de construcción y reconstrucción de significados, donde todos aprenden.

El diálogo problemático y la resolución de problemas, como estrategia pedagógica, constituyen el eje central en torno al cual gira la actividad heurística de los estudiantes, la cual tiene un carácter dinámico y encierra un proceso de conocimiento que supera el esquema tradicional de enseñanza.

¹⁵V. Aflanave (1993) Fundamentos de filosofía. Ediciones quinto sol. Pág. 128

"El conocimiento no es algo estático, se mueve y desarrolla constantemente. Este desarrollo del conocimiento se expresa en su movimiento de la contemplación viva y directa al pensamiento abstracto."¹⁶

En la actividad heurística de los estudiantes, el grado de problemicidad del objeto de conocimiento, es la relación que existe entre el conocimiento inicial y la apropiación de nuevos conocimientos, en un proceso que se desarrolla mediante un conjunto de operaciones intelectuales en las que el estudiante no sólo asimila los conocimientos de una manera productiva, sino que descubre sus propias posibilidades para la búsqueda de conocimientos, se percatada de sus potencialidades creativas, de su grado de originalidad y de su utilidad en la solución de contradicciones y, por tanto, se le despierta el interés por la investigación. Por lo que, los métodos de aprendizaje deben convertirse en instrumentos de indagación, de búsqueda, de análisis de la realidad objetiva, de investigación, permitiéndoles a los estudiantes establecer los nexos necesarios con su futura vida.

"El conocimiento humano es absoluto y relativo. Relativo, porque no se agota, sino que se desarrolla y profundiza infinitamente, descubriendo más y más aspectos de la realidad. Absoluto, porque contiene elementos de un saber eterno, absolutamente exacto."¹⁷

Estas estrategias pedagógicas tienen una gran significación en este reto ya que su esencia consiste en que los estudiantes, guiados por el profesor, se introducen en el proceso de búsqueda de la solución de problemas nuevos para ellos, a partir de lo cual aprenden a adquirir de manera independiente determinados conocimientos y a emplearlos en la actividad práctica.

¹⁶V. Albashev (1993) Fundamentos de Filosofía. Ediciones quinto año Pág. 164

¹⁷V. Albashev (1993) Fundamentos de Filosofía. Ediciones quinto año Pág. 123 Pág. 174

2.2 Supuestos epistemológicos

Para entender y explicar las matemáticas no basta con analizar su estructura lógica ni su lenguaje sino que se hace necesario la aplicación de estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje significativo, donde los alumnos aprenden a aplicarlas en su vida real, tal como efectivamente la aplican los matemáticos.

“La crítica a los sistemas acabados (y cerrados) no hace más que reforzar la necesidad de reivindicar un razonamiento abierto-constructor que no se identifique con ninguna respuesta teórica por sustentada que esta sea, no se trata de hablar de un método general, sino de una forma de razonamiento que responda a una visión de la realidad que sea susceptible de transformarse en actividades concretas de conocimiento”¹⁸

El razonamiento abierto constructor es la argumentación con principios lógicos que se suponen universalmente válidos mediante la utilización de procesos que ayuden a comprender aquello que llamamos lo real, como es la aplicación de las matemáticas a otras ciencias.

La respuesta teórica deberá de ser generadora de procesos sumamente ricos en la relación con la solución de problemas donde el estudiante use los conocimientos adquiridos, de tal manera que se promueva la construcción de nuevos conocimientos, desde este punto de vista una situación o problema no siempre tiene una respuesta única y admite, desde luego, la utilización de diversos procedimientos para llegar a una solución.

Desde la visión de la realidad, el estudiante es puesto en acción al plantearle una situación problemática, para lo cual busca un procedimiento de solución.

Partiendo de lo que ya conoce, y utilizando todos los recursos a su alcance, el estudiante puede idear diferentes procedimientos para obtener una solución, teniendo

¹⁸Zamelman, Hugo (2003) Los horizontes de la razón, uso crítico de la teoría, dialéctica y apropiación del presente, las funciones de la totalidad Editorial, Autopos. Pág 95-96

una idea clara de por qué y para qué lo utiliza, además de la motivación que da el descubrimiento de un conocimiento por sí mismo, en interacción con otros.

La transformación en actividades concretas de conocimiento se lleva a cabo por medio del conflicto cognitivo que se crea cuando el estudiante descubre situaciones en las que se le plantea el reto de rebasar los límites de su conocimiento actual y que al mismo tiempo sea un reto alcanzable.

Desde esta posición se asume que el mecanismo para aprender matemáticas abarca una etapa de adquisición, que se da a través de las lecciones, especialmente de la explicación del facilitador del aprendizaje, una etapa de ejercitación en la que el estudiante, además de asimilar lo aprendido podrá utilizar sus conocimientos en la solución de problemas utilizando la heurística.

Según la epistemología genética "la constitución de todo conocimiento científico sólo consiste en pasar de un estado de mínimo conocimiento a un estado que el sujeto especializado juzga superior, sin ninguna referencia en un estado definitivo."¹⁹

En el estado de mínimo conocimiento, el estudiante cuenta con conocimientos empíricos, el cual no es guiado por un razonamiento fundamentado sino por nociones espontáneas, no es sistemático, es acrítico, no es objetivo, no busca relacionarse con sistemas teóricos.

En el estado superior se tiene como base a la experiencia científica que está fundamentada en la razón, es discutida con rigor, es sistemática, crítica y busca relacionarse con sistemas teóricos.

En el estado definitivo el aprendizaje significativo puede incorporarse con lo ya aprendido por el estudiante, promoviendo la construcción de nuevos conocimientos.

¹⁹ Piaget, Jean (1970) *Naturaleza y métodos de la epistemología*, editorial Proton Buenos aires Pág. 120

2.3 Supuestos antroposociológicos

El diálogo problemático y la resolución de problemas como estrategia pedagógica, para generar aprendizaje significativo consiste en desarrollar formas de actividad y comunicación que permitan favorecer el desarrollo individual, logrando una adecuada interacción de lo individual, con lo colectivo en el proceso de aprendizaje.

Se debe inculcar la participación del estudiante en la búsqueda y aplicación del conocimiento desde una posición pasiva hacia una posición activa.

Mediante esta estrategia el docente facilita el proceso de aprendizaje de los estudiantes a hallar la solución a determinados problemas revelando la lógica del mismo a partir de sus contradicciones, argumentando teóricamente cada paso en la búsqueda de su solución.

El profesor demuestra la vía del pensamiento hacia la consecución de la verdad científica, convirtiendo al estudiante en copartícipe de este hallazgo.

Durante este proceso se presenta una situación problemática, las posibles hipótesis, se debaten las variantes de solución y se plantean preguntas problemáticas (reflexivas) que guíen a los estudiantes en el análisis.

El estudiante debe desarrollar los diferentes procesos básicos asociados al aprendizaje, tales como la observación, la abstracción, identificación, comparación, clasificación, formulación de la hipótesis, inferencia, interpretación de datos, la comunicación. Según la teoría de la resistencia: "esta tiene que estar situada en una perspectiva o racionalidad que tome la noción de emancipación como su interés guía."²⁰

²⁰ Giroux, Henry Teoría y resistencia en educación. Una pedagogía para la oposición Pág.143

La emancipación en la educación liberadora es un proceso de concienciación de la condición social del individuo, que la adquiere mediante el análisis crítico y reflexivo del mundo que la rodea.

Se trata de una forma de entender la educación que se ubica en una horizontalidad de las relaciones humanas, y que, por tanto, implica el diálogo y la continua reflexión acerca de la propia realidad a lo largo del proceso educativo. Dialogar no significa plantear preguntas al azar y responderlas, no significa preguntar por el placer de preguntar, y contestar por el placer de contestar. El diálogo es el marco de un acto cognoscitivo. El acto cognoscitivo del diálogo se produce cuando los que desean conocer algo logran aprehender lo que se intenta conocer y ese algo se rinde como mediador ante los dos exploradores en su crítico develamiento del objeto a ser conocido.

2.4 Supuestos psicológicos

Las matemáticas se conciben como una ciencia formal, debido a que en su desarrollo histórico ha construido métodos, lenguajes y procedimientos sistemáticos que posibilitan la representación simbólica de los fenómenos del entorno.

En el modelo académico de la UAN el eje metodológico de las matemáticas está orientado a la resolución de problemas con el apoyo del paradigma cognoscitivist y constructivista del aprendizaje para el logro de este fin se propone la estrategia pedagógica basada en la resolución de problemas junto con el diálogo problemático para promover el desarrollo de las habilidades del pensamiento y el rigor lógico que se requiere en el ámbito científico.

Las metas de aprendizaje con este enfoque deberán estar centradas en el estudiante, ya que se parte que aprender matemáticas significa generar habilidades para formular, reformular y resolver problemas, verificar sus soluciones y efectuar generalizaciones.

Para ello, no es suficiente el manejo de algoritmos, reglas o procedimientos, ya que solo pueden emplearse para cierto tipo de problemas, por lo que se ven limitados para desarrollar su capacidad para conjeturar, buscar diferentes formas de solución, poder comunicar en forma verbal y escrita la justificación de sus respuestas a través de argumentos que le den soporte y les permitan participar activamente en la construcción de su propio conocimiento.

De acuerdo a la concepción cognoscitivista y constructivista del aprendizaje para Ausubel: "el aprendizaje se da cuando hay comprensión del significado que es contenido de la conciencia, diferenciado y agudamente articulado, que se desarrolla como un producto del aprendizaje simbólico significativo o que puede ser evocado por un símbolo o grupo de símbolos, después de que los últimos han estado relacionados de manera sustancial y no arbitraria con la estructura cognoscitiva-(no al pie de la letra)"²¹

Así el significado que es contenido de la conciencia, es aquel que se da cuando se puede relacionar de manera lógica y no arbitraria lo aprendido previamente con el material nuevo, que puede ser evocado por un símbolo o por un grupo de símbolos.

Lo que primero impresiona de las matemáticas, es la ausencia de idolatría de la cosa en sí. El matemático trabaja con un diccionario casi perfecto, e identifica los objetos de naturaleza diferente, puesto que un diccionario perfecto o isomorfismo, le asegura que no tendrá que pronunciar dos veces el mismo pensamiento en dos lenguas diferentes. ¡Con una basta!

Las matemáticas utilizan símbolos para generar una teoría exacta de deducción e inferencia lógica basada en definiciones, axiomas, postulados y reglas que transforman elementos primitivos en relaciones y teoremas más complejos.

El aprendizaje simbólico significativo es un proceso dinámico, activo e interno; un cambio que ocurre con mayor medida cuando lo adquirido previamente apoya lo que

²¹Pass, Juan Ignacio (1992) Teoría cognoscitiva del aprendizaje. Madrid, editorial Marisa. Pág. 205-222

se está aprendiendo, a la vez que se reorganizan otros contenidos similares almacenados en la memoria. Para ello las estrategias de aprendizaje centradas en un aprendizaje significativo, deberán estar pensadas en el proceso cognitivo que se manifiesta en el sujeto, atendiendo de manera particular al aprendizaje previo que se manifiesta por los símbolos.

Las estrategias de aprendizaje son los procesos de toma de decisiones conscientes e intencionales, en los cuales el estudiante elige y recupera, de manera organizada, los conocimientos que necesita para cumplir una determinada tarea u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en la que se presenta la acción.

La estructura cognoscitiva es la variable independiente que influye de manera más significativa sobre la capacidad del que aprende, para adquirir conocimientos nuevos. Por medio de la estructura cognoscitiva percibimos, comprendemos e interpretamos el mundo y favorece la transferencia de los significados aprendidos a la experiencia.

Cuando los procesos de asimilación y acomodación se presentan durante la aplicación de las estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje significativo a las matemáticas, existen momentos en los que las estructuras de los alumnos dejan de ser adecuadas y sobreviene el desequilibrio cognitivo. En esos momentos de desequilibrio los alumnos presentan mucha confusión y son esos momentos los que se convierten en críticos. Es donde el profesor interviene como mediador del proceso tanto individual como grupal.

El proceso de asimilación significa que una persona adapta el ambiente así misma y representa el uso del medio exterior por el individuo según este lo concibe. La acomodación es un proceso directamente inverso a la asimilación. Los procesos de asimilación y acomodación actúan siempre juntos. La asimilación siempre está equilibrada por la fuerza de la acomodación y esta última es posible sólo con la función de la asimilación. Las antiguas estructuras de una persona se ajustan (asimilan) a nuevas funciones, y las nuevas estructuras sirven (se acomodan) a las

antiguas funciones en circunstancias modificadas. En la etapa de asimilación el sujeto interviene activamente integrando un dato exterior a sus estructuras mentales. Por lo tanto el dato exterior puede ser concebido como las experiencias las cuales se adquieren sólo cuando el individuo puede preservarlas y consolidarlas en función de su propia experiencia subjetiva. El individuo experimenta un hecho en la medida que puede integrarlo.

La adaptación es el equilibrio entre la asimilación de la experiencia a las estructuras, y la adecuación (acomodación) de esas estructuras a los datos de la experiencia. Por el contrario el desequilibrio se presenta cuando las necesidades no son satisfechas o cuando la estructura no es adecuada. Para Jean Piaget. "el aprendizaje es el proceso por medio del cual el sujeto asimila su experiencia, se adapta al medio y se reestructura permanentemente para arribar a formas cada vez más complejas la operacionalización, desarrollo y equilibrio".²²

En la teoría del desarrollo, Piaget establece tres estadios que dan cuenta del desarrollo del pensamiento humano: a) el sensorio motriz, b) el de las operaciones y c) el de la formalización.

En la fase de la inteligencia sensorio motriz (sensibilidad y movimiento) que va del nacimiento a los dos años. De acuerdo a la teoría del desarrollo se tratará únicamente el de las operaciones y de la formalización, pues se supone que es ahí donde deben estar los alumnos del nivel medio superior.

La fase de la inteligencia representativa mediante operaciones formales (periodo de preparación para el pensamiento conceptual) que comprende de los dos a los once

²² Angélica, Guadalupe Oñiza. (2003). Enfoques y modelos educativos centrados en el aprendizaje Estado del arte y propuestas para su operativización en las instituciones de educación superior nacionales. Documento 1 Fundamentos psicopedagógicos de los enfoques y estrategias centrados en el aprendizaje en el nivel de educación superior. 30 de septiembre de 2003.

años. Esta fase o estadio se conforma de dos etapas: la preoperatoria y la denominada operatoria.

Piaget denomina preoperatoria a la primera etapa debido a que en ella se prepara o construye la interiorización de las operaciones en dos niveles: a) Por un lado aparece el manejo de hipótesis o pensamiento virtual, pero todavía ligado a la operación o acción sobre objetos, como una prolongación de la etapa anterior, o sea que responde a la lógica de la acción. Esta circunstancia se refiere a la necesidad del tiempo para interiorizar las acciones del pensamiento, lo cual supone su reconstrucción en un nuevo plano; b) asimismo la reconstrucción supone una descentralización continua mucho mayor que al nivel sensorio motriz.

En la segunda etapa de este estadio el estudiante enfrenta los mismos problemas pero ahora resueltos con mayor facilidad, por las interiorizaciones, coordinaciones y descentralizaciones crecientes que lo conducen a la forma general de equilibrio que constituye la reversibilidad operatoria, conquista suprema de esta etapa.

La cualidad de esta etapa es, con todo, limitada, se refiere por una parte a objetos presentes y no a hipótesis; por otra parte, las operaciones que se alcanzan proceden poco a poco en oposición a futuras operaciones combinatorias y preposicionales cuya movilidad es muy superior.

La fase de la inteligencia representativa mediante operaciones formales (periodo de formación del pensamiento abstracto) que abarca de los once a los catorce años o más, esta fase o estadio se caracteriza en general por la conquista de un nuevo modo de razonamiento que no se refiere solamente a objetos o realidades directamente representables, sino también a "hipótesis", es decir a proposiciones de las que pueden extraerse las necesarias conclusiones, sin decidir sobre su verdad o su falsedad.

2.5 Supuestos pedagógicos

El contenido de aprendizaje reflejado en el programa de estudios del nuevo modelo académico de la U.A.N. pretende cambiar el paradigma de la enseñanza por el del aprendizaje, en donde el papel del facilitador es ayudar al educando a construir su propio conocimiento, por lo que se busca adecuar los procesos de aprendizaje que propicien al máximo la actividad intelectual de los estudiantes y por lo tanto su interés por aprender los contenidos por sí solos, para que se produzcan resultados cualitativa y cuantitativamente superiores

Con la aplicación de estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje significativo de las matemáticas se pretende vincular el contenido del programa con la realidad de la sociedad, donde se exige la activación del aprendizaje de los estudiantes y a su vez ofrece una respuesta a la necesidad de que ellos aprendan en relación directa con la realidad social, la cual es dinámica y cambiante.

La teoría cognoscitivista y constructivista, ha recibido considerable aceptación para este tipo de estrategias. En esta perspectiva, el aprendizaje debe ser activamente comprometido en la construcción del propio conocimiento. La responsabilidad del facilitador consiste en disponer situaciones y contextos dentro de los cuales el estudiante construya un conocimiento apropiado.

De acuerdo a la pedagogía crítica; "un profesor que no toma en serio su práctica docente, que por eso mismo no estudia y enseña mal lo que mal sabe, que no lucha por disponer de las condiciones materiales indispensables para su práctica docente, no coadyuva a la formación de la imprescindible disciplina intelectual de los estudiantes. Por consiguiente se anula como profesor".²³

Así pues la habilidad didáctica aunque se propicia cuando existe dominio sobre la materia y motivación para enseñarla, no es suficiente, si se considera que un "buen maestro", debe reconocer los elementos que se ven envueltos en el proceso

²³Freire, Paulo (2002). *Pedagogía de la esperanza*. Editorial Siglo XXI editores 2ª edición México Pág 79

enseñanza – aprendizaje, solo de esta manera se estará en condiciones de convertirse en facilitador del aprendizaje, para permitir despertar en el estudiante el interés por aprender.

Toda profesión exige de una buena preparación para ejercerla con idoneidad. Sin embargo la mayoría de los profesores de educación media superior, que ejercen la docencia, carecen precisamente del título de docentes.

La formación disciplinaria está determinada por un título universitario y reforzada por el interés personal de mejorar la práctica docente, donde se hace necesario el transitar del método empírico de la práctica docente a la aplicación del método científico de la misma.

En el caso de muchos profesores, la falta de preparación pedagógica se debe a la comodidad laboral, por el conformismo, el cual puede darse porque los conocimientos adquiridos permiten desempeñarse con “eficacia”, ya que los contenidos a desarrollar son de baja complejidad o bien básicos para estudios superiores. También puede suceder que al lograr la base y al encontrar seguridad en el puesto de trabajo no se tenga la necesidad de actualización.

Según la didáctica crítica “el sujeto es capaz de construir una racionalidad crítica a partir de la cual ser el hacedor consciente de su propio destino, y esas condiciones implican o exigen la presencia de educadores y de educandos creadores, investigadores, inquietos, rigurosamente curiosos, humildes y persistentes. Se percibe así, la importancia del papel del educador de que parte de su tarea docente es no solo enseñar los contenidos, sino a saber pensar correctamente”.²⁴

Por lo que se hace necesario ejercer una docencia, transformadora, profesional, se requiere encausar el proceso de aprendizaje de los estudiantes para lo nuevo, lo desconocido.

²⁴Freire, Paulo (2004) Pedagogía de la autonomía. Saberes necesarios para la práctica educativa. Editorial siglo XXI Editores

En la estrategia pedagógica basada en la resolución de problemas en combinación con el diálogo problemático se descubre cómo producir conocimientos, no a consumirlos, el proceso de aprendizaje está orientado hacia la formación de habilidades de razonamiento.

El papel principal como facilitadores del aprendizaje comprometidos con la juventud es generar un nuevo estilo pedagógico, donde lo contrario al estilo tradicional, el docente no sea el principal actor en el salón de clases, sino que sea el estudiante el que construya su propio conocimiento y obtenga significado del mismo.

Para realizar su trabajo, "algunos profesores cuentan con tres herramientas básicas para dar su clase: la técnica expositiva, el pizarrón y el libro de texto.

Cuando les piden un curso, utilizan la técnica expositiva. Cuando tienen que impartir un taller, lo convierten en curso, y solo utilizan la técnica expositiva, cuando dirigen un seminario, también lo convierten en curso, y vuelven a utilizar nuevamente la técnica expositiva. Si van a impartir un laboratorio, de nuevo lo convierten en curso, para el cual utilizan, como siempre, la técnica expositiva.

Las habilidades que estos profesores desarrollan en sus alumnos son siempre las mismas: atender en clase, tomar apuntes y aprenderse los de memoria para los exámenes".²⁵

En la aplicación de esta estrategia pedagógica se debe pensar a la docencia como una profesión, lo cual significa reconocer sus dimensiones de trabajo, esto es reconocer que su ejercicio no es preparar e impartir clase y calificar trabajos, sino que también es un debate que el profesor realiza con un objeto de conocimiento.

El debate es un acto propio de la comunicación humana que consiste en la discusión acerca de un tema acerca del objeto de conocimiento entre dos o más grupos de personas. Es de carácter argumentativo, y es guiado por el profesor.

²⁵Zarzar, Clara. *Temas de didáctica*. Editorial Peña, México

En cuanto a la comunicación está es un proceso de interrelación entre dos (o más) personas donde se transmite una información desde un emisor que es capaz de codificarla en un código definido hasta un receptor el cual decodifica la información recibida.

El proceso de comunicación emisor-mensaje-receptor, se torna bivalente cuando el receptor logra codificar el mensaje, lo interpreta y lo devuelve al emisor originario, quien ahora se tornará en receptor.

CAPITULO III MÉTODO DE TRABAJO

3.1 Tipo de estudio

El objeto de estudio está planteado como una investigación cuantitativa, de no-intervención, con un enfoque empírico analítico, de tipo cuasi experimental, que permita comprender el problema del bajo nivel de aprendizaje significativo en las matemáticas, de los estudiantes del primer año de la Unidad Académica Preparatoria # 8 de Ahuacatlán Nayarit, desde dos ámbitos:

● Causas

▲ Propuestas de solución.

El propósito de este trabajo es poner a prueba estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje significativo, donde los grupos de sujetos de estudio estén asignados aleatoriamente.

Se comparan dos grupos (de tratamiento y control), donde se aplica una pre-prueba para conocer los conocimientos previos de los alumnos de ambos grupos, se aplica la estrategia pedagógica centrada en el aprendizaje significativo a uno de ellos (tratamiento), después se hace una pos-prueba (para comparar el "antes" con el "después"), para medir la significancia o no, de la aplicación de la estrategia.

Para compensar los sesgos de selección, o sea, que el grupo de tratamiento difiera del grupo de control o viceversa en características que están correlacionadas con los resultados estudiados, distorsionando los resultados del impacto, se utiliza una técnica paramétrica, como:

Comparación de las medias de dos poblaciones mediante dos muestras aleatorias independientes y análisis de varianza (diseño completamente al azar).

“Si se comparan dos tratamientos usando una aleatorización irrestricta, se obtienen muestras aleatorias independientes de dos poblaciones posiblemente distintas. Puesto que en este caso las muestras no son necesariamente del mismo tamaño”.³⁰

- Prueba de hipótesis.
 - a) $H_0: \delta = \delta_0$ en oposición a $H_a: \delta \neq \delta_0$
 - b) $H_0: \delta \leq \delta_0$ en oposición a $H_a: \delta > \delta_0$
 - c) $H_0: \delta \geq \delta_0$ en oposición a $H_a: \delta < \delta_0$

Donde $\delta = \mu_x - \mu_y$ y $\delta_0 = 0$, (μ_x y μ_y son las medias poblacionales).

- Estadístico de prueba

$$t_0 = \frac{x - y - \delta_0}{S^2_p \left(\frac{1}{n} + \frac{1}{m} \right)} \sim t_{(n_x + m_y - 2)}$$

Donde: $S^2_p = \frac{(n_x - 1)S^2_x + (m_y - 1)S^2_y}{n_x + m_y - 2}$

- Regla de decisión:

- a) Rechazar H_0 si $t_0 \geq t_{\alpha/2}(n_x + m_y - 2)$ o $t_0 \leq -t_{\alpha/2}(n_x + m_y - 2)$
- b) Rechazar H_0 si $t_0 \geq t_{\alpha}(n_x + m_y - 2)$

Rechazar H_0 si $t_0 \leq -t_{\alpha}(n_x + m_y - 2)$.

Objetivo de la unidad de aprendizaje

“En este curso el alumno continuará en el proceso de familiarización del lenguaje algebraico, además de resolver problemas mediante ecuaciones de primer grado,

³⁰León, Tullio Gil y Guillermo P. Zarco de Lara. (2000) Métodos estadísticos. Un enfoque interdisciplinario en Trillas Pág. 359-370

sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas y ecuaciones de segundo grado con soluciones reales y complejas. Describirá el concepto generalizado de función”,²⁷

Objeto de aprendizaje: funciones lineales

Objetivo: apoyar al estudiante para que resuelva problemas o situaciones de la vida real mediante el uso de tablas, gráficas y la construcción de un modelo matemático de una función lineal.

Objetivos

General

Con el desarrollo de la presente investigación se pretende:

Aplicar y evaluar estrategias de aprendizaje a estudiantes de primer año de la Unidad Académica Preparatoria # 8, en el tema funciones lineales.

Específicos

1. Diagnosticar las condiciones de las estructuras conceptuales de los estudiantes al aplicar las propiedades y operaciones fundamentales de la aritmética.
2. Seleccionar las estrategias idóneas a las características del estudiante y al contenido del programa que le permitan transformar un enunciado verbal o escrito a una expresión algebraica.
- * 3. Aplicar las estrategias de aprendizaje para determinar su impacto cuando los estudiantes formulan hipótesis para transitar del pensamiento empírico al pensamiento científico.
4. Plantear un modelo matemático al descubrir alguna relación o patrón en el comportamiento de las variables, para aplicarlo a problemas reales o posibles y que le permitan planear en prospectiva.

²⁷ Dirección general de educación media superior programa de la asignatura matemática II

5. "La abstracción, es la operación de separar el concepto de un todo concreto. Esta separación no pertenece al orden de la realidad, sino a la mente, donde se aprende lo esencial del objeto".²⁸

3.2 Los sujetos de estudio

Distribución de la población estudiantil por ciclo escolar

Primer periodo escolar		Segundo periodo escolar	
Grupo	Cantidad de estudiantes	Grupo	Cantidad de estudiantes
A	26	A	24
B	27	B	21
C	32	C	22
D	24	D	25
Tercer ciclo escolar opción libre			
Grupo	Opciones de especialidad	Cantidad de estudiantes	
A	Biológicas y agropecuarias	17	
B	Físico matemático	13	
C	d) Económico administrativas	9	
	e) Sociología	9	
	f) Sociales y Humanidades	47	

Fuente: Control Escolar de la Unidad Académica Preparatoria 08, Mayo de 2007.

Universo de estudio

Actualmente se cuentan 30 generaciones egresadas. Se encuentran laborando 20 docentes, 11 administrativos y manuales. El plantel cuenta con 9 aulas, 1 laboratorio

²⁸Chao, Néliz María Elena, et al. Cuaderno 2. apoyos conceptuales y metodológicos para el diseño de cursos orientados al aprendizaje autogestivo México: Universidad de Guadalajara. 1996 Pág 12

de cómputo, 1 laboratorio (experimentos químicos y biológicos), 1 biblioteca, dirección, 1 centro de psicología y orientación.

Definición de las unidades de observación

En este trabajo para el grupo de tratamiento un maestro será el experto que tiene un dominio profundo sobre lo que respecta a la parte disciplinar y didáctica de la unidad de aprendizaje (matemáticas I y II), para efectos de este trabajo es muy importante la forma en que el profesor organiza su práctica docente, lo cual puede expresar diferencias importantes en lo que los estudiantes aprenden y como lo aprenden.

Los estudiantes como unidades de observación son las personas con las que se trabaja el engranaje para fortalecer su experiencia, en la cual se aplica una estrategia pedagógica, con el objetivo de aumentar el bajo nivel de aprendizaje significativo en las matemáticas de primer año en la Escuela Preparatoria # 8 de la UAN.

Criterios de Inclusión

- Para lograr el objetivo de este trabajo se incluye a todos los estudiantes de el grupo de primer año B, y a otro grupo de primer año A, donde los grupos de sujetos están asignados aleatoriamente. El grupo de primero B será el grupo "Experimental" y el grupo de primero A será el grupo de "Control".

La diferencia de grupo no influye en los resultados de este trabajo debido a que es posible hacer generalizaciones no ligadas al tiempo ni al espacio; se busca los hechos y las causas del problema del bajo nivel de aprendizaje significativo de las matemáticas prestando mediana atención a los estados subjetivos de las personas, para minimizar sesgos y maximizar la precisión y validez se utiliza la aleatorización y una técnica paramétrica como: Comparación de las medias de dos poblaciones mediante dos muestras aleatorias independientes y la técnica de análisis de varianza (diseño completamente al azar).

Criterios de exclusión

- Se excluirá a todos los estudiantes repetidores, y los mayores de 16 años, ya que por esta condición pudieran tener ventajas con el resto de los demás estudiantes, debido a que cuentan con antecedentes previos sobre el tema a tratar y debido a su mayor edad podría estar más desarrollada su etapa de las representaciones abstractas.

Criterios de eliminación

- Serán objeto de eliminación todos aquellos estudiantes que no muestren disponibilidad en la aplicación del instrumento.

Tamaño de la muestra y muestreo

Por ser una población finita, la muestra serán todos los miembros de primer año grupo B, y todos los miembros de primer año grupo A.

Grupo control y grupo experimental

Las características físicas y mentales de ambos grupos son las más homogéneas posibles, donde participan jóvenes estudiantes de preparatoria con una edad entre los 15 y los 16 años, que en su mayoría son egresados de la Escuela Secundaria Federal de Ahuacatlán y de su municipio.

3.3 Las hipótesis

- *H_a (hipótesis alterna). La aplicación de estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje significativo, aumentan el nivel de aprendizaje significativo en las matemáticas, de los estudiantes de primer grado de la escuela preparatoria # 8 de la UAN*
- *H₀ (hipótesis nula). La aplicación de estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje significativo, no aumentan el nivel de aprendizaje significativo en las matemáticas de los estudiantes del primer grado de la escuela preparatoria # 8 de la UAN.*

3.4 Las variables

Nombre de la variable:

- Variable independiente:

"Aplicación de estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje significativo"

- Variable dependiente:

"Resolución de problemas"

- Indicador:

"Aumento en los niveles de aprendizaje significativo (niveles de comprensión)"

- Tipo de variable (por su medición)

Una característica que asume valores diferentes para entidades diferentes se llama variable.

En este estudio se utiliza una variable cuantitativa discreta, cuyos valores se expresan como ~~cantidades~~ numéricas, que sólo pueden asumir ciertos valores dentro de un intervalo (0 a 100), que será el resultado de la PRE y POST prueba.

- Escala de medición:

Medir es la asignación de numerales a objetos o eventos de acuerdo con reglas.

El tipo de medición a utilizar será una escala de razón la cual se caracteriza por el uso tanto de una unidad de medición como un punto cero verdadero.

3.5 Técnicas e instrumentos

•Planación de la evaluación

La evaluación consiste en comparar dos estrategias pedagógicas: la primera centrada en el aprendizaje significativo y la segunda basada en la enseñanza tradicional, para hacer una comparación crítica, donde el propósito es determinar si se ha alcanzado el objetivo de este trabajo y de acuerdo con esto, concluir el éxito que se obtiene con la estrategia pedagógica que se valora donde se determine o demuestre cuáles son los

vínculos causales entre la variable dependiente e independiente. La evaluación se utiliza para perfeccionamiento de la estrategia como para enjuiciar su valor.

Qué se evalúa:

- La calidad o la cantidad del conocimiento alcanzado o producido:
El aprendizaje conceptual ocurre cuando hay una asimilación sobre el significado de la información nueva, se comprende lo que se está aprendiendo, para lo cual es imprescindible el uso de los conocimientos previos pertinentes que posee el estudiante.
- El nivel de dominio logrado de una habilidad, competencia, técnica o procedimiento:
Es el conocimiento que se refiere a la ejecución, procedimientos, estrategias, técnicas, habilidades, destrezas, métodos. Es de tipo práctico porque está basado en la realización de varias acciones u operaciones. Ejemplo tablas, graficas, el uso de algoritmos u operaciones matemáticas.
- El nivel de asimilación y comprensión de un concepto:
Es la información fundamental que permitirá posteriormente operar a los estudiantes sobre determinado tipo de ejercicios. La función que juegan para el aprendizaje es la reflexión y la acción.
- El grado de cambio en las premisas, posturas, juicios o paradigmas:
- Cuando las teorías, principios, métodos y técnicas se utilicen para observar la realidad, o para pensar utilizando la información para integrarla o procesarla. De modo que hagan que el estudiante: induzca, deduzca, compare, clasifique, abstraiga, analice valores, analice e identifique errores.
- El desempeño del alumno en clases:
Con base a la participación activa en clases. Se desarrolla la reflexión, análisis y discusión de las diferentes posibilidades de abordaje del objeto de

estudio identificando alternativas de solución y desarrollando una actitud crítica al evaluar ideas e hipótesis.

A partir del procesamiento de la información, el estudiante va más allá de la información expuesta construyendo su propia realidad. En la aplicación de la información, el estudiante no solo resuelve problemas sino que es capaz de plantearlos, utilizando la información para tratar con problemas reales de su vida cotidiana.

Con base a la conciencia del proceso de aprendizaje, elabora modelos matemáticos para tratar con problemas reales o posibles, al hacer conciencia de la forma como se aprende, de los pasos que se siguen, cuando se da cuenta del trayecto de la información, las operaciones y uso de las mismas, definiendo lo que sabe y lo que ignora.

La pre y post prueba se aplica a los estudiantes en el tema llamado "Funciones Lineales". El cual corresponde a la primera unidad del segundo semestre (matemáticas II). El objetivo es que el estudiante resuelva problemas, mediante el uso de modelos matemáticos, y su representación gráfica de una función lineal analizando sus propiedades. Para el logro de este objetivo se emplea un cuestionario donde se responde a preguntas reflexivas, las cuales se utilizan como pre y post prueba. Ver apéndice V y VI.

Con la estrategia pedagógica basada en la resolución de problemas desde un enfoque cognoscitivista y constructivista, combinándolo con el diálogo problemático (preguntas reflexivas), se pretende que los estudiantes encuentren significado a sus dudas, haciéndole atractiva su clase de matemáticas y como consecuencia aumente su motivación, mejorando de esta forma sus hábitos de estudio.

Durante el proceso de solución del problema, el cual es un reto, consiste en llegar a formular un modelo matemático, donde el objetivo sea comparar diferentes instrumentos (tabla, gráfica y modelo matemático), en la construcción de una función lineal.

En esta etapa de pre y post prueba se evalúan cinco niveles de comprensión:

Nivel 1. Pre estructural:

Consiste en conseguir que los estudiantes enfoquen su aprendizaje.

Utilizan palabras aisladas, información irrelevante, respuestas erróneas.

Nivel 2. Uniestructural:

Las respuestas se quedan en la terminología, están bien orientadas, pero poco más.

Ejemplo: Enumerar, describir, hacer una lista, combinar, hacer algoritmos, identifica, sigue un procedimiento, recita de memoria, se enfoca solo en un aspecto relevante.

Nivel 3. Multiestructural:

La respuesta no aborda la cuestión clave, apabullar con muchos datos, pero sin estructurarlos como se debiera. El estudiante; clasifica, combina, enumera, se enfoca en aspectos relevantes, pero los considera de modo independiente.

Nivel 4. Relacional:

Se produce un cambio cualitativo en el aprendizaje y la comprensión. Se aborda un punto dándole sentido al tema en su conjunto. Este es el primer nivel en el que puede utilizarse adecuadamente el término comprensión en un sentido académico relevante. Enlaza e integra muchas partes en un todo coherente, los detalles son enlazados a la conclusión. Y su significado es entendido. Relaciona, compara, analiza.

Nivel 5. Abstracto ampliado:

La respuesta trasciende lo dado, el todo coherente es conceptual en un nivel superior de abstracción y se aplica a unos campos nuevos y más amplios. El estudiante; Generaliza la estructura más allá de la información que le es dada. Produce nuevas hipótesis y teorías que luego pueden ser examinadas.

“Lo que los estudiantes tienen que comprender, en cuanto a saber algo, y lo que tienen que comprender, en cuanto a capacidad de aplicarlo”.²⁹

²⁹ Biggs, John (2005). *Calidad del aprendizaje universitario*. Ediciones Novos. S.A. Pág. 56-77

Planeación de la evaluación:

Seis preguntas fundamentales sobre el curso:

	DESEADO	CUMPLIDO
¿Qué resultados concretos y beneficios derivados deberían lograr mis alumnos con lo que aprendan en mi curso?	Construir un modelo matemático de una función lineal, mediante la comparación de diferentes instrumentos, su utilidad y aplicación en situaciones o problemas de la vida real	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando aplica y relaciona con otras disciplinas sus conocimientos en la resolución de problemas de la vida real. • Hace deducciones e inferencias y a la inversa
¿Cómo sería mejor el proceso o el camino que llevara a esos resultados o aplicaciones?	Problematización-Disposición ADQUISICIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO a) La observación. b) El análisis c) La síntesis PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN a) Deducción b) Inducción c) Abstracción APLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN CONCIENCIA DEL PROCESO DE APRENDIZAJE	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando identifica alternativas, de decisión • Desarrolla una actitud crítica • Evalúa ideas e hipótesis
¿Qué actividades y operaciones concretas deberían realizar los alumnos, de manera personal, y fin de conseguir lo planteado en las dos preguntas anteriores?	<u>ESTRATEGIAS PARA LA BÚSQUEDA DE INFORMACION</u> (Localizar la información en fuentes diversas, hacer preguntas) <u>ESTRATEGIAS DE ASIMILACION DE LA INFORMACION Y RETENCION</u> (Escuchar para facilitar la información, estudiar para comprender, recordar, codificar y formar representaciones, lectura comprensiva) <u>ESTRATEGIAS ORGANIZATIVAS</u> (Priorizar, programar) <u>ESTRATEGIAS INVENTIVAS Y CREATIVAS</u> (Razonar inventivamente, generar ideas, hipótesis y predicciones) <u>ESTRATEGIAS ANALITICAS</u> (Actitud crítica, razonar deductivamente, evaluar ideas e hipótesis) <u>ESTRATEGIAS PARA LA TOMA DE DECISIONES</u> (Identificar alternativas, hacer elecciones racionales) <u>ESTRATEGIAS SOCIALES</u>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cuando identifica alternativas, de decisión ✓ Desarrolla una actitud crítica ✓ Evalúa ideas e hipótesis

	(Evitar conflictos interpersonales, cooperar y obtener cooperación, motivar a otros).	
¿Cómo podría apoyar el profesor al grupo específicamente para que cada alumno llevara a cabo las actividades y lograr los resultados propuestos?	Exposición y ejecución del procedimiento por parte del profesor. La forma en que el profesor demuestra, presenta (modelado) ante los estudiantes. Análisis y discusión, donde los estudiantes exploran y reflexionan y puedan modificar su forma de aproximación a problemas y tareas similares. La auto interrogación, preguntas que el sujeto aprende a hacerse antes, a lo largo y al finalizar la ejecución de la tarea. Preguntas reflexivas	Asesorías Trabajo en equipo
¿Qué debería hacer para ayudar de manera efectiva a que los alumnos pudieran realizar las actividades dichas aquí y alcanzaran los resultados propuestos?	Exposición y actividades guiadas. Discusión y trabajo en equipo Ilustración y análisis de casos concretos observados en las clases Revisión y análisis de textos, ejercicios y tareas de los estudiantes Resolución, auto evaluación y análisis individual o grupal de ejercicios, cuestionarios, trabajos, etc	Generar el desarrollo y la autonomía de los educandos.
¿A través de qué evidencias o indicadores se podrían dar cuenta, cada alumno, sus compañeros y el profesor que se han logrado aprendizajes? ¿Cómo saber que lograron lo que se propuso al inicio?	Claridad de las ideas sobre el tema. Como une el conocimiento nuevo con el viejo Cuando utiliza información para tratar con problemas reales o posibles Cuando se da cuenta del trayecto de la información, las operaciones y uso de las mismas	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando establece relaciones entre las variables observadas en la tabla de datos • Al aplicar las operaciones aritméticas fundamentales y sus propiedades • Cuando establece relaciones entre variables • Traduce el enunciado verbal o escrito en una expresión algebraica • Traza la gráfica de una función • Cuando construye un modelo matemático • Comprende de su utilidad y aplicación a problemas de la vida real

En este cuadro se relacionan seis preguntas que se hacen sobre el curso de funciones lineales, en cuanto a lo "deseado" es que el estudiante construya un modelo matemático de una función lineal, comparando diferentes instrumentos (tabla, gráfica

y modelo matemático) aplicándolo a problemas de la vida real, donde el estudiante adquiera conciencia del proceso de solución del problema mediante la aplicación de estrategias de aprendizaje, para lograr lo anterior la estrategia de aprendizaje utilizada por el profesor será la resolución de problemas y el diálogo problemático.

Con referencia a lo "cumplido", queda concluido cuando el estudiante comprende lo que estudia y lo aplica a su vida cotidiana, asimila con facilidad los nuevos conocimientos, concatena (relaciona el nuevo y el viejo conocimiento), hace inferencias, capta las ideas o elementos centrales, se interesa y enfoca en lo que estudia.

Modelo de Sistemas de Evaluación

Variables	Entradas	Procesos	Productos	Salidas	resultados
Soluciones problemáticas (solubles)	Construye un modelo matemático de una función lineal, mediante la comparación de diferentes instrumentos -tabla, gráfica y modelo matemático- comprende su utilidad y aplicación en problemas de la vida real.	Hacer predicciones. Razonar inventivamente. Utiliza la información para tratar con problemas reales o posibles.	Construcción del modelo matemático de una función lineal, su utilidad y aplicación en problemas de la vida real.	Problematicación-Disposición. Actitud favorable para aprender.	resolver problemas que producen una Función lineal.
Trabajos valorados	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de las propiedades y operaciones fundamentales de la aritmética. • Traducción de un enunciado verbal o escrito a expresión algebraica. • Organización y análisis de datos en la tabla, donde calcule los valores de la función. • Trazo de la gráfica. • Elaboración de un glosario con los elementos y parámetros de la función lineal. • Relacionar la gráfica con la tabla y el modelo matemático. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Razonar creativamente ➤ Generar ideas. Evaluar hipótesis 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los elementos y parámetros de una función lineal. • Diferentes procedimientos o soluciones del problema. • Gráfico de una función lineal. • Modelo matemático. 	Adquisición y organización del conocimiento Procesamiento de la información	Aplicar los Procedimientos o soluciones



Aportaciones valoradas	Cuál es la mejor opción para resolver la situación o problema, -tabla, gráfica o modelo matemático-.	Al identificar alternativas. Cuando hace elecciones racionales.	Resolución de problemas a partir del análisis y comparación de diferentes instrumentos (tabla, gráfica y modelo matem.)	<p>aprendidos, y otros problemas de la vida real.</p> <p>Aplicación de la información</p> <p>Conciencia del proceso de aprendizaje.</p> <p>Construir el Modelo matemático de una Función lineal</p>
Transfiere y aplica lo aprendido.	Cuando se da cuenta que el modelo matemático de una función lineal, lo puede utilizar para resolver problemas de otras ramas del conocimiento.	Desarrolla una actitud crítica y reflexiva al razonar inductiva y deductivamente.	Resolución de problemas interdisciplinarios relacionados con el mundo real.	
Comprende lo que estudia y se le enseña.	Cuando traduce el enunciado verbal o escrito que describe el problema en un enunciado o expresión algebraica.	Aplica la lógica, de lo general a lo particular. Busca la relación entre el problema y su aplicación a la realidad.	Construcción de una ecuación lineal.	
Asimila los nuevos conocimientos	Cuando el estudiante no solo resuelve problemas sino cuando es capaz de plantearlos.	Cuando utiliza la información para tratar con problemas reales.	Solución de problemas de la realidad.	
Hace relaciones entre diversos elementos	Cuando establece relaciones entre las variables observadas en la tabla de datos y aplica las operaciones aritméticas fundamentales y sus propiedades.	Claridad de las ideas sobre el tema. Como une el conocimiento nuevo con el viejo. Cuando se da cuenta del trayecto de la información, las operaciones y uso de las mismas	Identifica un patrón de comportamiento de las variables.	
Capta las ideas o elementos centrales.	Cuando reflexiona, analiza y discute en grupo las diferentes posibilidades de abordaje y, eventualmente proponer alternativas de solución.	Al hacer conciencia de la forma como aprende, de los pasos que siguen, cuando se da cuenta del trayecto de la información, las operaciones y usos de las mismas.	Identifica y compara los elementos y parámetros de una función lineal.	

En este cuadro de modelo de sistemas de evaluación. Se pretende que el estudiante resuelva problemas de la vida real, que permitan obtener un modelo matemático de

una función lineal, desarrollando una actitud crítica y reflexiva al razonar inductiva y deductivamente y viceversa, al generar ideas y evaluar hipótesis, conectando el conocimiento viejo con el nuevo conocimiento.

PAUTA DE DESEMPEÑO EN LA PROFESIÓN

Proyectos o solución de problemas	Rutina típica de trabajo
<p>Construcción de un modelo matemático de una función lineal mediante la comparación de diferentes instrumentos-tabla, gráfica y modelo matemático- donde se comprenda su utilidad y aplicación en situaciones o problemas de la vida real.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las ecuaciones lineales como modelos matemáticos • Ecuaciones literales de primer grado. • Resolución de ecuaciones lineales con una incógnita. • Propiedades de las ecuaciones. 	<p>Formación de pequeños equipos de trabajo-taller, para analizar una situación o problema aplicado a la realidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretación de un problema escrito a una expresión algebraica, encontrando una relación o patrón entre las variables. (Deducción e inducción o viceversa) • Despeje de incógnitas en formulas (Deducción e inducción). Trabajo en pequeños equipos. (taller) • Utilización de algoritmos. (Curso-taller). • Lectura reflexiva en forma de seminarios.

En este cuadro; Pautas de desempeño en la profesión. Se refiere que la tarea principal del docente no es transmitir conocimientos, sino fomentar el desarrollo y práctica de los procesos cognitivos del estudiante. El profesor es un promotor del desarrollo y de la autonomía de los educandos, debe de reducir su nivel de autoridad en la medida de lo posible, para que el estudiante no se sienta supeditado a lo que él dice, cuando intente aprender o conocer algún contenido escolar y no se fomente en él la dependencia.

PLANEAR LA EVALUACIÓN

USO	INTENCIÓN	INFORMACIÓN	MOMENTOS	CONSECUENCIAS
ACREDITACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Participación argumentativa • Presentación de producciones • Presentación de producciones • Asistencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar conocimientos previos • Auto evaluación • Exposiciones • Calidad en las tareas • Trabajos elaborados dentro y fuera de clase • Examen de conocimientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Al inicio del tema • Al terminar la parte Mecánica (Curso) • durante la producción del modelo matemático 	<ul style="list-style-type: none"> acreditación no acreditación
EDUCATIVO	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Interrogarse para investigar el concepto intuitivo que tienen acerca de la función lineal ▶ Corregir errores ▶ Verificar avances ▶ Rectificar estrategias didácticas 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Evaluación diagnóstica ▶ Evaluación formativa ▶ Evaluación sumativa 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Al inicio del tema ▶ durante todo el desarrollo del tema ▶ Al finalizar el tema <p>realidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ciudadano activo • Responsable de su propio aprendizaje • Va más allá de la información expuesta para construir su propia
INNOVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso educativo donde el centro no sea el docente sino el estudiante • Modalidades alternativas para el aprendizaje • Uso de las tecnologías de la comunicación e información 	<ul style="list-style-type: none"> • Reforma académica de la UAN • Investigación educativa 	<ul style="list-style-type: none"> • durante todo el desarrollo del tema. • permanente y a todo lo largo de la vida del estudiante <p>del alumno</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la práctica pedagógica en su contexto real • Movilidad • Dinamismo • Transformación • Nuevos paradigmas en la formación de los estudiantes • Cambios en los planes • Mayor importancia al trabajo personal y grupal

En este cuadro; Planear la evaluación. Desde el punto de vista del proceso educativo centrado en el estudiante el punto central es la evaluación del aprendizaje de él educando, en este proceso se emite un juicio de valor al inicio (evaluación diagnóstica), durante (evaluación formativa) y al término de una etapa de aprendizaje (evaluación sumativa), en el que se recaba información pertinente, cuantitativa y cualitativa con la finalidad de valorar el aprendizaje logrado por el estudiante y contar con los elementos para la toma de decisiones.

Técnicas de Evaluación

TECNICAS DE EVALUACIÓN	No formales	Semiformales	Formales
	Registros de observación, exploración por preguntas, diario o portafolios del profesor	Ejercicios en clase, tareas y trabajos fuera de clase, evaluación de portafolios del alumno	Evaluación del desempeño, pruebas o exámenes, mapas conceptuales, inspección formal de productos
Productos analizados	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interrogatorio no estructurado acerca del tema. ✓ Preguntas generadoras. ✓ Disposición favorable para aprender. ✓ Supervisión de trabajos en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinación de puntos en el plano cartesiano. ✓ Hacer una tabla para determinar los valores de las variables. ✓ Construcción de un gráfico. ✓ Resolución de ecuaciones de primer grado. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bases teóricas sobre el tema. ✓ Elementos y parámetros de la función. ✓ Construcción del modelo matemático.
Desempeños observados	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Claridad de las ideas sobre el tema. ➢ Reflexión conjunta sobre los aprendizajes logrados. ➢ Actividades favorables para aprender. ➢ Interacción del sujeto con el ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ División del todo en sus partes. ➢ Integrar elementos en partes o totales. ➢ Parte de lo general a lo particular o viceversa. 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Cuando la información la pone en juego para tratar con problemas reales o posibles. ➢ Cuando aplica la información en problemas interdisciplinarios.
Fundamentos expresados	<ul style="list-style-type: none"> • Participación activa en clases • problematización-disposición 	<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición y del conocimiento a) Deducción b) Inducción c) Abstracción • Aplicación de la información 	<ul style="list-style-type: none"> • Procesamiento de la información a) Deducción b) inducción c) Abstracción. • Aplicación de la información

En este cuadro; Técnicas de evaluación. Los resultados de la evaluación del aprendizaje son de utilidad para saber si las estrategias pedagógicas utilizadas han sido pertinentes, así como también si permitirán la asignación de calificaciones y en su caso la determinación de la acreditación y la promoción.

3.6 El trabajo de campo

Para la recolección de los datos se utilizó la técnica de campo dirigida a los estudiantes, mediante dos cuestionarios (pre y post prueba).

La pre prueba se aplica a través del instrumento llamado prueba diagnóstica que se utiliza antes de iniciar el tema funciones lineales, el propósito es conocer los antecedentes previos que tienen los estudiantes sobre él mismo.

La técnica utilizada en su diseño es de preguntas reflexivas (generadoras), donde los estudiantes establecen relaciones entre las variables observadas en la tabla de datos, con la gráfica de la función y el modelo matemático, cuyo objetivo es comprender su utilidad y aplicación a problemas de la vida real.

La post prueba está integrada por el mismo cuestionario de la pre prueba y se aplica al finalizar el tema de funciones lineales, el objetivo es conocer cómo los estudiantes integran el conocimiento viejo, con el nuevo, al hacer predicciones, razonar inventivamente, cuando utilizan la información para tratar con problemas reales o posibles, generando ideas y evaluando hipótesis, al identificar alternativas de solución, al hacer elecciones racionales, desarrollando una actitud crítica y reflexiva al razonar inductiva y deductivamente y a la inversa.

3.7 Procesamiento de la información

Una vez aplicados los cuestionarios se procede a evaluar las respuestas reflexivas, en base a cinco niveles de comprensión sobre el tema funciones lineales, explicadas anteriormente, se creó una base de datos en SPSS 10.0 en español, capturando la información para su proceso y estar en condiciones de analizar e interpretar los resultados.

CAPITULO IV

RÉSULTADOS Y SU ANALISIS

Para realizar la revisión de los resultados y su análisis se utilizan resúmenes en forma de tablas, posteriormente se calculan los estimadores del efecto a lo largo del estudio para concluir cuánta confianza debe darse a éstos y para investigar las diferencias entre los grupos de estudio.

Se comparan dos grupos (de tratamiento y control), donde se aplica una pre-prueba para conocer los conocimientos previos de los estudiantes de ambos grupos, se aplica la estrategia pedagógica centrada en el aprendizaje significativo a uno de ellos (tratamiento), después se hace una pos-prueba (para comparar el "antes" con el "después"), para medir la significancia o no, de la aplicación de la estrategia.

Los métodos estadísticos utilizados para analizar y resumir estos datos son tablas las que descubren las características de los datos, a partir de estas tablas se construyen las gráficas de los histogramas de frecuencias, los cuales nos muestran la asimetría y las medidas de tendencia central (Media, Mediana y Moda).

La desviación estándar nos muestra qué tan dispersos están los datos alrededor de la media aritmética, la asimetría nos explica la dirección de la distribución de frecuencias y la Curtosis nos indica la forma que tiene la distribución.

Para hacer la comparación del "antes" con el "después" (pre y post prueba), y medir la significancia o no, de la aplicación de la estrategia pedagógica basada en el aprendizaje significativo. Se hace uso de las técnicas: *Análisis de varianza (Diseño completamente al azar)*. Para compensar los sesgos de selección, o sea, que el grupo de tratamiento difiera del grupo de control o viceversa en características que están correlacionadas con los resultados estudiados, distorsionando los resultados del impacto, se utiliza la técnica paramétrica, *Comparación de las medias de dos poblaciones mediante dos muestras aleatorias independientes*.

**Resultado de la pre y post-prueba
(Grupo experimental)**

Escala 0:100

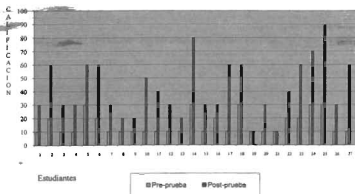
Estudiante	Pre-prueba	Post-prueba
1	10	30
2	20	60
3	10	30
4	10	30
5	30	60
6	20	60
7	10	30
8	10	20
9	10	20
10	10	50
11	10	40
12	10	30
13	10	20
14	30	80
15	10	30
16	20	30
17	10	60
18	30	60
19	10	10
20	10	30
21	10	10
22	20	40
23	20	60
24	30	70
25	30	90
26	10	30
27	10	60

En este cuadro se aprecian las calificaciones (niveles de comprensión) que obtuvieron los estudiantes antes y después del curso taller, en el tema funciones lineales, donde se aplicó la estrategia pedagógica basada en el aprendizaje significativo, el objetivo es que los estudiantes resuelvan problemas, mediante el uso

de modelos matemáticos y su representación gráfica de una función lineal analizando sus propiedades.

Para comprender los resultados se organizaron los datos en una serie ordenada, los valores representan las calificaciones que obtuvieron los estudiantes de la Unidad Académica Preparatoria # 8, del grupo llamado experimental antes y después de aplicar el instrumento que sirve como pre y post-prueba, donde se identifican los valores extremos. Para esta lista el valor más bajo en el examen diagnóstico (pre-prueba) es de 10 y el más alto de 30. En la post-prueba el valor más bajo es de 10 puntos y el más alto 90 de calificación.

**Calificaciones Pre y post-prueba
(grupo experimental)**



En la figura se representan los datos de la tabla comparativa anterior, donde se muestra la relación del antes (pre-prueba) con el después (post-prueba) del grupo experimental.

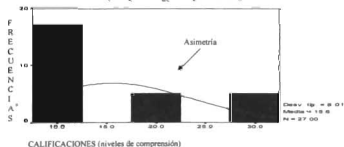
Pre-prueba (grupo experimental)

Tabla de distribución de frecuencias
(Pre-prueba gpo. experimental)

Calificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
10.00	17	63.0	63.0
20.00	5	18.5	81.5
30.00	5	18.5	100.0
Total	27	100.0	

Esta tabla muestra que el 63% de los estudiantes tienen esa calificación de 10, con 17 estudiantes (máxima calificación de 100), y 18.5% lo representa la calificación de 20 y 30 con 5 estudiantes cada uno.

Histograma de frecuencias
(Pre-prueba gpo. Experimental)



En el histograma de frecuencias de la figura, en el eje de las X se señalan los valores de la variable (la característica que se está midiendo), en este caso las calificaciones (nivel de comprensión) de la pre-prueba del grupo experimental, sobre el eje de las Y, se marcan las frecuencias de las clases mostradas sobre el eje horizontal (número de estudiantes que han logrado tal o cual calificación), así las barras

verticales miden el número de estudiantes en cada clase, marcadas sobre el eje horizontal.

En esta gráfica además de apreciarse la distribución de frecuencias, nos permite observar la asimetría de la curva de frecuencias del histograma, la cual se encuentra cargada hacia el lado izquierdo del eje de las X (negativamente asimétrica) donde, según las medidas de tendencia central: $\bar{X} > \text{Med.} > \text{Mo}$ ($15.5556 > 10 > 7.3970$).

Lo que quiere decir que la posición de la media aritmética sobre el eje de las X, está siendo estirada hacia la izquierda o hacia los valores-calificaciones- más bajos de la escala. La moda está bajo el punto más alto de la curva.

**Medidas de Dispersión, Asimetría y Curtosis
(Pre-prueba gpo. Experimental)**

		Estadístico	Error típ.
Media		15.5556	1.5408
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	12.3883	
	Límite superior	18.7228	
Media recortada al 5%		15.0617	
Mediana		10.0000	
Varianza		64.103	
Desv. típ.		8.0064	
Mínimo		10.00	
Máximo		30.00	
Rango		20.00	

Amplitudintercuar artil		10.0000	
Asimetría		1.019	.448
Curtosis		-.599	.872

En este cuadro puede apreciarse el **Rango** el cual nos indica que la diferencia entre el valor más alto y más bajo es de 20 unidades, lo que nos explica de una manera tosca la medida de dispersión de los datos.

La desviación estándar (Desv. tip.= 8.0064), nos muestra la dispersión de los datos alrededor de la media aritmética, lo cual por ser un valor grande nos señala una gran dispersión de los mismos, lo que quiere decir que se trata de un grupo heterogéneo, o sea que se tiene una amplia variación en los niveles de comprensión sobre el objeto de estudio.

Según la **asimetría** $SK=1.019$ nos explica la dirección de la distribución de frecuencias, por ser el coeficiente de asimetría un valor positivo, la distribución es asimétrica hacia la derecha o a los valores (calificaciones) más grandes en la escala de las X, el valor positivo también nos advierte que la media aritmética, es más grande que la moda, por una cantidad igual a 101.9% del valor de la desviación estándar.

La **curtosis** = - 0.599 nos demuestra, que mientras menor sea la diferencia abajo de cego, más achatada-platikúrtica-es la distribución, como se observa en la curva. Esto se debe al grado de concentración de la distribución cuyos valores (calificaciones) están descentralizados con respecto a la moda.

Post-prueba (Grupo Experimental)

**Tabla de distribución de frecuencias
(post-prueba gpo. experimental)**

Calificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentajeacumul ado
10.00	2	7.4	7.4
20.00	3	11.1	18.5
30.00	9	33.3	51.9
40.00	2	7.4	59.3
50.00	1	3.7	63.0
60.00	7	25.9	88.9
70.00	1	3.7	92.6
80.00	1	3.7	96.3
90.00	1	3.7	100.0
Total	27	100.0	

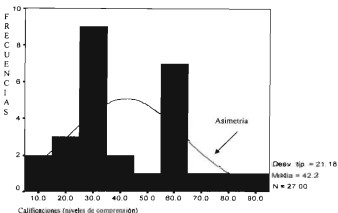
En esta tabla de distribución de frecuencias se observa que la repetición más alta fue de 9 alumnos con una calificación de 30, lo que representa el 33.3% de los datos, le sigue la frecuencia con 7 estudiantes cuya calificación es de 60 la que describe el 25.9% del total.

El periodo más bajo es de 2 estudiantes con calificación de 10, que describe el 7.4%, y la frecuencia más alta es de un estudiante con calificación de 90, la cual representa el 3.7% del total de los datos.

Histograma de frecuencias

experimental)

(post-prueba gpo.



En la figura el histograma de frecuencias ofrece en forma gráfica la representación bidimensional de los datos mencionados en el cuadro anterior, sobre el eje X se muestran los valores de la variable calificaciones y sobre el eje Y se marcan las frecuencias de las clases mostradas sobre el eje horizontal (número de estudiantes que han logrado tal o cual calificación).

Además la gráfica nos muestra que tiene una asimetría hacia la izquierda del eje de las X, llamada asimetría negativa en este caso la relación entre los tres promedios de medidas de tendencia central: $42.2222 > 32.2238 > 30$ ($\bar{X} > Mo > Med.$), la mediana está todavía entre la moda y la media, pero está hacia el lado izquierdo de la moda, como se muestra en la figura.

Lo cual indica que la posición de la media aritmética sobre el eje de las X está siendo estirada hacia la izquierda o hacia los valores más bajos de la escala. La moda está bajo el punto más alto de la curva.

Medidas de dispersión, asimetría y curtosis
(Post-prueba gpo. experimental)

		Estadístico	Error típ.
Media		42.2222	4.0767
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	33.8425	
	Límite superior	50.6019	
Media recortada al 5%		41.5021	
Mediana		30.0000	
Varianza		448.718	
Desv. típ.		21.1830	
Mínimo		10.00	
Máximo		90.00	
Rango		80.00	
Amplitudintercuartil		30.0000	
Asimetría		.472	.448
Curtosis		-.580	.872

En el cuadro se puede observar a las medidas de dispersión, donde la mínima calificación fue de 10 y la máxima de 90, siendo el rango o recorrido de 80 unidades, lo que nos muestra que los estudiantes obtuvieron una amplia variación en sus niveles de comprensión sobre el tema funciones lineales, volviéndose el promedio de poca significación, por lo que no es una medida de dispersión para el grupo de valores. Ya que el recorrido no está afectado por los valores comprendidos entre el valor más alto y el más bajo, por lo que el rango es una tosca estimación de la medida de dispersión.

La desviación estándar (Desv. típ.=21.1830 o dispersión absoluta), nos muestra la dispersión de los valores alrededor de la media aritmética.

La desviación estándar es más significativa solamente en relación con la media respecto a la cual se calcula. Una medida de dispersión expresada en un valor relativo es, por lo tanto, requerida para compararlo con el grupo de control.

La medida de dispersión más comúnmente usada expresada en valor relativo es el coeficiente de variación de la desviación estándar dividida por la media aritmética. (CVDE = 49.70%).

La asimetría 0.472, nos advierte de la separación entre la media y la moda, por lo que entre mayor sea ésta separación, mayor es la asimetría, siendo la media más grande que la moda por una cantidad igual al 47.2% del valor de la desviación estándar.

Puesto que el coeficiente es un valor positivo, la distribución es asimétrica con dirección hacia la derecha, o hacia las calificaciones (niveles de comprensión) más altas en la escala de las X.

Por ser la curtosis un valor menor que cero (-0.580), nos demuestra que se trata de una curva achatada (platikúrtica), donde las calificaciones se encuentran descentralizadas con respecto a la moda hacia ambos extremos de la curva de frecuencia, como se puede observar en la curva de la figura anterior (Histograma de frecuencias: post-prueba gpo. Experimental)

Comparación del "antes" con el "después", para medir la significancia o no, de la aplicación de la estrategia pedagógica basada en el aprendizaje significativo.
(gpo. experimental)

1.- **Técnica:** Análisis de varianza (Diseño completamente al azar).

2.- **Hipótesis a contrastar:**

H_a = Los tratamientos son diferentes.

H_o = los tratamientos son iguales

Análisis de Varianza

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Tratamiento	1	9599.97	9599.97	9.05	4.034
Error	52	55160.03	1060.7698	-----	-----
Total	53	64760	-----	-----	-----

Conclusión:

Lo anterior lleva a la conclusión que después de aplicar la estrategia pedagógica basada en el aprendizaje significativo, se observa que los tratamientos son diferentes ya que sí existe aumento del mismo, a un $\alpha = 0.05\%$ de significancia, al comparar el "antes" con el "después", por lo tanto se acepta H_a (los tratamientos son diferentes). Ver apéndice IX.

Grupo control

Resultado de la pre y post-prueba

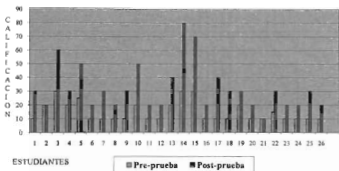
Escala 0:100

Alumno	Pre-prueba	Post-prueba
1	10	30
2	20	30

3	30	60
4	20	30
5	25	50
6	10	20
7	10	30
8	10	20
9	10	30
10	20	50
11	10	20
12	10	20
13	20	40
14	30	80
15	30	70
16	10	20
17	10	40
18	10	30
19	20	30
20	10	20
21	10	10
22	15	30
23	10	20
24	10	20
25	10	30
26	10	20

Este cuadro nos muestra una comparación entre las calificaciones de la pre-prueba y la post-prueba del grupo de control, en el cual la estrategia pedagógica empleada fue la tradicional. En este cuadro se puede apreciar que los valores extremos en la pre-prueba son una mínima calificación de 10 y máxima de 30. En la post-prueba la calificación mínima es de 10 y máxima de 80.

**Calificaciones (niveles de comprensión) pre y post-prueba
(Grupo control)**



La figura nos muestra en forma gráfica los datos del cuadro comparativo anterior, donde se aprecia el aumento en la calificación de los estudiantes antes y después del curso, en el tema funciones lineales.

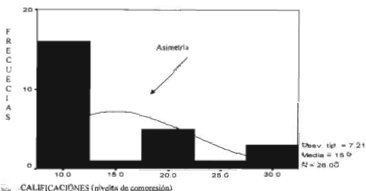
Pre-prueba (grupo control)
Tabla de distribución de frecuencias

Calificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
10.00	16	61.5	61.5
15.00	1	3.8	65.4
20.00	5	19.2	84.6
25.00	1	3.8	88.5
30.00	3	11.5	100.0
Total	26	100.0	

La tabla de distribución de frecuencias, nos señala que 16 estudiantes los cuales representan el 61% del total obtuvieron una calificación de 10, y sólo 3 alcanzaron una calificación de 30 que simbolizan el 11.5%.

Histograma de frecuencias

(pre-prueba gpo. control)



El Histograma de frecuencias (pre-prueba gpo. control): Nos permite apreciar de una manera más rápida los datos del cuadro anterior, donde en el eje horizontal se representan las calificaciones (nivel de comprensión) y en el eje vertical muestra el número de estudiantes que obtuvieron tal calificación.

Al analizar las medidas de tendencia central: $\bar{X} > Med. > Mo$ ($15 > 10 > 6.8731$), se observa una asimetría de la curva de frecuencias hacia la izquierda del eje de las X.

Medidas de Dispersión, Asimetría y Curtosis

(pre-prueba gpo. control)

		Estadístico	Error típ.
Media		15.0000	1.4142
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	12.0874	
	Límite superior	17.9126	
Media recortada al 5%		14.4444	
Mediana		10.0000	
Varianza		52.000	
Desv. típ.		7.2111	
Mínimo		10.00	
Máximo		30.00	
Rango		20.00	
Amplitudintercuartil		10.0000	
Asimetría		1.127	.456
Curtosis		-.105	.887

En este cuadro se aprecia que el rango o recorrido es igual a 20 unidades, nos muestra la diferencia entre la calificación mínima y la máxima, lo que nos indica una dispersión alta de los datos.

La desviación estándar (Desv. típ.=7.2111), muestra una gran dispersión de los datos en relación a la media aritmética.

La asimetría, $SK=1.127$, explica que la media aritmética es más grande que la moda por una cantidad de 112.70% del valor de la desviación estándar, asimismo por ser la asimetría un valor positivo, nos indica que la distribución es asimétrica hacia la derecha o a los valores más grandes en la escala de las X.

La curtosis $=-0.105$ es un valor menor que cero por lo tanto, entre menor sea la diferencia debajo de cero, mas achatada –platikurtica- es la distribución de frecuencias.

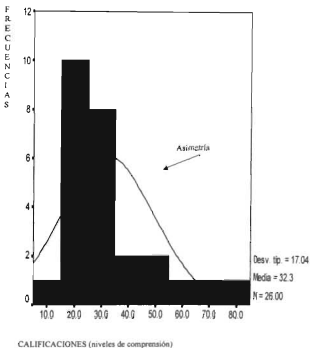
Post-prueba (grupo control)

Tabla de distribución de frecuencias

Calificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
10.00	1	3.8	3.8
20.00	10	38.5	42.3
30.00	8	30.8	73.1
40.00	2	7.7	80.8
50.00	2	7.7	88.5
60.00	1	3.8	92.3
70.00	1	3.8	96.2
80.00	1	3.8	100.0
Total	26	100.0	

Segun el cuadro anterior se observa que la mayoría de los estudiantes, en este caso 10, presentan una calificación de 20, representando 38% del total de los datos, seguido por 8 alumnos con calificación de 30, el cual caracteriza 30.8% de las calificaciones, entre la calificación de 20 y 30 está 68.8% de los alumnos, la calificación máxima es de 80 y la mínima de 10, lo cual representa 3.8% cada uno del total de los datos.

Histograma de frecuencias (Post-pruebago. control)



En el histograma de frecuencias (pos-prueba gpo. control) según la gráfica el eje X representa las calificaciones (nivel de comprensión en el tema funciones lineales) y el eje Y representa el número de estudiantes que obtuvieron tal calificación de acuerdo a la altura de cada uno de los rectángulos.

Además, los valores de las medidas de tendencia central $\bar{X} > Med. > Mo$ ($32.3077 > 30 > 7.6295$), esto nos advierte que la asimetría de la distribución de

frecuencias es negativa, es decir se encuentra cargada a la izquierda, hacia los valores más pequeños del eje X.

Medidas de Dispersión, Asimetría y Curtosis
(Post-pruebago. control)

		Estadístico	Error tip.
Media		32.3077	3.3424
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	25.4239	
	Límite superior	39.1915	
Media recortada al 5%		30.8974	
Mediana		30.0000	
Varianza		290.462	
Desv. típ.		17.0429	
Mínimo		10.00	
Máximo		80.00	
Rango		70.00	
Amplitud intercuartil		20.0000	
Asimetría		1.448	.456
Curtosis		1.704	.887

El cuadro anterior muestra que la diferencia entre los valores extremos (mínimo y máximo), es el rango o recorrido = 70, el cual indica una gran dispersión de los datos, basándose en la posición de los datos antes mencionados.

La desviación estándar (Desv. típ.=17.0429), muestra una gran dispersión de los datos alrededor de la media.

El coeficiente de variación de la desviación estándar $CVDE = 52.61\%$ Es una medida de dispersión expresada en un valor relativo, por lo que es, requerida para compararla con el grupo experimental.

La asimetría ($SK=1.448$), representa que la media aritmética es más grande que la moda por una cantidad igual al 144.8% del valor de la desviación estándar.

Asimismo dicho valor representa que la curva de la distribución de frecuencias presente asimetría a la derecha o hacia las calificaciones más altas representadas sobre el eje de las X.

Según la curtosis $=1.704$, por ser un valor mayor que cero, nos señala una distribución de frecuencias más apuntada (Leptokúrtica), donde las calificaciones se encuentran concentradas en el área alrededor de la moda, como se puede observar en la curva del histograma de frecuencias anterior (pos-prueba gpo. control).

Comparación del "antes" con el "después", para medir la significancia o no de la aplicación del método tradicional.

(Grupo de control)

1.- **Técnica:** Análisis de varianza (Diseño completamente al azar).

2.- **Hipótesis a contrastar:**

- H_0 = El "antes" con el "después" son iguales
- H_a = El "antes" con el "después" son diferentes

Análisis de Varianza

F.V.	G.I.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Tratamiento	1	3894.23	3894.23	5.1708	4.034
Error	50	37655.77	753.1154
Total	51	41550

Conclusión:

Lo anterior lleva a la conclusión que después de aplicar la estrategia pedagógica basada en el método tradicional, si existe aumento de aprendizaje, a un $\alpha = 0.05\%$ de significancia, por lo que se acepta H_1 ya que si existe diferencia entre el "antes" con el "después". Ver apéndice X.

Comparación de las medias de dos poblaciones ("post-prueba" grupo experimental y "post-prueba" grupo control) mediante dos muestras aleatorias independientes.

1.- Técnica de muestras independientes

X = post-prueba grupo experimental

Y = post prueba grupo control

2.- Hipótesis a contrastar:

$$H_0: \mu_x \neq \mu_y$$

$$H_1: \mu_x = \mu_y$$

3.- Las estadísticas necesarias son:

$$\bar{x} = 42.2222$$

$$S_x^2 = 418.718$$

$$n_x = 27$$

$$\bar{y} = 32.3077$$

$$S_y^2 = 290.462$$

$$n_y = 26$$

4.- Regla de decisión:

Rechazar H_0 si: $|t_c| > t_{\alpha/2, (N-1)}$

$$t_c = 1.8730 > t_{\alpha/2} = 1.6759$$

$$t_c > t_{0.05, (51)} \text{ o } t_c < - t_{0.05, (51)}$$

5.- Conclusión:

En el contexto del trabajo la conclusión es que con un $\alpha = 0.10$, las medias de los dos tratamientos son diferentes. De hecho, puesto que $\bar{X} > \bar{Y}$, la evidencia es a favor del grupo experimental, o sea, se concluye que: $\mu_x > \mu_y$

De acuerdo a los datos de la prueba con un nivel de significancia de $0.10 = 10\%$, se acepta H_1 y se rechaza H_0 , o sea que sí es factible utilizar la estrategia pedagógica centrada en el aprendizaje significativo. Ver apéndice XI.

CONCLUSIONES

Tradicionalmente las matemáticas se han concebido como una ciencia especial entre todas las ciencias, un saber en el que se puede alcanzar la certeza plena y la exactitud completa. Sin embargo se tiene que aceptar que todo el conocimiento humano es falible.

Así pues la dialéctica parte de una argumentación racional para llegar a una conclusión cierta desde principios generales o particulares.

Utilizando la interrogativa en forma de pregunta, basándose en la estrategia pedagógica del diálogo problemático y la resolución de problemas desde un enfoque constructivista en la producción de aprendizaje significativo.

El diálogo problemático y la resolución de problemas, como estrategia pedagógica, constituyen el eje central en torno al cual gira la actividad heurística de los estudiantes, la cual tiene un carácter dinámico y encierra un proceso de conocimiento que supera el esquema tradicional de enseñanza.

En la actividad heurística de los estudiantes, el grado de problemicidad del objeto de conocimiento, es la relación que existe entre el conocimiento inicial y la apropiación de nuevos conocimientos, en un proceso que se desarrolla mediante un conjunto de operaciones intelectuales en las que el estudiante no sólo asimila los conocimientos de una manera productiva, sino que descubre sus propias posibilidades para la búsqueda de conocimientos, se percata de sus potencialidades creativas, de su grado de originalidad y de su utilidad en la solución de contradicciones y, por tanto, se despierta el interés por la investigación.

Desde esta posición se asume que el mecanismo para aprender matemáticas abarca una etapa de adquisición, que se da a través de las lecciones, especialmente de la explicación del profesor, una etapa de ejercitación en la que el estudiante, además de

asimilar lo aprendido podrá utilizar sus conocimientos en la solución de problemas utilizando la heurística.

La heurística tiene que ver con estrategias generales de solución y reglas de decisión basadas en la experiencia previa con problemas similares. Un proceso cognitivo de alto nivel, como la solución de problemas matemáticos, involucra: la motivación, habilidades matemáticas, estilo de aprendizaje; del entorno de la tarea, que se relaciona de alguna forma con la presentación del problema que se tenga (si es de forma gráfica, simbólica, textual o combinada) y de la representación del problema que implica identificar y comprender lo que se pide, por ejemplo, resolver parte del problema, examinar una solución alternativa, elaborar una generalización, dibujar un diagrama, entre otros.

Para ello, no es suficiente el manejo de algoritmos, reglas o procedimientos, ya que sólo pueden emplearse para cierto tipo de problemas, por lo que se ven limitados para desarrollar su capacidad para conjeturar, buscar diferentes formas de solución, poder comunicar en forma verbal y escrita la justificación de sus respuestas a través de argumentos que le den soporte y les permitan participar activamente en la construcción de su propio conocimiento.

El contenido de aprendizaje reflejado en el programa de estudios del nuevo modelo académico de la UAN pretende cambiar el paradigma de la enseñanza por el del aprendizaje, en donde el papel del facilitador del conocimiento es encausar al estudiante a construir su propio conocimiento, por lo que se busca adecuar los procesos de aprendizaje que propicien al máximo la actividad intelectual de los estudiantes para el aprendizaje y por lo tanto su interés por aprender los contenidos por sí solos, para que se produzcan resultados cualitativa y cuantitativamente superiores.

La teoría constructivista, ha recibido considerable aceptación para este tipo de estrategias. En esta perspectiva, el aprendizaje debe ser activamente comprometido en la construcción del propio conocimiento. La responsabilidad del profesor consiste

en disponer situaciones y contextos dentro de los cuales el aprendiz construya un conocimiento apropiado.

Así pues la habilidad didáctica aunque se propicia cuando existe dominio sobre la materia y motivación para enseñarla, no es suficiente, si se considera que un "buen maestro", debe reconocer los elementos que se ven envueltos en el proceso enseñanza – aprendizaje, sólo de esta manera se estará en condiciones de convertirse en facilitador del aprendizaje, que permitan despertar en el estudiante interés por aprender.

En la aplicación de esta estrategia pedagógica se debe pensar a la docencia como una profesión, lo cual significa reconocer sus dimensiones de trabajo, esto es reconocer que su ejercicio no es preparar e impartir clase y calificar trabajos, sino que también es un debate que el profesor realiza con un objeto de conocimiento.

El debate es un acto propio de la comunicación humana que consiste en la discusión acerca de un tema relacionado con el objeto de conocimiento entre dos o más grupos de personas. Es de carácter argumentativo, y es guiada por el profesor.

En cuanto a la comunicación se caracteriza por ser un proceso de interrelación entre dos (o más) personas donde se transmite una información desde un emisor que es capaz de codificarla en un código definido hasta un receptor el cual decodifica la información recibida.

Lo anterior puede mejorarse si a los estudiantes se les facilita la comprensión del enunciado verbal que expone al problema y lo transforman a una expresión algebraica, para enseguida formar un modelo matemático (ecuación algebraica), que represente a ese problema en particular.

Para lograrlo es necesario que los estudiantes transiten de su práctica empirista (mecánica), la cual no es guiada por un razonamiento fundamentado sino por nociones espontáneas, no es sistemático, es acrítico, no es objetivo, no busca relacionarse con sistemas teóricos.

Es necesaria una práctica fundamentada en el método científico, apoyada en la teoría en combinación con la práctica, lo cual consiste en adquirir conocimientos esenciales del pensamiento matemático de una tarea en particular y reducirla a un modelo matemático. Se tiene como base a la experiencia científica que está fundamentada en la razón, es discutida con rigor, es sistemática, crítica y busca relacionarse con sistemas teóricos.

Es importante que el docente actúe como guía y mediatice los saberes creando un sistema de apoyo (andamiaje), en la conexión de los conocimientos previos necesarios para enlazarlos con los nuevos conocimientos, de manera que el estudiante pueda utilizar esos conocimientos a otros escenarios que presenten características similares, basándose en la reflexión consciente de sus propósitos y cuando se desvía de ellos ser capaz de orientar o regular su acción. El aprendizaje significativo puede incorporarse con lo ya aprendido por el estudiante, promoviendo la construcción de nuevos conocimientos.

El presente trabajo aunque se realizó en el periodo escolar enero-junio de 2007 cubre con suficiencia con el cuarto nivel de concreción curricular en el contexto de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) donde dicho nivel compete al salón de clases y se encuentra en el terreno de las decisiones del docente. Cada profesor deberá realizar su plan de trabajo, asegurando un diseño que permita la interrelación entre los modelos pedagógico, didáctico y tecnológico, apropiado para la formación de competencias. Con este enfoque de la RIEMS, permitirá a la EMS atender sus retos en el marco de las circunstancias del mundo actual, las cuales demandan personas capaces de aplicar sus conocimientos, habilidades y actitudes en situaciones cada vez más complejas.

Es esencial que en este contexto se consideren los métodos de enseñanza centrados en el aprendizaje como aspectos integrales del currículo. Los profesores, sin embargo, no necesariamente tendrán que realizar nuevas tareas. Simplemente cambiará el enfoque de su trabajo, el cual estará orientado a que los estudiantes adquieran ciertos desempeños, sin que ello requiera que cubran nuevos contenidos.

El aprendizaje significativo por parte de los alumnos demanda su integración en la solución de situaciones problemáticas. A su vez, el desempeño en situaciones específicas, reales o hipotéticas, exige la movilización integrada de lo que se aprende en la escuela.

Un planteamiento de esta naturaleza es sumamente proclive a desarrollarse en el marco de una perspectiva constructivista del aprendizaje, que elimina de las prácticas educativas la memorización no significativa, favorece el aprendizaje basado en resolución de problemas, que parte de su identificación y la aplicación de las herramientas necesarias para su resolución. Además confiere un papel sumamente importante al desarrollo de capacidades de aprendizaje autónomo y se nutre fuertemente del trabajo colaborativo.

En este sentido, la participación de los docentes será indispensable y supondrá un enfoque del aprendizaje que en todo momento tenga presente la formación integral del individuo. Los profesores deberán contribuir a que los estudiantes identifiquen las conexiones entre sus estudios y situaciones de la vida real, o dicho de otro modo, a contextualizar las competencias, es decir a darle sentido a las cosas. Adicionalmente deberán facilitar la reflexión de los estudiantes sobre sus procesos de aprendizaje, lo cual supone que comprendan la estructura del conocimiento y puedan así transferirlo a contextos diversos en la forma de competencias. Una competencia es la integración de habilidades, conocimientos y actitudes en un contexto específico.

Los profesores deberán contar con los conocimientos, habilidades y actitudes que ponen en juego para generar ambientes de aprendizaje, que le permiten diseñar clases participativas, en las que se fomente el aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas y el trabajo en torno a un tema integrador.

En el tema Integrador se parte de recuperar las experiencias previas de los estudiantes, mediante la identificación de sus intereses para relacionarlos con las necesidades institucionales, estatales, regionales, etc. Esto es posible, a través de que se desarrollan a partir de Secuencias Didácticas.

Una secuencia didáctica es un conjunto de actividades, organizadas en tres bloques: apertura, desarrollo y cierre. Con las actividades de apertura es posible identificar y recuperar los conocimientos previos. A partir de tal identificación y recuperación, se realizan las actividades de desarrollo mediante las cuales se introducen nuevos conocimientos científico-técnicos para relacionarlos con los identificados y recuperados en las actividades de apertura. Las actividades de cierre permiten al estudiante hacer una síntesis de las actividades de apertura y de desarrollo. La síntesis consiste en dar cuenta no sólo de los contenidos fácticos, sino también de los procedimentales. Entonces, al realizar una secuencia didáctica se desarrolla la dimensión fáctica o de conocimiento para introducir al estudiante al mundo científico-técnico. Es necesario también abrirles las puertas del mundo de lo axiológico, a fin de desarrollar en los estudiantes, la dimensión valoral o actitudinal y de esta manera relacionar el conocimiento declarativo con el procedimental y el valoral en una competencia integral. Ver apéndice VII y VIII.

BIBLIOGRAFIA

Ángeles, Gutiérrez Ofelia (2003) Enfoques y modelos educativos centrados en el aprendizaje. Estado del arte y propuestas para su operativización en las instituciones de educación superior nacionales. Documento I. Fundamentos psicopedagógicos de los enfoques y estrategias centrados en el aprendizaje en el nivel de educación superior.

Ángeles, Gutiérrez Ofelia (2003) Métodos y estrategias para favorecer el aprendizaje en las instituciones de educación superior. (Análisis y valoración de estrategias relevantes para el aprendizaje y para la nueva práctica docente. Modalidades de inserción curricular). CISE.

Biggs, John (2005) Calidad del aprendizaje universitario. Ediciones Narcea. S.A.

Chan, Núñez María Elena, et al. (1996) Cuaderno 2. apoyos conceptuales y metodológicos para el diseño de cursos orientados al aprendizaje autoactivo. México. Universidad de Guadalajara.

De La Concha, Zavala Gabriela. Como motivar el aprendizaje de las matemáticas Rompan filas (familia, escuela y sociedad). Año 12, No. 69. <http://serpiente.dgsca.unam.mx/rompan/69/rf69art3.html>.

Dirección general de educación media superior de la Universidad Autónoma de Nayarit, programa de la asignatura matemática II.

Documento rector para la reforma académica de la Universidad Autónoma Nayarit.

Flores, Ochoa Rafael y Alfonso Tobón Restrepo (2001) Investigación educativa y pedagógica. Ed. Mc. Graw Hill.

Freire, Paulo (2002) *Pedagogía de la esperanza*. Editorial Siglo XXI editores. 5ª edición. México.

Freire, Paulo (2004) *Pedagogía de la autonomía. Saberes necesarios para la práctica educativa*. Editorial siglo XXI. Editores.

Giroux, Henry (2003) *Teoría y resistencia en educación. Una pedagogía para la oposición*.

Hernández, Suales Pablo. Profesor de la escuela preparatoria # 8 (2005) *Antecedentes de la preparatoria No. 8*.

Moreno, Bayardo María Guadalupe (1997) *Enseñanza de las matemáticas. Cuando, como y para que resolver problemas en la enseñanza de las matemáticas*. Coordinadora de Formación y Actualización de Docentes en la Secretaría de Educación. <http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/dirseed.html>

Piaget, Jean (1970) *Naturaleza y métodos de la epistemología*. Editorial. Proteo. Buenos Aires.

Pozo, Juan Ignacio. (1990). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid, ediciones Morata.

Said, Infante Gil y Guillermo P. Zarate de Lara (2000) *Métodos estadísticos. Un enfoque interdisciplinario*. ed. Trillas.

Universidad Autónoma de Nayarit (2003) *Plan de estudios del bachillerato Aprobado por el Honorable Consejo General Universitario el 10 de Julio del 2003*.

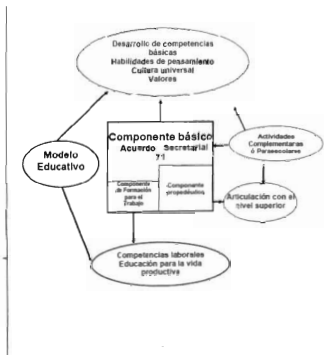
Universidad Autónoma de Nayarit (2004) *Dirección General de Educación Media Superior. Programa de la asignatura de matemáticas*.

V, Afanasiev (1993) *Fundamentos de filosofía*. Ediciones Quinto Sol.

Zarzar, Charur(2002) Temas de didáctica. Editorial. Patria, México.

Zemelman, Hugo (2003) Los horizontes de la razón, uso crítico de la teoría, dialéctica y apropiación del presente, las funciones de la totalidad. Editorial, Átropos.

ANEXOS

ANEXO I
ESTRUCTURA GENERAL DEL CURRÍCULO

Plan de estudios del bachillerato:

Aprobado por el Honorable Consejo General Universitario el 19 de Julio del 2003 Pág. 29

ANEXO II

MAPA CURRICULAR DEL COMPONENTE DE FORMACION BASICA

PRIMER SEMESTRE		SEGUNDO SEMESTRE		TERCER SEMESTRE		CUARTO SEMESTRE		QUINTO SEMESTRE		SEXTO SEMESTRE	
ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H
MATEMÁTICA I	5	MATEMÁTICA I	5	MATEMÁTICA II	5	MATEMÁTICA II	5	INTRODUCCION A LAS CIENCIAS EXACTAS	3	ESTADÍSTICA	3
TELEDETECTORES Y SECCIONES	4	TELEDETECTORES Y SECCIONES II	4	LINGÜÍSTICA I	3	LINGÜÍSTICA II	4	ETNOLOGÍA	3	APLICACIONES DE LA INFORMATICA	3
QUÍMICA GENERAL COMPLEMENTARIA	2	QUÍMICA GENERAL COMPLEMENTARIA	2	QUÍMICA I	3	QUÍMICA II	3	PROBLEMAS DE MATEMÁTICA	2	QUÍMICA GENERAL COMPLEMENTARIA DE MATEMÁTICA	3
LÓGICA	2	PSICOLOGÍA	2	FÍSICA I	3	FÍSICA II	3	INGLES I	2	INGLES II	2
ÉTICA Y VALORES I	2	ÉTICA Y VALORES II	2	INGLES III	3	INGLES IV	3	COMPONENTE DE FORMACIÓN PROPEDEÚTICA			
BIOPHÍSICA I	2	BIOPHÍSICA II	2	INGLES V	2	INGLES VI	2				
INGLES I	2	INGLES II	2	PREPARACION PARA EL TRABAJO	1	PREPARACION PARA EL TRABAJO	1				
PREPARACION PARA EL TRABAJO	1	PREPARACION PARA EL TRABAJO	1								
ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	2	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	2	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	2	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	2	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	2	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	2
Total Horas	32	Total Horas	32	Total Horas	32	Total Horas	32				

NOTA: Distribución de horas de asignaturas

ASIGNATURA HORAS DE ASIGNATURA HORAS DE AULA

MATEMÁTICA I 5 5

QUÍMICA I 3 3

FÍSICA I 3 3

INGLES I 2 2

PREPARACION DE INVESTIGACIONES I 1 1

TOTAL 22 22

1. Conferencias

2. Prácticas

3. Seminarios

4. Trabajos Prácticos

5. Exámenes

6. Exámenes

7. Exámenes

8. Exámenes

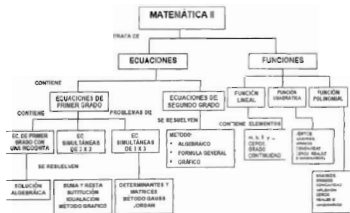
9. Exámenes

Plan de estudios del bachillerato

Aprobado por el Honorable Consejo General Universitario el 18 de Julio del 2003 Pág. 52

ANEXO III
MAPA CONCEPTUAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE MATEMÁTICA II

MAPA CONCEPTUAL DE LA ASIGNATURA



Dirección general de educación media superior. Programa de la asignatura matemática II. Pág. 7.

ANEXO IV
PROGRAMA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE MATEMÁTICA II

UNIDAD I	Ecuaciones de Primer Grado	ASIGNACION DE HORAS	20 hrs.
CONTENIDOS	OBJETIVOS TEMÁTICOS	CONTENIDO DE LOS PROBLEMAS	
1.1 Ecuaciones de primer grado o lineales. 1.1.1 Definición de ecuación e identidad. 1.1.2 Solución de ecuaciones de primer grado con una incógnita. 1.1.3 Problemas y aplicaciones. 1.2 Sistemas de ecuaciones simultáneas con dos incógnitas. 1.2.1 Métodos algebraicos: suma, resta, sustitución, igualación y determinantes. 1.2.2 Interpretación gráfica de un sistema de ecuaciones lineales: punto de intersección de las rectas y casos en que son paralelas. 1.3 Sistemas de ecuaciones lineales de tres por tres y la relación con la matriz de 3 por 3. 1.3.1 Determinante y matriz. 1.3.2 Método de Gauss-Jordan.	El estudiante: Resolverá problemas con ecuaciones de primer grado con una incógnita. Resolverá problemas con ecuaciones de primer grado con dos incógnitas mediante los métodos algebraicos de sustitución, igualación, suma o resta y determinantes, interpretando su gráfica intersección de las rectas y cuando son paralelas entre sí. Resolverá problemas en los que plantean ecuaciones lineales simultáneas de tres por tres, aplicando el método algebraico de sustitución y el de Gauss-Jordan.	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo de perímetros • Inversiones financieras • Mezclas • Velocidad constante • Trabajo realizado por hora • Jardinería • Tecnología de aguas residuales • Energía óptica • Transporte • Balanceo de ecuaciones químicas • Resistencias eléctricas • Distancias • Modelo económico de insumo - producto simplificado. • Operaciones comerciales • Interés • Operaciones financieras • Energía óptica • Iluminación • Ley de Ohm • Presión de un gas • Volumen gaseoso • Distancias con velocidad uniforme • Promedios 	

APENDICES

APENDICE I

CUADRO COMPARATIVO DE LAS TEORIAS COGNOCITIVISTAS

TEORIA	ESTUDIANTE	PROFESOR	SEMEJANZAS	DIFERENCIAS
CONDUCTISMO	Es el objeto del acto educativo.	Tecnólogo de la educación	Aprendizaje individual	Conducta observable Docente-tecnólogo
COGNOSCITIVISMO	Aprende y activo procesador de información y responsable de su propio aprendizaje y su propia realidad de acuerdo con su estilo cognoscitivo.	Fomenta el desarrollo y práctica de los procesos cognoscitivos del alumno: organizador de los conocimientos que se van a aprender para lograr el aprendizaje significativo.	Aprendizaje individual, proceso inconsciente de reorganización. Alumno: sujeto activo.	Docente organizador de conocimientos a aprender.
HUMANISMO	Personas totales, diferentes y únicas con iniciativa y necesidades de crecer y con potencialidades de desarrollar actividades y solucionar problemas creativamente.	Facilitador del aprendizaje de los estudiantes en condiciones de respeto y libertad para que este se de en forma autónoma; y conformar comunidades de aprendizaje.	Aprendizaje individual, proceso inconsciente de reorganización de esquemas y pautas de conducta. Alumno: sujeto activo.	Docente facilitador Aprendizaje participativo.
GENÉTICA	Construye activo de su propio conocimiento	Promotor del desarrollo y de la autonomía de los educandos. Guía al alumno construir su propio conocimiento	Aprendizaje individual, proceso reorganización. Alumno: sujeto activo Docente promotor de aprendizajes.	Docente-promotor-guía.
SOCIOCULTURAL	Ente social protagonista y producto de las múltiples interacciones sociales que internaliza o reconstruye el conocimiento, en el plano interindividual e intraindividual	Al principio directiva y al final espectador empático; es un experto que guía y mediatiza los saberes socioculturales que debe aprender e internalizar el alumno; copia los saberes socioculturales con los de internalización. Promotor de las zonas de desarrollo próximo	Aprendizaje individual, proceso inconsciente de reorganización. Alumno: sujeto activo.	Docente-director-espectador-promotor. Interacciones sociales

APENDICE II

TEORIAS PSICOLOGICAS BASADAS EN EL APRENDIZAJE

CATEGORIAS DEL O.E.	SUBCATEGORIAS	RASGOS FUNDAMENTALES	FILOSOFICOS	EPISTEMOLOGICOS	PSICOLOGICOS	SOCIOLOGICOS
A P R E N D I Z A J E	Conductismo Repetitivo, asociacionista, imitación, memorístico E-R	Modificación relativamente permanente de la conducta observable.	empirismo	Realismo empírico	Conductismo	Funcionalismo
	Cognoscitivismo. Aprendizaje significativo	Resultado del proceso sistemático y organizado que tiene como propósito fundamental la reestructuración cualitativa de los esquemas, ideas, percepciones o conceptos	Constructivismo racionalismo	dialéctica	Cognoscitivismo	Materialismo histórico.
	Genética Asimilación acomodación	Proceso de asimilación y acomodación de esquemas de conocimiento Proceso de desequilibrio y equilibración que propicia la reorganización para aprehender el objeto	Constructivismo racionalismo	dialéctica	genética	Materialismo histórico
	Sociocultural Zonas de desarrollo próximo Z.D.P.	Es aquel que procede al desarrollo y contribuye a potenciarlo: procesos de cambio.	Constructivismo racionalismo	dialéctica	sociocultural	Materialismo histórico

APENDICE III
ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS CENTRADAS EN EL APRENDIZAJE

Estrategias de Aprendizaje

CATEGORIAS DEL I.E.	SUBCATEGORIAS	RAZONES FUNDAMENTALES	FILOSOFIA	EPISTEMOLOGIAS	PSICOLOGIAS	SOCIOLOGIAS
	Estrategias basadas en el aprendizaje	Formación e mejoramiento de las actitudes, a través del procedimiento de aprendizaje del científico: analizar, resolver, proponer.	Ontológica epistemológica	Ontológica epistemológica	Constructivista	Teoría de la interacción
	Estrategias de aprendizaje	El profesor es responsable de los estudiantes, especialmente de aquellos que necesitan más ayuda y apoyo; el estudiante participa de forma activa en el aprendizaje; el profesor debe ser un modelo de conducta.	epistemológica	Ontológica epistemológica	Constructivista	Teoría de la interacción
	Estrategias tradicionales	La enseñanza es un proceso activo, validado por el profesor a través de la corrección y respuesta de actualizaciones.	psico-epistemológica	Ontológica epistemológica	Constructivista	Teoría de la interacción
	Estrategias basadas en competencias profesionales	Esta estrategia se dirige a fortalecer la actualización de los sujetos educandos y a mejorarlos de manera que puedan ser aprendices del aprendizaje con las habilidades requeridas en la práctica profesional.	psico-epistemológica epistemológica	Ontológica epistemológica	Constructivista	Teoría de la interacción

APENDICE IV

CORRIENTES EPISTEMOLOGICAS

CORRIENTE EPISTEMOLOGICA	RASGOS FUNDAMENTALES	SUJETO	ENTORNO	SOCIEDAD
RACIONALISMO	Sostiene que la causa principal del conocimiento reside en el pensamiento, en la razón. El conocimiento es realmente tal cuando, posee necesidad lógica y validez universal	Lógico, conceptual, deductivo y cognoscente	Mundo suprasensible, mundo de las ideas	Del conocimiento matemático
EMPIRISMO	La única causa del conocimiento humano es la experiencia.	Reflexivo, intuitivo, cognoscente, sensitivo.	Todos los conceptos de la naturaleza son producidos por la experiencia	De las ciencias naturales
APRIORISMO	Considera que la razón y la experiencia son las causas del conocimiento.	Intuitivo, cognoscente, activo, espontáneo.	Los elementos a priori no son contenidos, sino formas del conocimiento	Racionalista
IDEALISMO	Sostiene que no existen cosas reales que sean independientes de la conciencia (representaciones, imágenes, sentimientos, etc.)	Perceptivo, objetivo, lógico.	Los conceptos reales pertenecen a la conciencia o al ideal. Las cosas no son algo más que contenidos de la conciencia.	Lógico-idealista

APÉNDICE V

Evaluación del tema: funciones lineales (30 horas. Ap.)

Objetivo:

Que el estudiante resuelva problemas, mediante el uso de modelos matemáticos, y su representación gráfica de una función lineal analizando sus propiedades.

Plan clase utilizando una estrategia de aprendizaje basada en el cognoscitivismo y el constructivismo:

- 1) Se propone una situación o problema de desafío (reto), basada en una situación de interés para los estudiantes, por ejemplo, un suceso de moda, (política, guerra, una fiesta, vacaciones, etc.).
- 2) Se integran los estudiantes en pequeños equipos donde se discute el problema que se ha planteado.
- 3) Antes de desarrollar el problema el estudiante utiliza sus conocimientos previos lo que le permite resolver tal situación (problema), y se analiza información sobre el tema a manera de investigación.
- 4) Durante el desarrollo del problema, los integrantes del grupo de trabajo buscan una estrategia para su solución, provocando con ello una modificación de sus esquemas mentales (desequilibrio, equilibrio, adaptación).
- 5) Durante este proceso de aprendizaje el profesor se convierte en facilitador, orientador, coordinador, ya que su función es ayudar a los educandos a construir conocimiento, así como a reconstruir múltiples relaciones entre el conocimiento y la realidad. Esta ayuda significa que el docente, durante el proceso de aprendizaje, juega diversos papeles hacia cada estudiante en particular y hacia el grupo en su conjunto. Por ejemplo, en algunos momentos funge como asesor, en otros como facilitador de la comunicación y en otros

más como informador. En este sentido el docente es un mediador entre el educando y el conocimiento.

- 6) Durante el desarrollo del problema el estudiante aprende por sí mismo a construir su propio conocimiento y al interactuar entre compañeros se está generando el lenguaje simétrico (entre iguales) para comparar procedimientos y resultados. En la construcción y reconstrucción de su propio conocimiento el estudiante utiliza conceptos de su vida diaria ya que cuenta con saberes, conocimientos y experiencias que le permiten comunicarse cotidianamente es decir de abajo hacia arriba y el de sus conceptos científicos estructurados a partir del desarrollo de la ciencia, codificado en el lenguaje matemático, como expresión por excelencia de un argumento es decir generalizar de arriba a abajo.
- 7) Por todo lo anterior el estudiante despliega un pensamiento reflexivo, crítico, desarrolla habilidades, y destrezas. El desarrollo de habilidades y destrezas consiste en construir múltiples relaciones entre conceptos y métodos para resolver problemas de su vida cotidiana, donde los estudiantes integran los tres tipos de conocimientos: los fácticos o informativos, los procedimentales o metodológicos, así como los actitudinales o axiológicos. El trabajo en equipo en el desarrollo del problema, hace que el estudiante practique la solidaridad, desarrolle su libertad creadora, la honestidad, se responsabilice junto con sus compañeros de equipo, practique la tolerancia al comprender que otros equipos llegan al mismo resultado por diferentes procedimientos.

APÉNDICE VI

En esta evaluación se emplea un cuestionario donde se responde a las siguientes preguntas reflexivas.

Cuestionario

Tema: funciones lineales

1. ¿Para este tema de funciones lineales es necesario que apliques las propiedades y operaciones fundamentales de la aritmética? ¿Por qué lo piensas así?
2. ¿Cómo le harías para que un problema de la vida real lo transformes de un enunciado verbal o escrito a una expresión algebraica?
3. ¿Qué piensas acerca del uso del lenguaje algebraico aplicado a la solución de problemas cotidianos?
4. ¿Cómo le harías para organizar y analizar datos en una tabla?
5. ¿Es posible llegar a encontrar una relación, patrón o modelo matemático para explicar los datos? ¿Cómo piensas hacerle?
6. ¿Cómo le harías para representar los datos de la tabla en un sistema de ejes cartesianos?
7. ¿Cómo le harías para localizar el lugar geométrico o cada uno de los pares de valores de la función de la tabla?
8. Si fueras el representante de una empresa dedicada a la movilización de bienes de consumo, o movimiento de personas (pasaje). ¿Cómo piensas que podrías aprovechar las ventajas y desventajas al comparar los tres métodos (tabla, gráfica y ecuación), en la obtención de resultados exactos?
9. ¿Cómo piensas hacerle para que el modelo matemático lo transformes en: polinomio, ecuación y función?
10. Muchos de los problemas de la vida real pueden ser resueltos mediante un modelo matemático de una función lineal. ¿Qué necesitas para, interpretar un problema en un modelo matemático?

APÉNDICE VII
SECUENCIA DIDÁCTICA

TEMA INTEGRADOR: LAS VACACIONES
UNIDAD DE APRENDIZAJE: MATEMÁTICAS II
UNIDAD I. ECUACIONES DE PRIMER GRADO

Objeto de aprendizaje: funciones lineales

Objetivo: apoyar al estudiante para que resuelva problemas o situaciones de la vida real mediante el uso de tablas, gráficas y la construcción de un modelo matemático de una función lineal.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:

A P E R T U R A	1. De manera individual hacer un dibujo de medios de transporte a un destino turístico.	INTENCION DIDÁCTICA: Diagnosticar antecedentes previos.
	2. Socializar el trabajo (dibujo) en una plenaria.	
	3. Ver un video referente a los medios de transporte.	
	4. De manera individual hacer un dibujo con los nuevos elementos que le muestra el video.	
	5. Socializar el trabajo en una plenaria.	
	6. Formar equipos de acuerdo a las similitudes de sus trabajos, si son transportes (aeromarítimo o terrestre)	
	7. Hacer un dibujo por cada uno de los equipos, el cual contenga los nuevos elementos vistos en el video.	
	8. Socializar su trabajo en plenaria	
	9. Cuestionario (pre-prueba) ver apéndice VI.	
D E S A R R O L L O	10. Leer textos científicos-técnicos referentes al tema.	INTENCION DIDÁCTICA: Contrastar hipótesis, al relacionar los conocimientos previos con los nuevos y reestructurar los conocimientos anteriores al transitar de lo empírico a la aplicación del método científico.
	11. Hacer un resumen rescatando las categorías conceptuales tratadas en el texto.	
C I E R R	12. Trabajo extra-clase (investigar en una agencia de viajes el costo de la renta de un vehículo a cualquier destino turístico seleccionado por el estudiante).	INTENCION DIDÁCTICA: Integrar los conocimientos declarativos (conceptuales, que.), con los conocimientos
	13. Con los datos obtenidos construir una tabla.	
	14. Con los informes anteriores construir una gráfica.	
	15. Observar en la tabla y en la gráfica cómo se comportan las variables y descubrir una relación o patrón entre ellas, que lleve a la construcción de un modelo matemático de una función lineal.	

E	16. Comparar tabla, gráfica y modelo matemático de una función lineal y hacer conclusiones sobre las ventajas de cada uno de estos métodos en la solución de un problema de la vida cotidiana.	procedimentales (práctica; saber hacer), y los conocimientos valórales (trabajo en equipo; el saber ser).
	17. Cuestionario (post-prueba) ver apéndice VI.	

EN BASE A TODO LO ANTERIOR EL ESTUDIANTE DESPLEGA LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS GENÉRICAS:

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 BÁSICAS QUE DESARROLLA:

1. 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.
2. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.
3. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
4. Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
5. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
6. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.
7. Elige un enfoque determinista o uno aleatorio para el estudio de un proceso o fenómeno, y argumenta su pertinencia.
8. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

APENDICE VIII

CONSTRUCCIÓN DE LA TABLA, GRÁFICA Y MODELO MATEMÁTICO DE UNA FUNCIÓN LINEAL. (Trabajo extra-clase, investigar en una agencia de viajes el costo de la renta de un vehículo a cualquier destino turístico seleccionado por el estudiante).

La siguiente tabla representa el costo del alquiler de un *matemóvil* durante un día.

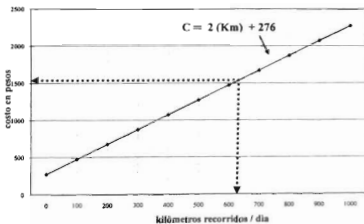
Kilómetros recorridos en un día (Km)	Costo en pesos (C)
0	276
100	476
200	676
300	876
400	1076
500	1276
600	1476
700	1676
800	1876
900	2076
1000	2276



CONSTRUCCIÓN DE LA GRAFICA

Si estimamos el recorrido (ida y vuelta) a nuestro destino turístico en 675.8 km.
 ¿Cuanto nos costara alquilar el automóvil por un día?

costo de la renta de un automóvil por día



CALCULO DEL MODELO MATEMATICO QUE REPRESENTA EL COSTO DE LA RENTA DE UN AUTOMOVIL POR UN DIA.

Kilómetros recorridos en un día. (Km)	Costo en pesos. (C)
0	276
100	476
200	676
300	876
400	1076
500	1276
600	1476
700	1676
800	1876
900	2076
1000	2276



MODELO MATEMATICO

$$C = 2(\text{Km}) + 276$$

APÉNDICE IX

Comparación del "antes" con el "después", para medir la significancia o no, de la aplicación de la estrategia pedagógica basada en el aprendizaje significativo.
(gpo. experimental)

1.- **Técnica:** Análisis de varianza (Diseño completamente al azar).

2.- **Hipótesis a contrastar:**

Ha = Los tratamientos son diferentes.

Ho = los tratamientos son iguales

3.- **Estadístico de prueba:**

$$F_c = \frac{CM_T}{CM_E} \sim \frac{F_{\alpha}^{t-1, tr-t}}$$

4.- Fijar $\alpha = 0.05$

5.- **Modelo lineal del experimento:**

$$X_{ij} = \mu + t_i + E_{ij}$$

Donde:

X_{ij} = Es la observación j -ésima, correspondiente al tratamiento i -ésimo

μ = Media de la población

t_i = Efecto del tratamiento i -ésimo sobre la media

E_{ij} = Es un efecto aleatorio

6.- **Calculando F calculada (F_c)**

Cuadro de análisis de varianza

Fuente de variación (F.V)	Grados de libertad (G.L)	Suma de cuadrados (S.C)	Cuadrado medio (C.M)	F
Tratamientos	t-1	SC _T	CM _T	CM _T / CM _E
Error	B(r-1)	SC _E	CM _E	-----
Total	tr-1	SC _{T₀}	-----	-----

Donde:

t = Numero de tratamientos.

r = Numero de repeticiones

SC_{T_r} = Suma de cuadrados de los tratamientos

SC_E = Suma de cuadrados del error

SC_{T_0} = Suma de cuadrados total

CM_{T_r} = Cuadrado medio del tratamiento

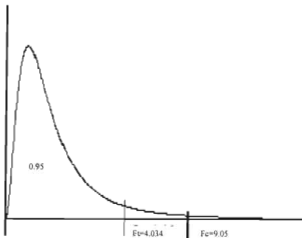
CM_E = Cuadrado medio del error

F = Índice F de cálculo (probabilidad)

Cuadro de análisis de varianza

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Tratamiento	1	9599.97	9599.97	9.05	4.034
Error	52	55160.03	1060.7698	-----	-----
Total	53	64760	-----	-----	-----

Probabilidad de la curva para la distribución de f
(gpo. experimental)



8.- Regla de decisión:

Rechazar H_0 si: $F_c < F_1$

$$F_2 = 9.05 > F_1 = 4.034$$

9.- Conclusión:

Lo anterior lleva a la conclusión que después de aplicar la estrategia pedagógica basada en el aprendizaje significativo, se observa que los tratamientos son diferentes ya que sí existe aumento del mismo, a un $\alpha = 0.05\%$ de significancia, al comparar el "antes" con el "después", por lo tanto se acepta H_a .

APÉNDICE X

Comparación del "antes" con el "después", para medir la significancia o no de la aplicación del método tradicional. (Gpo. Control)

1.- **Técnica:** Análisis de varianza (Diseño completamente al azar).

2.- **Hipótesis a contrastar:**

Ho = El "antes" con el "después" son iguales

Ha = El "antes" con el "después" son diferentes

3.- **Estadístico de prueba:**

$$F_c = \frac{CM_T}{CM_E} \sim \frac{F_{\alpha, t}}{t}$$

4.- **Fijar $\alpha = 0.05$**

5.- **Modelo lineal del experimento:**

$$X_{ij} = \mu + t_i + E_{ij}$$

Donde:

X_{ij} = Es la observación j-esima, correspondiente al tratamiento i-esimo

μ = Media de la población

t_i = Efecto del tratamiento i-esimo sobre la media

E_{ij} = Es un efecto aleatorio

6.- Calculando F calculada (F_c)

Cuadro de análisis de varianza

Fuente de variación (F.V)	Grados de libertad (G.L)	Suma de cuadrados (S.C)	Cuadrado medio (C.M)	F
Tratamientos	t-1	SC_{Tr}	CM_{Tr}	CM_{Tr}/CM_E
Error	t(r-1)	SC_E	CM_E
Total	tr-1	SC_{T_0}

Donde:

t = Numero de tratamientos.

r = Numero de repeticiones

SC_{Tr} = Suma de cuadrados de los tratamientos

SC_E = Suma de cuadrados del error

SC_{T_0} = Suma de cuadrados total

CM_{Tr} = Cuadrado medio del tratamiento

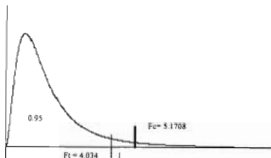
CM_E = Cuadrado medio del error

F = (análisis F de cálculo (probabilidad)

Cuadro de análisis de varianza

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F_c	F_t
Tratamiento	1	3894.23	3894.23	5.1708	4.034
Error	50	37655.77	753.1154	-----	-----
Total	51	41550	-----	-----	-----

**Probabilidad de la curva para la distribución de f
(gpo. control)**



7.- Regla de decisión:

Rechazar H_0 si: $F_c > F_t$

$$F_c = 5.1708 > F_t = 4.034$$

8.- Conclusión:

Lo anterior lleva a la conclusión que después de aplicar la estrategia pedagógica basada en el método tradicional, si existe aumento de aprendizaje, a un $\alpha = 0.05\%$ de significancia, por lo que se acepta H_a , ya que si existe diferencia entre el "antes" con el "después".

Apéndice XI

Comparación de las medias de dos poblaciones ("post-prueba" grupo experimental y "post-prueba" grupo control) mediante dos muestras aleatorias independientes.

1.- Técnica de muestras independientes

X = post-prueba grupo experimental

Y = post prueba grupo control

2.- Hipótesis a contrastar:

$H_a: \mu_x \neq \mu_y$

$H_0: \mu_x = \mu_y$

3.- Estadístico de prueba:

$$t_{\alpha} = \frac{\bar{x} - \bar{y} - \delta}{\sqrt{S^2_p \left(\frac{1}{n} + \frac{1}{m} \right)}} \sim t_{(n_x + m_y - 2)}$$

$$\text{DONDE: } S^2_p = \frac{(n_x - 1) S^2_x + (m_y - 1) S^2_y}{n_x + m_y - 2}$$

4. Las estadísticas necesarias son:

$$\bar{x} = 42.2222$$

$$S^2_x = 448.718$$

$$n_x = 27$$

$$\bar{y} = 32.3077$$

$$S^2_y = 290.462$$

$$m_y = 26$$

5.- Fijar $\alpha = 0.10 = 90\%$

6.- Calculando t calculada (t_c):

$$S_p^2 = \frac{(27-1)(448.718) + (26-1)(290.462)}{27 + 26 - 2} = S_p^2 = 371.1415$$

$$t_c = \frac{42.2222 - 32.3077}{\sqrt{371.1415 \left(\frac{1}{27} + \frac{1}{26} \right)}} = t_c = \frac{9.9145}{\sqrt{371.1415(0.0754985)}} =$$

$$t_c = \frac{9.9145}{\sqrt{28.0206265}} = t_c = \frac{9.9145}{5.29345} = t_c = 1.8730$$

7.- Calculando t de tablas (t_t)

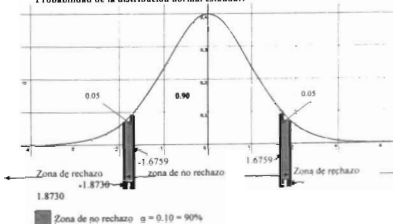
$$t_{\alpha/2, (n_x + n_y - 2)}$$

$$t_{0.05, (27+26-2)}$$

$$t_{0.05, (53)} = 1.6759$$

$$t_t = 1.6759$$

Probabilidad de la distribución normal estándar.



8.- Regla de decisión:

Rechazar H_0 si: $|t_c| > t_{\alpha/2}$

$$t_c = 1.8730 > t_{\alpha} = 1.6759$$

$$t_c > t_{0.05, (51)} \text{ o } t_c < - t_{0.05, (51)}$$

9.- Conclusión:

En el contexto del trabajo la conclusión es que con $\alpha = 0.10$, las medias de los dos tratamientos son diferentes. De hecho, puesto que $\bar{X} > \bar{Y}$, la evidencia es a favor del grupo experimental, o sea se concluye que $\mu_x > \mu_y$.

De acuerdo a los datos de la prueba con un nivel de significancia de $0.10 = 90\%$, se acepta H_a y se rechaza H_0 , o sea que sí es factible utilizar la estrategia pedagógica centrada en el aprendizaje significativo.