INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES

DE MONTERREY

UNIVERSIDAD VIRTUAL

TECNOLÓGICO DE MONTERREY

TESIS PRESENTADA

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO

DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

AUTORA: Patricia Yvonne de León Caballero

ASESORA: Mtra. Silvia Blanca López Frías

Monterrey, N.L. Diciembre 2007

La Aplicación de Estrategias Cinestésicas en los Cursos de Matemáticas a Nivel Bachillerato para Propiciar la Motivación Intrínseca en el Alumno de la Prepa Tec Campus Valle Alto

Tesis presentada

por

Patricia Yvonne de León Caballero

ante la Universidad Virtual

del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

como requisito parcial para optar

por el título de

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

Diciembre, 2007

Dedicatorias

Con amor dedico este trabajo a

Dios, quien me ha mantenido tomada de su mano durante toda mi vida.

Mis padres, quienes me han brindado su amor, apoyo y compañía para alcanzar las metas que me he trazado en mi vida.

Mi esposo Jorge y mis hijos Connie y Patricio, quienes con su amor, con su comprensión por el tiempo sacrificado de ellos, con sus muestras de apoyo en las situaciones de cansancio y con su compañía en todo momento me motivaron a lograr esta meta.

A mis hermanos Sylvia y Samuel, a mi suegra Cecilia Hinojosa y a mis tías Dolores y Juanita de León quienes me han brindado su amor y apoyo.

Agradecimientos

De todo corazón agradezco a

El ITESM por permitirme superarme día a día.

La Mtra. Blanca Silvia López Frías por ser una excelente asesora mostrándome constantemente con calidez, su paciencia y compañía.

La Lic. Dinorah Alanís Lozano quien me brindó la mano para apoyarme en esta etapa de mi vida.

La MTE Luz Ma. González por su apoyo incondicional, compañía, consejos, pero sobre todo por su amistad.

La MEC Gloria Chávez Ramos por su amistad cultivada a lo largo de este período de mi vida.

Las personas que comparten conmigo la formidable experiencia de laborar en la Prepa Tec Campus Valle Alto por su compañía y apoyo.

La Aplicación de Estrategias Cinestésicas en los Cursos de Matemáticas a Nivel Bachillerato para Propiciar la Motivación Intrínseca en el Alumno de la Prepa Tec Campus Valle Alto

Resumen

De la búsqueda de nuevas estrategias de enseñanza que propicien la motivación intrínseca del alumno hacia los contenidos matemáticos nace esta investigación. Después de años de observación de actitudes apáticas de parte del alumno y de escuchar el bajo autoconcepto que generalmente ellos muestran ante su capacidad de conocer los conceptos matemáticos , es que la investigadora comienza a pensar en la aplicación de un tipo de estrategias de enseñanza diferentes a las que se consideran tradicionales.

Es por ello que el objetivo de esta investigación es el conocer si el uso de estrategias cinestésicas al conocer una función polinomial, propicia en el alumno la motivación intrínseca mostrando éste, satisfacción por hacer las cosas o una sensación de logro al construir su conocimiento, para alcanzar este objetivo se siguió la metodología de la investigación cualitativa.

Esta investigación se realizó en la Prepa Tec Campus Valle Alto, con alumnos del segundo semestre de preparatoria en la materia de Álgebra II. Se realizó una actividad la cual tiene en su diseño estrategias cinestésicas, y se elaboraron instrumentos como una guía de observación y dos entrevistas, una para los alumnos y otra para la profesora del grupo para conocer la percepción de los diversos sujetos de estudio.

Finalmente se analizaron los resultados obtenidos, y al verificar las líneas en donde convergen la información proporcionada por el alumno, la profesora del grupo y la investigadora, se logró demostrar que el uso de estrategias cinestésicas al conocer una

función polinomial, sí propicia en el alumno su motivación intrínseca, al mostrar éste satisfacción por hacer las cosas o una sensación de logro al construir su conocimiento.

Índice de contenidos

Página

Dedicatorias …….……. ii
Agradecimientos ……...iii
Resumen ……iv
Índice de contenidos ……. v

Introducción ……...1

CAPÍTULO 1. Planteamiento del problema ……...3
1.1 Contexto sociodemográfico ……..……...3
1.1.1 Población y muestra ……..……...4
1.1.2 Sujetos ……..5
1.2 Problema de investigación ……..……...……..5
1.3 Objetivo de la investigación …..……..……...……5
1.4 Justificación de la investigación……..……...……6
1.5 Delimitación y limitaciones de la investigación……..……7
1.6 Glosario ……..…….……8

CAPÍTULO 2. Marco Teórico ……..……10
2.1 Antecedentes ….....…….……10
2.2 Marco Teórico ……..…..……..……...13
2.2.1 Proceso de enseñanza……..……13
2.2.2 Construcción de un concepto matemático ……..16
2.2.3 Estrategias de enseñanza …...……..17
2.2.4 Tipos de inteligencia ……..……20
2.2.5 Motivación …….……25
2.2.5.1 Teória cognoscitiva de Dweck ...……28
2.2.5.1.1 Noción de la inteligencia ….....……29
2.2.5.1.2 Orientación de la meta ……...……29
2.2.5.1.3 Confianza en la capacidad actual ….……..30
2.2.5.1.4 Patrón de conducta ……30
2.2.5.2 Estructuras cooperativas en la motivación ……..……...31

CAPÍTULO 3. Metodología ……33
3.1 Metodología …….……....33
3.2 Diseño de la investigación ……..……34
3.2.1 Estudio fenomenológico ……..……....36

3.3 Instrumentos …….……...37
3.3.1 Observación ……38
3.3.2 La entrevista …….. 39
3.4.3.1 La entrevista a los alumnos…….…….....39
3.4.3.1 La entrevista a la profesora del grupo ……...……..40
3.4 Procedimiento de la investigación ……..…….……41
3.5 Análisis de datos ……...43

CAPÍTULO 4. Análisis de resultados …….44
4.1 Resultados …….....44
4.1.1 La observación …….....44
4.1.2 La entrevista a los alumnos …….…….....47
4.1.3 La entrevista a la profesora del grupo ……...…….…..50
4.2 Análisis e interpretación de resultados ……...…….....53

CAPÍTULO 5. Conclusiones y recomendaciones ……..58
5.1 Conclusiones ……..…….……58
5.2 Recomendaciones ……61

Referencias ……..……..62

Anexo A. Guía de observación ……65

Anexo B. La entrevista a los alumnos.....…….…67

Anexo C. La entrevista a la profesora del grupo ……...68

Anexo D. Caja de Zapatos ……...71

Anexo E. Respuestas de las entrevistas a los 20 alumnos …….73

Anexo F. Respuesta a la entrevista a la profesora de grupo ……93

Currículum Vitae ……..97

INTRODUCCIÓN

Desde el inicio de su vida académica, la investigadora estuvo inmersa en la filosofía Montessori, la cual despertó en ella un gusto por las matemáticas y la inquietud de conocerlas más a fondo. La vida la fue llevando por el camino de la docencia y en éste, ella ha tratado de fomentar un cambio de actitud por parte del alumno ante los conceptos matemáticos.

Hoy la vida le brinda la oportunidad de realizar una investigación en donde indaga respecto a: la aplicación de estrategias cinestésicas en los cursos de matemáticas en el nivel de preparatoria, analizando si propician la motivación intrínseca del alumno a través de la satisfacción por hacer las cosas o al experimentar una sensación de logro al construir un conocimiento. Es por ello que buscó plasmar en el marco teórico de esta investigación a un conjunto de autores que la fundamenten.

Autores como Gardner con su Teoría de las Inteligencias Múltiples y Dweck con su Teoría Cognoscitiva Social forman los pilares que permitieron llevar a cabo esta investigación cualitativa, la cual a través de un estudio fenomenológico al aplicar una actividad diseñada con estrategias cinestésicas, le permitió observar a los alumnos en su salón de clases, realizar las entrevistas a ellos y a su profesora, para así analizar los resultados que de éstas emanen.

Esta investigación comienza plasmando la definición del problema de investigación, para continuar con el Marco Teórico cimentado en autores que mencionan elementos importantes del proceso de enseñanza, de las estrategias de enseñanza, y de los tipos de inteligencia, así como de la motivación en el alumno.

Una vez fundamentados estos conceptos, se describe cual es la metodología que se siguió para llevar a cabo la investigación y los instrumentos cualitativos que se utilizaron para recopilar la información, la cual una vez que se obtuvo de las tres fuentes: alumnos, profesora de grupo e investigadora, se desprenden entonces, los resultados.

Una vez analizados los resultados se procede a cerrar la investigación aportando conclusiones y recomendaciones para futuros trabajos a realizar para fomentar que el alumno cambie el estereotipo que se ha formado de los cursos de matemáticas y pueda llegar a decir con una sonrisa: “¡Qué gusto, voy a mi clase de matemáticas!

CAPÍTULO 1. Planteamiento del problema

"Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo"

Benjamín Frankiln

En el presente capítulo se establece el contexto en donde se lleva a cabo la investigación, el problema de investigación el cual relaciona el uso de estrategias cinestésicas y cómo éstas pueden propiciar la motivación intrínseca del alumno, para así plantear el objetivo al cual se pretende llegar, especificando la justificación de la realización de dicha investigación. Aunado a esto, se sensibiliza hacia sus propias limitantes.

1.1 Contexto sociodemográfico

La Prepa Tec Campus Valle Alto es la institución educativa donde se llevó a cabo la investigación. La Prepa Tec Campus Valle Alto forma parte del grupo de preparatorias del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Por ser la preparatoria más nueva, está equipada con tecnología e infraestructura de vanguardia.

Cada salón tiene un tamaño de 80 m^2 lo cual es suficiente para desplazarse y agruparse en equipos con comodidad, además cuenta con un cañón de proyección y con conexión libre de cables para Internet, facilitando con esto el uso del graficador para los alumnos y la proyección de los resultados del mismo por parte del profesor.

El Instituto dentro de su Misión 2015, busca en los alumnos fomentar el uso de la tecnología, la capacidad de aprender por cuenta propia, la capacidad de análisis, síntesis y

evaluación dentro de sus estrategias de aprendizaje, además de las habilidades y actitudes inherentes dentro del proceso de aprendizaje.

En las preparatoria se cuenta con los tres tipos de bachillerato que ofrece el ITESM, bilingüe en español, bicultural en inglés e internacional, de mayor rigor académico. La población estudiantil fluctúa en una edad de los 15 a los 19 años, perteneciendo a un estrato social medio alto.

La evolución que ha tenido la educación orientándose hacia el constructivismo es relativamente reciente, por lo que la mayoría de los decentes que laboran en la preparatoria cuentan con una formación educativa más tradicionalista, donde el profesor era el que dictaba su clase y el alumno se limitaba a escuchar y escribir.

El Instituto consciente que es punta de lanza en el ámbito educativo, se propone actualizar y capacitar constantemente a su profesorado, impulsándolos para superarse día a día a través de cursos de capacitación que se imparten por las tardes o en los meses de Junio y Julio.

1.1.1 Población y Muestra

La población involucrada consta de 20 alumnos del segundo semestre de preparatoria, la cual esta formada por hombres y mujeres, estos alumnos cursan la materia de álgebra II durante el segundo semestre de preparatoria. Para la realización de esta investigación se buscó un grupo en donde se le permitiera a la investigadora realizar la actividad diseñada con estrategias cinestésicas, así como utilizar los instrumentos necesarios para validar esta investigación, es así que la profesora al frente de este grupo fue quien mostró dicho apoyo.

Por lo que no fue necesario tomar una muestra, se utilizó toda la población, a estos alumnos se les observó en su mundo real, el salón de clases. Guiando a este grupo se encuentra la docente quien tiene una formación educativa tradicional y cuenta con 17 años de experiencia docente en las matemáticas en el nivel de preparatoria.

1.1.2 Sujetos

Los sujetos son alumnos con diferentes experiencias previas respecto a las matemáticas, habilidades y actitudes diversas en torno al ambiente de aprendizaje. La edad de los hombres y mujeres que forman este grupo fluctúa entre los 15 y 16 años

1.2 Problema de investigación.

¿La aplicación de estrategias cinestésicas durante la clase donde se abordó el tema: conocer una función polinomial, puede propiciar en el alumno satisfacción por hacer las cosas o una sensación de logro al construir su conocimiento, fomentando en él su motivación intrínseca?

1.3 Objetivo de la investigación.

La presente investigación tiene como objetivo el conocer si el uso de estrategias cinestésicas durante la clase donde se abordó el tema: conocer una función polinomial, propicia en el alumno la motivación intrínseca mostrando éste, satisfacción por hacer las cosas o una sensación de logro al construir su conocimiento.

1.4 Justificación de la investigación

El alumno de preparatoria en general, está más familiarizado con actividades pasivas principalmente diseñadas con sistemas de representación visual y auditivas, según Contreras (2004, p. 12) “la escuela, en términos generales, tiende a privilegiar los sistemas de representación visual y auditivo sobre el cinestésico”, provocado por la rapidez relativa de los dos primeros contra la lentitud aparente del último. Con todo, se pretende a través de esta investigación conocer el beneficio que pudieran experimentar, alumno y profesores de la institución, al sentirse el alumno más satisfecho por hacer las cosas por él mismo o al experimentar una sensación de logro al estar construyendo su conocimiento matemático como puede ser el conocer una función polinomial.

En los cursos de matemáticas, generalmente el alumno se limita a repetir patrones o algoritmos proporcionados por el profesor, lo cual no demuestra la comprensión del conocimiento. En matemáticas, los estudiantes menciona Gardner (2001, p. 166) “se quedan atrapados en la aplicación rígida de algoritmos. Aprenden a emplear ciertos formalismos de determinadas maneras y casi siempre con eficacia, pero se les debe de indicar de algún modo cuál es el formalismo concreto que deben de emplear”, por ejemplo, al tratar de resolver una ecuación cuadrática generalmente memorizan el algoritmo utilizado para ello, aún así, en la mayoría de los casos sino se le proporciona explícitamente al alumno alguna pista que active este formalismo, difícilmente reconoce las señales que los remiten a utilizar el algoritmo de solución de una ecuación cuadrática.

Viviendo esta realidad día a día, es por ello que esta investigación pretende valorar el uso de estrategias cinestésicas de enseñanza que entrelacen dos o más tipos de inteligencia, evitando el uso rígido de algoritmos y aterrizando a los alumnos en la

construcción del conocimiento para que a través de propiciar en el alumno la satisfacción por hacer las cosas o una sensación de logro al construir su conocimiento fomentando en él su motivación intrínseca, él se sienta capaz de comprender el concepto matemático aún que su inteligencia fuerte no sea la lógico-matemática.

Esto permitiría que los profesores que solamente han utilizado la inteligencia auditiva o visual para impartir sus clases, busquen al esbozar sus actividades de enseñanza, apoyarse o aplicar estrategias de enseñanza usando los diferentes tipos de inteligencia que un alumno puede tener para propiciar en él satisfacción o sensación de logro al construir su conocimiento y así, que sea la propia motivación intrínseca del alumno el que lo impulse a querer construir su conocimiento.

1.5 Delimitación y limitaciones de la investigación

La presente investigación se limitó a los alumnos que cursaron Álgebra II en el segundo semestre de la preparatoria bilingüe en la Prepa Tec Campus Valle Alto durante el semestre enero a mayo del 2007.

La investigación como tal se enfrenta a varias limitaciones, dentro de las que destaca, la formación del docente que implementa las actividades en el salón de clases, la Prepa Tec Valle Alto, como la mayoría de las preparatorias, cuenta con una amplia gama de formación profesional por parte de los docentes, la cual generalmente es tradicionalista.

Además, la escuela en sí, utiliza más los sistemas de representación visual y auditivo que el cinestésico provocado por los tiempos en los que se deben de cubrir los contenidos académicos.

Aunado a lo anterior, en el nivel de preparatoria, los alumnos llegan de diversas escuelas con estilos de aprendizajes distintos, inclusive con estrategias diseñadas en base a teorías diferentes, en ocasiones opuestas, como pueden ser aquellas diseñadas bajo la influencia del constructivismo y aquellas diseñadas con los estilos tradicionales de enseñanza donde el profesor es la única fuente de conocimientos, lo que origina que los tiempos de estandarización sobre la sensibilización a la aplicación de estrategias cinestésicas, mermen el tiempo posible utilizado para poder hacer uso de dichas estrategias.

Durante la investigación realizada se tuvo que considerar este tiempo de sensibilización y la posible resistencia por parte de los alumnos a estrategias didácticas distintas a las que tuvieron en etapas previas de aprendizaje.

Esta investigación se aboca a analizar la motivación intrínseca provocada en el alumno por las estrategias cinestésicas utilizadas, sin embargo tratando de concentrar los esfuerzos en esto, no explora si se logra o no la construcción del conocimiento matemático en sí.

1.6 Glosario

Abstracto: No concreto, capacidad para considerar los conceptos fuera de una aplicación particular.

Aprendizaje: Proceso mediante el cual el sujeto incorpora o modifica una experiencia a su presente conocimiento o destreza. Es el motivo imprescindible del acto formativo.

Desamparo: Patrón de conducta desadaptado, se caracteriza por la evitación de las tareas difíciles.

Estrategia: Es un conjunto de acciones que permite la variedad de acción ajustándose y acomodándose a situaciones y finalidades contextualizadas.

Estrategias cinestésicas: Son aquellas estrategias en las cuales se utilizan la manipulación de material didáctico como son: tijeras, papel, rompecabezas, pelotas, etc. Además puede existir un desplazamiento físico durante la realización de éstas.

Funciones polinomiales: Una función es una asociación de valores de un conjunto con los de otro conjunto. Una función es polinomial cuando tiene la forma $f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + ... + a_1 x^1 + a_0$, donde n es un entero positivo.

Inteligencia: Potencial biopsicológico para procesar información que se puede activar en un marco cultural para resolver problemas o crear productos que tiene valor para una cultura.

Motivación: Constructo hipotético que pretende explicar por qué las personas se interesan en los sucesos que llaman su atención y la manera en que responden a ellos.

Motivación intrínseca: Incentivo proveniente del interior de los valores de la persona.

CAPÍTULO 2. Marco Teórico

En el presente capítulo se describen los antecedentes de la investigación, se realizan algunas reflexiones respecto a los diferentes sistemas de representación que existen para llevar a cabo estrategias de enseñanza apoyadas en diversos autores reconocidos en el tema para dar paso a la estructura del Marco Teórico la cual contiene los fundamentos teóricos en los cuales se soporta la investigación.

2.1 Antecedentes de investigación

Hoy en día, los constantes cambios en los entornos culturales y sociales afirma Contreras (2004), hacen inminente que las personas sean aprendices expertos capaces de encontrar y asimilar información constantemente según lo requieran en sus ámbitos laborales. En la docencia, por ejemplo, el profesor recibe a un grupo de alumnos quienes poseen diferentes formas de construir su aprendizaje y que además utilizan herramientas de aprendizaje innovadoras.

Una de las características de la sociedad del conocimiento actual es que las estrategias de enseñanza y las estrategias de aprendizaje evolucionan constantemente. Actualmente, es sumamente importante e indispensable que los estudiantes aprendan a aprender ya que es inmensa la cantidad de información que se genera día a día y la vigencia de ésta cambia rápidamente. Los alumnos en muchas ocasiones se enfrentan a la compleja tarea de aprender una serie de conceptos académicos, sin estar siempre listos para realizarla.

En la vida laboral, así como en el día a día del salón de clases, se puede apreciar que cada persona aprende de distinta forma, es decir, utiliza diferentes estrategias. El

modo de adquirir, procesar y asimilar la información está íntimamente ligado con los medios de representación: visual, auditivo y cinestésico. Para muchos niños, adolescentes y adultos, la audición y la visión resultan canales sensoriales insuficientes para construir su aprendizaje, Contreras (2004)afirma que, la mayoría de las personas utiliza de manera distinta y diversa los sistemas de representación, para algunos es fácil estar escuchando toda la información que se le va a dar, mientras que para otros es necesario ver la información para procesarla, aún más, para otros tantos, es necesario escucharla y verla al mismo tiempo para comprender el concepto manejado, es así que se van desarrollando ciertas preferencias cognitivas dependiendo de cada persona.

Dichos sistemas se desarrollan en distintos grados según se utilicen, de tal forma que si se logra que la información académica sea representada de la forma más ventajosa para el alumno, ligada con los tipos de inteligencia más desarrollada que tenga él, la tarea de aprender seguramente será más fácil, agradable y tendrá mayor probabilidad de lograrla.

Gadner (1995) argumenta que cada individuo tiene ciertas inteligencias más desarrolladas que otras, normalmente las inteligencias visual o auditivas son las más explotadas por los profesores para transmitir el conocimiento hacia sus alumnos, con todo, no siempre el alumno tiene estas inteligencias más desarrolladas, inclusive puede ser que las inteligencias fuertes del alumno sean la cinestésica o la espacial, por ejemplo.

Si se observa a un niño en su primer acercamiento a un nuevo conocimiento, utiliza diversas inteligencias para construirlo, generalmente lo ve, lo agita para escuchar si genera algún ruido, lo trata de morder y lo mueve entre sus manos para conocer todos sus elementos, Campbell (2000) menciona que para comprender símbolos tales como

letras y números, o conceptos en el campo de la ciencia y los estudios sociales, los niños, pueden emplear no sólo sus ojos y sus oídos sino todo su ser, es así que por medio de las relaciones entre los sentidos, las abstracciones se vuelven más concretas para él y su aprendizaje se trasforma en un proceso interno.

Precisamente, el proceso de concretizar las abstracciones realizadas hacia la construcción de un conocimiento, en matemáticas, en ocasiones puede resultar difícil para el alumno, es por ello que si se le proporcionan apoyos didácticos para que pueda emplear en los cuales no sólo utilice sus ojos o sus oídos, sino por ejemplo que además se desplace o que utilice sus manos, seguramente podrá hacer uso de distintas inteligencias para lograr la construcción de dicho conocimiento.

Según Campbell (2000) cuanto más se sabe acerca de la educación y de la manera en que el cerebro procesa la información, más se comprende que el movimiento es fundamental para el aprendizaje, sin embargo, en realidad las actividades académicas tienden a desaprovechar el potencial de la inmensa vitalidad natural del niño al prácticamente inmovilizarlos detrás de un pupitre. Por desgracia, el aprendizaje se vuelve cada vez más un proceso interno y menos externo a medida que los alumnos avanzan en el nivel educativo.

De tal forma, afirma Antunes (2004) el niño con todo su potencial natural llega a su primer día de clases a la escuela con una acentuada inteligencia espacial, una enorme apertura verbal, una curiosidad lógico-matemática, una profunda inclinación naturalista y un interés por realizar dibujos, no obstante, descubre que todo pierde sentido e interés a medida que pasan los días escolares ya que el alumno, se tiene que limitar a asimilar o repetir el conocimiento que le vierte su profesor. Y así continúa creciendo a lo largo de su

vida estudiantil, de tal forma que cuando llega a ser adolescente ese interés se encuentra empolvado, oxidado o inclusive olvidado.

2.2 Marco teórico

El Marco Teórico de esta investigación hizo posible destacar los aspectos fundamentales de la investigación, así como proporcionó a la investigadora la guía de la investigación. En él se prosigue a analizar el proceso de enseñanza, las estrategias de enseñanza, los tipos de inteligencia y la motivación enfocada hacia la satisfacción por hacer las cosas y la sensación de logro al construir un conocimiento.

El proceso de enseñanza evoluciona constantemente según lo va demandando la sociedad del conocimiento. Este proceso está soportado a través de diversas estrategias de enseñanza que el profesor diseña y lleva a cabo.

El conocer los tipos de inteligencia da las herramientas necesarias al docente para cincelar su obra plasmada en cada clase, buscando a través de la estrategia misma entrelazar la satisfacción por hacer las cosas y la sensación de logro al construir un conocimiento del adolescente ante temas tan abstractos como pueden ser los matemáticos, en particular las funciones polinomiales.

2.2.1 Proceso de enseñanza

Los procesos de enseñanza deben de ser sensibles ante la realidad de los constantes cambios de la sociedad del conocimiento, Pozo (2000, p.31), señala que en la sociedad “no sólo cambia culturalmente lo que se aprende sino también la forma en que se aprende”, por lo que es importante que el docente conozca las nuevas demandas de la

sociedad. La sociedad del conocimiento evoluciona día a día, es así que el alumno llega al salón de clases con distintos intereses y habilidades, como pueden ser el uso de la computadora, el uso de Internet, los cuales en muchas ocasiones han fomentado un desarrollo más dinámico a lo largo de la infancia del alumno.

Estos cambios han venido a evolucionar lo que durante mucho tiempo se afirmó, que todo el proceso de enseñanza se basaba en la figura del profesor. Esta perspectiva provocó que la enseñanza asumiera una autonomía sobre el aprendizaje, es decir, algunos métodos didácticos se utilizaban de manera indistinta, y en el profesor se centraba todo el proceso de enseñanza sin considerar el proceso de aprendizaje del alumno. El profesor simplemente derramaba su conocimiento sin importar si el alumno estaba listo para recibirlo y procesarlo o simplemente lo dejaba pasar.

A pesar de investigaciones recientes y de las nuevas propuestas de enseñanza, la enseñanza expositiva sigue siendo según Díaz-Barriga (2002), una estrategia ampliamente utilizada por los profesores, ya que les permite enseñar grandes cantidades de conceptos y manejar grupos numerosos de alumnos.

Hoy en día, se realiza un esfuerzo por “captar la importancia de la asociación de la eficacia de la enseñanza con la comprensión de cómo se procesa lo aprendido, y se descubre que sin el aprendizaje, la enseñanza no se consuma” (Antunes, 2004, p. 79), de esta forma toman fuerza preguntas que se deben de realizar los profesores al estar diseñando sus estrategias de enseñanza, como pueden ser: ¿Cómo hacer más fácil para el alumno la tarea de aprender? ¿Existirán formas de aprender más fáciles para unos alumnos que para otros? ¿Cuales son los medios de representación que pueden apoyar al alumno para aprender?

De tal forma que, en vez de seguir limitándonos a repetir los hábitos y rutinas de aprendizaje que alguna vez aprendimos, o de sólo tratar de adaptar nuestras formas de aprender y enseñar a lo que esta sociedad más que pedirnos nos exige como argumenta Pozo (2000), se debe detener a reflexionar sobre el aprendizaje y utilizando sus propias creencias y su experiencia, el profesor modifique sus estrategias de enseñanza. El profesor a medida que va formando su experiencia docente y reflexiona al respecto, enriquece los procesos de enseñanza que se pueden implementar en su salón de clases.

La práctica reflexiva también es llamada, reflexión en acción o pensamiento crítico. La reflexión en acción involucra a la reflexión dada durante la práctica y es un arte el cual ejercita el ejecutante del conocimiento en práctica (Hackett, 2001), es importante que el docente se detenga periódicamente a reflexionar respecto a las estrategias que utiliza en clase y las consecuencias positivas o negativas que generan en los alumnos procurando estimular las inteligencias inherentes en ellos.

De dicha reflexión florecen muchas ideas creativas, Zapata (2005, p.151) afirma que “la verdadera creatividad por parte del profesor consiste en su capacidad de aplicar su intuición adecuadamente al contexto donde se lleva a cabo la clase. Desgraciadamente no existe una fórmula para hacerlo”, el poner en práctica una estrategia didáctica en un salón de clases, no garantiza el éxito o el fracaso con el siguiente grupo de alumnos, sin embargo, es importante que el profesor crea en su experiencia y en su intuición y se anime a implementar estrategias de enseñanza diferentes quizá a las que él vivió como alumno.

2.2.2 Construcción de un concepto matemático

La teoría constructivista afirma que el aprendizaje es una construcción propia que se va gestando día a día como resultado de la interacción entre los aspectos cognitivos, afectivos y sociales del comportamiento humano además del ambiente y las disposiciones internas, es decir, lo construye a partir de los esquemas que ya posee, reforzando esta idea Pozo (2000, p. 60) menciona que "para el constructivismo el conocimiento es siempre una interacción entre la nueva información que se nos presenta y lo que ya sabíamos, es así que aprender es construir modelos para interpretar la información que recibimos".

Es así que en la construcción de un conocimiento, el aprendizaje significativo surge cuando relaciona el alumno los conceptos a aprender y les da sentido con los que para él ya son propios.

Aunado a lo anterior Barbera (2002) menciona que las personas tienden a interpretar la matemática formal en función de la matemática informal, ésta última tiene su base en el conocimiento intuitivo y se desarrolla a partir de necesidades prácticas y de experiencias concretas. De tal forma que si al alumno se le enfrenta a un tema tan abstracto y tan formal para las matemáticas como pueden ser las funciones polinomiales desde un tema concreto e informal como es la construcción de cajas de zapatos, seguramente el alumno tendrá éxito en la construcción de su conocimiento matemático.

El tema de las funciones polinomiales, es en sí un concepto matemático complejo para el alumno, ya que normalmente batallan para comprender el concepto de funciones en sí, el cual representa una asociación de valores entre dos conjuntos no necesariamente iguales en forma y cantidad, como por ejemplo la nacionalidad de una persona esta en función del país en donde nació. Complementariamente las funciones polinomiales son

aquellas en que dichos conjuntos se relacionan a través de una expresión matemática que se llama polinomio y ahí radica la esencia abstracta del tema, ya que de ser un tema matemático informal como es relación entre la nacionalidad de una persona y el país en donde nació, pasa a ser un tema formal y abstracto al estar basado en un polinomio.

Es así que una actividad basada en estrategias cinestésicas pudiera ser el puente que conecte a ambos tipos de conocimientos. Por ejemplo, para construir una caja de zapatos se requiere un conocimiento matemático informal, pero para escribir la función polinomial que representa el volumen máximo que se puede lograr con ella, se construye un conocimiento matemático formal.

2.2.3 Estrategias de enseñanza

Una estrategia de enseñanza se empieza a esbozar desde el espacio físico en el que se llevará a cabo, en el salón de clases por ejemplo, en la distribución del mismo e inclusive en el rol del alumno y del profesor dentro de la estrategia, de tal forma que como argumenta, Benítez (2002) diseñar un ambiente de aprendizaje; es el acoplamiento de las circunstancias y factores que convergen favorablemente en el proceso de aprendizaje. Reforzando esta idea, Duarte (2003) explica que el ambiente de aprendizaje es la suma total de condiciones e influencias externas que afectan el desarrollo, es así que para crear un ambiente de aprendizaje adecuado hay que seleccionar cuidadosamente la mezcla de factores de diferente naturaleza para que al utilizarlos propicien que las estrategias de enseñanza logren su meta preestablecida.

De acuerdo con Gallardo (2005, p.130), se pueden entender a los ambientes de aprendizaje “como el resultado de las interacciones de factores objetivos (físicos,

organizativos y sociales) y de factores subjetivos (preceptúales, cognitivos y culturales) cuya interacción intencionada propicia el aprendizaje que queremos promover", es el profesor quien organiza y diseña esta interacción, es por eso que se puede considerar su labor como un arte ya que él tiene que entrelazar en sus estrategias de enseñanza los factores objetivos y subjetivos buscando el éxito del aprendizaje en el alumno.

Dentro de los factores objetivos que el profesor deberá de tomar en cuenta se encuentran las condiciones físicas del salón de clases, si la actividad se va a llevar a cabo en equipo o individual y la factibilidad de que los alumnos acepten una modalidad u otra; por otro lado, como factores subjetivos se pueden mencionar la preparación académica con la que cuenta el alumno, es decir las bases académicas que el alumno tiene del concepto nuevo que va a construir.

El profesor al diseñar las estrategias de enseñanza que va a utilizar puede considerar, por ejemplo el uso de estrategias cinestésicas entrelazado con otras como la visual o la auditiva en sus actividades. Es interesante que el profesor conozca para esto que, como señala Contreras (2004, p.14) "cuando al procesar la información el alumno lo hace mediante el aprendizaje cinestésico, el cual es profundo, será más difícil que lo olvide ya que lo ha aprendido también con la memoria muscular", propiciar este tipo de aprendizaje representa un reto para el profesor, ya que lleva implícito un agregado de creatividad para ligar los contenidos académicos con las características del aprendizaje cinestésico.

Las actividades cinestésicas utilizan la manipulación de material, como pueden ser: papel, tijeras, reglas, pelotas e inclusive graficadores computacionales. Si a un niño pequeño se le da una pelota, éste la observa, la recorre con sus manos, la huele, quizá la

intenta morder, y si en alguno de estos momentos la pelota se le cae, el niño se da cuenta que la pelota rebota, por lo que se agachará, la recogerá y la volverá a soltar ya que le resulta divertido, y ésta aunque él no se dé cuenta es quizá su primera noción del concepto de gravedad.

El uso de materiales proporciona estimulación, la cual es de acuerdo con Campbell (2000), literalmente alimento para el pensamiento, es así que se puede pensar que la manipulación de un material específico puede brindar nuevas posibilidades, dando lugar a que un accidente afortunado se pueda llegar a transformar en un descubrimiento inesperado para el adolescente, igual que para el niño pequeño. Sin embargo, una realidad es que el tiempo destinado para cada concepto en el plan de estudio de una institución, máxime de nivel medio superior o superior, minimiza la posibilidad del uso de materiales como estrategias didácticas, por lo que es importante la completa planeación por parte del profesor en tiempo y forma.

Al planear con tiempo la distribución de las horas clase y si el profesor se esfuerza para que al diseñar las actividades se propicie el uso de una amplia gama de inteligencias su enseñanza le facilitará al alumno el entendimiento del contenido académico (Understanding the Theory of Multiple Intelligences, 2005). El profesor puede hacer uso de distintos estímulos para ocasionar que las diversas actividades activen de diferentes formas e intensidad las inteligencias que cada alumno tiene desarrolladas.

Los estímulos del mundo exterior, los alumnos los pueden percibir a través de los sentidos de la vista, oído, tacto y olfato. Ayala (2005, p.23) asegura que la información que de estos estímulos se genera es la “que llega al cerebro del individuo, el cual le atribuye consciente e inconscientemente algún sentido o significado; tal vez el

significado no sea el correcto en todos los casos, pero lo cierto es que el estímulo impacta en su conocimiento", es así que, el profesor debe ser el artista que diseñe las estrategias de enseñanza que propicien la generación de diversos estímulos que lleguen al alumno mediante cualquier sentido ayudándolos así, a generar algún sentido o significado a la experiencia de aprendizaje que vivieron a través de la estrategia de enseñanza.

2.2.4 Tipos de inteligencias

Los seres humanos somos una combinación de un conjunto de inteligencias las cuales varían de individuo a individuo, "aunque todos nacemos con diversas inteligencias, no hay dos personas que tengan exactamente las mismas y en las mismas combinaciones" (Gardner, 2001, p. 54). En el salón de clases existe una amplia gama de inteligencias y mezclas de ellas presentes en cada uno de los alumnos. Los tipos de inteligencia según Gardner (1995) son: a) lingüística, b) lógico-matemática, c) espacial, d) corporal-cinestésica, e) musical, f) interpersonal y la g) intrapersonal.

La inteligencia corporal-cinestésica según Gardner (2001, p. 52) "supone la capacidad de emplear partes del propio cuerpo, como la mano, o su totalidad para resolver problemas o crear productos", una actividad basada en las características de la inteligencia corporal-cinestésica, por ejemplo, permite al alumno el emplear sus manos y sus ojos para construir conceptos matemáticos abstractos, como puede ser el conocer una función polinomial.

El manipular una lámina de cartón con el fin de formar una caja, es un ejemplo claro del uso de la inteligencia corporal-cinestésica, ya que propicia procesos dinámicos e interactivos al provocar que el alumno discrimine entre diferentes valores que le puede

asignar a la variable *x*, la cual representa el corte que realizará en las esquinas con la finalidad de obtener cajas con diferentes volúmenes a partir de la misma lámina de cartón.

El cambio de los valores que el alumno le puede asignar a la variable *x* junto con las medidas iniciales de la lámina de cartón, originan el uso de una función polinomial sin que en un principio el alumno tenga conciencia de ésta situación.

El profesor al diseñar una actividad donde se realicen diferentes cajas de cartón, por ejemplo, a partir de un mismo tamaño de pliego de cartón, logra que el alumno integre su propia interpretación de la información y tome decisiones para construirla, ya que como argumenta Raffini (1998), los docentes necesitan recordar constantemente que el aprendizaje requiere que los alumnos construyan activamente su significado personal de lo que se les está enseñando mediante procesos dinámicos e interactivos de analizar y discernir nueva información, y origine así el alumno su conocimiento del concepto.

El alumno puede llegar a pensar que como el material para realizar la caja de cartón no varía, no variará tampoco el volumen que pudieran contener las diferentes cajas realizadas y él a través de procesos dinámicos e interactivos podrá llegar a darse cuenta que esto no necesariamente ocurre.

La labor del docente es facilitar el aprendizaje del estudiante, es decir planearlo, guiarlo, evaluarlo, pero no verterlo solamente en el alumno. De hecho, educar viene de *ex ducere*, que se refiere a ayudar a que emerja del interior del discípulo su propio aprendizaje (Garibay, 2005), es así que por más que se esfuerce el profesor, no podrá aprender por el alumno, pero puede ayudarle a que su aprendizaje ocurra.

Al estar el alumno inmerso en la construcción de su aprendizaje, “éste estará dinámicamente comprometido – con mente y cuerpo – en la captación del sentido y en la integración de ideas y habilidades, además participará con gusto en el aprendizaje y dejará de ser un mero observador”(Raffini, 1998, pag. 2,), para estimular la participación de los alumnos y el placer por aprender, el profesor deberá buscar maneras de mantener a los alumnos activos durante el proceso de aprendizaje a través de elementos que sean atractivos para ellos.

Los elementos atractivos pueden ser por ejemplo, el uso de un graficador en clase, el agruparse en equipos o el cortar papel, por mencionar algunos, pero si además se les agrega a éstos el elemento sorpresa, el alumno estará constantemente a la expectativa de que novedad traerá el profesor como apoyo para su clase. Los resultados de este tipo de dinámicas, le permiten al profesor como menciona Aguirre (2005), introducir al grupo en un mundo diferente, en un mundo ajeno al entorno natural del alumno, que espera la cotidiana monotonía de llegar a su clase, abrir un libro y hacer un resumen o escribir lo que dicta el profesor.

Si por el contrario, el profesor le presentara al grupo sorpresivamente actividades distintas en las que el alumno pueda experimentar procesos más activos, estas estrategias propiciarán en él satisfacción por hacer las cosas por él mismo o una sensación de logro al construir su conocimiento.

Durante la aplicación de dichas estrategias el alumno puede hacer uso de alguna inteligencia que tenga desarrollada como por ejemplo, la cinestésica, para poder conocer el concepto nuevo al que se está enfrentando, ayudándose de esta forma a compensar alguna otra inteligencia, como la visual o auditiva, que quizá no tenga tan desarrollada.

En cuanto a el uso de las inteligencias Gardner (1995, p. 49), en su libro de Inteligencias Múltiples advierte que “una inteligencia puede servir tanto de contenido de la enseñanza como de medio empleado para comunicar este contenido”.

Al aprender un principio matemático, será más sencillo para el alumno adquirir el conocimiento si tiene desarrollada la inteligencia lógico-matemática, sino es así, este alumno experimentará posiblemente algunas dificultades durante el proceso de aprendizaje. Estas dificultades las experimentará el alumno ya que según Gardner (1995, p. 50) “el principio que debe de aprender sólo existe en el mundo lógico matemático y debería comunicarse a través de las matemáticas, es decir, como medio, ya que difícilmente se podrá traducir completamente a palabras”, no obstante, para el alumno que no tiene desarrollada la inteligencia lógico-matemática no le encontrará ningún significado al concepto dado.

Es precisamente ante esta situación en donde el alumno de matemáticas experimenta dificultades. Un principio o teorema matemático es un concepto puramente matemático y si el alumno no es esencialmente matemático entonces no hay un medio de comunicación. Pero a la luz de la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner (1995), pueden existir varias soluciones, donde el profesor deberá intentar encontrar una ruta diferente. “La mayoría de los docentes utilizan la alternativa del lenguaje, por ser la más obvia, pero en ocasiones no es la más adecuada. Utilizar la modelización espacial e incluso una metáfora cinético-espacial pueden llegar a ser adecuadas en algunos casos” (p.51), de esta manera se le da al estudiante una alternativa de solución del problema de medio de comunicación. Tal vez por medio de una inteligencia que resulte ventajosa para el alumno se logre el aprendizaje del concepto.

Un medio de comunicación sumamente utilizado por el adolescente de hoy es la computadora y los programas computacionales. Al apoyarse el profesor en medios computacionales favorecería el canal de comunicación maestro-alumno, al estar utilizando estos medios se origina la coordinación óculo-manual. Aunado a lo anterior, Campbell (2000) afirma que la coordinación óculo-manual es una actividad cinestésica, un ejemplo claro de este tipo de actividad es la generada por el uso de un graficador, el cual, puede reforzar los contenidos académicos incorporados a una actividad didáctica y le permite al alumno una participación activa en el proceso de aprendizaje, además las computadoras en sí, son un medio de comunicación que a la mayoría de los adolescentes les gusta usar.

El adolescente de hoy, se siente atraído por los estímulos tecnológicos, ya que desde una temprana edad los niños del Siglo XXI se han visto influenciados por el avance de la tecnología y los estímulos que de ella emanan. De esta forma el adolescente llega a su educación de preparatoria con conocimientos de ésta tecnología, como son las computadoras y sus programas computacionales, además de un gusto por las mismas. Es por ello que aprender por medio de la tecnología es en sí, un proceso sumamente activo e interactivo cuando se realiza de manera adecuada en forma y tiempo.

Por otro lado, la inteligencia interpersonal fomentada por el trabajo en equipo es un proceso también activo e interactivo, en el cual además el adolescente se siente muy seguro, Díaz-Barriga (2002) señala que “los estudiantes creen que sus metas de aprendizaje son alcanzables si otros también las alcanzan”, el trabajo en equipo permite que el alumno baje su angustia ante un tema nuevo ya que se siente acompañado y ayudado por sus iguales desarrollando la inteligencia interpersonal, la cual según Gardner

(1995) es aquella que permite al ser humano entender a otras personas respecto a lo que las motiva o comprender la forma cooperativa en que trabajan.

Esta capacidad de relacionarse en forma cooperativa, desarrollada por la inteligencia interpersonal, es sumamente utilizado por el adolescente de hoy, aunque normalmente él no sabe que está utilizando específicamente esta inteligencia, simplemente la pone de manifiesto ya que esta inteligencia inclusive no depende del lenguaje, al adolescente simplemente el estar junto con sus iguales, les da seguridad.

2.2.5 Motivación

El término motivación se deriva del verbo latino *movere*, que significa moverse o poner en movimiento o estar listo para la acción, según Díaz-Barriga (2002) resultaría difícil explicar qué es lo que da energía y dirección al comportamiento humano aunque se ha abordado desde diferentes teorías psicológicas que estudian los aspectos motivacionales.

Desde el aspecto pedagógico, motivación significa estimular la voluntad de aprender y el profesor es quien deberá de proporcionar o fomentar estos motivos. Cuando los alumnos reciben la enseñanza a través de procesos pasivos y abstractos, el alumno se siente menos motivado hacia el aprendizaje, si por el contrario, la recibe por medio de la experiencia directa y la participación, el alumno recuerda con mayor claridad lo que haya hecho y no sólo lo escuchado o lo visto (Campbell, 2000), las actividades cinestésicas propician este tipo de enseñanza a través de la experiencia directa y de la participación activa del alumno.

Como lo señala Santrock (2004, p.87) “la mejor forma de fomentar en los adolescentes esta motivación por aprender es permitirles interactuar espontáneamente con su entorno”, es decir viviendo una experiencia directa y una participación activa. En ocasiones, los profesores, al imponerles a sus alumnos sus propios métodos o caminos de solución de los conceptos matemáticos a veces demasiados rígidos y puramente matemáticos, limitan los deseos por aprender del alumno al sentir frustración al no comprender el método utilizado por el profesor.

Si por el contrario, el profesor hiciera uso de las distintas inteligencias que el alumno puede tener desarrolladas y permitiera que a través de la interacción con su ambiente de aprendizaje construya su conocimiento, el alumno se sentirá motivado al tener éxito en la construcción del conocimiento. Henson (2004, p. 375) afirma que “un estudiante exhibe motivación intrínseca cuando trata de salir bien en un examen por satisfacción de hacer bien las cosas, por una sensación de logro, por factores relacionados con la tarea misma o por factores dentro del estudiante”.

Al tener éxito el alumno en la construcción de su conocimiento matemático, se verá fomentada su motivación intrínseca, la cual según Santrock (2004, p. 349) “se basa en factores internos, como la autodeterminación, la curiosidad, el desafío y el esfuerzo”. Estos factores se van dando desde que alumno ingresa a la escuela, sin embargo en ocasiones el alumno se deja de esforzar. Una causa de ello puede ser, porque cree que ya no puede seguir adelante con las matemáticas debido a que no logra entender algunos conceptos y a medida que pasa el tiempo va creciendo su sentido de frustración hasta que toma la decisión de evadir los conceptos matemáticos.

Otra situación común es aquella donde el adolescente estudia por tener la aprobación del adulto, como pueden ser sus padres o el profesor, o quizá, lo hace porque está motivado internamente por sentirse capaz de comprender y desarrollar un concepto.

Preguntas como ¿Podré comprender el concepto? ¿Qué sucederá si no puedo resolver el problema? ¿Seré capaz de resolver la ecuación?, son pensamientos que según Henson (2004) afectan a la motivación del alumno, ya que son creencias del estudiante a su propia competencia o eficacia, es así que la motivación de un alumno "se refuerza mediante un desempeño académico satisfactorio y por factores como son, el interés, la curiosidad, la necesidad de obtener información o de resolver un problema, o el deseo de entender"(p.378).

Las pocas creencias de su propia competencia y eficacia que en ocasiones tiene el alumno, aunado a que en la mayoría de las casos piensa que los contenidos matemáticos van a ser difíciles de resolver, desarrollará en el alumno una actitud de desgano o resistencia a conocer los conceptos matemáticos, es por ello que la motivación generada por participar en la construcción de su conocimiento, es muy importante.

Contreras (2004, p. 47) agrega que "el factor motivación es considerado uno de los determinantes más significativos del éxito o fracaso en cualquier área de la experiencia humana, incluido el ámbito escolar", en ello la creatividad del profesor juega un papel muy significativo al diseñar estrategias de enseñanza que propicien la motivación en el alumno, la cual va de la mano con su disposición de realizar una acción determinada (Lozano, 2000), como por ejemplo, conocer un concepto matemático.

Al diseñar las estrategias de enseñanza normalmente el profesor debe de seguir un determinado programa académico, lo que origina que se vea limitado en el tiempo

destinado a cada contenido. Sin embargo la libertad de la enseñanza en la docencia, según Zapata (2005) le debe permitir al profesor crear espacios donde se motive e incentive a los alumnos a mantenerse al día en la construcción de su conocimiento a través de una selección adecuada del material.

Raffini (1998, p.20) afirma que “si los docentes desean despertar la motivación intrínseca en los alumnos a dedicar mucho esfuerzo al aprendizaje, deben planificar el proceso, teniendo en cuenta las necesidades del alumno de participar y obtener placer en el aprendizaje”. De no ser así, los procesos de enseñanza y aprendizaje resultarán ser tediosos y los resultados tenderán a ser superficiales.

2.2.5.1 Teoría cognoscitiva social de Dweck

Diferentes teorías psicológicas han estudiado los aspectos motivacionales, según Díaz-Barriga (2002) las que más han repercutido en el ámbito educativo son el conductismo, el humanismo y el cognoscitivismo. Las manifestaciones de que un alumno se encuentra motivado pueden variar según estas teorías.

De ahí es que, el experimentar satisfacción por hacer las cosas bien o una sensación de logro, son sensaciones que al ser mostradas por el alumno, según los enfoques cognoscitivista y humanista, éste manifiesta su motivación intrínseca. Esta idea la fundamenta Dweck (1986) a través de su teoría cognoscitiva social según la cual la motivación intrínseca se soporta en cuatro áreas: 1) noción de la inteligencia, 2) orientación de la meta, 3) confianza en la capacidad actual 4) patrón de conducta.

La teoría de Dweck se relaciona ampliamente en la teoría de la atribución de Weiner (1979) la cual se refiere a que el origen de la motivación es la necesidad del

alumno por comprender y con la teoría de motivación de logro de Atkinson, (1964) en la cual se plantea que el éxito en el desempeño de una tarea, incrementa la motivación de un alumno.

2.2.5.1.1 Noción de la inteligencia

El alumno puede creer que su inteligencia no puede modificarse, es decir, que es estática, o bien puede creer que su inteligencia es dinámica, es decir que sí se puede modificar. Un alumno puede creer que jamás va a ser capaz de comprender matemáticas o bien puede creer que sí puede evolucionar en su perspectiva personal hacia su comprensión matemática.

2.2.5.1.2 Orientación de la meta

El alumno puede tener como meta el ganar juicios positivos o evitar los negativos, o bien, puede dirigir su meta hacia aumentar su competencia. El alumno en muchas ocasiones busca lograr un juicio positivo hacia su desempeño académico con los conceptos matemáticos de parte de sus padres, una felicitación de parte de sus padres o de su profesor es de gran valor para el alumno generalmente. Además la presión entre iguales, de parte de sus compañeros, ejerce en el alumno una sensación de gusto o de desgano, por lo que para el alumno es importante ganarse también comentarios positivos de parte de sus iguales.

De tal forma que el alumno se esforzará también en mejorar su desempeño para evitar los juicios negativos de sus padres, compañeros e inclusive de sus profesores.

Por otro lado, si la meta del alumno está orientada hacia el aprendizaje, entonces se esforzará constantemente en mejorar su competencia matemática o luchará por comprender los conceptos matemáticos o cualquier tarea que se le presente.

2.2.5.1.3 Confianza en la capacidad actual

El alumno puede tener una confianza alta o baja en su habilidad o capacidad por realizar un trabajo. El alumno de preparatoria en ocasiones ingresa con una etiqueta de que jamás va a ser capaz de comprender las matemáticas, para lo cual es importante que él se sienta competente de realizar o conocer un concepto matemático para que poco a poco vaya reconstruyendo la confianza en su capacidad. Una investigación realizada por Stipek (1993) reporta que los niños pequeños de preescolar tienen más confianza en sus habilidades en comparación con los de cuarto grado, con lo que demuestra la importancia de que los alumnos experimenten el éxito a lo largo de toda su vida académica.

2.2.5.1.4 Patrón de conducta

El alumno puede tener patrones de conducta orientados al dominio o desamparados. Cuando el alumno muestra patrones orientados al dominio es cuando le gusta buscar desafíos y manifiesta persistencia ante los obstáculos, sin embargo, la labor del docente es guiarlo hacia estos desafíos y acompañarlo para que encuentre el éxito.

Si por el contrario, el alumno muestra un patrón conductual desamparado, es decir evade las tareas difíciles, el profesor al estar diseñando las actividades didácticas deberá de tener también en mente este tipo de patrones de conducta, y diseñarlas de tal forma que el alumno no se paralice ante una tarea que se perciba difícil, “el éxito continuo en

tareas sencillas contribuye poco a poco a mejorar en los estudiantes la persistencia y la búsqueda de desafío” (Henson, p. 389).

2.2.5.2 Estructuras cooperativas en la motivación

Otro trabajo que arroja luz al tema de motivación escolar es el de Zaharik (Brophy, 1998) en el cual, profesores de educación elemental y secundaria escribieron una serie de aspectos que despertaban más la motivación en sus alumnos, una vez que se agruparon las categorías que coincidían cualitativamente, entre los aspectos que destacaron se encuentran: a)las actividades de participación activa y la manipulación de materiales de aprendizaje variados como es el uso de juegos o simulaciones, b)las estrategias para fomentar la confianza de los alumnos encaminadas a mostrar el esfuerzo e inteligencia de los alumnos, c)la realización de tareas grupales mediante la elaboración de trabajos cooperativos en grupos pequeños.

Por su parte, Díaz-Barriga (1998) exploró el nivel bachillerato, y les preguntó a alumnos que les gustaría que hiciera el profesor en clase para que lograran comprender mejor el concepto y concluyó que el 57% de los alumnos mencionaron aspectos como un mayor número de ejemplos reales y actuales, otro tipo de escenarios extraescolares, el empleo de apoyos didácticos como mapas conceptuales e ilustraciones diversas, la elaboración de proyectos, la realización de trabajos cooperativos.

Al hablar de trabajos cooperativos se puede asumir que es un grupo que aprende, a lo que Schumck y Schmuck (2001, p.29) agregan, “un grupo es una colección de personas que interactúan entre sí y que ejercen una influencia recíproca”. Esta influencia se da en ocasiones por el simple echo de estar sentados juntos, de intercambiar palabras,

expresiones o textos, llegando a ejercer algún efecto en las conductas, conocimientos o creencias de los compañeros.

Esta interacción también se puede considerar educativa ya que como Coll y Solé (1990, p.320) mencionan “la interacción educativa evoca situaciones en las que los protagonistas actúan simultáneamente y recíprocamente en un contexto determinado, en torno a una tarea o un contenido de aprendizaje, con el fin de lograr unos objetivos más o menos definidos”. De tal forma que las interacciones que ocurren en un ambiente de aprendizaje, ya sean profesor-alumno o alumno-alumno se convierten en elementos muy valiosos para la construcción de un conocimiento y la motivación del alumno.

CAPÍTULO 3. Metodología

Sentarse en medio de un salón de clases, observar, escuchar, ver desde los ojos del alumno, en fin, vivir desde la perspectiva del alumno, puede resultar para un profesor una odisea muy fabulosa, donde además de disfrutarla, puede aprender y comprender el comportamiento del alumno y cómo vive él su aprendizaje.

3.1 Metodología

La metodología de esta investigación busca vivir muy de cerca el aprendizaje del alumno al utilizar estrategias de enseñanza cinestésicas apoyándose en las características propias de la investigación cualitativa para realizarlo.

Al sumergirse en el mundo del adolescente, en el salón de clases de matemáticas, el profesor asume el rol de “fenomenólogo, ya que quiere entender los fenómenos sociales desde la propia perspectiva del actor” (Taylor, 1998, p. 16). Vivir el rechazo o evasión hacia las matemáticas de cerca, escuchando sus comentarios, viendo sus expresiones u observando sus actitudes en sumamente enriquecedor para el profesor, ya que le permite reflexionar respecto a su práctica y cambiar los trazos de su obra.

Es por eso que la investigación cualitativa junto con sus características, como son, ser inductiva, ver el escenario desde una perspectiva holística, con sus métodos humanistas, motivaron a la investigadora a realizar la presente investigación.

La experiencia acumulada, así como el interés por ayudar al alumno a cambiar la imagen negativa de las matemáticas, propiciaron que la investigadora, realizara una serie de observaciones y entrevistas, para buscar propiciar a través de estrategias cinestésicas

satisfacción por hacer las cosas o una sensación de logro al construir su conocimiento matemático, como puede ser las funciones polinomiales.

3.2 Diseño de la investigación

Observar a los alumnos en su ambiente de estudio, como puede ser su salón de clases, escucharlos hablar sobre cómo viven ellos las matemáticas y viendo su comportamiento y desempeño académico es como la presente investigadora llevó a cabo esta investigación siguiendo métodos cualitativos, como son la observación y la entrevista, buscando obtener un conocimiento de la vida académica cotidiana de los alumnos.

El escenario ideal para esta investigación fue el propio salón de clases, pues en éste, el alumno se desenvuelve con soltura y naturalidad. La profesora al frente del salón de clases, es la persona que facilitó y estimuló una buena relación entre los alumnos y la investigadora, para así poder recoger los datos directamente relacionados con los intereses investigativos.

El investigador así como el profesor es un artista que va definiendo y re-direccionando sus trazos según los acontecimientos de cada día reforzados por su experiencia propia. Denzin y Lincoln (2003) proponen tres etapas en el análisis cualitativo: la preparación, la exploración y la elaboración. Es por ello que en el estudio cualitativo, la investigación va experimentando trasformaciones en la medida en que se van dando los acontecimientos a lo largo de la misma.

Una vez realizada la observación no participativa, se procedió a diseñar la entrevista semi-estructurada, donde las preguntas en la misma permitieron al alumno que

hablará de lo que piensa, tiene en su mente, de su vivencia y de lo que le angustia, sin forzarlo en ningún momento a responder a los intereses o preconceptos de la investigadora.

Según Quinn (1990) la investigación cualitativa, permite estudiar situaciones del mundo real como ellas son naturalmente, sin manipularlas ni forzarlas, es por ello que esta investigación se inclina hacia este estilo ya que la investigación se realizó en el ambiente de aprendizaje propio del alumno, tratando que sean los mismos alumnos los que fluyan naturalmente desde la observación, la entrevista e inclusive la práctica que se realizaron en el salón de clases.

El diseño de la investigación es no experimental ya que se cuidó el no manipular deliberadamente a las variables (Hernández, Fernández y Baptista, 2003), es decir, la investigadora no prefabricó ningún escenario o situación particular, simplemente observo el fenómeno tal y como sucedía en su contexto natural. Los datos se recopilaron en un solo tiempo por lo que la investigación se puede considerar transversal.

Para realizar el proceso de triangulación, el cual según Oppermann(2000), consiste en la pluralidad de enfoques e instrumentos de investigación, se emplearon distintas estrategias de recolección de datos como son la observación, la entrevista tanto a los alumnos como a la profesora del grupo, las cuales pretenden verificar la información detectada durante la observación realizada por la investigadora y la proporcionada por el alumno y por la profesora del grupo durante las entrevistas.

3.2.1 Estudio fenomenológico

En la metodología cualitativa, el investigador tiene una perspectiva holística, es decir ve al escenario y a las personas como un todo, es así que cada persona contiene información de su realidad social. Morin (1998) asegura que cada persona "es una singularidad y una individualidad y, a la vez, contiene la totalidad", es por ello que el eje de la investigación cualitativa consiste en tratar de rescatar el aspecto humano de la realidad social en donde se desenvuelve la persona.

Además, la investigación cualitativa pretende abordar el mundo subjetivo del individuo como puede ser "la estructura de motivaciones, la meta que persiguen, el propósito que orienta su conducta, los valores, los sentimientos y pensamientos en su conducta social" (Mejía, 2004, p. 280), es así que la investigación cualitativa busca clarificar las respuestas de las personas que no tienen clara la idea de los motivos que les impulsa a actuar de una determinada forma. Por lo general los seres humanos no son conscientes de todas las acciones que realizan, por ejemplo, el alumno generalmente no es consiente de sus actitudes ante los conceptos matemáticos.

Aunado a lo anterior, Blumer (1969) afirma que para la investigación cualitativa y para el estudio fenomenológico es importante que el investigador se identifique con las personas que estudia para poder comprender cómo ellas ven las cosas, es decir, pretenden conocer el significado que tiene para la persona cierta acción en su contexto social.

La investigación cualitativa, según Martínez (1999, p.169) se orienta "al análisis de fenómenos muy subjetivos que son poco comunicables porque se trata de las vivencias de las personas involucradas", de tal forma que busca conocer los aspectos íntimos del alumno de preparatoria como pueden ser sus sentimientos, pensamientos, intenciones o

motivaciones hacia un concepto matemático sin inferencias previas de la investigadora. Guillemat (2004, p.5) refuerza esta idea al afirmar que “el análisis fenomenológico significa abordar al objeto de estudio, el fenómeno, como una experiencia concreta del hombre, tan libres como se pueda de presuposiciones conceptuales”, de ahí es que se buscó aplicar la actividad cinestésica como una actividad de didáctica más para él, en un ambiente totalmente conocido para él, su salón de clases, es decir, se trató de entender al alumno desde su propia perspectiva de las clases.

De ahí que esta investigación, cuyo objetivo es el conocer si el uso de estrategias cinestésicas durante la clase donde se abordó el tema: conocer una función polinomial, propicia en el alumno la motivación intrínseca mostrando éste, satisfacción por hacer las cosas o una sensación de logro al construir su conocimiento. Nace de la experiencia cotidiana que la investigadora ha vivido a lo largo de 15 años de labor docente en los cuales, comúnmente el alumno llega con una actitud negativa y pobre autoconcepto relacionado a sus capacidades y habilidades en los conceptos matemáticos.

Es así que se pretende conocer el sentir y la percepción que tiene el alumno de sus cursos de matemáticas para así, el docente pueda moldear sus estrategias, haciendo uso de la inteligencia cinestésica, con el fin de propiciar en el alumno satisfacción por hacer las cosas o una sensación de logro al construir los conceptos matemáticos.

3.3 Instrumentos

La iniciativa para la realización de esta investigación parte de la inquietud desencadenada por años de observación constante en los alumnos de matemáticas de preparatoria relacionado a su comportamiento generalmente apático ante las matemáticas.

Se realizó una observación no participativa y focalizada hacia los intereses propios de esta investigación, y se diseñó la entrevista semi-estructurada informal basándose en lo observado. La investigación cualitativa según (Geertz, 1983), proporciona una descripción íntima de la vida social, por tal motivo se diseñó la entrevista para conocer más de cerca la percepción de ellos de sus cursos de matemáticas expresada directamente por los alumnos.

La observación cualitativa según Manson (1996) le permite al investigador una posición la cual le proporciona conocimiento o evidencia del mundo social, esto se logra precisamente porque comparte la experiencia, casi comparte el asiento del alumno, es más casi observa la situación desde los ojos mismos del alumno.

Mientras que la entrevista tiene características de una entrevista cualitativa ya que como menciona Burgess (1982), es informal y semi-estructurada, es decir, en una investigación de cualitativa, la entrevista normalmente tiene un rango de temas o situaciones que se quieren abarcar pero no es rígida en su formato, este el caso de la realizada tanto a los alumnos como a la profesora del grupo.

3.3.1 Observación

Como se comentó en el Marco Teórico, el alumno a medida que va avanzando en el nivel educativo va perdiendo el impulso e entusiasmo que tenía hacia las matemáticas, volviéndose cada vez más pasivo y únicamente receptivo. La intención de realizar la observación no participativa en el salón de clases durante la actividad, fue observar al alumno en su ambiente cotidiano de aprendizaje sin que la investigadora participara del grupo que está estudiando (Giroux y Tremblay, 2004).

Buscando generar un aprendizaje significativo para el alumno, se procedió a diseñar la actividad que se aplicó en clase, apoyándose de estrategias cinestésicas que propicien el movimiento y participación activa del alumno, así como que el alumno experimente una sensación de logro al encontrar por si mismo la respuesta y construir el conocimiento referente a conocer una función polinomial.

Se realizó una guía de observación (ver Anexo A), la cual orientó la observación no participativa que se realizó durante la actividad *Caja de zapatos* el día 26 de Abril del 2007, la duración de la clase y por consecuencia de la observación fue de 12:30pm a 1:30pm, el grupo estaba formado por hombres y mujeres entre los 15 y 16 años del bachillerato bilingüe los cuales cursaban la materia de Álgebra II durante el segundo semestre de preparatoria.

3.3.2 La entrevista

En la entrevista cualitativa se buscó comprender la perspectiva de los alumnos y de la profesora del grupo mediante reiterados encuentros cara a cara y así, se fueron realizando diferentes pinceladas a la investigación total.

3.3.2.1 La entrevista a los alumnos

Las preguntas de la entrevista (ver Anexo B) se diseñaron para que los alumnos describieran o enumeraran acontecimientos, experiencias o personas en su vida académica relacionadas con sus cursos de matemáticas antes y después de la actividad diseñada con estrategias cinestésicas que se les aplicó, permitiendo con esto tener una visión más real de las percepciones de los alumnos hacia las matemáticas después de la

implementación de la actividad, conociendo así si ellos sintieron satisfacción al estar realizando la actividad o experimentaron una sensación de logro.

En la entrevista, el alumno pudo contestar preguntas como ¿te gustó la dinámica de la clase?, ¿sentiste que participaste más activamente en la construcción de tu conocimiento: el conocer una función polinomial?, ¿te sentiste emocionado al estimar los valores posibles de los cortes para encontrar el volumen máximo?

3.3.2.2 La entrevista a la profesora del grupo.

La entrevista a la profesora del grupo forma parte del proceso de triangulación que pretende darle validez a los hallazgos de esta investigación, ya que como menciona Denzin y Lincoln (2003) cuanto mayor es el grado de la triangulación, mayor fiabilidad de las conclusiones alcanzadas. Para esto es necesario el uso de dos o más aproximaciones en el análisis del mismo grupo de datos, siendo la entrevista a la profesora del grupo precisamente la tercera aproximación realizada.

La profesora del grupo es una persona con más de 17 años de experiencia docente en el nivel de preparatoria en el área de matemáticas. Ella estuvo presente durante la realización de la actividad, y siendo ella la profesora del grupo y habiéndose aplicado la actividad en Abril, casi al final del semestre, ella tiene un conocimiento más puntual y asertivo de las conductas y aprendizajes de sus alumnos.

Es por ello que se quiso conocer diversos puntos de vista de la profesora a través de preguntas realizadas en la entrevista (ver Anexo C), las cuales partieron desde conocer la formación de la profesora, las estrategias de enseñanza que normalmente utiliza en sus clases de matemáticas, las actitudes que ella había percibido en sus alumnos antes y

después de la actividad de la *Caja de Zapatos*, hasta conocer cuales son las ventajas y desventajas del uso de estrategias cinestésicas en las clases de matemáticas que desde su experiencia existen.

3.4 Procedimiento de la investigación

Debido a que la investigación se iba a realizar en un salón de clases de la Prepa Tec Campus Valle Alto, se pidió la autorización de la directora del departamento de matemáticas, para poder realizar la observación, aplicar la actividad, entrevistar a los alumnos individualmente.

La actividad con estrategias cinestésicas realizada en clase, se elaboró a partir de la experiencia docente y formación Montessori de la autora de esta investigación. La actividad se realizó en la clase de las 12:30pm, donde a pesar de la hora y basándose en la experiencia docente de la investigadora no interferiría el horario con el éxito de la actividad. Cuidando el grado de dificultad, dentro de la actividad la *Caja de Zapatos* (Ver Anexo D) se propició que fuera heterogénea al pedir que diseñaran cajas de zapatos de diferentes compañeros del equipo, el cual estaba conformado por cuatro personas, esto provocó que variara el tamaño de la caja en todos los equipos.

A lo largo de la actividad, el alumno tuvo que construir diversas cajas a partir de láminas de cartón del mismo tamaño, buscando la medida de la variable x, la cual representa los cortes a realizar en las esquinas y lograr la altura de la caja, para obtener así el volumen máximo en la caja, por lo que el alumno estuvo haciendo diversas estimaciones de dichas medidas.

Una vez que decidieron a nivel equipo, la medida del corte a realizar, comparaban su caja con la de otro compañero, buscando cual de las dos tenía el mayor volumen, esto provoco controversia entre los miembros del equipo y ellos buscaron el cómo calcular el volumen máximo, ya que se dieron cuenta que las cajas tenían diferentes dimensiones y no lo podían determinar por simple vista.

Después de cierto tiempo de discusión, llegaron a la conclusión que para calcular el volumen necesitaban multiplicar las tres distintas medidas de la caja: alto, largo y profundidad. Una vez calculado el volumen de cada caja de los equipos, se dieron cuenta que no siempre la predicción que habían echo a simple vista respecto al volumen máximo, fue la correcta.

Posteriormente, se les pidió que escribieran una función polinomial donde x representaba la altura de la caja medida en centímetros para representar el volumen de la caja. Ya que escribieron la función procedieron a utilizar el graficador, con el cual ya estaban familiarizados para trazar la función.

Esta investigación busca apoyarse de instrumentos tecnológicos como pueden ser las computadoras y los programas computacionales, como es el uso del graficador, como una estrategia cinestésica más aplicada en la actividad porque para el alumno de preparatoria el uso de un graficador puede propiciar en él una participación activa y estimulante. Al ver la gráfica realizada con exactitud, le permitió al alumno reforzar su sensación de logro al darse cuenta que el valor estimado de respuesta que él había propuesto como corte, valor de x, para encontrar el volumen máximo para las cajas que estuvo construyendo, fue muy aproximado al valor exacto que se leía en la gráfica trazada por el graficador.

Durante la realización de la actividad La caja de Zapatos, la investigadora realizó una observación no participativa y por la confianza que ella le representa al alumno logro compenetrarse en los equipos pudiendo percibir, sus comentarios, expresiones y actitudes a lo largo de la misma. Posteriormente en la oficina de la investigadora, un lugar iluminado, tranquilo y amigable para el alumno se realizaron las entrevistas semi-estructuradas individuales a cada uno de ellos, tomando nota fiel de lo que habían expresado, finalmente se entrevistó a la profesora del grupo para conocer su perspectiva.

3.5 Análisis de datos

El análisis de datos se fue dando de manera natural cuando se empezó a recopilar la información desde la observación en el ambiente natural del alumno, el salón de clases, hasta las entrevistas realizadas a los alumnos y a la profesora del grupo, ya que como menciona Denzin y Lincoln (2003, p.49) “el investigador cualitativo usa varias técnicas y procedimientos rigurosos y probados en el funcionamiento para capturar el matiz y la complejidad de la situación social en el estudio”.

Una vez que se tuvo la información completa, buscando comprender el significado de los datos obtenidos se procede a realizar la confrontación de la información proporcionada por las tres fuentes: alumnos, profesora e investigadora. Para así, conocer dónde ellos coinciden y dónde toman caminos un poco distintos entre ellos mismos y con los autores que soportan el Marco Teórico de esta investigación.

CAPÍTULO 4. Análisis de resultados

Una vez aplicados a la población los instrumentos para recopilar la información, se muestran a continuación los resultados obtenidos de éstos, para proceder a analizarlos y así puedan fluir las conclusiones que respondan a la pregunta de investigación

4.1 Resultados

A continuación se describe la información recabada a través de la observación realizada por la investigadora, la entrevista realizada a cada uno de los alumnos que participaron en la actividad y la entrevista a la profesora del grupo.

Cabe mencionar que la investigadora está familiarizada con todos los alumnos de la Prepa Tec Valle Alto ya que ella fue la persona que les facilitó la información y trámites necesarios para su ingreso a la preparatoria, la mayoría de ellos no saben respecto a su experiencia como profesora de matemáticas.

Al ser la investigadora el primer contacto del alumno con la Prepa Tec Valle Alto, los alumnos generalmente experimentan una sensación de confianza lo que les permite expresarse y comportarse tal cual son, difícilmente ven alguna amenaza en ella.

4.1.1 La Observación

La observación se llevo a cabo durante la actividad realizada el 26 de Abril del 2007, como la investigadora es una persona que para el alumno es familiar su estancia en cualquier punto de la Prepa Tec Valle Alto, no le extrañó al alumno que ella estuviera presente en el salón de clases. La investigadora estuvo caminando a lo largo del salón de

clases para observar el comportamiento del alumno, lo que le permitió ver y escuchar expresiones del alumno individualmente, en equipo y a todo el grupo en general.

Al iniciar la clase la profesora del grupo llegó con la actividad la *Caja de Zapatos* impresa y con el material necesario para llevarla a cabo. El alumno de la Prepa Tec está acostumbrado a que el profesor cambie las estrategias didácticas utilizadas en las actividades de enseñanza, así como el profesor puede llegar a exponer durante los 50 minutos de clase, o puede llegar con una actividad basada en el aprendizaje colaborativo, etc., por lo que para el alumno no fue extraño que se llegara sin previo aviso con una actividad distinta, es decir, se mostró receptivo ante las indicaciones iniciales de la actividad *Caja de zapatos,* la cual tenía como objetivo el conocer una función polinomial.

Las instrucciones iniciales fueron sencillas, simplemente el alumno debía de seguir las instrucciones escritas en la actividad y utilizar el material que se encontraba al frente del salón en el escritorio del profesor, se establecieron los equipos, los cuales ya estaban previamente asignados en común acuerdo la investigadora y la profesora buscando nivelar los equipos en función del perfil de cada estudiante y que al menos en cada equipo un alumno tuviera consigo su computadora portátil, por lo que los alumnos comprendieron fácilmente las indicaciones iniciales.

Una vez dadas las instrucciones iniciales, los alumnos buscaron a sus compañeros de equipo y se dispusieron a empezar a leer las instrucciones de la actividad e ir por el material necesario.

Durante el desarrollo de la actividad los alumnos se mostraron activos, dinámicos y divertidos al estar decidiendo desde qué zapato utilizar hasta cómo cortar el pliego de cartoncillo que se les había proporcionado para formar la caja, se veían sonrientes y

concentrados en la tarea, platicaban y vertían distintos puntos de vista entre sus compañeros de equipo y en ocasiones con compañeros de otros equipos, sin embargo el nivel de ruido siempre se mantuvo dentro de lo tolerable.

A medida que iban formando sus cajas de zapatos los alumnos no podían evitar voltear a ver las de sus compañeros de otros equipos, lo que provocaba diversos comentarios, como: “vamos bien”, “apúrate que nos van ganando”, “nos está quedando bien chida”. Cabe aclarar que en ningún momento se le manifestó al alumno que la actividad fuera a tener algún tipo de recompensa a nivel calificación o premio.

El tiempo también jugo un papel importante para la dinámica de la clase, ya que propició que el alumno cuidara los tiempos designados para cada apartado de la actividad exponiendo una participación activa en la totalidad del grupo, debido a que cada equipo quería ser el primero en terminar.

Para la construcción de la caja de zapato, el alumno debía decidir cuánto iban a medir los cuadrados a cortar en cada uno de los extremos del cartoncillo, para formar la caja, durante esta decisión hubo alumnos que asumieron el rol de líderes, otros realizaron los cortes y otros más voltearon a ver que estaban haciendo el resto de los equipos.

Al finalizar la construcción de la caja cuyo volumen cada equipo proponía como el máximo, los equipos compararon entre ellos sus resultados y hubo expresiones de todo tipo: “ganamos”, “nos salió igual”, “no se me había ocurrido eso”, “claro que la de ellos está mal, la de nosotros es la que tiene mayor volumen”, “¿Por qué son distintas?”, “¿Por qué esa tiene más volumen que la nuestra?”, etc., situación que propició que todos estuvieran al pendiente del resultado y del porqué de las diferencias en los mismos.

A raíz de la serie de preguntas que se empezaron a plantear los alumnos, con la ayuda de su profesora encontraron la función polinomial que representaba el volumen de la caja de zapatos, y la pregunta fue: “¿quieren saber cuál era el valor exacto?”, a lo cual a unísono contestaron que sí.

Para conocer el valor exacto del corte a realizar, la actividad con ayuda de su profesora los guiaba para el uso del graficador. Con este fin, se les había pedido con anticipación que asistieran a la clase algunos de ellos con su computadora personal con el graficador que se iba a utilizar en la actividad, como fue voluntario, entonces aquel que la llevó fue el que estaba más familiarizado con el uso del mismo, por lo que un integrante de cada equipo tenía su computadora personal con él. Es así que auxiliándose de este medio, los alumnos conocieron el valor exacto del corte, el cual se podía leer en la gráfica que representó a la función polinomial del volumen de la caja.

El uso del graficador es en sí una actividad cinestésicas, además que para el adolescente de hoy, el usar la computadora o programas computacionales en clases lo considera divertido también.

Al finalizar la actividad la mayoría de ellos se despidió de la profesora y de la investigadora con una sonrisa en su boca y con un “gracias por la actividad, fue divertido”.

4.1.2. La entrevista a los alumnos

La entrevista a los 20 alumnos se llevó en un espacio iluminado, cómodo para que le inspirara confianza al alumno, tanto es así, que a cada uno se le preguntó si le tenía la

suficiente confianza a la investigadora para expresar su pensar, su sentir, su punto de vista, a lo que todos contestaron *sí*.

Antes de comenzar con la entrevista, se le reafirmo al alumno que en ella no había respuestas correctas o incorrectas, buenas o malas, simplemente era su opinión lo que importaba, los alumnos asintieron con la cabeza o contestaron: “muy bien”.

Al comenzar la entrevista, se le comento que era referente a la actividad de la Caja de Zapatos, todos esbozaron una sonrisa, en ningún momento se apreció que alguno de ellos se pusiera nervioso o tenso ante alguna de las preguntas realizadas.

Se comenzó la entrevista preguntándoles si les gustaban las matemáticas y cómo el alumno se veía a si mismo y su entorno directo respecto a su desempeño en las matemáticas. A lo cual 14 contestaron que sí le gustaban y 6 contestaron que no. Todos coincidieron en estar de acuerdo en cómo los veían los demás, esta percepción fue igual o superior a la que ellos tenían de ellos mismos.

Aquellos que contestaron que no les gustaban las matemáticas también coincidieron que ellos consideraban que no eran *buenos* para comprender los conceptos matemáticos. Sin embargo todos, los veinte, coincidieron en que su desempeño académico en las matemáticas podía mejorar siendo la principal causa, el esfuerzo que ellos mismo ponen en clase o en las tardes para realizar su tarea.

Con todo y que algunos alumnos contestaron que se les dificultaban los conceptos matemáticos, todos aseguraron que cuando recibieron la actividad de la Caja de Zapatos, la cual estaba basada en estrategias cinestésicas, confiaron en que sí iban a poder realizarla. La mayoría decía que porque se veía divertido, porque estaba seguro de

sí mismo o porque al estar en equipo seguro iban entre todos poder resolverla; además todos manifestaron que les gustan los retos o desafíos.

Aún que al alumno le gusten los retos, es labor del docente según la Teoría de Dweck guiar y acompañar al alumno para que encuentre el éxito en el desafío, es por eso que se le preguntó cómo se había sentido durante la actividad y al final de la misma. A lo que 13 alumnos contestaron que estaban seguros de ellos mismos, y los otros siete se sintieron presionados, confundidos o apresurados en un principio, sin embargo es importante mencionar que al final todos se sintieron tranquilos y contentos con ellos mismo porque habían logrado la meta, habían alcanzado el éxito, en ocasiones ayudados por su profesora.

Una vez identificado como se sintió el alumno al inicio, durante y al final de la realización de la actividad, se procedió en la entrevista a preguntar respecto a que pensaban ellos que había sido lo que los había motivado a terminar la actividad, obteniéndose como la respuesta más frecuente, ya que catorce de los veinte alumnos contestaron: “por saber que sí podía realizarla, porque era un reto o un desafío”, inclusive se pueden agregar a éstas las respuestas dadas como: “por saber el resultado”, “por trabajar en equipo”.

Después de conocer que fue lo que el alumno creyó que lo había motivado, se procedió a preguntar respecto a las dinámica de la clase, en donde todos coincidieron que les había gustado la dinámica de la clase, ya que ellos las visualizaron y la vivieron más activa, más entretenida, mencionaron que utilizaron material y que les pareció diferente a las otras clases que habían tenido.

Aunado a lo anterior, a las preguntas relacionadas con la dinámica de la clase, los alumnos contestaron en su mayoría, dieciocho de los veinte, muy a su estilo que la actividad había roto con el paradigma de la *clase de teoría y apunta en tu libreta* lo que les había gustado y además porque parecía un juego, era divertida.

Para terminar se le preguntó concretamente al alumno cual o cuales creía que eran sus factores o sentimientos que le permitían asegurar que estaba motivado, a esta pregunta sólo un alumno contestó no se, sin embargo el resto contesto mostrando seguridad en sus respuestas, las cuales variaron entre: “porque era un reto”, “me sentía como nerviosa”, “porque quería ganar”.

4.1.3 La entrevista a la profesora del grupo

La entrevista a la profesora del grupo se realizó en un ambiente confortable, luminoso y tranquilo inspirador de confianza.

La guía de entrevista que se encuentra en el Anexo C, ayudó a llevar a cabo la entrevista a la profesora del grupo, ya que durante el diálogo se propició el confort necesario para que la profesora pudiera expresarse libremente.

A lo largo de las tres primeras preguntas, se orientó a conocer la formación docente de la profesora, obteniéndose características de su papel como estudiante que permiten concluir que su formación fue tradicionalista, ya que comentó que la estrategias didáctica que su profesor usaba más frecuentemente era el pizarrón, por lo que su rol era principalmente receptivo y que los canales de comunicación que comúnmente utilizaba el profesor eran el auditivo y el visual, comento: “había maestros que escribían mucho en el

pizarrón y explicaban poco o había otros que hablaban y hablaban y tenías que tomar apuntes como loca".

Por lo que se procedió a preguntarle ahora respecto a las estrategias que ella utilizaba más frecuentemente como profesor, a lo cual contesto que debido a que es necesario aprovechar al máximo el tiempo de la clase y gran cantidad de temas, les pide a sus alumnos traigan un material impreso o el libro de texto y utiliza el pizarrón. Respecto a las actitudes que muestra el alumno durante sus clases, la profesora respondió que es participativa, enfatizando que esto le cuesta mucho esfuerzo para manejar el grupo y captar la atención de los alumnos, pues en ocasiones se les ve cansados o apáticos.

Posteriormente se le preguntó respecto a qué pudiera describir de lo que se vivió durante la actividad de la Caja de Zapatos realizada el 26 de Abril del 2007, siendo la respuesta en su mayoría muy similar a la descrita en la observación realizada por la investigadora y por los alumnos cuando se les entrevisto. Sin embargo, cabe recalcar un comentario que realizó: "Durante el desarrollo de la actividad fue muy notorio el entusiasmo de los alumnos, sobre todo aquellos que durante las clases anteriores se habían mostrado apáticos".

A lo largo de la actividad la Caja de Zapatos, la profesora comentó que pudo apreciar que los alumnos se mostraban divertidos, con una actitud de gusto por estar participando en la actividad, es decir, se veían involucrados en el seguimiento de la actividad. Algunos alumnos al principio parecían poco participativos, sin embargo, conforme fue avanzando la actividad su participación cambió positivamente. Además mencionó que los alumnos expresaban al final sentimientos como ¡Sí nos salió! o esbozaban una sonrisa.

Los alumnos además, comentó la profesora, expresaron su gusto por saber lo que estaban encontrando y cómo se relacionaba la teoría con la práctica, descubriendo para qué sirven y cómo se aplica la función polinomial. Recordó inclusive que había un alumno que tenía cierta renuencia a trabajar con la actividad, creía que no iba a sacar algo positivo, sin embargo, poco a poco se fue involucrando más y hasta se mostró emocionado de encontrar la caja con uno de los mayores volúmenes.

Se le preguntó a la profesora que si desde su experiencia consideraba que la actividad de la Caja de Zapatos había motivado a sus alumnos, a lo cual ella contesto: “sí, personalmente noté la diferencia entre las actividades realizadas en días anteriores y la realizada ese día”, porqué ellos vieron una aplicación directa de un problema matemático, es decir, la conexión de la teoría con la realidad.

Por último se le pidió que mencionara algunas ventajas y desventajas que tenían para ella el uso de estrategias didácticas que impliquen el movimiento de los alumnos, el uso de material didáctico para construir un objeto y el uso de programas computacionales especializados como graficadores en las clases de matemáticas.

Como desventajas del uso de estrategias cinestésicas en la enseñanza de las matemáticas la profesora mencionó, el tiempo que se tiene que invertir antes de iniciar formalmente la actividad, es decir, podría consumirse mucho tiempo en lo que el alumno saca su material (tijeras, papel, etc.) si es que no lo olvidaron o en ponerse de acuerdo para empezar a trabajar. Otra desventaja que en ocasiones se presenta es el desorden que se puede causar al realizar una actividad que implique cierta <<libertad>> para el alumno.

Por el contrario, la profesora mencionó como ventaja que considera que el uso de estrategias cinestésicas en la enseñanza de las matemáticas, ocasionan un aprendizaje permanente, según su experiencia docente de más de 17 años, según la profesora el aprendizaje adquirido con actividades que involucren el movimiento, manejo de material o la aplicación directa de los conceptos matemáticos, ella se ha percatado que permanece en la mente del alumno como una experiencia muy difícil de borrar de su memoria, pues no sólo lo vio o lo escucho sino que el mismo vivió el conocimiento, pudiendo manejar las variables, adaptando su problema a sus condiciones particulares y llegando a conclusiones directamente relacionadas con la teoría.

Otra ventaja que la profesora de grupo mencionó fue que al usar éste tipo de estrategias el alumno se muestra menos frustrado ante su poca capacidad por conocer conceptos matemáticos, permitiéndose él mismo la oportunidad de participar activamente en clase, y esto puede llegar a ayudarle al alumno a construir su conocimiento y mejorar así su propia expectativa de sus logros en las matemáticas.

4.2 Análisis e interpretación de resultados

Durante la recopilación de los resultados primero se conocieron las observaciones de la investigadora, para después conocer la opinión de los 20 alumnos a través de una entrevista realizada a cada uno y se pretende reafirmar la información recabada de ambas fuentes mediante la entrevista realizada a la profesora del grupo.

Al realizar la comparación de los resultados se puede percatar que existen varias líneas que convergen y otras que toman rumbos muy interesantes que le permitieron a la investigadora enriquecer el Marco Teórico de esta investigación al aparecer durante la

entrevista realizada a los alumnos, elementos distintos a los observados, como fue el gusto que ellos manifestaron por trabajar en equipo y la seguridad que ello les ocasiona.

Dentro de las líneas que convergen en las tres fuentes de información, investigadora, alumno y profesora del grupo, resaltan la diversión que los alumnos vivieron durante la realización de la actividad, la satisfacción que mostraron los alumnos al realizar la caja y la sensación de logro al conseguir el resultado.

Durante la observación, la investigadora se percató que el alumno se mostraba gustoso o emocionado al estar realizando la actividad, cuando se entrevistó a los alumnos ellos externaron que se divirtieron durante la actividad, de la misma manera cuando se entrevistó a la profesora ella mencionó que el alumno se mostraba divertido. Raffini (1998) menciona la necesidad del alumno de participar y obtener placer en el aprendizaje, por lo que si el docente logra esto en el diseño de sus actividades despertará en el alumno la motivación intrínseca. El alumno de preparatoria expresa estos sentimientos a través de una sensación de diversión, ya que normalmente para él las matemáticas son tediosas y el participar y obtener placer en el aprendizaje lo traducen como una diversión.

Este gusto se cimentó a través de diversas expresiones que el alumno realizó durante la actividad y que tanto la investigadora como la profesora se percataron de ellas, como por ejemplo: “lo logramos”, además a lo largo de las entrevistas a los alumnos ellos volvieron a comentarlo. Mediante expresiones de este tipo se puede manifestar la motivación intrínseca de los alumnos ya que son expresiones orientadas a la meta o que muestran la confianza de ellos en su capacidad, características que según la Teoría social cognoscitiva de Dweck (1986) demuestran la presencia de la motivación intrínseca en el alumno.

Además, para el alumno según la Teoría cognoscitiva social de Dweck (1986), el reto o desafío representa un impulso para propiciar su motivación intrínseca, es así que la investigadora observó que los alumnos se mostraban ansiosos por poder construir la caja y encontrar el valor exacto del corte, a los alumnos cuando se les preguntó porque ellos consideraban que habían terminado la actividad, la mayoría contestó que porque era un reto o un desafío. La profesora del grupo también se percató de esta misma situación, es decir, que los alumnos habían asumido la actividad como un reto para ellos, ya que menciona que todos querían terminar la caja y que querían que la de ellos fuera la de mayor volumen.

Durante la entrevista catorce de los veinte alumnos mencionaron que ellos habían considerado a la actividad como un reto o un desafío, originando dos posturas generales del alumno para terminar la actividad, para demostrarse o demostrar a sus compañeros que sí podía, o bien para conocer el resultado. Demostrándose con éstas dos la confianza en la capacidad actual y el patrón de conducta del alumno, áreas que soportan la motivación intrínseca según Dweck (1986) ya que se refieren a la confianza que tiene el alumno en sus habilidades y al gusto por los desafíos. La idea respecto a que el éxito en el desempeño de una tarea incrementa la motivación del alumno también la soporta Atkinson (1964) en su teoría de motivación de logro.

Con el diseño de la actividad se propició que el alumno realizara un objeto con sus manos, utilizara materiales didácticos y se apoyara en el uso del graficador para generar una caja, objeto que es muy familiar y cotidiano en la vida del alumno. Al entrevistarlos, ellos expresaron que habían realizado un ejercicio de la vida real en equipo, que habían conectado la teoría con la práctica como menciona también la

profesora del grupo confirmándose así que el alumno tuvo una participación activa y manipuló materiales durante la actividad.

La participación activa y el manipular materiales son aspectos que propician la motivación según los resultados obtenidos de los trabajos realizados por Zaharik (citado por Brophy, 1998) en educación elemental y secundaria, así como de los trabajos realizados por Díaz-Barriga (1998) en preparatoria.

Al realizar la actividad, la investigadora se percató que todos los alumnos estaban participando activamente, cuando se les preguntó a los alumnos todos mencionaron que habían participado activamente y la profesora del grupo también resaltó este factor, ya que como ella menciona, inclusive aquel que en un principio no quería participar se integró a la actividad y mostraba compromiso para terminarla reafirmando la idea de Raffini (1998) respecto a que si el profesor provoca la participación en cuerpo y mente por parte del alumno, ocasionará que difícilmente éste se mantenga simplemente como espectador, es decir, apático a la clase.

La investigadora al inicio de este proyecto, realizó una observación en el salón de clases, durante la cual percibió que varios alumnos se mostraban apáticos ante la exposición de la profesora ya que estaban trabajando en un esquema tradicional, inclusive la profesora cuando se le realizó la entrevista mencionó que le costaba mucho esfuerzo mantener la atención del alumno, ya que fácilmente el alumno tendía a mostrarse apático en las clases. En cambio durante la actividad de la Caja de Zapatos todos los alumnos se mostraron activos y participativos, además cuando se les preguntó a los alumnos ellos se referían al rol que habían tenido durante la actividad como activo, hablaban en primera persona: “yo propuse”, “yo corté”, “yo pegué”, etc.

Aún que en un principio algunos alumnos no se comprometieron inmediatamente con la actividad ya que ellos asumieron que como era una actividad de matemáticas, y ellos no se consideran *buenos* en matemáticas, entonces igual que en otras ocasiones ellos no iban a poder con ese conocimiento, sin embargo tanto la investigadora, la profesora de grupo como los mismo alumnos se dieron cuenta que todos se involucraron, cambiando al menos por ese momento el pensamiento negativo de esos alumnos que tenían un concepto bajo de su desempeño en las matemáticas, lográndose con esto que se modificara su noción de su inteligencia generándose en ellos la motivación intrínseca como menciona Dweck (1986).

Durante la observación, la investigadora no se percató que varios de los alumnos tenían la inquietud de ganarle al resto de sus compañeros, quizá porque no se mencionó en ningún momento algún tipo de recompensa o premio ya sea material o de calificación al equipo ganador, sin embargo durante las entrevistas surgió muy frecuentemente el comentario respecto a la competencia con el resto de sus compañeros, ellos externaron que querían ganar, la profesora del grupo tampoco se percató de esta situación quizá por la misma causa que la investigadora.

Otra línea que no se encontró exactamente con las otras, es la importancia que tiene para el alumno el trabajo en equipo, ya que cuando la investigadora realizó la observación, se percibió que estaban trabajando armoniosamente en equipo, pero lo considero normal quizá por que en ese momento estaba más interesada en observar otros elementos, para la profesora del grupo también fue un elemento natural al cual no mostró relevancia durante su entrevista, sin embargo el alumno sí lo manifestó en las entrevistas.

CAPÍTULO 5

Esta investigación llega a su cúspide a través de las conclusiones que de ella emanan, así como del camino recorrido para llegar a vislumbrarlas a partir del objetivo de la investigación. Además permite realizar algunas recomendaciones para futuras investigaciones.

5.1 Conclusiones

Las conclusiones a las que encamina esta investigación son, que la aplicación de estrategias cinestésicas sí propicia en el alumno satisfacción por hacer las cosas o una sensación de logro al construir su conocimiento, fomentando en él su motivación intrínseca.

A través de las entrevistas efectuadas a los alumnos y a la profesora del grupo se pudo concretizar que las observaciones realizadas por la investigadora fueron asertivas. Ella observó que el alumno expresaba mediante diversas formas ya sean verbales o no verbales su gusto por estar realizando una actividad basada en estrategias cinestésicas, ya que el alumno se daba cuenta que era capaz de tener éxito ante la construcción de conceptos matemáticos, propiciando con esto su motivación intrínseca. Viviéndose así un ambiente de aprendizaje en el cual el alumno muestra una actitud positiva ante el aprendizaje de las matemáticas.

Con esto, la investigadora en su rol de profesora pretende seguir esforzándose por diseñar actividades donde se apliquen estrategias cinestésicas buscando propiciar la motivación intrínseca del alumno, así como hacer extensiva esta inquietud al resto de sus colegas.

El uso de estrategias cinestésicas es quizá para muchos profesores un tema en si, no muy familiar desde la palabra cinestésica, sin embargo a lo largo de esta investigación se busco explicar que las estrategias cinestésicas son aquellas que se apoyan en el uso de materiales didácticos como pueden ser: papel, tijeras, reglas, pelotas, en fin, cualquier material físico que ocasione el movimiento del alumno, además, durante la realización de éstas también se puede originar un desplazamiento físico.

El profesor es el artista que diseña como entrelazar estos materiales con los contenidos académicos para propiciar que el alumno experimente una satisfacción por hacer las cosas o una sensación de logro, ya que en los cursos de matemáticas es más común que los alumnos experimenten sensaciones de fracaso o de impotencia al realizar los ejercicios o construir conceptos matemáticos, mermando así su motivación intrínseca.

Es así que el profesor comprometido con su noble labor buscará cambiar las sensaciones negativas del alumno por situaciones positivas para que él pueda desarrollar su motivación intrínseca y lo puede hacer planeando sus estrategias didácticas utilizando la inteligencia cinestésica para que el alumno perciba que sí es capaz de comprender las matemáticas aunque su inteligencia fuerte no sea la lógico-matemática, y así poco a poco ir construyendo y consolidando la motivación intrínseca del alumno.

Puede suceder que en las primeras ocasiones el profesor deba de hacer ajustes a la actividad con estrategias cinestésicas que haya planeado, pero finalmente, ¿qué profesor comprometido no hace ajustes aún en las estrategias didácticas tradicionales?, ya sea de tiempo, de fondo o forma, de grupo a grupo o de semestre a semestre, sin embargo es importante buscar el reto, pensar en trazos diferentes en los cuales, inclusive el mismo alumno puede a llegar a no imaginarse a su profesor realizándolos, es decir, quizá para el

alumno su profesor muestra un perfil muy tradicional y al llegar éste con estrategias cinestésicas posiblemente logre una sorpresa grata para el alumno al cambiarle el estímulo de la clase.

Poco a poco el profesor se puede ir sintiendo más cómodo en el desarrollo de una actividad donde utilice estrategias cinestésicas y para llevarla a cabo, es así que para ayudarse en este proceso puede realizar una práctica reflexiva sobre la dinámica del grupo ante la actividad al finalizar ésta y así poder ir dándole nuevas pinceladas hasta que también él se sienta cómodo en aplicándolas.

Además, es una realidad que el profesor debe de cuidar los tiempos estipulados para cubrir el contenido académico en el período que le corresponde, por lo que se propone que el uso de las estrategias cinestésicas sean precisamente ocasionales combinándolas con otras estrategias de enseñanza, por ejemplo se pueden planear utilizar las estrategias cinestésicas como introducción hacia un concepto matemático favoreciendo así que el alumno comience y enfrente la construcción del conocimiento con una alta motivación intrínseca o bien, como cierre del tema buscando consolidar el aprendizaje del mismo y fomentando su propia seguridad ante los conceptos matemáticos.

La motivación intrínseca del alumno puede ser el impulso que le dé la fuerza y la confianza en su capacidad para comprender los conceptos matemáticos. Esto no pretende ser algo mágico, sino un proceso que poco a poco se vaya desarrollando a través de diferentes estímulos que el profesor provoque estratégicamente al diseñar sus actividades, como pueden ser los ocasionados por estrategias cinestésicas.

5.2 Recomendaciones

Durante la realización de esta investigación se pudo apreciar que el tema de las estrategias cinestésicas en la enseñanza es un camino que le falta transito, que le falta que lo exploren, que lo exploten, y máxime para la educación media superior y superior, por lo que se recomienda seguir haciendo investigaciones para la aplicación de dichas estrategias tanto en matemáticas como en otras asignaturas.

Es un camino al cual no se le debe de tener miedo, sino muy al contrario, se debe de tener inquietud por conocer, por aplicarlo e ir rediseñando los trazos muy profundos que están establecidos en la enseñanza de las matemáticas.

Otro elemento que también brotó al estar realizando la investigación, muy concretamente durante las entrevistas a los alumnos, fue la necesidad y el gusto del alumno por trabajar en equipo, ya que ellos mencionan que se sienten seguros cuando se dan cuenta que un compañero puede comprender el concepto.

La primera recomendación nace de esta realidad que externan los alumnos, el gusto por trabajar en equipo y la seguridad que ello les trasmite, es por eso que sería interesante conocer la relación del uso de estrategias cinestésicas apoyándose en la inteligencia interpersonal para propiciar la motivación intrínseca del alumno.

La segunda recomendación es realizar la investigación de la aplicación de estrategias cinestésicas en el diseño de las actividades de otro tipo de asignatura, como por ejemplo, en español, biología, historia, en fin, en alguna donde sea innovador aplicar este tipo de estrategias. Una tercera recomendación podría considerarse la investigación enfocada en la relación entre el uso de estrategias cinestésicas y la construcción de un conocimiento matemático en el nivel de preparatoria si ésta existe o no.

Referencias

Aguirre, L. (2005). El profesor como actor. En A. Lozano (coord.), *El éxito de la enseñanza* (pp. 46-60). México: Trillas.

Antunes, C. (2004). *Estimular las inteligencias múltiples*. Madrid: Narcea.

Ayala, M. (2005). El profesor como comunicador. En A. Lozano (coord.), *El éxito de la enseñanza* (pp. 21-45). México: Trillas.

Barbera, E. (2002). Las estrategias en el área de las matemáticas. En C. Monereo (coord.), *Estrategias de aprendizaje* (pp. 219-243). Madrid: Visor.

Benitez, R. (2001). *Asesoría y Ambientes de Aprendizaje en Educación a Distancia*. Ponencia propuesta en: "Las tutorías como generadoras de ambientes de aprendizaje". Recuperado el 30 de Enero de: http://132.248.45.5/enlinea/sualin/ponencia/mesa3/RamonBG.doc

Blumer, H. (1969). *Simbolic Interactionism: Perspective and Method*. NJ: Prentice-Hall.

Brophy, J. (1998). *Motivating students to learn*. Boston: McGraw-Hill

Burgess, R.G. (1982). *Field research: a sourcebook and field manual*. London: Allen and Unwin.

Campbell, L. (2000). *Inteligencias Múltiples*. Usos prácticos para la enseñanza y el aprendizaje. Argentina: Troquel.

Coll, C. y Solé, I. (1990). "La interacción profesor/alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje". En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (eds.), *Desarrollo psicológico y educación II*. Madrid: Alianza

Contreras, O. (2004). *Aprender con estrategia*. México: Pax.

Denzin, N. y Lincoln, Y. (2003). *Strategies of Qualitative Inquiry*. (2ª. ed.). Los Angeles, CA. EE. UU.: SAGE Publications, Inc.

Díaz-Barriga, F. (1998). *El aprendizaje de la Historia en el bachillerato: Proceso de pensamiento y construcción del conocimiento y estudiantes del CCH/UNAM*. Tesis de doctorado en Pedagogía. México: Facultad de Filosofía y letras, UNAM.

Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill.

Duarte, J. (2003). *Ambientes de aprendizaje. Una aproximación conceptual*. Recuperado el 20 de Enero de 2007 de http://www.rieoei.org/deloslectores/524Duarte.PDF

Gallardo, K. (2005). El profesor como diseñador (de ambientes de aprendizaje). En A. Lozano (coord.), *El éxito de la enseñanza* (pp.130-144). México: Trillas.

Gardner, H. (1995). *Las inteligencias múltiples.* Buenos Aires: Paidós

Gardner, H.(2001). *La inteligencia formulada. Las inteligencias múltiples en el Siglo XXI.* Madrid: Paidos.

Garibay, B. (2005). El professor como facilitador (de aprendizaje). En A. Lozano (coord.), *El éxito de la enseñanza*. (pp.101-127). México: Trillas.

Geertz, C.(1983). *Contemporary field research*. Boston: Little, Brown.

Giroux, S. y Tremblay, G. (2004). *Metodología de las ciencias humanas*. México: Fondo de Cultura Económica.

Guillemat, F. (2004). *Análisis cualitativo*. Recuperado el 28 de Mayo de 2007 de: http://usuarios.lycos.es/guillemat/270.htm#fenom

Hackett, S.(2001). Educating for competency and reflective practice: Fostering a conjoint approach in education and training. *Journal of Workplace Learning*, 13, 103-111.

Henson, K. (2004). *Psicología educativa para la enseñanza eficaz.* México: Thomson Learning.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación* (3ª ed.). México: McGraw Hill.

Lozano, A. (2000). *Estilos de aprendizaje y enseñanza. Un panorama de la estilística educativa.* México: Trillas.

Manson, J. (1996). Qualitative researching. London: SAGE Publications.

Martínez, M. (1999). *La psicología humanista. Un nuevo paradigma psicológico.* México: Trillas.

Mejía, J. (2004). Sobre la investigación cualitativa. Nuevos conceptos y campos de desarrollo. *Investigaciones sociales, 13*, 277-299. Recuperado el 28 de Mayo de 2007 de: http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualData/publicaciones/inv_sociales/N13_2004/a15.pdf

Montessori, M. (1991). *La mente absorbente del niño*. México: Editorial Diana S. A.

Morin, E. (1998). Epistemología de la complejidad. En D. Fried (coord.), *Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad* (pp. 422-433). Buenos Aires: Paidós.

Oppermann, M. (2000). Triangulation – A methodological discussion. *Journal of Tourism Research 2*, 141-146.

Pozo, J.I. (2000). *Aprendices y maestros: la nueva cultura del aprendizaje*. Madrid: Editorial Alianza.

Quinn, M. (1990). Qualitative evaluation and research methods. (2ª. ed.). London: SAGE Publications.

Raffini, J. (1998). *100 Maneras de incrementar la motivación en clase.* Argentina: Troquel.

Schmuck, R. y Schmuck, P. (2001). *Group processes in the classroom*. Boston: McGraw-Hill.

Stipek, D. J. (1993). *Motivation to learn*. (2ª. ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Taylor, S. (1998). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación: la búsqueda de significados*. Barcelona: Paidós.

Understanding the Theory of Multiple Intelligences (2005, November). *Scholastic Early Childhood Today, 20*(3), 13-14. Recuperado de: Academic Research Library database. (Document ID: 927182641).

Weiner, B. (1979). A theory of motivation for some classroom experiences. *Journal of Educational Psychology*, 71, 3-25.

Zapata, J. (2005). El profesor como creador. En A. Lozano (coord.), *El éxito de la enseñanza* (pp.148-167). México: Trillas.

Anexo A

Guía de observación

Fecha y hora de la observación:_____
Número de alumnos:_____
Maestro:_____
Materia: _____
Tema : _____
Observador:_____

1. Actitud general de los alumnos ante la estrategia de enseñanza es:
   a) Solamente como receptor.
   b) Apática.
   c) Pasiva
   d) Participativa
   e) Otra: _____
   Comentarios:

2. Apoyos didácticos utilizados en clase:
   a) Pizarrón
   b) Material impreso
   c) Computadora
   d) Material recortable
   e) Otro: _____
   Comentarios:

3. El dominio del tema por parte del profesor es:
   a) Excelente
   b) Bueno
   c) Regular
   d) Malo _____

4. Los alumnos muestran confianza hacia su capacidad para realizar la actividad:
   a) Todos
   b) Casi todos
   c) Algunos
   d) Casi nadie
   e) Ninguno
   Comentarios:

5. Los alumnos muestran entusiasmo por realizar la actividad al tener una participación activa constante durante la actividad:
   a) Todos
   b) Casi todos
   c) Algunos
   d) Casi nadie
   e) Ninguno
   Comentarios:

6. Los alumnos lograron realizar la actividad
   a) Todos
   b) Casi todos
   c) Algunos
   d) Casi nadie
   e) Ninguno
   Comentaros:

7. Al finalizar la clase, los alumnos muestran hacia la actividad realizada en clase una actitud de:
   a) Apatía
   b) Ánimo
   c) Logro
   d) Indiferencia
   e) Conformismo
   Comentarios:

Anexo B

Entrevista a los alumnos

Nombre _____ Edad_____ Fecha _____

1. ¿Consideras que te gustan las matemáticas? SI NO ¿Por qué?
2. ¿Cómo te ves tú ante los contenidos matemáticos? ¿Por qué?
3. ¿Cómo crees que ven los demás, padres, maestros y compañeros tu desempeño en las matemáticas? ¿Estás de acuerdo?
4. ¿Crees que tu desempeño en las matemáticas puede mejorar? SI NO ¿Por qué?
5. ¿Al inicial la actividad de la Caja de Zapatos, confiaste en que la ibas a poder realizar? SI NO ¿Por qué?
6. ¿Te gustan los desafios? SI NO

   ¿Cómo te sentiste durante el desarrollo de la actividad?

   ¿Al final, cómo te sentiste? ¿Por qué?
7. ¿Qué crees que fue lo que te motivo a terminar la actividad?
8. ¿Piensas que la actividad de la Caja de Zapatos te motivo para conocer a una función polinomial?
9. ¿Te gusto la dinámica de la clase? ¿Por qué?
10. ¿Sentiste que participaste más activamente en aprender el concepto de una función polinomial comparada con la dinámica que otras clases?
11. ¿Te sentiste emocionado al estimar los valores posibles de los cortes para encontrar el volumen máximo?
12. ¿Cuáles son las cosas o sentimientos que te permiten conocer que te sientes motivado o que te motivan?

Anexo C

Entrevista a la profesora del grupo

Edad _____ Sexo _____

Materias que imparte _____

Experiencia docente _____

Grado académico _____

Esta es una guía para la entrevista a la profesora del grupo

1. Cuándo usted fue estudiante, ¿qué estrategia didáctica utilizaban más frecuentemente sus profesores?
   a) Exposición por parte del profesor
   b) Exposición por parte del alumno
   c) Trabajo colaborativo
   d) Trabajo individual
   e) Otro: _____

2. ¿Cómo recuerda que fue mayormente su rol de estudiante?
   a) Solamente receptor
   b) Participativo activamente durante las actividades
   c) Poco participativo activamente durante las actividades
   d) Trabajo individual
   e) Trabajo en equipo
   f) Investigador
   g) Otro: _____

3. ¿Qué canal o canales de comunicación utilizaba más frecuentemente su profesor cuando usted fue alumno?
   a) Auditivo
   b) Visual
   c) A través de trabajo manual
   d) Programas computacionales
   e) Otros: _____

4. ¿Qué estrategias didácticas utiliza usted con más frecuencia en el diseño de su clase? Por ejemplo:
   f) Pizarrón
   g) Material impreso
   h) Computadora
   i) Material recortable
   j) Otro: _____

¿Por qué?

5. ¿Qué tan frecuentemente usted utiliza la técnica didáctica de la exposición por parte del profesor?
   a) Siempre
   b) Muy frecuentemente
   c) Regularmente
   d) Casi nada
   e) Nada

6. ¿Cuáles son las actitudes que usted observa más frecuentemente en sus alumnos durante las clases de matemáticas? Como por ejemplo:
   a) Solamente como receptor.
   b) Apática.
   c) Divertido
   d) Pasiva
   e) Participativa
   f) Involucrado en el seguimiento de la actividad
   g) Gustoso de estar participando en la actividad
   h) Otra:_____

7. ¿Pudiera describir el proceso que se vivió durante la actividad de la Caja de Zapatos?

8. ¿Cuáles fueron las actitudes que usted percibió en sus alumnos durante la actividad realizada el 26 de Abril del 2007? Como por ejemplo:
   i) Solamente como receptor.
   j) Apática.
   k) Divertido
   l) Pasiva
   m) Participativa
   n) Involucrado en el seguimiento de la actividad
   o) Gustoso de estar participando en la actividad
   p) Otra: _____

9. ¿Usted percibió que el alumno expresaba sentimientos de éxito al final de la actividad? Como por ejemplo:
   a) ¡Lo logramos!
   b) ¡Sí nos salió!
   c) Sonrió
   d) ¡Ganamos!

e) ¡Bien!
f) Otros

10. ¿Observó cierta actitud en algún alumno que llamara su atención?

¿Por qué llamó su atención?

11. ¿Desde su experiencia, considera que la actividad de la Caja de Zapatos motivo a sus alumnos?

¿Por qué?

12. Mencione algunas desventajas que tiene para usted el uso de estrategias didácticas que impliquen el movimiento de los alumnos, el uso de material didáctico para construir un objeto y el uso de programas computacionales especializados como puede ser un graficador en el diseño de una actividad

13 Mencione algunas ventajas que tiene para usted el uso de estrategias didácticas que impliquen el movimiento de los alumnos, el uso de material didáctico para construir un objeto y el uso de programas computacionales especializados como puede ser un graficador en el diseño de una actividad

Anexo D

Nombre_____Matrícula _____

Nombre_____Matrícula _____

Nombre_____Matrícula _____

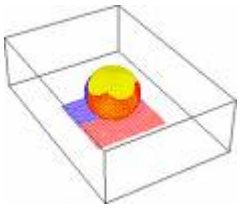
Caja de zapatos

I. Sigue las siguientes instrucciones para realizar una caja con pliegos de papel de 48.5 cm x 34.5cm. (15 min)

1. Con dos pliegos de papel, uno para cada caja, realiza los cortes necesarios en las esquinas cuidando que sean del mismo tamaño para formar una caja donde puedan guardar los zapatos de dos compañeros de tu equipo: (las medidas deberán ser en cm)

a) ¿Cuáles son las dimensiones de la caja de tu compañero A?

_____



b) ¿Cuáles son las dimensiones de la caja de tu compañero B?

_____

2. Planea con tu equipo la estrategia a seguir para que formes una caja que deberá tener el mayor volumen posible y constrúyela.

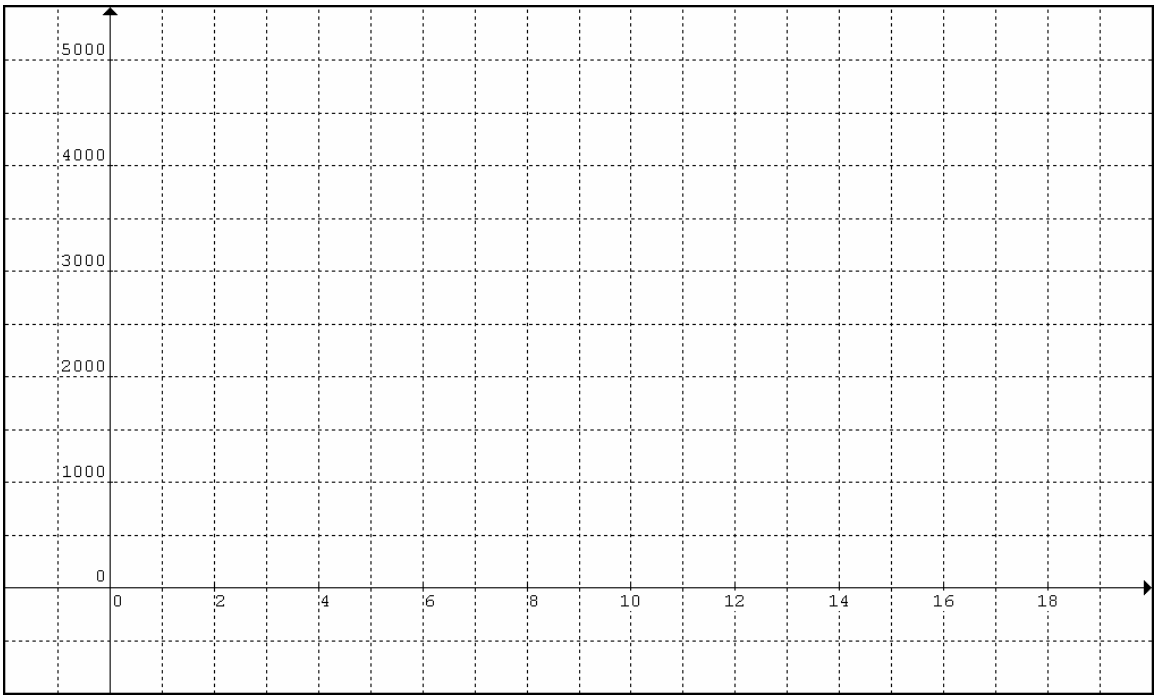
III. Compara la caja de tu equipo con la caja de dos equipos de tu salón de clases. Estima cual es la de mayor volumen _____ (5 min)

IV. Calcula el volumen de tu caja _____. Luego compara el volumen calculado con las otras cajas. ¿Tu estimación del punto anterior fue correcta?_____

V. Escribe una ***ecuación polinomial*** V(x) para el volumen de la caja, llama ***x*** a la altura (en centímetros) de cada cuadrado que cortaste (5 min).

_____

VI. Utilizando un graficador, grafica la ecuación que escribiste en el punto anterior, y trázala en la siguiente cuadrícula. (5 minutos)



VII. Busca a lo largo de la gráfica, para determinar el valor de ***x*** (positivo) que te permite tener el valor de ***y*** más grande. Dado que el valor de ***y*** es el mismo que el del volumen V(x), ¿cuáles deben de ser las dimensiones de la caja para tener el volumen más grande posible? _____.

Anexo E

Respuestas de las entrevistas a los 20 alumnos

Ana Mildred 16 años 23 de agosto

1.- Si, Porque así me lo planteo, me hago a la idea que si me gustan, en cosas soy buen y en otras cosas no se me dan, según el tema hay que echarle ganas.

2.- Temas que se me facilitan, los temas teóricos se me facilitan más.

3.- Mal, porque reprobé algebra I, y me preguntan constantemente, es según la maestra donde tomes la clase. No estoy de acuerdo, yo hago todo lo posible por hacerlo bien. Porque en temas lo agarro del libro.

4.- Si, porque le puedo dedicar mas tiempo en las tardes, si estudiara mas tiempo y solamente hacer la tarea.

5.- Si, porque me gusta tener controversia en mi equipo, pero siempre confié en que podría hacerla y mi equipo terminó contando en lo que yo decía.

6.- Sí, soy ambiciosa, al principio veo que tengo que hacer.
Inquietud porque todo mundo tenía puntos de vista diferente. Me sentía "segura de mi"
Al final me sentí súper bien porque al final lo que pensé era cierto, me sentí muy feliz.

7.- Demostrar que estaban en lo correcto aunque llegue a dudarlo. Quería saber la respuesta correcta.

8.- Si, porque me lo pusieron en vivo para hacerlo, si funciona, como hacerlo, tuve que pensarlo pero en concreto, no "soñado" en una caja en el pizarrón.

9.- Si, nos movíamos mucho.

10.- Considero que me gusta que la maestra me ayude a ponerlo en la realidad, como utilizar el concepto teórico, porque no se de donde viene, ni a que se dedica como problema razonado, me gusta más, aplicados.

11.- Si, porque estaba inquieta por saber si valía o no.

12.- Que me reten

Andrea Benavides Álvarez 16 años 24 de agosto

1 .-No, porque batallo mucho para comprenderlas, necesito que e expliquen.

2.-Estresada, porque como no lo puedo resolver, y obvio lo voy a hacer mal, me estresa que no voy aprender.

3 .-Regulares, porque ellos saben que batallo, esperan solo que pase pero no que saque 10. sí, porque es la verdad.

4 .-Si, si le dedico más tiempo, pero no es una materia que me interese mucho.

5 .-La caja sí, porque yo se hacer cajas.

6 .-Los que pueda realizar. Presionada por el tiempo, porque tuve que presentar obligada a ser el que hacer trabajo porque pensé que iba a valer en mi nota. Al final me sentí aliviada porque sabía que hacer y como hacerlo, más relajada.

7 .-Saber cuál era el resultado.

8 .-Sí, porque era entretenida.

.

9 .-Sí, porque teníamos que movernos por el zapato, las tijeras, mucho movimiento.

10.-Sí, sentí que participé mucho mas activamente, me gustó.

11.-Sí, porque cada quien daba sus ideas y checábamos con los demás equipos, interactuábamos.

12.- Porque veo que participo.

Lizeth Marines 15años 24- agosto

1.- Sí, porque tengo facilidades en aprenderla y me gusta que al final me de un resultado.
.
2.- Bien, no en todo le entiendo en un principio, pero al último si le entiendo

3.- Mi mamá dice que soy inteligente, pero en la lógica a veces no, si estoy de acuerdo
.
4.- Sí, porque es por falta de concentración y atención al procedimiento y la lógica del problema.

5.- Sí, porque venían las instrucciones, era en equipo, tenía el apoyo del equipo.

6.- Sí, me sentía emocionada porque yo quería sacar el dato, y contestar las preguntas y terminar presto la caja para ganar, quería sentir que el equipo ganó. Al final de la actividad me sentía que en el equipo se podía trabajar mejor y concentrada en el proyecto trabajé mejor.

7.- Saber que podía hacerlo y demostrar que podía hacerlo.

8.- Sí, porque sabía que más adelante lo iba a seguir viendo, precisamente ahora lo estoy viendo en clase otra vez.

9.- Sí, porque todo el salón estaba participando y se me hizo divertido porque tuve que utilizar materiales, era manualidad.

10.-Sí, fue más activa.

11.-Sí tenías que imaginar primero, y suponiendo que pasaría y salía otra cosa en ocasiones, pero finalmente tenías que calcular el volumen mas grande, las consecuencias del corte.

12.-Me sentí emocionada porque me dio gusto hacerlo, fui interesante saber si lo iba a lograr o no.

Jessica P Pérez Villafuente 16 años 24 agosto

1.- Sí, porque me hace entretenido estar razonando, e ayuda a pensar, a no mantener la mente estática.

2.- Bien, porque les puedo entender fácilmente.

3.- Bien, estoy de acuerdo porque me esfuerzo, estudio, aprendo.

4.- Sí, porque de vez en cuando tengo errores. Pones atención a las instrucciones, checas los problemas.

5.- Sí, porque se veían de hacer operaciones y tenía el apoyo de los demás porque era en equipo.

6.- Sí, me sentí con curiosidad de ver como lo íbamos a resolver el ejercicio. Al final sentí satisfacción de encontrar las respuestas y haber resulto el problema.

7.- Mientras sea que te ponga una actividad y que te digan que la terminamos en tanto tiempo, en motivación porque te retan.

8.- Sí, porque cambia no solo te ponen a resolver el problema, sino porque vez que estas haciendo y en que lo puedo usar.

9.- Sí, estuvo entretenida, era como un juego o algo así.

10.- Sí, como cosas de la vida real

11.- Sí, porque hubo diferencias de pensamiento pensaban que iba a estar más chiquito o más grandote.

12.- Me puse como que nerviosa, por querer saber como es, y las diversiones entre mis compañeros. “no así” “ no así”

Jesús Rodrigo Cavazos 16 años 28 – agosto

1.- Sí, porque salgo bien y se me hace un de las materias mas fáciles.

2.- Suficientemente capaz para resolver los problemas que estoy viendo en este semestre.

3.- Bien, si estas de acuerdo porque saco buenas calificaciones y la mayoría de las cosas las entiendo.

4.- Sí, porque muchos conocimientos no se y si no pudiera mejorar, entonces para que vengo a la escuela.

5.- Sí, porque era una actividad fácil y aparte de ingenios matemáticos que utilizaban otras inteligencias como la artística.

6.- Sí, porque pruebo si soy apto o no para resolver problemas. Tranquilo un poco apresurado por hacer la caja pero seguro. Al final me sentí satisfecho porque el trabajo lo concluimos bien, aunque un poco inquieto porque pensaba que pudimos hacer mejor la caja.

7.- El que era una calificación y el poder demostrar mis habilidades.

8.- Sí, porque esa actividad no solo vez la parte teórica, sino también vez en que te puede servir una función polinomial.

9.- Sí, porque fue entretenida no fue para teoría, fue as dinámica.

10.- Sí, porque considero que es necesario los dos tipos de clases para reforzar los conocimientos.

11.- Sí, para ver si nuestra caja era una de las ganadoras.

12.- Me sentía algo eufórico, me motivó entrar así la competencia entre mis compañeros.

Karina Lizeth Perez Villafuente 15 años 24- agosto

1.- Si, porque son interesantes y siempre se aprende algo nuevo, y en ocasiones las puedo utilizar en cosas de la vida diaria.

2.- Bien, porque no me va tan mal, lo que no comprendo siempre termino por comprenderlo.
.
3.- Bien, sin estoy de acuerdo, soy de las que mejor me va.

4.- Si, porque todavía tengo algunos puntos bajos, que si pongo atención los puedo mejorar.

5.- Si, tenía un buen equipo, y me acordaba como se hacía una caja ya que en primaria me habían enseñado.

6.- Si, me sentí al principio presionada pero cuando supe como me tranquilicé.
Al final me sentí bien porque había terminado el tiempo correcto y me habían salido las operaciones.

7.- Porque era un desafío, casi siempre cuando me desafían termino por hacerlo.

8.- Si, porque le encontré un uso práctico y lo reforzamos.

9.- Si, porque en mi equipo todo estaba organizado.

10.-Si participé más activamente.

11.- Si, porque tenía que quedar perfecto.

12.-Actúo de manera más rápida cuando estoy emocionada, me sentí contenta.
Era algo nuevo y estaban bonitas las cajas, era una actividad divertida.

Melina de la Fuente Barraza. 16 Años 28 – Agosto

1.- No, porque no salgo bien, me considero que no soy buena, no importa si es fácil o difícil siempre tengo dificultad para entenderlo.

2.- A veces estresada pero al final soy buena, porque batallo para hacer los ejercicios pero con la práctica de ejercicios aprendo y no importa si me tardo porque siempre me sale correcto el problema o el resultado.

3.- Que soy inteligente y que tengo la capacidad para salir bien y tener buenas calificaciones siempre y cuando yo ponga mas de mi parte para salir bien.

4.- Si, porque no le hecho todas las ganas que se que tengo, si veo que batallo en un problema paso a otra cosa de mi tarea para no hacerlo.

5.- Sola no, pero como estábamos en equipo, entre todos analizamos lo que teníamos que hacer y supimos que hacer en conjunto.

6.- Si, tranquila y segura de que iba a salir bien, sabíamos como hacerlo y podía salir bien. Al final me sentí relajada y tranquila al saber que trabajando en equipo las cosas salieron bien, si pongo dedicación de mi parte puedo lograr lo que me propongo.

7.- El saber que tenía el apoyo de mis compañeros en la actividad, y que si tenía alguna duda ellos me podían guiar para poder hacerla.

8.- Si, porque trabajamos con las matemáticas pero aplicándola de una forma en la vida diaria y que en muchas cosas no nos ponemos a pensar el porque del concepto.

9.- Si, porque siempre la mayoría de las veces son temas o ejercicios, pero escritos y ahora los aplicamos a la realidad.

10.- Si, porque me gusta hacer actividades en las que no tenga que estar solamente escribiendo, y pensar de una manera diferente o sobre como hacer un trabajo que no sea solamente de escribir.

11.- Al principio no porque sabía como hacerlo, pero luego al saber que medidas utilizar me daban un volumen máximo me puse a pensar que medidas utilizar.

12.- Por el compañerismo, el apoyo de los maestros por decirnos no se desesperen, va a salir bien, que nos guían para que resulte, por lo que me dicen los demás.
Veo que mis compañeros batallan al principio, pero veo que lo podemos hacer.

Jesús Peña González. 16 Años. 28- Agosto

1.- Si, siempre me ha ido bien, siempre e entendido, es mi materia favorita.

2.- Bien, tengo facilidad para entender.

3.- Muy bien, si estoy de acuerdo siempre me tienen confianza, en ocaciones me presionan, pero no tanto.

4.- Si, porque a veces no ponga atención, y si pusiera me iría mejor.

5.- Si, porque ya lo había hecho en otra ocasiones, ya había construido una caja en secundaria, pero en tarea.

6.- Si, me sentí seguro de que lo iba a poder hacer. Al final me sentí satisfecho porque las medidas no fueron las exactas, fueron de las mas cercanas a las exactas.

7.- Que el tiempo se terminaba, quería además competir con mis amigos, ya que todos somos muy buenos pero queremos ver a quien le va mejor.

8.- Si, me dio curiosidad de conocer mas al respecto.

9.- Si, porque rompimos el esquema de una clase normal, la cual la maestra explica en el pizarrón y nosotros hacemos ejercicios y en ésta estamos en equipo y más dinámico.

10.- Si, porque nos ayudamos en el equipo si tenemos dudas, preguntamos ala maestra.

11.- Si, porque tenía que como no sabía como hacerlo tenían que encontrar una manera y así competir con mis amigos a ver a quien le salía mejor.

12.- Ser el primero o el mejor.

Javier Darío Mtz. Herrera. 15 Años. 28- Agosto.

1.- Si, porque me va bien si le entiendo.

2.- Bien, porque le entiendo y se me hacen fáciles.

3.- Bien, si, porque siempre me va bien en los exámenes.

4.- Si, porque siempre puedo mejor, porque me puedo esforzar más.

5.- Mas o menos, se me hacía difícil hacer una caja con cartón pero cuando me dieron los materiales supe que si iba a poder hacerla.

6.- Si, entretenido, pues era una actividad que la teníamos que hacer, era entretenido. Al final, bien porque la habíamos terminado nos había quedado la caja.

7.- El trabajo en equipo y que todos nos estábamos ayudando, porque era entretenido entonces estaba ganoso de terminar.

8.- Si, en algo porque era mas sencillo hacer la caja para entonces sacar la fución.

9.- Si, todos estaban poniendo atención en su equipo y haciendo la caja.

10.- Si participé mas activamente porque era entretenido y lo que nos divierte siempre lo vamos a querer hacer.

11.- Si, porque estaban en duda, y dábamos nosotros opiniones respecto a cuanto cortar y estábamos emocionados chocando cual sería.

12.- Tengo ganas de hacer el trabajo, me motiva el mismo entretenimiento para acabar, además éramos los primeros casi.

Marcela Treviño Bazán. 16 Años 24- Agosto

1.- Si, porque me hacen pensar, desarrollar la mente.

2.- Mas o menos, porque algunas cosas entiendo y algunas no.

3.- Bien, si que es bueno que tus papás tengan un buen concepto de ti.

4.- Si, porque a veces no le hecho todas las ganas.

5.- Si, porque la veía sencillo.

6.- Si, sabía que si podía lograr hacer la caja, al final me sentía bien porque si logramos el objetivo.

7.- Que mis otros compañeros si pudieron.

8.- Si, porque se me hizo interesante.

9.- Si, fue divertido trabajar con mis compañeros y lograr hacer eso.

10.- Si, porque fue dinámico aprendes más ya que se hace mas divertido.

11.- Si, porque fue divertido para mi.

12.- Porque me siento como emocionada.

Sofía Gzz. Hardman. 16 Años 29- Agosto.

1.- Si, porque se me facilita y además en todo el mundo es igual, yo le encuentro mucha lógica y tiene a todo el mundo en relación las matemáticas.

2.- Bien y cuando se me dificulta le repaso y ya, con la práctica se mejora.

3.- Muy bien, mis papás siempre me dicen que tengo habilidad, si estoy de acuerdo.

4.- Si, porque a veces no le entiendo a algo puedo ir con mi hermano y me explica.

5.- La verdad si sabía que la íbamos a poder hacer pero no estaba segura que iba a salir con el resultado correcto.

6.- Si, al principio como confundida porque no estaba muy segura de cómo se hacía, luego le encontré lógica y pude desarrollar más ,nos íbamos por diferentes caminos y encontrábamos la mejor. Al final de ahí como que logramos cumplir con lo que nos habían pedido me di cuenta que todos tenemos diferentes ideas en el equipo pero lo pudimos solucionar, el trabajo en equipo es muy importante.

7.- Como que era un reto y quería hacer lo mejor posible para terminarlo, era una actividad como un desafío para nosotros.

8.- Si, porque es otra manera de hacer las cosas no siempre tenemos que hacer las cosas textuales, ni siquiera sabíamos que esoera una función y que lo estábamos viendo en otro punto de vista.

9.- Si, porque fue algo diferente a lo que siempre hacemos, y porque nos enseño a trabajar en equipo.

10.- Si, porque lo vi desde otro punto de vista, lo entendí mejor, es como cuando te ponen un ejemplo nada más es que nosotros ya estábamos haciendo el ejemplo.

11.- Si, porque como que teníamos que pensar mucho para no cortar ni de mas ni de menos como para no regarla.

12.- Me motivó sobre todo cuando nos dan un reto, osea al final la satisfacción que voy a sentir es algo muy apreciable de pensar “ Ay que padre logré hacer esto” “logré lo que me pusieron como reto o meta”.

Gina Elizabeth Vázquez Contreras. 16 Años 29-Agosto.

1.- No, porque siento que es la materia que más batallo no me llama mucho la atención.

2.- Por una parte si entiendo todo, pero veo matemáticas y no me gusta digo tanto que no me gusta que acaba por no gustarme.

3.- Más o menos, si estoy de acuerdo, como que no doy lo mejor de mí en matemáticas por ejemplo mis papás saben que si puedo, pero saben que soy floja.

4.- Si, porque nada más poniendo mas atención en clase o quitándome el “no puedo” ya con esa mejoro mucho.

5.- Si, porque me pareció fácil, aparte estábamos en equipo y las cosas son mas fácil así.

6.- Si, no me aburrí porque haciendo los cuadros cortando, como que más interactivo, estuvo divertido.

7.- La misma actividad la ví y dije no es como todo lo que vemos en matemáticas, era más divertido, y además lo mismo del equipo, por algo es un equipo para trabajar todos juntos.

8.- Si, porque no es como para teoría también el porque, osea ejemplos que los tienen enfrente.

9.- Si, porque fue diferente a lo que vemos todos los días.

10.- Si, porque tu estas participando en eso, por ejemplo cuando la maestra esta explicando en el pizarrón no puede saber si estas entendiendo o participando.

11.- Más o menos lo estaba haciendo con gusto estaba interesada.

12.- La maestra puede ser una maestra que de la clase mas interactivamente, si te cae bien o no importa mucho.

Luis Raúl Treviño Espinosa. 16 Años. 29- Agosto.

1.- Si, porque son interesantes lo que puedes lograr con simples números.

2.- Bien, porque las matemáticas son muy completas, porque aunque sepas lo básico puedes hacer y crear muchas cosas que creías imposible.

3.- Normal, porque muchos saben muchos temas, yo sé lo básico pero lo se aplicarlo bien y eso es lo que a mí me interesa, no me interesa saber mucho para no saber aplicarlo bien.

4.- Si, porque las matemáticas es más que memoria es práctica, y si se pone en práctica puedes aprender más y deducir otros temas de las matemáticas en un problema.

5.- Si, porque todo se puede hacer, si lo puede hacer una persona, los demás también, no hay límite para nadie, “si uno puede todos pueden”.

6.- Si, me sentí pensativo, curioso, porque a la vez no sabía si lo estaba haciendo bien y hacía mucho que no hacía algo tan constructivista, como que te acostumbras a lo teórico, a mi me gustó más lo elaborado, en la vida real en 3D. Al final me sentí satisfecho porque pude terminar mi trabajo como todos los demás.

7.- Ver a las otras personas terminar antes que yo.

8.- Si, porque las gráficas son muy curiosas, un número puede variar una gráfica y son otros resultados.

9.- Si, porque es en grupo y es colaborativo y además que es constructivista.

10.- Si, porque no es lo mismo aprenderte las cosas de “machete” que aprenderlo en vida real.

11.- Si, porque por ejemplo una cantidad exacta a una cantidad mínima y si lo cortas mucho el volumen cambia, tienes que cortar la cantidad exacta.

12.- Me motiva a aprender la teoría y realizarlo precisamente cuando lo estoy aprendiéndolo. Por ejemplo, me enseñan algo teórico poder aplicarlo en un ejemplo de la vida real. No es lo mismo lo teórico que lo práctico.

Nombre: Erick Iván Gaytán Vázquez Edad: 16 Fecha: Agosto 28

1.- Sí, porque te hacen pensar y te retan a resolver los problemas.

2.- Bien, porque hay alguna cosa que no entiendo pero la mayoría es por lógica.

3.- Bien, porque salgo bien, me va bien, estoy conforme con lo que hago.

4.- Sí, porque todo se puede mejorar siempre.

5.- Al principio me revolví pero después le fuimos avanzando, si lo hicimos.

6.- Si, emocionado porque íbamos dando puntos de vista y buscando como encontrar la solución.

7.- Encontrar el resultado.

8.- Sí, porque fue dinámica y como que nos íbamos divirtiendo.

9.- Sí, porque no fue como una clase de matemáticas normal: teoría y procedimientos, fue más divertido.

10.- Si, trabajábamos en equipo y no solo porque el maestro explique te hace mas pensar.

11.- Sí, pero también dudoso porque no sabíamos si era bien o mal.

12.- Me siento motivado porque me da ganas de hacerlo.

Nombre: Víctor Miguel Castel Martínez Edad: 17 Fecha: Agosto 28

1.- No, no soy bueno en mate.

2.- Estresado, porque tengo miedo a reprobar y me estreso.

3.- Bien, si estoy de acuerdo por la forma en que me tratan.

4.- Si, debo echarle más ganas.

5.- Si, no se veía complicado.

6.- Si, tranquilo porque no era para calificar y no me angustió saber que puedo salir mal o bien o así. Al final me sentí tranquilo porque ya acabé.

7.- El trabajo en equipo de mis compañeros.

8.- Más o menos, sí me dio curiosidad pero como para que así rápido voy a buscar más información.

9.- Sí, porque fue diferente a lo que normalmente hacemos, solo estamos viendo el pizarrón y nunca había visto la operación en “persona”.

10.- Sí, porque en esta estaba más divertida y me daba ganas de participar más.

11.- Cuando estoy motivado me siento feliz, alegre y en la práctica estaba como punto medio.

12.- No se que es lo que me motiva

Nombre: Raúl García Elizondo Edad: 16 Fecha: Agosto 29

1.- Sí, se me hace interesante que haciendo diversas fórmulas resuelvas algo, que en ocasiones con términos “graciosos” puedas comprender un concepto.

2.- Regular, porque no se me queda mucho que digamos tengo que estar viendo mis notas regularmente para acordarme.

3.- Regular, si estoy de acuerdo, no puedo decir que soy bueno en matemáticas cuando realmente no lo soy.

4.- Sí, porque siento que puedo dar más de mí poniendo atención, haciendo tareas, estudiando y repasando.

5.- Sí, me sentía seguro de mí mismo y de mis compañeros que podíamos lograrlo.

6.- Sí, me sentí tantito estresado porque mis compañeros no me entendían o no me dejaban expresarme, unos estaban tercos, después cuando vimos cual era lo mejor me sentí “logrado” es decir que vi que pudimos. Al final me sentí bien porque logré la meta.

7.- El simple hecho de decir que yo pude hacerlo, bueno que pudimos hacerlo, el equipo.

8.- No, porque al día siguiente se me olvidó que eso era una función polinomial.

9.- Sí, porque aprendí, con mis compañeros los conocí más a fondo, como trabajaban con el material, como lo hicieron, con las restricciones, como se arreglaba para salir adelante con el material que teníamos para lograr el objetivo.

10.- Sí, porque mientras estábamos habiendo, hicimos medir, cortar y era exactamente para hacerlo bien, no solo use la mente, sino la lógica esto con esto y luego me ponía a pensar.

11.- Sí, porque sentía la emoción de que era más o menos, tú hazlo con más y yo con menos y ver qué pasa, y volver a hacerlo, compararlo con los otros equipos y ver que habían hecho, hasta que nos quedó bien.

12.- Demostrar que soy capaz, de hacer. Demostrar que hay otras formas de aprender y no solo estar escribiendo y no solo estar escribiéndolo y poniendo atención al maestro, tú con tus errores puedes aprender. Para mí fue como un juego, me divertí.

Daniela A. Garza Garza 17 años 30 de agosto del 2007

1.- No por que no se me facilita.

2.- Trato de pensar positivo, entre más piense bien mas se me va a facilitar.

3.- Aunque me esfuerce mucho no me va tan bien, si estoy de acuerdo.

4.- Si, por que a veces en las clases soy medio distraída.

5.- Si, por que era en equipos, y por que ya llevamos una idea previa.

6.- Si, me gusta competir, durante la actividad me sentí emocionada por que era algo divertida, estaba compitiendo y con la emoción que le quieres ganar al otro. Al final, me sentí bien por que aprendí, ganamos y me divertí al mismo tiempo.

7.- Por que me entretenía y ya quería resolver el problema y se acabábamos primero íbamos a ganar.

8.- Si, por que es algo diferente a lo que siempre dan en las clases y te llama la atención, es como algo más creativo.

9.- Si, por que fue divertida por no era lo de siempre que explican en el pizarrón, al mismo tiempo que estas aprendiendo te diviertes y así aprendes mejor, bueno yo pienso eso.

10.- Si, por que son como retos o competencias y quieres aprender mas rápido, por que mientras vas haciéndolo vas a prendiendo, mas divertido, y como estás con las ganas de querer hacerlo mejor que el otro, mas gansa te dan de aprender y ganarle al otro.

11.- Si, por que estas trabajando en algo, no estas en la libreta solo escribiendo, estas haciendo algo creativo y te diviertes.

12.- Estoy acostumbrada a que todas las clases sean iguales, la maestra esta explicando y yo apuntando y e llamó la atención que era algo diferente y más si había un desafío y un ganador.

Carlos Medina Vera 16 años 30 de agosto del 2007

1.- Si me gusta resolver problemas, me interesan los problemas para resolverlos.

2.- Bueno, por que no soy perfecto pero no soy malo en matemáticas.

3.- Tengo facilidad para entender las matemáticas, mis tareas, se me olvidan, si estoy de acuerdo.

4.- Si, por que aun me falta ser más responsable y dar as esfuerzo.

5.- Si, al momento de recibirla dije si puedo, no tenia por que no poder, además se veía interesante el ejercicio.

6.- Me encanta, me sentí como en confianza en mi equipo como que si me apoyaban y tenía la duda cual era la respuesta, cual era el fin de la actividad. Al final me sentí satisfecho por que es cuando estás buscando una respuesta y estás esforzándote mucho, cuando ya le encuentras te sientes liberado, satisfecho.

7.- Tratas de encontrar la respuesta, saber el resultado.

8.- En principio no, por que no sabía para que estaba haciendo eso, pero al final si por que supe lo que buscábamos.

9.- Si, pues me sentí a gusto, todos trabajamos y todos los equipos trabajamos para encontrar la respuesta, lo sentí como un reto y me gustó.

10.- Si, por el esfuerzo y las ganas de continuar.

11.- Si, interesado por saber más aún cual era la respuesta.

12.- Me motivo el reto el llegara saber más.

Monica Maryel Marroquin Cavazos 16 años 31-agosto-07

1.- Si, no se me gusta pensarle para hacer las cosas.

2.- Bien, no se me dificultan

3.- Bien, si estoy de acuerdo, pues saco buenas calificaciones y a veces les explico a mis compañeros.

4.- Si, a veces e llego a distraer en clase o no tengo ganas de entrar.

5.- Si, no me acuerdo

6.- Si, me gusta mucho como que todo dinámico. Al final me sentí más o menos porque nos equivocamos pero al igual lo hicimos bien.

7.- Porque era divertido, como presionados por el tiempo y tenías que terminarlo.

8.- No, lo que me interesaba era saber cual era más grande o más pequeña-

9.- Sí, pues se dinamiza, por estar entretenida. No simple echo de te doy una función tu hazla, era mas práctico, como manualidad tipo juego.

10.- Si, al igual en otras clases te dan la teoría y está aburrida y aquí te lo hicieron saber a través de un juego.

11.- Si, me sentía motivada porque tenía que encontrar la manera de hacerlo mas rápido y que quedara mejor.

12.- Al ser algo diferente, no era aburrido, no era rutinario estaba más apresurada para terminarlo.

Rubén Flores Garza 16 años 31-agosto-07

1.- No, porque nunca he sido bueno para ellos.

2.- Estresado, así es siempre que me enseñan algo nuevo

3.- Mal, si estoy de acuerdo por la calificación que tengo

4.- No mucho, porque le hecho todas las ganas y no veo mejoría

5.- Sí, pensé que no había variables entre que tanto contaba por ser el mismo tipo de hoja, es decir pensé todo va a salir lo mismo.

6.- Sí, durante el desarrollo me sentí seguro, hasta ver el resultado de los demás, porque siempre pensé que todo iba a ser el mismo, sin embargo cuando ví los demás me di cuenta que eran diferentes, entonces me sentí inseguro. Al final me sentí mal porque no fuimos los que obtuvimos un mejor resultado.

7.- El poder aportar con los demás gente del grupo.

8.- No, se me hizo como que no lo iba a aplicar yo, es decir no me voy a dedicar a hacer cajas de zapatos, porque las cajas ya las compraspor toneladas.

9.- Sí, porque se convive con la demás gente del salón

10.- Sí, porque mantuvo mi atención ahí

11.- No me sentí frustrado porque todo nos daba diferente, ya se acababa el tiempo y lo que nos daba más alto fue lo que pusimos.

12.- Actividades dinámicas como esta, estar viendo físicamente como lo hace. Porque tengo que estar viendo un ejemplo que me interese.

Anexo F

Respuesta a la entrevista a la profesora del grupo

Edad	41 años	Sexo	femenino
Materias que imparte	Álgebra II, Matemáticas 1 y Matemáticas 3		
Experiencia docente	17 años		
Grado académico	Maestría		
	Esta es una guía para la entrevista a la profesora del grupo		
1.	Cuando usted fue estudiante, ¿qué estrategia didáctica utilizaban más frecuentemente sus profesores? a) Exposición por parte del profesor b) Exposición por parte del alumno c) Trabajo colaborativo d) Trabajo individual e) Otro: ***De vez en cuando aparecía algún maestro con ideas revolucionarias y eso atraía mucho la atención de los alumnos.***		
2.	¿Cómo recuerda que fue mayormente su rol de estudiante? a) Solamente receptor b) Participativo activamente durante las actividades c) Poco participativo activamente durante las actividades d) Trabajo individual e) Trabajo en equipo f) Investigador g) Otro: ***Trataba de aclarar siempre todas mis dudas, con orden y respeto hacia el maestro, pero siempre en el rol de receptor.***		
3.	¿Qué canal o canales de comunicación utilizaba más frecuentemente su profesor cuando usted fue alumno? a) Auditivo b) Visual c) A través de trabajo manual d) Programas computacionales e) Otros: ***Había maestros que escribían mucho en el pizarrón y explicaban poco, había otros que hablaban y hablaban y tenías que tomar apuntes como loca.***		

4.	¿Qué estrategias didácticas utiliza usted con más frecuencia en el diseño de su clase? Por ejemplo: a) Pizarrón b) Material impreso c) Computadora d) Material recortable e) Otro: _____ ¿Por qué? ***Se les pide a los alumnos traigan impreso su material o bien traigan el libro de texto para realizar los ejercicios. Lo anterior es para aprovechar el tiempo de la clase ya que el programa ver una gran cantidad de temas en poco tiempo***.
5.	¿Qué tan frecuentemente usted utiliza la técnica didáctica de la exposición por parte del profesor? a) Siempre b) Muy frecuentemente c) Regularmente d) Casi nada e) Nada
6.	¿Cuáles son las actitudes que usted observa más frecuentemente en sus alumnos durante las clases de matemáticas? Como por ejemplo: q) Solamente como receptor. r) Apática. s) Divertido t) Pasiva u) Participativa v) Involucrado en el seguimiento de la actividad w) Gustoso de estar participando en la actividad x) Otra:_____ ***Es participativa, sin embargo, implica un gran esfuerzo de mi parte en cuanto a el manejo del grupo y captar la atención de los alumnos, pues en ocasiones, se les ve cansados o apáticos, por lo que es necesario cambiar el modo de dar la clase.***
7.	¿Pudiera describir el proceso que se vivió durante la actividad de la Caja de Zapatos? ***Se les pidió se separaran en equipos de tres a cuatro personas, se les pidió recogieran el material que estaba en los bancos de enfrente. Se les entregó una hoja con la actividad a realizar. Los alumnos deberían encontrar las dimensiones de una caja que contuviera el mayor volumen, para lo cual era necesario que entre ellos decidieran cuál sería la altura y que realizaran al menos 2 cajas con diferentes***

alturas (la cual sería la variable a identificar). Durante el desarrollo de la actividad fue muy notorio el entusiasmo de los alumnos, sobre todo de aquellos que durante las clases anteriores se habían mostrado más bien apáticos. Finalmente, se les pidió compartieran al grupo las medidas de sus cajas, se compararon los volúmenes y con la ayuda del graficador, se llegó a la conclusión de cuál altura debería tener la caja para maximizar el volumen, objetivo que era el que se quería lograr.

8. ¿Cuáles fueron las actitudes que usted percibió en sus alumnos durante la actividad realizada el 26 de Abril del 2007? Como por ejemplo:

y) Solamente como receptor.
z) Apática.
aa) Divertido
bb) Pasiva
cc) Participativa
dd) Involucrado en el seguimiento de la actividad
ee) Gustoso de estar participando en la actividad
ff) Otra: _____

Al inicio algunos de los alumnos parecían poco participativos, sin embargo, conforme fue avanzando la actividad, su participación cambió positivamente.

9. ¿Usted percibió que el alumno expresaba sentimientos de éxito al final de la actividad? Como por ejemplo:

g) ¡Lo logramos!
h) ¡Sí nos salió!
i) Sonrió
j) ¡Ganamos!
k) ¡Bien!
l) Otros

Expresó también el gusto por saber lo que estaba encontrando y cómo se relacionaba la teoría con la práctica, descubriendo para qué sirven y cómo se aplica el concepto de una función polinomiales

10. ¿Observó cierta actitud en algún alumno que llamara su atención?

Había un alumno que tenían cierta renuencia a trabajar con la actividad, creía que no iba a sacar algo positivo, sin embargo, poco a poco se fue involucrando más y hasta emocionándose de encontrar la caja con uno de los mayores volúmenes

¿Por qué llamó su atención?

Por su renuencia a realizar la actividad y el cambio de actitud cuando empezó a involucrarse en la actividad.

11.	¿Desde su experiencia, considera que la actividad de la Caja de Zapatos motivó a sus alumnos? ***Si, personalmente noté la diferencia entre las actividades realizadas en días anteriores y la realizada ese día.***
	¿Por qué? ***Porque vieron esa conexión de la teoría con la realidad, vieron la aplicación directa de un problema matemático.***
12.	Mencione algunas desventajas que tiene para usted el uso de estrategias didácticas que impliquen el movimiento de los alumnos, el uso de material didáctico para construir un objeto y el uso de programas computacionales especializados como puede ser un graficador en el diseño de una actividad ***La mayor desventaja es el tiempo que se tiene que invertir en la actividad. Podría irse mucho tiempo desde que el alumno saca su material (tijeras, papel, etc) y se pone de acuerdo para trabajar. Otra desventaja es el "desorden" que puede causar el realizar una actividad que implique cierta "libertad" para el alumno. Otra desventaja es que al encargárseles a los alumnos traer el material necesario corremos el riesgo de que no lo traigan y que pierdan ese tiempo valioso de clase.***
13	Mencione algunas ventajas que tiene para usted el uso de estrategias didácticas que impliquen el movimiento de los alumnos, el uso de material didáctico para construir un objeto y el uso de programas computacionales especializados como puede ser un graficador en el diseño de una actividad ***Es un aprendizaje permanente, es decir, el aprendizaje adquirido con actividades que involucren el movimiento, manejo de material o la aplicación directa de los conceptos matemáticos permanecerá en su mente como una experiencia imborrable, pues no solo lo vio o lo escuchó sino que el mismo "vivió" el conocimiento, pudiendo manejar las variables, adaptando su problema a sus condiciones particulares y llegando a conclusiones directamente relacionadas con la teoría.*** ***Además el alumno se siente menos frustrado ante los conceptos matemáticos, ya que se empieza a dar cuenta que sí puede realizar las indicaciones mostradas en la actividad con éxito. Así mismo, aquel alumno que tenía una idea de que las matemáticas eran difíciles, empieza a cambiar esa perspectiva, exterioriza su idea de que las matemáticas no eran tan difíciles como él creía y percibe el uso práctico de éstas.***