



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

SECUENCIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA
ECUACIÓN ORDINARIA QUE REPRESENTA UNA LÍNEA RECTA

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR (MATEMÁTICAS)

PRESENTA:
MARÍA AZUCENA TÉLLEZ HERNÁNDEZ

TUTOR PRINCIPAL
M. EN C. VÍCTOR JOSÉ PALENCIA GÓMEZ
FES ACATLÁN, UNAM

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR
DR. IGNACIO PINEDA PINEDA
FES ACATLÁN, UNAM
M. EN C. JUAN BAUTISTA RECIO ZUBIETA
FES ACATLÁN, UNAM

SANTA CRUZ ACATLÁN, NAUCALPAN, ESTADO DE MÉXICO, ABRIL DE 2017.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

	Paginas
Presentación: Buscando la Mejora de la Práctica Docente	5
Introducción	8
Planteamiento del Problema	9
Justificación	12
Hipótesis	13
Objetivo general	13
Objetivos particulares	13
Esquema General de la tesis	15
CAPITULO I. EDUCACIÓN	
1.1 Educación	17
1.2 Modelos Pedagógicos	18
1.2.1 Escuela Activa	18
1.2.2 Escuela nueva	19
1.2.2.1 Vectores de la escuela nueva y parámetros pedagógicos	19
1.3 Práctica Docente	20
1.3.1 Práctica Docente en la EN-CCH	21
1.3.1.1 Modelo Educativo	21
1.3.2. El profesor en la EN-CCH	22
1.4. La Matemática en el Currículo de la EN-CCH	23
1.5 Ubicación del tema en el currículo de la EN-CCH	23
1.6 Antecedentes del Trabajo	24
1.7 Población de estudio	25
1.7.1 Contexto socio-económico de los alumnos de la EN-CCH	26
1.7.2 Contexto psicológico de los alumnos de la EN-CCH	26
1.8 Antecedentes del tema en los alumnos	29
1.8.1 Educación básica	29
1.8.2 Educación matemática en el primer año del currículo de la EN-CCH	29
CAPÍTULO II. LA DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS	
2.1 Didáctica	32
2.2 Metodología didáctica	32
2.3 Didáctica de las matemáticas	32
2.4 Aprendizaje por descubrimiento	32
2.5 Trabajo en pequeños grupos (en equipos de trabajo)	34
2.5.1 Equipos de trabajo cooperativos	35
2.6 Recursos didácticos	36
2.7 Planificación de las estrategias didácticas y su relación con las secuencias didácticas	37
2.7.1 La planeación de la estrategia didáctica secuencial	38
2.8 Registros de presentación	38
2.8.1 Tipos de registros de presentación	39
2.9 Evaluación	41
2.9.1 Evaluación diagnóstica	41
2.9.2 Evaluación formativa	42

2.9.3 Evaluación sumativa	43
---------------------------	----

CAPÍTULO III. ESTRUCTURA DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

3.1 Justificación	46
3.2 Organización para la sesión de trabajo	47
3.3 Aprendizajes esperados después del empleo de la secuencia didáctica	48
3.4 Estructura General de la Secuencia Didáctica	48
3.4.1 Actividad 1	48
3.4.2 Primera parte de la Actividad 2	49
3.4.3 Segunda parte de la Actividad 2	49
3.4.4 Resolución de problemas	49
3.5 Descripción de la secuencia didáctica	50
3.5.1 Sesión 1, duración 2 horas.	50
3.5.2 Sesión 2, duración 2 horas	52
3.5.3 Sesión 3, duración 1 hora.	53
3.5.4 Ejercicio de relación de columnas	54

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y SU ANALISIS

4.1 Comentarios Generales	56
4.2 Aplicación de la actividad 1 sólo en el grupo 336B	56
4.3 Análisis de la Aplicación de la actividad 1 sólo en el grupo 336B	56
4.4 Aplicación de la actividad 2	57
4.5 Análisis de los resultados de la aplicación de la actividad 2	57
4.5.1 Sección B	58
4.5.2 Sección C	58
4.5.3 Sección D	59
4.5.4 Sección E	59
4.5.5 Sección F	61
4.5.6 Sección G	62
4.5.7 Sección H	62
4.5.8 Sección I	63
4.6 Análisis de los resultados de la aplicación del Ejercicio I	63
4.6.1 Sección A	63
4.6.2 Sección B	64
4.6.3 Sección C	64
4.7 Análisis de los resultados de la aplicación de los Ejercicios 2, 3 y 4	65
4.7.1 Ejercicio 2. Sección A	65
4.7.2 Ejercicio 2. Sección B	65
4.7.3 Ejercicio 3	66
4.7.4 Ejercicio 4	66
4.8 Análisis de los resultados de la aplicación del Ejercicio 5	67
4.9 Análisis generales de los resultados	67
4.10 Evaluación. Ejercicio de relación de columnas	68
4.11 Calificaciones del ejercicio de relación de columnas	69

CAPITULO V CONCLUSIONES

5.1 Grupo 366B, turno vespertino	72
5.1.1 Observaciones	72

5.1.2 Conclusiones	73
5.2 Grupo 208B, turno matutino	73
5.2.1 Observaciones	73
5.2.2 Conclusiones	74
5.3 Grupos 323A y 373B, turno matutino	75
5.3.1 Observaciones	75
5.3.2 Conclusiones	75
ANEXO I	
Secuencia didáctica	78
ANEXO II	
Secuencia didáctica modificada	84
ANEXO III	
Actividad de relación de columnas	90
REFERENCIAS	92

PRESENTACIÓN

Buscando la Mejora de la Práctica Docente

De acuerdo con los últimos estudios de Trayectorias Escolares, en el bachillerato de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades [EN-CCH], se indica que a lo largo de los últimos 8 años el índice de egreso en tres años ha ido en aumento, pasando del 40% al 57% del 2006 al 2010 (Muñoz y Ávila, 2012) hasta alcanzar el 59% en el 2013 (Muñoz, 2014). Pero, por otro lado, en estos mismos informes se muestran los resultados del Examen Diagnóstico de Ingreso a Licenciatura en donde se aprecia que, de los alumnos egresados de la EN-CCH, la Escuela Nacional Preparatoria [ENP] y de otros sistemas educativos, son los alumnos del Colegio quienes, con 3.0, tienen el promedio más bajo. Esto significa que se está aumentando el número de alumnos que egresan en tres años de la EN-CCH pero, por desgracia, lo están logrando con conocimientos deficientes. Lo anterior nos indica que todavía existen tanto una baja calidad de aprendizajes como altos índices de rezago entre los alumnos, y que esto es, en términos generales, un problema complejo en dónde los profesores también deben compartir cierta responsabilidad.

La mejor manera en la cual los profesores pueden coadyuvar en la solución de este gran problema educativo es mediante su propia preparación docente. Por eso, para aquellos profesores comprometidos con su labor y que buscan una manera de entender a los jóvenes, la Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM], en el sistema de educación Media Superior, sensible a la necesidad de formar mejor a los alumnos de este nivel y ante la necesidad y el deseo de sus profesores de mejorar su labor docente, a partir del año de 2006 convoca a los profesores a formarse en la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior [MADEMS] para que a través de un

trayecto formativo de cuatro semestres los docentes orienten los esfuerzos a la profesionalización de su docencia.

En el orden de la práctica docente y desde las consideraciones del entorno a la preparación para la mejora de ésta, se plantea que es el sujeto quien define su práctica docente y es él mismo el responsable de su mejora. De acuerdo a Pineau, Gaston y Merie-Michèle (en Saul, 2002) tal como Freire menciona, la más importante de las formaciones docentes es la llamada autoformación, en donde los sujetos son los que disponen, piensan y dirigen su formación, es decir, se vuelven sujeto y objeto de su propio desarrollo intelectual, afectivo, político, histórico, ético y moral. La autoformación debe constituirse como un proceso continuo donde se involucren componentes externos e internos para producir-reproducir otras identidades individuales y sociales.

Freire (en Saul, 2002) la consolida con la frase “para ser más” en donde menciona que:

“Nos responsabilizamos por pensar y dirigir esa formación en torno a la humanización, mediante la realización de lecturas y la reflexión sobre éstas, buscando un dialogismo interno consolidando la autoformación. Al actuar de esta manera alcanzamos la “madurez”, al intentar tomar las riendas de nuestra formación y autoformación, y seguir nuestro propio camino en diálogo con los alumnos.”

Freire insiste en que necesitamos establecer un diálogo continuo con los otros seres humanos con el fin de que podamos aprender-enseñar juntos para desarrollar estas prácticas y para intervenir en la realidad y posibilitar un cambio en la esfera familiar, escolar, en las relaciones amistosas, etc. Trabajamos con la formación humana no solo de nosotros mismos sino de otros sujetos,

ayudándolos a construir múltiples identidades y subjetividades. Es decir, el ser humano se humaniza en el mundo, con el mundo y con el otro, procurando también humanizarlos.

Como resultado de un proceso de investigación sistematizado, una de las intenciones de este trabajo es llegar a ser una referencia para el profesor de bachillerato en su camino de autoformación, y que además sea de utilidad para los alumnos en su aprendizaje del concepto de Ecuación de la Línea Recta.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas ha sido uno de los aspectos a los que se han dedicado muchos estudios y trabajos a lo largo de la historia. Además, a lo largo de ésta, estos esfuerzos han sido realizados fundamentalmente por los profesores encargados de impartir esta disciplina. Uno de los ejemplos históricos más representativo fue el realizado en la época de los griegos por Euclides, en su obra *Los Elementos* de la geometría, obra que, además de mostrar los descubrimientos llevados a cabo por el autor en el área, también recopila y organiza los conocimientos matemáticos desarrollados hasta ese momento. A pesar de su antigüedad, esta obra se sigue recomendando para que sea revisada por los profesores de las asignaturas relacionadas.

Por otro lado, como producto de las investigaciones en educación a lo largo del siglo XX surgieron algunas propuestas sobre la enseñanza de las matemáticas que van desde el enfoque basado en los contenidos, el constructivismo y el enfoque por competencias. Cada una de las cuales ha aportado algunos elementos que se deben considerar para el trabajo en el aula con los alumnos durante los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Con estas propuestas se han generado y realizado trabajos de investigación sobre la enseñanza de esta temática, pero en general, estos trabajos se han enfocado fundamentalmente hacia los niveles básicos de la educación, preescolar, primaria y secundaria, o a la enseñanza profesional, dejando de lado el nivel medio superior. Esta escasa investigación educativa enfocada al bachillerato, en cualquiera de sus connotaciones que existen en el país, trae como consecuencia que no existe un referente específico con el cual ubicar, comparar o diferenciar un proyecto de investigación.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una de las problemáticas centrales del ciclo Medio Superior es la gran deserción, la cual en la EN-CCH es difícil de cuantificar como tal ya que sus alumnos no tienen un límite de materias reprobadas que pudiera restringir su inscripción al siguiente semestre, razón por la cual Muñoz y Ávila (2012) la definen como el porcentaje de alumnos que en cierto momento de su trayectoria académica adeuden 7 materias o más, porque, de acuerdo a sus estudios estadísticos son ellos quienes prácticamente ya no logran culminar su educación media superior en la Institución. Entonces, de acuerdo con ese documento y la consideración indicada, la deserción en la EN-CCH alcanza el 30% de su población. Así, buscando disminuir la proporción de alumnos desertores y el aumento del porcentaje de alumnos que logran egresar en tres años, en el Colegio, en los últimos años se han instrumentado algunas medidas tales como: la reducción de alumnos en los grupos escolares de 50 a 25 alumnos para la asignatura de matemáticas; el incremento de los cursos remediales para los alumnos reprobados; la implementación de los Programas Institucionales de Tutorías [PIT] y Asesorías [PIA] para los alumnos; y, la elaboración y distribución de Guías para los profesores de matemáticas de cada una de las asignaturas de los 4 primeros semestres; con lo que el resultado obtenido es un egreso cercano al 60% (Muñoz y Ávila, 2012). Además, haciendo referencia más específicamente al tema de matemáticas sobre el cual gira este trabajo, en un estudio elaborado por la Secretaría de Planeación de la Dirección General del CCH, en 2008, sobre las dificultades en el aprendizaje de los alumnos en Álgebra y Geometría Analítica [Matemáticas III], se encontró que sólo el 36% de los estudiantes construye las ecuaciones de los conceptos del curso y el 29% de los alumnos aplica la respectiva ecuación general para la solución de problemas.

Finalmente, se puede mencionar que la actividad matemática en los cursos de geometría durante la educación básica se realiza en dos registros: el de las figuras y el de la lengua natural. Uno, para designar las figuras y sus propiedades; el otro, para enunciar las definiciones, los teoremas y las hipótesis. En el caso de la educación media ya se habla de un cambio de registro entre la representación gráfica y la escritura algebraica de relaciones, para lo cual los tratamientos se efectúan sólo en uno de los dos registros, regularmente, en aquel que resulte más controlable: pueden hacerse los tratamientos en la escritura simbólica o en la representación gráfica, y luego, el resultado obtenido puede ser reconvertido en una representación del registro de partida. De acuerdo a las experiencias con alumnos de bachillerato, siempre que se tienen problemas en donde esté involucrada la expresión algebraica de la línea recta, éstos intentan inmediatamente obtener sus gráficas por medio de tabulación (Duval, 1999) lo que promueve una didáctica tradicional con aprendizajes mecanizados y disminuye las oportunidades de desarrollo de otros tipos de aprendizajes y competencias, como los que se derivan de situaciones donde se favorece el análisis y la síntesis de los conceptos del tema.

Aunado a todo lo anterior, parece que el problema central de la enseñanza de las matemáticas se da en las aulas debido a que, por un lado, los profesores la llevan a cabo de manera tradicional y, por otro lado, los alumnos no cuentan con materiales adecuados que permitan llevar a cabo los aprendizajes de la manera en la cual se indican en los Planes de Estudio, esto es, de una manera autónoma.

Todo lo anterior, permite plantear el problema que da origen a este trabajo:

En el curso ordinario correspondiente, los alumnos de la EN-CCH no están llevando a cabo los aprendizajes indicados de una manera adecuada para el tema de ecuación

ordinaria de la línea recta, esto se debe a que primordialmente el curso se lleva a cabo de manera tradicional y a que los alumnos no cuentan con materiales adecuados.

JUSTIFICACIÓN

A partir de esta situación surge la idea de generar un trabajo de investigación dirigido a la elaboración, implementación, análisis y valoración de una secuencia didáctica para el aprendizaje de la ecuación ordinaria de la línea recta, para ser empleada con pequeños grupos del tipo cooperativo en el aula. Bajo estas consideraciones, se pretende que los alumnos de la EN-CCH aumenten el logro de aprendizajes significativos en la Geometría Analítica, en particular, y en la Matemática, en general.

HIPÓTESIS

El empleo de una secuencia didáctica, diseñada de acuerdo a las recomendaciones psicopedagógicas y didácticas más importantes y reconocidas, para el aprendizaje de la ecuación ordinaria de la línea recta, para ser empleada con pequeños grupos del tipo cooperativo en el aula mejorará el logro de aprendizajes significativos, en la Geometría Analítica y en la Matemática.

OBJETIVO GENERAL

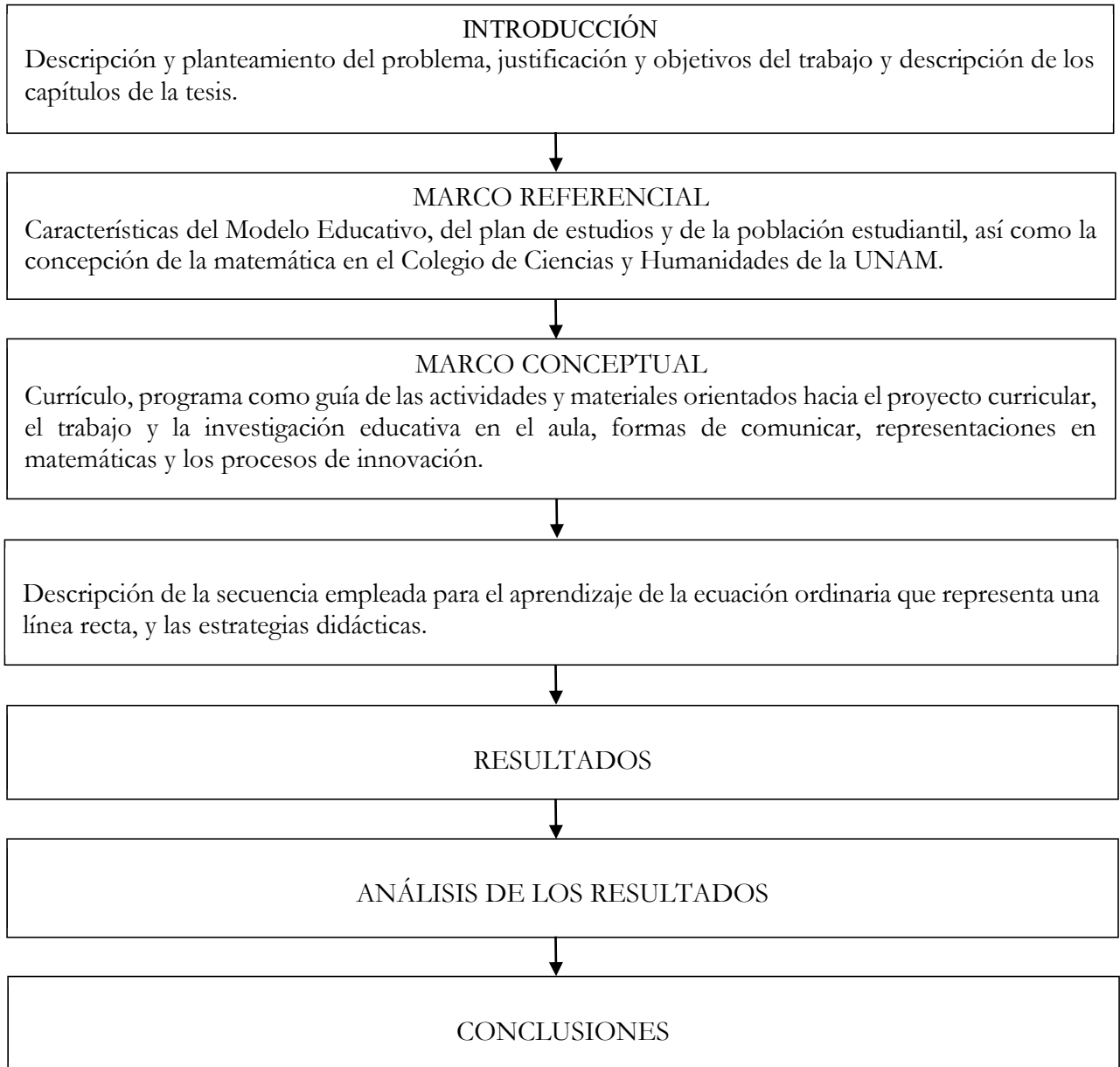
Diseñar, elaborar, aplicar y evaluar el empleo de una secuencia didáctica para el tema de la Ecuación Ordinaria que Representa la Línea Recta basada en un enfoque de aprendizaje de pequeños grupos cooperativos en alumnos del tercer semestre del bachillerato de la EN-CCH, con la intención de mejorar los aprendizajes respectivos.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Elaborar y aplicar la secuencia didáctica para el aprendizaje de la ecuación ordinaria que representa la línea recta basada en un enfoque de aprendizaje de pequeños grupos cooperativos, en un grupo ordinario de la EN-CCH.
2. Analizar los aprendizajes obtenidos por los alumnos durante la aplicación de la secuencia referida.

3. Analizar si la secuencia didáctica, sirve para que los alumnos pasen directamente de un registro gráfico a uno algebraico y viceversa, y así disminuir lo más posible la dependencia de la tabulación en la interpretación de las expresiones algebraicas.

ESQUEMA GENERAL DE LA TESIS:



CAPÍTULO I

EDUCACIÓN

1.1 Educación

Es un proceso de socialización y de asimilación de los nuevos miembros a las reglas, valores, saberes y prácticas del grupo social (Flórez, 1996). Este proceso ha sido objeto de estudio desde las primeras civilizaciones, pero es hasta el siglo XX que surge la reflexión sobre la enseñanza, es decir la pedagogía, ciencia cuyo objeto de estudio es la educación.

Antes de existir esta reflexión acerca de la educación se dice, en general, que existía una Educación Transmisionista (Lujan y Salas, 2009) la cual, como su nombre lo indica, se centra en la transmisión de conocimientos, de destrezas y tecnologías de los depositarios de aquellos conocimientos, con el fin de lograr la supervivencia del grupo social. Además, una vez que aparece la división social del trabajo, es la minoría poseedora de la riqueza la que detenta el control educativo, el cual es utilizado para mantener la situación social, es decir, esta educación también tiene un fin de sometimiento.

A principios del siglo pasado comenzaron a proponerse nuevas formas en las cuales podría llevarse a cabo la relación enseñanza-aprendizaje, según Piaget, debido a tres acontecimientos principales: el vertiginoso aumento del número de alumnos al generalizarse el acceso a la educación formal, la dificultad para el reclutamiento de un personal docente suficientemente formado y el conjunto de las nuevas necesidades sobre todo económicas, técnicas y científicas de las sociedades (Flórez, 1996).

1.2 Modelos Pedagógicos

1.2.1 Escuela Activa

Una de las propuestas novedosas, ya con intenciones constructivistas, la planteó María Montessori, ya que como uno de los productos de sus investigaciones se pudo afirmar que un niño es “mucho más que un adulto en pequeño” (Salles, 2001). Así se generó un nuevo movimiento pedagógico llamado *Escuela activa* que considera que, como lo mencionan Dewey, Decroly y Claparède en su “principio de actividad” (en Flórez, 1996), “es haciendo y experimentando como el niño aprende, es desde la propia actividad vital del niño como éste se desarrolla”; partiendo de sus intereses y necesidades es como el niño se autoconstruye y se convierte en protagonista y eje de todo su proceso educativo.

En este punto es importante considerar lo que dice Piaget afirmando que una Escuela activa no es una escuela de trabajos manuales, que si bien la actividades suponen manipulación de materiales, no es de estos objetos, sino de las acciones del sujeto y sus coordinaciones, en otros niveles que la actividad más auténtica de investigación puede desplegarse hacia el plano de la reflexión, de manipulaciones verbales y de la abstracción más precisa (Piaget, 2001). Es decir, la experiencia que el sujeto obtiene de las acciones que él mismo ejerce sobre los objetos, supone una alteración cognoscitiva provocada, el sujeto comienza un proceso interno de búsqueda de nuevos niveles y reorganizaciones de equilibrio mental, esto se conoce como la búsqueda del equilibrio.

1.2.2 Escuela nueva

Además de esta escuela activa también existen otras propuestas pedagógicas que, en conjunto, se conocen como *Escuela nueva*. Su formulación propiamente pedagógica, rompe con el verbalismo retórico tradicional, con la formación coactiva del carácter a través de la disciplina, con el autoritarismo magistral y la sumisa pasividad del niño. En estas corrientes el rol fundamental se coloca en el estudiante, más que en el profesor, con lo que se pone mayor énfasis al aprendizaje que a la enseñanza, ésta se considera una pedagogía puerocentrista. El polo opuesto de la pedagogía puerocentrista de la Escuela nueva es la pedagogía tradicional, centrada en contenidos ya elaborados, y en la que el niño no tendría más que disponerse a aprender del maestro enseñante.

1.2.2.1 Vectores de la escuela nueva y parámetros pedagógicos

Los vectores o directrices del movimiento pedagógico denominado *Escuela nueva* son (Flórez, 1989):

- a) Se enfatiza el desarrollo intelectual y el aprendizaje científico-técnico, haciendo al niño el constructor del contenido de su propio aprendizaje.
- b) Todo el proceso se lleva a cabo alrededor del niño.
- c) La enseñanza debe adaptarse a los ritmos de cada niño.
- d) La relación pedagógica es anti-autoritaria, dónde inclusive el niño es el modelo a seguir.
- e) Como es una educación para la vida, el ambiente debe ser natural.

1.3 Práctica Docente

En primer lugar debemos delimitar el término de labor docente, para lo cual refiero el concepto en palabras de Citlali Aguilar, citada por Alma D. Cerdá (2001):

“[...] un proceso en el que los profesores cotidianamente construyen su trabajo a partir de la interrelación con otros sujetos del ámbito escolar, con sus condiciones laborales y en contextos particulares. De esta manera, las diversas formas que la práctica docente puede adquirir son el producto de las diversas interacciones que los sujetos realizan, y en las que tanto la institución escolar como los propios sujetos se modifican”.

Se consideran dos criterios para que la actividad sea considerada práctica docente: 1) que sea objetiva, pues se ejerce sobre una realidad independiente de la conciencia individual; y 2) que sea intencional, es decir, que se lleve a cabo con un propósito.

La práctica docente se da en un contexto social e institucional, por lo que son importantes los valores que se asumen en cada tipo de construcción teórico-pedagógica, dando origen a múltiples combinaciones dinámicas que se conocen como modelos pedagógicos para lo cual es importante revisar (Flórez, 1996):

1. ¿Qué tipo de individuos interesa formar?
2. ¿Cómo o con qué estrategias metodológicas?
3. ¿A través de qué se va a lograr dicha formación?
4. ¿A qué ritmo debe darse el proceso?
5. ¿Quién dirige el proceso, maestro o alumno?

1.3.1 Práctica Docente en la EN-CCH

1.3.1.1 Modelo Educativo

La EN-CCH, en sus inicios fue creada para atender una creciente demanda de ingreso a nivel medio superior en la zona metropolitana y al mismo tiempo, para resolver la desvinculación existente entre las diversas escuelas, facultades, institutos y centros de investigación de la UNAM, así como para impulsar la transformación académica de la propia Universidad con una nueva perspectiva curricular y nuevos métodos de enseñanza.

Una de las características distintivas del CCH respecto a otros bachilleratos, que lo hicieron innovador y de los más adecuados pedagógicamente en México y América Latina en su momento, es su modelo educativo, el cual es de cultura básica y propedéutico (esto es, preparará al estudiante para ingresar a la licenciatura con los conocimientos necesarios para su vida profesional), y está orientado a la formación intelectual, ética y social de sus alumnos, considerados sujetos de la cultura y de su propia educación. Esto significa que la enseñanza dirigida al estudiante en la institución, le fomentará actitudes y habilidades necesarias para que, por sí mismo, se apropie de conocimientos racionalmente fundados y asuma valores y opciones personales.

La EN-CCH busca el desarrollo del alumno crítico que *aprenda a aprender, a hacer y a ser* (UNAM. EN-CCH, 2012). Desde su origen la EN-CCH adoptó los principios de una educación moderna donde consideró al estudiante como individuo capaz de captar por sí mismo el conocimiento y sus aplicaciones. En la EN-CCH el concepto de aprendizaje cobra mayor importancia que el de enseñanza en el proceso de la educación, por ello, la metodología aplicada persigue que el alumno

aprenda a aprender, que la actividad receptiva y creadora no se malgaste y que adquiera capacidad autoinformativa.

1.3.2 El profesor en la EN CCH

Del profesor se espera que no sólo sea el transmisor de conocimientos, sino un compañero responsable del alumno al que propone experiencias de aprendizaje para permitir adquirir nuevos conocimientos y tomar conciencia creciente de cómo proceder para que por su propia cuenta y mediante la información, reflexión rigurosa y sistemática lo logre. Lo anterior no le quita al docente su autoridad académica respaldada por sus experiencias, habilidades intelectuales y conocimientos.

La intervención del docente, en el momento en que ayuda, guía y sostiene los procesos de aprendizaje de sus alumnos sólo logra ser efectivamente educativa cuando consigue penetrar en la Zona de Desarrollo Próximo del alumno (Tudge, 1994), para trabajar desde allí, en ese espacio virtual de aprendizaje y de enseñanza, con el objeto de transformar aquello que es un desarrollo potencial en desarrollo real.

La intervención se plantea, desde la perspectiva sociocultural, bajo la metáfora del andamiaje propuesta por Bruner (en Díaz y Hernández, 2010) que nos permite explicar la función tutorial que debe cubrir el profesor. El andamiaje supone que las intervenciones del enseñante deben mantener una relación inversa con el nivel de competencia en la tarea del aprendizaje manifestado por el aprendiz, de manera tal que mientras más dificultades tenga el aprendiz en lograr el objetivo educativo planteado, más directivas deben ser las intervenciones del enseñante, y viceversa. Esto no sólo significa un cambio en la cantidad de ayuda, sino en su cualificación.

1.4 La Matemática en el Currículo de la EN CCH

Actualmente, en el Plan de Estudios de Estudios de la EN-CCH se establece el estudio obligatorio de las matemáticas, como se menciona (UNAM. EN-CCH, 2012).

“En los cuatro primeros semestres del Plan de Estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades, se incluyen los cursos obligatorios del área de Matemáticas que los estudiantes deberán acreditar y que abarcan los conocimientos básicos de cinco importantes ejes de desarrollo temático: Álgebra, Geometría Euclidiana, Trigonometría, Geometría Analítica y Funciones. A través de estos cuatro cursos, se brinda al alumno un panorama de los principales aspectos del conocimiento y del quehacer matemático que le permitirán acceder posteriormente a conocimientos más especializados, tanto en el ámbito de estos mismos ejes temáticos como en el de otros, entre los que están incluidos el Cálculo Diferencial e Integral y la Probabilidad y Estadística.”

De acuerdo a lo anterior, se debe considerar a estos cuatro cursos como un todo, tal y como se indica en el mismo documento recién citado arriba: “Estos cuatro cursos constituyen un todo en su conjunto, de modo que de un semestre a otro se recuperan conocimientos adquiridos previamente, ya sea trabajándolos desde otro nivel de profundidad y extensión, o remitiéndose a su aplicación en otro contexto o temática, o incluso abordándolos desde una nueva perspectiva”.

1.5 Ubicación del tema dentro del currículo de la EN-CCH

Dentro de este currículo de matemáticas del Colegio, el tema de *Ecuación ordinaria de la línea recta*, se imparte en la asignatura de Matemáticas III, del tercer semestre, ubicado en la Unidad 3 con nombre

de *La recta y sus ecuaciones cartesianas*. Además, como se acaba de mencionar arriba, se espera que se prioricen actividades didácticas que fomenten el autoaprendizaje dentro de un ambiente distinto al tradicional, como por ejemplo, el trabajo en pequeños grupos cooperativos.

1.6 Antecedentes del Trabajo

Se realizó una revisión en los bancos de información, como el COMIE [Consejo Mexicano de Investigación Educativa A.C.] y el ERIC [Education Resources Information Center, Centro de Información de Recursos Educativos] encontrándose que la mayoría de las investigaciones se centran en problemas de la enseñanza-aprendizaje de la matemática en los niveles de preescolar, primaria, secundaria y superior. Sin embargo, se encontraron algunos trabajos relacionados con la Geometría Analítica que corresponden al nivel medio superior o bachillerato.

En su totalidad están enfocados a atender un problema específico, actividades para la construcción de un concepto, la generación de ambientes y algunas propuestas de obtención de las ecuaciones de las cónicas utilizando otros recursos, como las esferas de Dandelin (Calderón, 2013). Pero ninguna de estas investigaciones hace referencia a una secuencia que permita el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje mencionado en el aula bajo un enfoque de pequeños grupos cooperativos.

Por otro lado, existen trabajos que están enfocados a los problemas de la enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones en un ambiente de trabajo orientado a la formación de competencias (Erazo y Ospina, 2013). Sin embargo, no se encontró ningún trabajo relacionado con la Geometría Analítica

que corresponde al nivel medio superior o bachillerato, enfocado al trabajo en pequeños grupos o a la formación de competencias.

Respecto a problemas de aprendizaje relacionados con representaciones gráficas, Abrate, Pochulu y Vargas (2006), comentan en términos generales, que los alumnos tienen deficiencias al interpretar información procedente de una representación gráfica, y que una de las causas está directamente relacionada con la forma en la cual el profesor propone que sean abordados los temas porque hace un uso exagerado de técnicas algorítmicas o rutinarias, y por lo tanto, le otorga escasa importancia a los aprendizajes, principalmente de habilidades y actitudes, que se relacionan con la lectura crítica de datos y análisis de gráficas.

Gonzalez, Palomero y Gracia (1998) detallan un estudio llevado a cabo con una actividad en la que los alumnos deben pasar del registro gráfico al registro algorítmico para la ecuación ordinaria de la línea recta empleando la notación de función, pero enfocado a las dificultades subyacentes a cuando se cambian las escalas para los ejes coordenados empleando para esto un graficador electrónico.

1.7 Población de Estudio

Con la que se desarrolló e instrumentó el estudio del cual deriva este trabajo. Está conformada casi en su totalidad por jóvenes de ambos sexos cuyas edades oscilan en el intervalo de 15 a 16 años, aunque sí existe una minoría cuya edad está fuera de este rango. En general, estos alumnos viven en la zona metropolitana de la Cd. de México.

1.7.1 Contexto socio-económico de los alumnos de la EN-CCH

De acuerdo a Muñoz y Ávila (2012), más del 50% de los alumnos provienen de familias de clase media, en donde los padres (o por lo menos uno de ellos), tienen estudios al menos de bachillerato, con un ingreso promedio mensual de \$6000. Cada vez menos, los alumnos tienen que trabajar para mantenerse (a ellos mismos o ayudar a sus familias), y además, menos del 1% de los alumnos que ingresa es casado o con hijos. Además, la mayoría de ellos tiene una edad máxima de 17 años al ingresar en primer semestre.

Dentro de estas características económicas, hay que agregar que para su beneficio, todos ellos pueden aspirar a tener una de las varias opciones de beca que ofrece la UNAM, el Gobierno del Distrito Federal o el Gobierno del Estado de México., que en promedio oscilan en \$1000 al mes, con la única condición de que sean regulares. Esto trae consigo muchas ventajas porque significa que los alumnos del Colegio pueden dedicarse casi por completo a los estudios.

1.7.2 Contexto psicológico de los alumnos de la EN-CCH

Como se acaba de indicar, la edad promedio de la mayoría de los alumnos de tercer semestre oscila entre los 15 a los 16 años, por lo que se encuentran en la adolescencia. Un adolescente superpone la lógica de las proposiciones a la lógica de las clases, elabora así poco a poco un mecanismo formal fundado a la vez sobre las estructuras del reticulado (Piaget e Inhelder, en Zubiría, 2006). Esto significa que domina en él el razonamiento hipotético deductivo y la prueba experimental.

El desarrollo de las estructuras formales se encuentra conectado con el de las estructuras cerebrales, las cuales también dependen del medio social. Esta característica puede acelerarse o retardarse en

función de las condiciones culturales y educativas, más que en las neurológicas, lo que quiere decir que para un adolescente las estructuras cerebrales, en primer lugar, se encuentran en proceso de formación; y en segundo lugar, éstas pueden ser modificadas (de manera positiva o negativa) por el medio social en el que se desenvuelve, incluyendo la escuela.

De acuerdo con Piaget e Inhelder (1985), de este proceso circular, característico de los intercambios entre el sistema nervioso y la sociedad se desprenden dos consecuencias:

1. Las estructuras formales no son ni formas innatas del entendimiento, que se inscribirían de antemano en el sistema nervioso, ni representaciones colectivas que existen ya todas elaboradas fuera y por encima de los individuos, sino formas de equilibrio que poco a poco se imponen al sistema de los intercambios entre los individuos y el medio físico y al sistema de los intercambios entre los individuos.
2. Entre el sistema nervioso y la sociedad existe la actividad individual, vale decir, el conjunto de las experiencias y ejercicios realizados por el individuo para adaptarse a la vez al mundo físico y al social. Pero es difícil para un adolescente, anteponer su ser individual a la presión que proviene de la sociedad o del grupo dónde está inmerso, es en esta edad en dónde las cuestiones del grupo social son más importantes que las de la familia o, inclusive las suyas mismas como individuo.

A pesar de que, como se acaba de decir, frecuentemente el adolescente es influenciado por el grupo social, por fortuna también su ser individual se muestra y lo lleva a buscar un comportamiento cada vez más cercano al de sus compañeros mayores o inclusive, al de los adultos. Gracias a estos intentos de inserción en la sociedad de los adultos es que el adolescente logra, entre otras cosas ser un individuo que (Piaget e Inhelder, 1985):

1. Comienza a considerarse como un igual ante los adultos.
2. Se encuentra en un periodo de formación pero que comienza a pensar en el futuro.
3. Al buscar introducirse e introducir su trabajo actual o futuro en la sociedad de los adultos, se propone también reformar a esta sociedad en alguno de sus dominios restringidos o en su totalidad.

El progreso del conocimiento no es puramente aditivo y sumar a un conocimiento otro no es suficiente para construir una actitud objetiva. Los principales caracteres intelectuales de la adolescencia derivan, directamente o indirectamente, de la elaboración de las estructuras formales, la que constituye entonces el acontecimiento central al pensamiento propio de este periodo.

La adolescencia es la edad de la inserción de los individuos en periodo de formación en el cuerpo social adulto, esta adaptación social decisiva implicará entonces, en corrección con el desarrollo de las operaciones proposicionales o formales que aseguran su estructuración intelectual, las dos transformaciones fundamentales que exige la sociedad afectiva adulta: sentimientos referidos a ideales que se suman a los sentimientos entre las personas, y formación de personalidades caracterizadas por el rol social y la escala de valores que se asignan. Entonces la escuela, el medio dónde todavía transcurre casi la mitad de su vida como adolescente, debe contribuir en gran medida a lograr que el individuo logre adecuadamente estas dos transformaciones, y esto no se logra con modelos tradicionales ni conductistas, porque se obtienen mejores resultados al llevar a cabo las propuestas de la escuela nueva.

1.8 Antecedentes del tema en los alumnos

1.8.1 Educación básica

Gran parte de los conceptos relacionados con el tema sobre el que trata el presente trabajo forman parte del currículo matemático que el individuo va adquiriendo desde la educación básica y media básica. Los conocimientos que se consideran como previos para el tema de la secuencia descrita en este trabajo son aquellos que tienen que ver con la función lineal, ya que el tema específico de ecuación de una línea recta, matemáticamente hablando, se ubica como un subtema del primero.

Los conocimientos previos, cuya adquisición inicia en la educación básica, son:

- a) Variación Proporcional, que es un tema que se identifica más como Regla de Tres Simple.
- b) Ubicación de puntos (coordenadas) en el plano cartesiano.

Aquellos cuya adquisición inicia en la educación media básica son:

- c) Funciones matemáticas, enfocándose en la función lineal.
- d) Tabulación de una función lineal.
- e) Graficación de una función lineal a partir de una tabla.
- f) Ecuaciones de primer grado, cuyo estudio se inicia en la secundaria.

1.8.2 Educación matemática en el primer año del currículo de la EN-CCH

En el primer semestre del currículo los alumnos abordan nuevamente el concepto de Función Lineal dentro del tema de Variación Proporcional, que se imparte en la tercera unidad. Aquí se espera que

logren integrar los conocimientos desde variación proporcional que se inician en la primaria, hasta los temas de recta y ecuaciones, descritos arriba, iniciados en la secundaria.

Por otro lado, considerando que desde el 2010 el promedio del resultado del examen de selección de los estudiantes aceptados en la EN-CCH ha sido aprobatorio, mayor de 6, y que al término del primer año un promedio del 72% de los alumnos aprueban los dos cursos de Matemáticas (Muñoz y Ávila, 2012), es válido suponer que la mayor parte de los alumnos tienen conocimientos que se podrían calificar como suficientes para poder abordar este tema en el tercer semestre de forma adecuada.

CAPÍTULO II

LA DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS

2.1 Didáctica

Carrasco (2004) menciona que “el objeto de la didáctica es la enseñanza sistemática [de] la cultura organizada y cuyo fin es la educación del alumno”, entendiéndose como enseñanza sistemática el proceso que incluye a la enseñanza, la instrucción y el aprendizaje llevados a cabo en un ambiente donde se debe privilegiar el trabajo del que aprende.

2.2 Metodología didáctica

Es la organización general de las actividades de enseñanza y aprendizaje, lo constituyen las aportaciones realizadas por cada uno y todos los componentes del proceso didáctico. Como lo explica Piaget (2001), es una disciplina en constante cambio porque, en primer lugar, existe una evolución interna de las disciplinas enseñadas, es decir continuamente se están agregando nuevos conocimientos en todas las ramas de las ciencias; la segunda razón es la aparición de nuevos procedimientos didácticos; y, la tercera razón es la inclusión de los nuevos descubrimientos relacionados con la psicología del niño y del adolescente.

2.3 Didáctica de las matemáticas

La enseñanza de las matemáticas debe invitar a los sujetos a una reflexión, sobre las estructuras, pero lo hace por medio de un lenguaje técnico que implica un simbolismo muy particular y exige un grado más o menos alto de abstracción. El problema central de la enseñanza de las matemáticas consiste en ajustar recíprocamente las estructuras operatorias espontáneas propias de la inteligencia con el programa o los métodos relativos a los campos matemáticos enseñados (Piaget, 2001). Por

eso es tan importante buscar que los alumnos logren relacionar los conocimientos previos con los enseñados o por descubrir. Dentro de esta didáctica, se recomienda (Piaget, 2001):

- a) Conducir al alumno a formar las nociones y descubrir por sí mismo las relaciones y las propiedades matemáticas más que imponerle un pensamiento adulto ya hecho.
- b) Asegurar la adquisición de las nociones y de los procesos operatorios antes de introducir el formalismo.
- c) No confiar al automatismo más que las operaciones asimiladas.

Por lo que se considera prioritario hacer adquirir al alumno, en primer lugar la experiencia de los entes y relaciones matemáticas e iniciarle después en el razonamiento deductivo, para extender progresivamente la construcción deductiva de las matemáticas. Para esto es indispensable considerar los errores que cometen generalmente los alumnos y ver en ellos un medio de conocer su pensamiento matemático.

2.4 Aprendizaje por descubrimiento

La enseñanza actualmente se encamina a la consecución de aprendizajes no directamente observables, pero de considerable valor formativo. Se considera la posibilidad de una programación guiada no al logro de objetivos específicos, sino centrada en la realización de actividades enriquecedoras, portadoras en sí de valores mediante cuya realización el alumno pueda adquirir una multitud de aprendizajes no determinados explícitamente desde el principio. Por lo tanto, se atribuye al alumno la capacidad de aprender y se valora su iniciativa, por lo que la enseñanza deberá adoptar un carácter más personalizado y creativo. Surge una metodología que estimula el “aprendizaje por descubrimiento”.

Según Piaget las nociones aparecen como resultado de operaciones mentales. A través del contacto con su entorno realiza una serie de operaciones que se interiorizan en esquemas de acción y sólo como resultado de tales operaciones se produce la adquisición de conocimientos.

Bajo esta perspectiva, el profesor no explica o da a conocer a sus alumnos lo que ellos pueden aprender por sí mismos. La actividad del profesor consiste en disponer las condiciones didácticas de tal modo que se facilite un proceso de aprendizaje inductivo y así se espera que se den a lugar distintos niveles de participación activa del alumno. Por esto, de acuerdo a Osses y Jaramillo (2008) se concibe al profesor en el papel de modelo y guía de la actividad cognitiva y metacognitiva del alumno, llevándole poco a poco a participar de un nivel creciente de competencia y, al mismo tiempo, retirando paulatinamente el apoyo que proporciona hasta dejar el control del proceso en manos del estudiante.

En este modelo didáctico, la motivación del alumno es intrínseca, es decir, ésta se genera como un resultado del proceso de aprendizaje. Así, la motivación es alta cuando se logra éxito en su actividad de descubrir, pero de no ser así su nivel de motivación puede descender notablemente.

2.5 Trabajo en pequeños grupos (en equipos de trabajo)

Generalmente se forman pequeños grupos los cuales deben ser heterogéneos, en cuanto a rendimiento escolar y sexo, preferentemente de tres o cuatro integrantes. Se espera que los alumnos tengan un mejor rendimiento académico en esta situación de trabajo en pequeños grupos en comparación a la actividad individual. El profesor es quien asigna las actividades, las cuales son las mismas para todos los equipos, y verifica el desarrollo de la sesión según lo planeado, tanto al

interior de cada equipo como para todos los equipos. Se recomienda que asigne tiempos para el desarrollo de cada situación de aprendizaje designada y, asimismo, que exista un cierre para cada una (Díaz y Hernández, 2010).

2.5.1 Equipos de trabajo cooperativos

En esta modalidad de trabajo en pequeños grupos, los alumnos trabajan bajo la supervisión del profesor quien debe estar atento a que, con la ayuda de los materiales adecuados y la interrelación dentro de los equipos, se vayan logrando los aprendizajes esperados. También, se debe tener cuidado de que la actividad individual dentro de cada equipo sea homogénea, es decir que no se generen roles como el del *alumno que explica* o el *alumno que toma notas*, sino que todos los logros alcanzados al interior de cada equipo de trabajo sean producto de un verdadero trabajo colectivo productivo.

Johnson, Johnson y Holubec (1990), plantean algunas características que se pueden apreciar durante el trabajo en pequeños grupos cooperativos:

- Interdependencia positiva. Sucede cuando los estudiantes perciben un vínculo con sus compañeros de grupo de forma tal que no pueden lograr el éxito sin ellos (y viceversa), y que deben coordinar sus esfuerzos con los de sus compañeros para poder complementar una tarea o actividad. De esta manera los alumnos comparten sus recursos, se proporcionan apoyo mutuo y celebran juntos su éxito.
- Interacción proporcional cara a cara. Los efectos de la interacción social y el intercambio verbal entre los compañeros no pueden conseguirse mediante sustitutos no verbales (instrucciones o materiales); Existe un conjunto de actividades cognitivas y dinámicas

interpersonales que sólo ocurren cuando los estudiantes interactúan entre sí en relación con los materiales y actividades de estudio.

- A diferencia de los equipos cooperativos, los grupos informales, que tienen como límite el tiempo de duración de una clase, son grupos que el profesor utiliza en actividades de enseñanza directa, demostraciones, discusión, o donde se intenta crear un clima propicio para aprender, explorar o generar expectativas o inclusive hacer el cierre de una clase.

Estos grupos serán cooperativos en la medida en que cumplan las condiciones básicas y puedan convertirse en grupos de alto rendimiento, en función del compromiso real que manifiesten. (Díaz Barriga, 2010)

2.6. Recursos Didácticos

Son instrumentos que permiten el desarrollo del proceso didáctico mediante la facilitación de contenidos y la orientación del aprendizaje a través de un uso adaptado de lenguajes. Su mayor ventaja consiste en que permiten la orientación del aprendizaje de los alumnos que se verifica a través de la naturaleza de las actividades que presentan, de la organización de las mismas entre sí y en relación con los contenidos, de la secuencia o ritmo de presentación y a través de la estimulación del aprendizaje de técnicas de estudio. Para Gimeno (1991) son cualquier instrumento u objeto que pueda servir como medio para que, a través de su manipulación, observación o lectura se ofrezcan oportunidades de aprender algo, o bien con su uso se intervenga en el desarrollo de alguna función de la enseñanza.

Transmiten potencialmente cultura y formas de conectarse con ella, por lo que inciden en el contenido y en el proceso pedagógico a través del cual se comunican. Esto significa que la asimilación de la cultura se produce a través de un proceso de intermediación.

2.7 Planificación de las estrategias didácticas y su relación con las secuencias didácticas

Una propuesta pedagógica está conformada por las actividades, el modo en el que se articulan y los materiales que se utilizan. Cualquiera que sea la actividad que el docente proponga y cualquiera el modo o fuente de la misma, habrá que prever que, dada la indiscutible heterogeneidad de cualquier grupo, las actividades habrán de diseñarse contemplando diferentes niveles de realización.

Una secuencia didáctica es un instrumento de trabajo indispensable para la labor cotidiana en el aula por lo que es imprescindible pensarla de manera tal que facilite dicha labor. La planificación, como elemento articulador de una determinada concepción del proceso de enseñanza y aprendizaje y la práctica áulica, requiere que sea flexible y dinámica.

Ejes orientadores de la planificación (Bixio, 2013):

1. Los conocimientos no se adquieren, se construyen.
2. Todo conocimiento supone nociones y esquemas previos, sobre los cuales es posible luego construir los conocimientos escolares.
3. Cada contenido escolar reconoce otros contenidos que sin su asistencia sería muy difícil aprender. Hay contenidos que, si no se apoyan en otros que los contextualicen y les den sentido, obstaculizarían el aprendizaje significativo.
4. Toda planificación habrá de articular significativamente los objetivos, los contenidos, las actividades y los criterios de evaluación de manera tal que la secuencia y ordenación de la

planificación mantenga una coherencia explícita respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje que se pretende sostener.

5. Por último, la planificación, en tanto instrumento de trabajo del docente, habrá de ser lo suficientemente flexible como para permitir su ajuste y adecuación constante a las posibilidades y dificultades del grupo de alumnos.

2.7.1 La planeación de la estrategia didáctica secuencial

Como sugieren Novak y Gowin (2004), es necesario realizar una selección de los conceptos principales que se van a trabajar en la secuencia didáctica, entendida como una unidad de sentidos.

- a) Todos los alumnos pueden aprender significativamente a condición que dispongan, en su estructura cognoscitiva, de conceptos relevantes e inclusores.
- b) El contenido de aprendizaje debe ordenarse desde los conceptos más generales e inclusivos hasta los más específicos y particulares.
- c) La representación de estos conceptos más generales debe apoyarse en ejemplos concretos que faciliten su comprensión.
- d) Las incorporaciones de nuevos conceptos deben hacerse mostrando siempre las relaciones que estos nuevos conceptos tienen con los anteriores.

2.8 Registros de Representación

Una característica propia de los conceptos matemáticos es la necesidad de emplear diversas representaciones para asimilarlos y aprehenderlos en toda su complejidad. El papel que juegan los símbolos en el desarrollo del pensamiento matemático es determinante, lo que implica, desde una

perspectiva cognitiva, que para la total comprensión de las nociones matemáticas sea preciso emplear y coordinar más de un sistema de representación

Como menciona Duval (1999):

“Los signos y representaciones en matemáticas no tienen como función primordial la de comunicar o evocar algún objeto ausente, sino que el papel fundamental, y verdaderamente importante, lo constituyen las transformaciones de unas representaciones en otras, ya que permiten obtener nuevas informaciones, y propiedades, y extraer nuevos conocimientos de los objetos, ideas y conceptos representados.”

Duval (1999) remarca en su teoría de los Registros de Representación Semiótica, la existencia de múltiples y diversos sistemas semióticos que hacen referencia a un mismo concepto matemático, cada uno de los cuales tiene sus dificultades y limitaciones. Entiende por representación semiótica “la producción constituida por el empleo de signos que pertenecen a un sistema de representación, el cual tiene sus propias limitaciones de significado y de funcionamiento”.

2.8.1 Tipos de Registros de Representación

Puesto que cada representación es incompleta con respecto al concepto que representa, pues hace referencia a unas determinadas propiedades del objeto, y su contenido depende más del registro de representación representado, se hace necesaria una interacción entre las diferentes representaciones del objeto matemático que se pretende adquirir. Para el concepto de ecuación ordinaria de la línea recta, se puede mencionar que existen por lo menos los siguientes registros:

- a) Registro de la Lengua Natural que puede entenderse como la definición descrita con palabras.
- b) Registro geométrico que involucra la representación de la línea recta en el plano.
- c) Registro tabular que consiste en la representación de la línea recta a través de una tabla de datos organizados (conocida elementalmente como tabla $x, f(x)$).
- d) Registro algebraico que es una generalización del objeto representado en el plano cartesiano.

Los dos últimos registros involucran el uso de parejas ordenadas de datos (x, y) las cuales tienen relación directa con el sistema de coordenadas conocido como Plano Cartesiano.

Toda actividad y proceso matemático lleva consigo la capacidad y necesidad de cambiar de registro para poder obtener la comprensión. Las actividades orientadas hacia el descubrimiento y la puesta en marcha por separado de las operaciones matemáticamente pertinentes en cada uno de los registros, y que no impliquen una movilización de ambos registros a la vez, constituyen una condición necesaria para el aprendizaje de la geometría. Por esto, es importante hacer que los alumnos pasen de un registro a otro, y lo que se pretende es que lo hagan por medio de la secuencia didáctica en la que se centra este trabajo.

Inicialmente el estudiante debe pasar del Registro Geométrico al Registro de la Lengua Natural (discursivo), y viceversa. Es decir, por lo menos se espera que logre identificar la figura de la línea recta trazada en un plano en blanco, la relacione con su definición y sea capaz de describir algunas de sus características, todo esto en cualquier dirección posible. Para que, a lo largo de esta secuencia, en primer lugar, complemente sus conocimientos del Registro Geométrico al colocar el sistema de

referencia en el plano para, en segundo lugar, trazar en él la línea recta de acuerdo a las características descritas en la representación algebraica o Registro Algebraico, y en dirección contraria, que logre pasar del Registro Geométrico al Algebraico. Como ya se comentó desde la primera parte de este trabajo, la intención es que no necesite la intermediación del Registro Tabular para lograr esto último.

2.9 Evaluación

La evaluación es entendida como una etapa del proceso educacional que tiene por fin comprobar de modo sistemático en qué medida se han logrado los resultados previstos en los objetivos que se hubieran especificado con antelación (Lafourcade, 1972). Evaluar es descubrir la coherencia entre objetivos y resultados (Rugarcía, 1989). Es decir, al evaluar es necesario determinar (cualitativa y cuantitativamente) la forma en la cual fueron alcanzados los objetivos de aprendizaje planteados. En el caso de los grupos cooperativos, la evaluación debe hacerse tanto para el desempeño individual como el del grupo (Díaz Barriga y Hernández, 2010). Debe evaluarse el trabajo académico mismo, el proceso de cooperación y las habilidades desplegadas por los alumnos.

2.9.1 Evaluación diagnóstica

La evaluación diagnóstica es aquella que se realiza previamente al desarrollo de un proceso educativo. Su importancia parte de la idea clásica de Ausubel (2002) referida a la importancia de valorar los esquemas cognitivos de los alumnos o conocimientos previos en beneficio del logro de aprendizajes significativos.

Para este caso, se utilizó una evaluación diagnóstica puntual, con fines de regulación continua, la cual se entiende como la que se realiza en momentos como antes de iniciar una secuencia o segmento de enseñanza perteneciente a un determinado curso (Díaz Barriga y Hernández, 2010). Al docente le sirve para estimar el punto de partida de los alumnos, o el grupo en general con el que se trabaja, y así poder realizar los ajustes pertinentes, o bien determinar un pronóstico sobre las posibilidades de aprendizaje que éstos tienen (Díaz Barriga y Hernández, 2010).

2.9.2 Evaluación formativa

Esta forma de evaluación es la que se realiza concomitantemente con el proceso de enseñanza y aprendizaje por lo que debe considerarse, más que las otras, como una parte reguladora y consustancial del proceso. La finalidad de este tipo de evaluación es estrictamente pedagógica: regular el proceso de enseñanza y aprendizaje para adaptar o ajustar las condiciones pedagógicas [estrategias, actividades, etc.] en servicio del aprendizaje de los alumnos (Allal, 1979; y otros, en Díaz Barriga y Hernández, 2010). Este tipo de evaluación parte de la idea de que hay que supervisar el proceso de aprendizaje considerando que éste es una actividad continua de reestructuraciones producto de las acciones del alumno y de la propuesta pedagógica. Así, no importa tanto valorar los resultados sino comprender el proceso, supervisarlos e identificar los posibles obstáculos o fallos que pudiera haber en el mismo y en qué medida es posible remediarlos con nuevas adaptaciones didácticas *in situ*.

En la evaluación formativa interesa cómo está ocurriendo el progreso de la construcción de las representaciones logradas por los alumnos. Importa conocer la naturaleza y características de las representaciones, en el sentido de la significatividad de los aprendizajes, la profundidad y

complejidad de las mismas. Esto es, la riqueza cualitativa de las relaciones logradas entre la información nueva por aprender y los conocimientos previos (conexiones internas y externas), así como la medida en que se logra compartir significados a través del discurso o de la situación pedagógica.

También importan los *errores* que cometen los alumnos, los cuales lejos de ser meramente sancionados son valorados, porque ponen al descubierto la calidad de las representaciones y estrategias construidas por ellos, así como lo que a éstas les falta por refinarse o completarse en el sentido pedagógico propuesto (Díaz Barriga y Hernández, 2010).

2.9.3 Evaluación sumativa

La evaluación sumativa ha sido considerada la evaluación por antonomasia, al punto que cuando se habla de evaluación en las comunidades escolares inmediatamente se le asocia con ella.

La evaluación sumativa también denominada evaluación final es la que se realiza al término de un proceso o ciclo educativo cualquiera, su fin principal consiste en verificar el grado en que las intenciones educativas han sido alcanzadas. A través de ésta, el docente puede conocer si los aprendizajes estipulados en las intenciones se cumplieron según los criterios y las condiciones expresadas en ellas. Pero especialmente, la evaluación sumativa provee información, que permite derivar conclusiones importantes sobre el grado de éxito y eficacia de la experiencia educativa global emprendida.

A través de la evaluación sumativa se establece un balance general de los resultados conseguidos, y en ella existe un marcado énfasis en la recogida de datos y en el diseño y empleo de instrumentos de evaluación confiables (Jorba y Sanmartí, 1993, en Díaz Barriga y Hernández, 2010). En esta modalidad de evaluación la función social generalmente prevalece. Por su propia naturaleza, la evaluación sumativa atiende principalmente los productos del aprendizaje como consecuencia del proceso de enseñanza global. Por ello, la mayoría de los instrumentos de tipo formal (instrumentos y situaciones altamente estructuradas y formalizadas) constituirán los recursos más utilizados, para valorar la calidad de la enseñanza y de los aprendizajes logrados al término del ciclo.

CAPÍTULO III

ESTRUCTURA DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

3.1 Justificación

Como ya se ha mencionado anteriormente, en el trabajo realizado a lo largo de la secuencia didáctica se busca favorecer el aprendizaje más que la enseñanza. Considerándose el aprendizaje como el resultado de un proceso de adaptación, con lo cual se busca la obtención no solo de conocimientos, sino también de habilidades y actitudes. Para lo anterior, se hace primordial la existencia de esquemas previos (no conocimientos) que posee el aprendiz, para lograr un aprendizaje eficaz, porque el verdadero aprendizaje humano es una transformación de estímulos iniciales (que logran un desequilibrio mental) producto de las operaciones mentales del aprendiz sobre tales estímulos. Al contrario de la enseñanza tradicional que considera al pensamiento como anterior a la acción (inclusive Descartes es famoso por su frase *cogito ergo sum*, pienso por lo tanto existo, de donde se basa el planteamiento filosófico Racionalista), en este caso, tomando en cuenta un análisis psicogenético se plantea lo contrario, porque como asevera Flórez (1996), el verdadero orden genético para la formación de aprendizajes es acción-operación-pensamiento.

De todo lo anterior se puede afirmar que lo importante durante la aplicación de la secuencia es el proceso, la construcción del camino, no el logro del objetivo específico; el resultado, el producto de la enseñanza por procesos no está al final del camino, inclusive se puede considerar que no existe un objetivo terminal, para lo cual se considera que cada tema, contenido o concepto debe asumirse no como un resultado, sino como un vector (dinámico), es decir como proceso, como interrogante constitutivo del mismo conocimiento científico, con miras a la meta más alta de formación del hombre, mediante la reconstrucción reflexiva de la ciencia y el arte, cuyos procesos y criterios no son ajenos a la formación del pensamiento propio y autónomo.

3.2 Organización para la sesión de trabajo

La secuencia de esta sesión está diseñada para ser desarrollada en equipos de 4 alumnos, los cuales serán elegidos por los alumnos. Los grupos de trabajo seguirán las recomendaciones para el aprendizaje cooperativo, el cual se refiere al empleo didáctico de grupos pequeños, en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su aprendizaje y el de los demás; por consiguiente, se asume que la interacción entre los estudiantes es la vía idónea para la adquisición del conocimiento. En este caso, el trabajo se centra en una serie de actividades o tareas estructuradas por el docente. (Díaz Barriga, 2010)

Esto concuerda con el Modelo Educativo del CCH (UNAM, EN-CCH, 2012), que indica que se debe crear un ambiente en el cual el estudiante no construya el conocimiento en solitario, sino gracias a la mediación de los otros en un momento y contexto cultural particular. En el marco de la institución educativa, esos *otros* son el docente y los compañeros de aula donde el acto de aprender se concibe como un acto de participación social en una comunidad. En este caso, el docente se muestra como un mediador y organizador en el encuentro del alumno con el conocimiento o la cultura a través de su propio nivel cultural.

Se busca enfocar la sesión para el logro de un aprendizaje significativo. Según Ausubel (1976), es evidente que el aprendizaje significativo es más importante que el aprendizaje repetitivo en lo que se refiere a situaciones académicas, ya que el primero posibilita la adquisición de grandes cuerpos integrados de conocimiento que tengan sentido y relación.

Ausubel también comenta que el aprendizaje significativo es un procesamiento muy activo de la información por aprender, y para que esto ocurra se deben reunir las siguientes condiciones: a) que la nueva información se relacione de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe; b) en función de su disposición por aprender; y, c) de la naturaleza de los materiales o contenidos de aprendizaje.

3.3 Aprendizajes esperados después del empleo de la secuencia didáctica

1. Diferencias generales entre líneas.
2. Identificación de la línea recta.
3. Cómo trazar una línea recta en el Plano Cartesiano.
4. Diferencias entre líneas rectas.
5. Deducción de su ecuación.
6. Análisis de los parámetros incluidos en la ecuación de la recta.

3.4 Estructura General de la Secuencia Didáctica

3.4.1 Actividad 1

La Actividad 1 es un activador previo, lo cual es un tipo de estrategia que está dirigida a activar o generar los conocimientos previos en los aprendices (Díaz B.F. y Hernández G. 2010). Tal como lo menciona Ausubel (1976), la actividad constructiva del conocimiento no sería posible sin conocimientos previos que permitan entender, asimilar e interpretar la información nueva para luego, por medio de ella, reestructurarse y transformarse hacia nuevos posibles. De ahí la importancia de activar los conocimientos previos pertinentes en los alumnos, con el fin de

retomarlos y relacionarlos con momentos adecuados a la información nueva por aprender que se descubre o construye de manera conjunta con los alumnos. Este tipo de estrategias deben emplearse al inicio de cualquier secuencia didáctica.

3.4.2 Primera parte de la Actividad 2

La primera parte de la Actividad 2 es un organizador previo (Díaz B.F. y Hernández G. 2010). Este tipo de estrategias son aquellas destinadas a ayudar a crear enlaces adecuados entre los conocimientos previos y la información nueva por aprender, asegurando con ello una mayor significatividad de los aprendizajes logrados y un mejor despliegue de la enseñanza, entendida ésta desde la óptica de la ayuda ajustada del andamiaje.

3.4.3 Segunda parte de la Actividad 2

La segunda parte de la Actividad 2 y las Actividades subsecuentes conforman las estrategias pensadas para la construcción del conocimiento.

3.4.4 Resolución de problemas

La última parte es la resolución de problemas, pensada para reforzar los aprendizajes que se vayan logrando a lo largo de la sesión.

3.5 Descripción de la secuencia didáctica

De manera general, la secuencia didáctica completa incluye las siguientes actividades y ejercicios:

- Actividad 1. Integrada con dos secciones: A material para clasificar y B que consta de 4 preguntas.
- Actividad 2. Integrada con cuatro secciones: A es una actividad en la cual solo deben observar para contestar la siguiente sección, B integrada por dos preguntas, C contiene 6 gráficas y D contiene la pregunta tres.
- Actividad 3. Integrada con cinco secciones: E, F, en ambas secciones integradas por seis preguntas, G consta de una pregunta, H consta de las preguntas 4, 5 y 6, e I integrada por cuatro preguntas.
- Ejercicio 1. Consta de tres secciones: A contiene cuatro gráficas, B consta de una pregunta y C integrada por 4 gráficas.
- Ejercicio 2 Integrado con dos secciones: A contiene 4 gráficas y B consta de una pregunta.
- Ejercicio 3. Contiene los incisos: a, b, c, y d.
- Ejercicio 4. Integrado con las gráficas 1, 2, 3 y 4.
- Ejercicio 5. Consta de los incisos: a, b, c, d, e, f, g y h.

3.5.1 Sesión 1, duración 2 horas.

Se muestran cada una de las fases en las cuales fue desarrollada la sesión, al final de cada una se indica el tiempo aproximado estipulado para llevarla a cabo.

1. Al inicio el profesor se presenta con el grupo y da una breve explicación de la forma en que se llevará a cabo la secuencia didáctica (10 min).

2. Acto seguido, se forman equipos de 4 personas permitiendo que sean los alumnos quienes los organicen, este tipo de organización será sólo para la primera sesión, en las sesiones subsecuentes el profesor formará los equipos (10 min).
3. Posteriormente se reparte el material con el que se va a trabajar, un juego para cada alumno (10 min). Este material deben irlo contestando los alumnos conforme van llevando a cabo las actividades que se describen a continuación. Este material impreso se muestra en el Anexo I.
4. Actividad 1. Tarjetas con imágenes diferentes que incluyen líneas rectas y curvas. En este caso, se pide que los alumnos las clasifiquen de acuerdo a sus similitudes. Las imágenes para esta actividad se muestran en la figura 1, el tamaño real es de 5 cm por 5 cm (20 min, 10 de trabajo y 10 para su revisión).

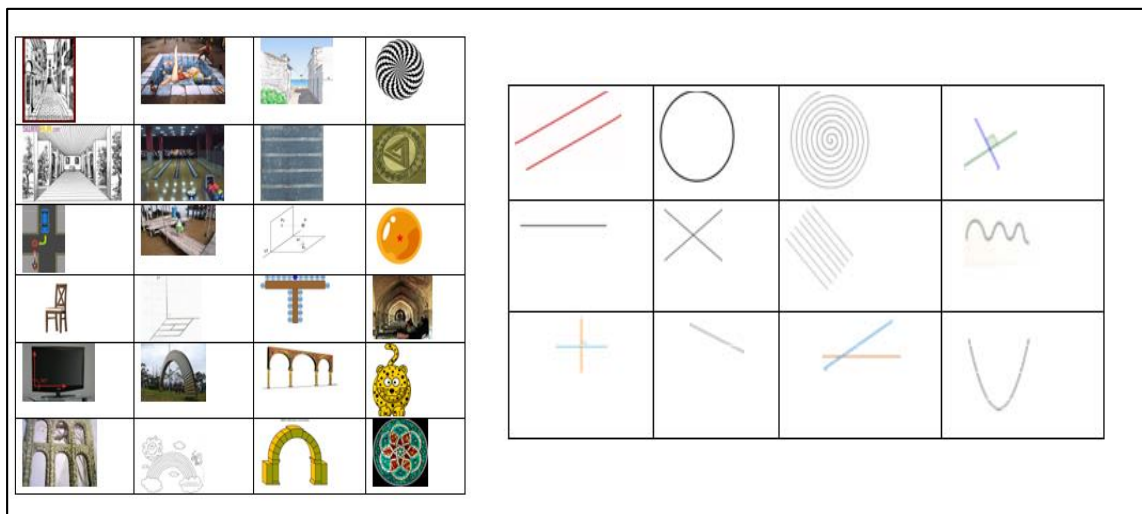


Figura 1. Imágenes para la Actividad 1. Cada imagen se repartió en una tarjeta para que los alumnos las clasificaran.

5. Actividad 2. Para esta actividad se proporciona a cada alumno una regla y cuentas de plástico, con las cuales deberán observar cómo varía la velocidad de descenso de la cuenta

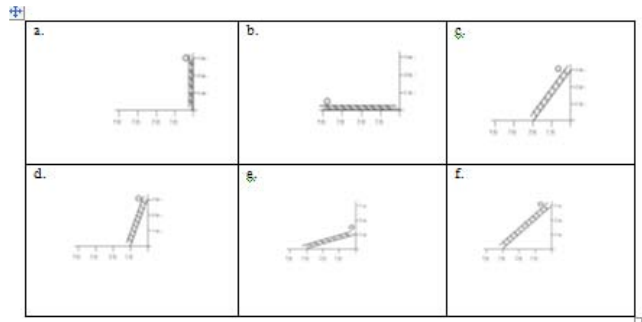
al variar las inclinaciones de un plano. En este caso, los alumnos deben colocar la regla como un plano inclinado con diferentes inclinaciones cada vez, para dejar rodar la cuenta de plástico desde su extremo superior hacia abajo. Las diferentes inclinaciones del plano se muestran en la imagen de la derecha (20 min, 10 de trabajo y 10 de revisión del material).

- Actividad 3. Para esta actividad ya no se les proporciona más material, ésta deberá irse resolviendo en el material impreso

proporcionado desde el inicio (40 minutos, 20 de trabajo y 20 de revisión del material).

- La revisión grupal de las diferentes respuestas, se realizara al término de cada actividad.

- Se recoge el material proporcionado.



Imágenes para la Actividad 2. Diferentes posiciones del plano inclinado.

3.5.2 Sesión 2. Duración 2 horas

- Formación de equipos de 4 personas aleatoriamente (10 min).
- Se les proporciona el material impreso. Éste lo tendrán que ir contestando de acuerdo a las indicaciones del profesor. Este material se muestra en el Anexo II.
- Resolución del ejercicio 1 (15 minutos, 10 de trabajo y 5 de revisión del material).
- Resolución del ejercicio 2 (15 minutos, 10 de trabajo y 5 de revisión del material).
- Resolución del ejercicio 3 (15 minutos, 10 de trabajo y 5 de revisión del material).
- Resolución del ejercicio 4 (15 minutos, 10 de trabajo y 5 de revisión del material).
- Resolución de las actividades (30 min, 20 de trabajo y 10 de revisión del material).

8. La revisión de las preguntas se hará por equipos, a nivel grupal. Esta dinámica se aplicará hasta el término del documento proporcionado.

3.5.3 Sesión 3. Duración 1 hora

Esta sesión sirve como evaluación de los aprendizajes logrados por los alumnos después de haber llevado a cabo las primeras dos sesiones. La prueba es un Ejercicio de Relación de Columnas en dónde los alumnos deben emparar diez gráficas respectivamente con su expresión algebraica, con este ejercicio se busca que los alumnos identifiquen las características de cada gráfica a través de los parámetros de su expresión algebraica, sin la necesidad de emplear una tabla. Se llevó a cabo cuatro semanas después de la aplicación de la secuencia didáctica.

1. La aplicación de la prueba se llevó a cabo de manera individual (20 min).
2. Una vez terminado el tiempo se recogen las pruebas y se lleva a cabo una retroalimentación mediante una discusión grupal. (30 min)

3.5.4 Ejercicio de Relación de Columnas

En la imagen de la derecha (también en el Anexo III) se muestra el Ejercicio de Relación de Columnas utilizado como prueba para llevar a cabo la evaluación Sumativa. En ésta se pretende que los alumnos emparen las parejas respectivas de la ecuación ordinaria de una línea recta con su gráfica.

Además, la intención de esta actividad es determinar si efectivamente se logró el objetivo de la estrategia

didáctica sobre la ecuación de la línea recta, que es el desarrollo de aprendizajes significativos en un ambiente cooperativo.

En la primera ocasión, la secuencia se llevó a cabo en su totalidad con 21 alumnos del grupo 366B del turno vespertino plantel Naucalpan y, posteriormente, para la segunda implementación se realizó a partir de la Actividad 2 de la primera sesión con los grupos 208B, 373B y 323A todos del turno matutino plantel Vallejo, con 25, 18 y 22 alumnos respectivamente en cada uno. Todos los grupos fueron de tercer semestre, excepto el 208B que era de segundo.

Para cada sesión se ha considerado un tiempo sobrante que podría ser usado, ya sea para tener una breve tolerancia al inicio de las sesiones y poder iniciar las actividades con la mayor parte del grupo presente, o para aquellos casos en los se necesitara más tiempo para completar alguna de las actividades descritas.

Alumno: _____ Grupo: _____ Turno: _____

Instrucciones: Coloca la letra de la ecuación que corresponda a la gráfica de la línea recta mostrada en cada opción.

The figure shows 12 coordinate grids arranged in three rows and four columns. Each grid contains a line with a slope and y-intercept. Below each grid is a small box with a horizontal line and a space for a letter. To the right of the grids is a list of equations labeled a) through j):

- a) $y = -\frac{2}{3}x - 1$
- b) $y = 4x + 2$
- c) $y = x - 4$
- d) $y = -\frac{2}{3}x + 1$
- e) $y = 3x - 1$
- f) $y = 3x + 4$
- g) $y = -2x + 3$
- h) $y = \frac{2}{3}x + 1$
- i) $y = -x + 3$
- j) $y = -4x - 2$

Figura 2. Imagen de la Prueba de Relación de Columnas empleada para la Evaluación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y SU ANÁLISIS

4.1 Comentarios Generales

A continuación se muestran los resultados obtenidos en las cuatro aplicaciones de la secuencia didáctica. De la misma manera, se incluye el análisis de los mismos, en donde, en todos los casos, los porcentajes mostrados corresponden a aquellas personas que contestaron, respectivamente de forma correcta. Por otro lado, cuando se habla que cierta Actividad o Ejercicio deberá ser modificado debe entenderse que esto sería para el caso en el que la secuencia fuera a volverse a aplicar en ocasiones posteriores.

4.2 Aplicación de la Actividad 1 sólo en el grupo 336B

Dos personas no trabajaron la primera parte, ya que no asistieron a esta sesión, éstos trabajaron en la segunda sesión a partir del ejercicio 1 sección C. De la misma manera, siete personas no participaron en la segunda parte de la actividad ya que no asistieron a la clase.

4.3 Análisis de la Aplicación de la Actividad 1 en el grupo 336B

- En la sección A, los alumnos tenían que clasificar unas imágenes en líneas rectas y curvas, en este caso todos lo hicieron correctamente.
- En la sección B se observa que las preguntas 1, 3 y 4 tienen un 86 % de personas que las contestaron correctamente, por lo que se consideran adecuadas tanto en el nivel cognoscitivo como en redacción. La pregunta 2, con 62%, presenta un porcentaje más bajo de personas que la contestaron correctamente.

Se considera importante volver a mencionar que, principalmente por razones de tiempo, hubo la necesidad de acortar la secuencia, por lo que se determinó que esta Actividad fuera eliminada. Esto significa que los otros 3 grupos trabajaron con una secuencia modificada, en ésta la Actividad 1, con sus secciones A y B, no está incluida. Por razones de disponibilidad de grupos para llevarla a cabo, la primera y segunda sesiones se modificaron de tal manera que pudieran ser aplicadas en una sola sesión.

4.4 Aplicación de la Actividad 2

Los resultados de la aplicación de esta actividad se muestran en la Tabla 1. En los encabezados, se llama Grupo 1 al 366B, Grupo 2 al 208B, Grupo 3 al 373B y Grupo 4 al 323A. Los resultados comienzan en la sección B de esta actividad porque en la sección A sólo se pide a los alumnos que observen las gráficas.

4.5 Análisis de los resultados de la aplicación de la Actividad 2

Grupo 1			Grupo 2			Grupo 3			Grupo 4		
Sec B	Sec C	Sec D	Sec B	Sec C	Sec D	Sec B	Sec C	Sec D	Sec B	Sec C	Sec D
Preg 1 90%	Graf 1 90%	Preg 3 90%	Preg 1 68%	Gráf 1 100%	Preg 3 44%	Preg 1 82%	Gráf 1 100%	Preg 3 11%	Preg 1 91%	Gráf 1 100%	Preg 3 14%
Preg 2 90%	Graf 2 90%		Preg 2 100%	Gráf 2 100%		Preg 2 72%	Gráf 2 72%		Preg 2 68%	Gráf 2 95%	
	Graf 3 90%			Gráf 3 100%			Gráf 3 78%			Gráf 3 95%	
	Graf 4 90%			Gráf 4 100%			Gráf 4 78%			Gráf 4 95%	
	Graf 5 90%			Gráf 5 100%			Gráf 5 100%			Gráf 5 95%	
	Graf 6 90%			Gráf 6 100%			Gráf 6 100%			Gráf 6 100%	

Tabla 1. Resultados de la aplicación de la Actividad 2.

4.5.1 Sección B

- Pregunta 1. El Grupo 1 tuvo un 90% de respuestas correctas, mientras que el Grupo 2 un 68%, el Grupo 3 un 82% y el Grupo 4 un 91%. Como se puede observar, los grupos de tercer semestre tuvieron un mejor porcentaje de aciertos que el grupo de segundo semestre.
- Pregunta 2. El Grupo 1 tuvo 90% de aciertos, el Grupo 2 tuvo 100%, el Grupo 3 un 72% y el grupo 4 tuvo 68%. Esto es importante, porque de acuerdo a esto último sería conveniente modificar la redacción de la pregunta para que cualquier alumno pueda resolver fácilmente el material, ya sea con o sin ayuda de un profesor presente.

4.5.2 Sección C

- Gráfica 1. Para el primer grupo el porcentaje de aciertos es del 90 % y en los otros tres grupos es del 100%, por lo que se considera que la actividad es adecuada para resolver.
- Gráfica 2. El Grupo 1 tuvo un 90% aciertos, el segundo grupo 100%, el tercer grupo 72% y el cuarto grupo un 95%, se observa que en tres grupos el porcentaje de los que contestaron correctamente la pregunta es alto y sólo uno presento problemas.
- Gráfica 3. En el Grupo 1 el 90% contestaron correctamente, en el segundo grupo el 100%, en el tercer grupo el 78% y en el cuarto grupo el 95% contesto correctamente, se observa que en tres grupos el porcentaje de los que contestaron correctamente la pregunta es alto y sólo uno presento problemas.
- Gráfica 4. El Grupo 1 tuvo un 90% de aciertos, el Grupo 2 un 100%, el Grupo 3 un 78% y el cuarto grupo tuvo un 95% de aciertos, esta es una situación similar a las dos gráficas anteriores en dónde es el Grupo 3 en el que se presenta el porcentaje más bajo de respuestas

correctas, es recomendable modificar las gráficas para buscar un aumento en el porcentaje de aciertos.

- Gráfica 5. Para el primer grupo el 90% contestó correctamente, el segundo grupo el 100%, el tercer grupo el 100% y el cuarto grupo el 95%, el porcentaje de personas que contestaron correctamente en los cuatro grupos es alto por lo que esta actividad se considera adecuada.
- Gráfica 6. El Grupo 1 tuvo un 90% de respuestas correctas, el Grupo 2 un 100%, el tercer grupo un 100% y el cuarto grupo un 100%, el porcentaje de personas que contestaron correctamente en los cuatro grupos es alto por lo que esta actividad se considera adecuada.

4.5.3 Sección D

En la pregunta 3 el primer grupo presentó un 90% de respuestas acertadas, en el segundo grupo hubo un 44%, en el tercer grupo un 11% y en el cuarto grupo un 14%. Esta pregunta se debe modificar o eliminar ya que el porcentaje de personas que contestaron correctamente es muy bajo.

4.5.4 Análisis de los resultados de la aplicación de la Actividad 3

Los resultados se muestran en la Tabla 2 .

4.5.4 Sección E

- Pregunta 1. En el primer grupo un 5% contestó correctamente, en el segundo grupo un 88%, en el tercer grupo el 17% y en el cuarto grupo el 68%. En dos grupos pocas personas

Grupo 1					Grupo 2				
Sec E	Sec F	Sec G	Sec H	Sec I	Sec E	Sec F	Sec G	Sec H	Sec I
Preg 1 5%	Preg 1 5%	Preg 1 90%	Preg 4 90%	Preg 1 90%	Preg 1 88%	Preg 1 100%	Preg 1 100%	Preg 4 100%	Preg 1 96%
Preg 2 5%	Preg 2 14%		Preg 5 76%	Preg 2 81%	Preg 2 100%	Preg 2 100%		Preg 5 96%	Preg 2 100%
Preg 3 5%	Preg 3 38%		Preg 6 86%	Preg 3 86%	Preg 3 100%	Preg 3 100%		Preg 6 68%	Preg 3 100%
Preg 4 10%	Preg 4 48%			Preg 4 86%	Preg 4 96%	Preg 4 100%			Preg 4 100%
Preg 5 10%	Preg 5 5%				Preg 5 96%	Preg 5 100%			
Preg 6 71%	Preg 6 81%				Preg 6 92%	Preg 6 100%			
					Preg 7 96%				
Grupo 3					Grupo 4				
Sec E	Sec F	Sec G	Sec H	Sec I	Sec E	Sec F	Sec G	Sec H	Sec I
Preg 1 17%	Preg 1 61%	Preg 100%	Preg 4 100%	Preg 1 100%	Preg 1 68%	Preg 1 91%	Preg 95%	Preg 4 100%	Preg 1 95%
Preg 2 61%	Preg 2 61%		Preg 5 94%	Preg 2 50%	Preg 2 68%	Preg 2 95%		Preg 5 86%	Preg 2 95%
Preg 3 61%	Preg 3 83%		Preg 6 55%	Preg 3 94%	Preg 3 68%	Preg 3 91%		Preg 6 68%	Preg 3 90%
Preg 4 61%	Preg 4 78%			Preg 4 72%	Preg 4 78%	Preg 4 95%			Preg 4 86%
Preg 5 72%	Preg 5 55%				Preg 5 54%	Preg 5 100%			
Preg 6 72%	Preg 6 78%				Preg 6 45%	Preg 6 95%			
Preg 7 94%					Preg 7 95%				

Tabla 2. Resultados de la aplicación de la Actividad 3.

contestaron correctamente y los otros dos tienen un porcentaje de aciertos que tampoco es alto.

- Pregunta 2. El Grupo 1 tuvo un 5% respuestas correctas, el Grupo 2 un 100%, el Grupo 3 un 61% y el cuarto grupo un 68%, se observa que sólo un grupo tiene un porcentaje alto de respuestas correctas.
- Pregunta 3. En el primer grupo el 5% contestó correctamente, en el segundo grupo el 100%, en el tercer grupo el 61% y en el cuarto grupo el 68%, lo que se considera un comportamiento similar al de la pregunta anterior.

- Pregunta 4. Grupo 1 con 10%, Grupo 2 con 96%, Grupo 3 con 61% y Grupo 4 con 78% de aciertos. Se observa que sólo un grupo tiene un porcentaje alto de respuestas correctas.
- Pregunta 5. De acuerdo a los porcentajes observados se puede comentar que existe un comportamiento similar al de la pregunta anterior.
- Pregunta 6. Grupo 1 el 71%, Grupo 2 el 92%, Grupo 3 el 72% Grupo 4 el 45% de respuestas correctas. En general, se observa que no es alto el porcentaje de personas que contestaron correctamente, y en uno de los grupos que trabajaron con el otro profesor el porcentaje es bajo.
- Pregunta 7. Esta pregunta no estaba incluida en el material que resolvió el Grupo 1, el segundo grupo tuvo el 96%, el tercer grupo el 94% y el cuarto grupo el 95% de respuestas correctas. El porcentaje de personas que contestaron correctamente es alto.

4.5.5 Sección F

- Pregunta 1. El Grupo 1 tuvo un 5%, el Grupo 2 un 100%, el Grupo 3 el 61% y el Grupo 4 el 91% de respuestas correctas. Para el primero y tercer grupos el porcentaje es bajo.
- Pregunta 2. El primer grupo el 14% de aciertos, el segundo grupo el 100%, el tercer grupo el 61%, y el cuarto grupo el 95%, es un caso similar al anterior donde el primero y tercer grupos obtuvieron un porcentaje bajo de aciertos.
- Pregunta 3. El primer grupo obtuvo un 38% de aciertos, el segundo grupo el 100%, el tercer grupo el 83% y el cuarto grupo el 91%. El primer grupo tiene un porcentaje bajo de respuestas correctas pero es más alto que con respecto a la primera pregunta.

- Pregunta 4. El Grupo 1 tuvo el 48%, el Grupo 2 el 100%, el Grupo 3 el 78% y el Grupo 4 el 95% de respuestas correctas. Se observa que en el Grupo 1 va aumentando el porcentaje de aciertos, con respecto a la pregunta 1.
- Pregunta 5. Los porcentajes de respuestas correctas en los grupos son 5%, 100%, 55% y 100% respectivamente. Se observa que en el Grupo 1 pocas personas contestaron correctamente, y este porcentaje disminuyó con referencia a las preguntas 2, 3 y 4.
- Pregunta 6. Los porcentajes obtenidos fueron del 81%, 100%, 78% y 95% respectivamente. El porcentaje de personas que contestaron correctamente es alto.

4.5.6 Sección G

En la única pregunta de esta sección, los porcentajes de aciertos fueron del 90%, 100%, 100% y 95% respectivamente. La pregunta de esta sección se considera adecuada por el alto porcentaje de personas que contestaron correctamente.

4.5.7 Sección H

- Pregunta 4. Con porcentajes del 90%, 100%, 100% y 100% respectivamente. Esta pregunta tiene un alto porcentaje de personas que la contestaron correctamente.
- Pregunta 5. Los porcentajes de aciertos respectivamente son del 76%, 96%, 94% y 86%. Los aciertos del Grupo 1 fueron más bajos en comparación de los otros tres grupos.
- Pregunta 6. El primer grupo tuvo un 86% de aciertos, el segundo grupo un 100%, el tercer grupo el 72% y el cuarto grupo el 86%. A pesar del 72% del Grupo 3, esta pregunta se considera adecuada.

4.5.8 Sección I

- Pregunta 1. La pregunta tienen un alto porcentaje de personas que contestaron correctamente, con 90%, 96%, 100% y 95% respectivamente.
- Pregunta 2. Los porcentajes de aciertos respectivamente son 81%, 100%, 50% y 95%. El Grupo 3 tiene un porcentaje bajo de aciertos en comparación a los otros tres grupos.
- Pregunta 3. La pregunta tienen un alto porcentaje de personas que contestaron correctamente, con 86%, 100%, 94% y 90% respectivamente, se considera adecuada.
- Pregunta 4. Con porcentajes del 86%, 100%, 72% y 86% respectivamente esta pregunta tiene la misma consideración que la pregunta 6 de la sección anterior.

4.6 Análisis de los resultados de la aplicación del Ejercicio 1

Grupo 1			Grupo 2			Grupo 3			Grupo 4		
Sec A	Sec B	Sec C	Sec A	Sec B	Sec C	Sec A	Sec B	Sec C	Sec A	Sec B	Sec C
Graf 1 38%	Preg 19%	Graf 1 62%	Graf 1 100%	Actividad 88%	Preg 1 100%	Graf 1 100%	Actividad 72%	Preg 1 67%	Graf 1 100%	Actividad 73%	Preg 1 64%
Graf 2 52%		Graf 2 67%	Graf 2 40%		Preg 2 88%	Graf 2 39%		Preg 2 83%	Graf 2 81%		Preg 2 95%
Graf 3 43%		Graf 3 67%	Graf 3 80%		Preg 3 88%	Graf 3 39%		Preg 3 83%	Graf 3 59%		Preg 3 54%
Graf 4 33%		Graf 4 67%	Graf 4 56%		Preg 4 100%	Graf 4 39%		Preg 4 83%	Graf 4 50%		Preg 4 68%

Tabla 3. Resultados de la aplicación del Ejercicio 1.

4.6.1 Sección A

- Gráfica 1. Los porcentajes de respuestas correctas son, para el Grupo 1 del 38%, y los demás grupos del 100% contesto correctamente. Sin considerar al primer grupo se puede afirmar que la gráfica es adecuada.

- Gráfica 2. Los porcentajes son del 52%, 40%, 39% y 81% respectivamente. En general, el porcentaje de aciertos es bajo, por lo que se considera adecuado modificar el gráfico para su mejor entendimiento.
- Gráfica 3. Lo mismo sucede con este gráfico, al tener respectivamente 43%, 80%, 39% y 59% de respuestas correctas.
- Gráfica 4. Como en las dos anteriores, en esta gráfica se mantiene el mismo comportamiento relativo a bajos porcentajes de respuestas correctas, con 33%, 56%, 39% y 50% respectivamente. Como se ha comentado, también en esta gráfica deben hacerse modificaciones para que aumente el porcentaje de aciertos.

4.6.2 Sección B

Los porcentajes de aciertos para los cuatro grupos son del 19%, 88%, 72% y del 73% respectivamente. El porcentaje de aciertos para el Grupo 1 es bajo respecto a los otros tres.

4.6.3 Sección C

- Gráfica 1. Los porcentajes respectivos son del 62%, 100%, 67% y 64%.
- Gráfica 2. Se obtuvieron los mismos porcentajes que en la Gráfica anterior.
- Gráfica 3. Del primer grupo, el 67% contestó correctamente, el 88% del segundo grupo, del tercer grupo el 83% y el 54% del cuarto grupo.
- Gráfica 4. Para cada grupo los porcentajes de aciertos respectivamente fueron 67%, 100%, 83% y 68%.

4.7 Análisis de los resultados de la aplicación de los Ejercicios 2, 3 y 4

Grupo 1				Grupo 2			
Ejercicio 2		Ejer 3	Ejer 4	Ejercicio 2		Ejer 3	Ejer 4
Sec A	Sec B			Sec A	Sec B		
Graf 1 100%	Preg 100%	Inciso a 67%	Graf 1 10%	Graf 1 96 %	Preg 28 %	Inciso a 92 %	Graf 1 100 %
Graf 2 100%		Inciso b 5%	Graf 2 24%	Graf 2 96 %		Inciso b 88 %	Graf 2 84 %
Graf 3 100%		Inciso c 62%	Graf 3 14%	Graf 3 96 %		Inciso c 88 %	Graf 3 68 %
Graf 4 100%		Inciso d 57%	Graf 4 19%	Graf 4 96 %		Inciso d 92 %	Graf 4 64 %
Grupo 3				Grupo 4			
Ejercicio 2		Ejer 3	Ejer 4	Ejercicio 2		Ejer 3	Ejer 4
Sec A	Sec B			Sec A	Sec B		
Graf 1 100 %	Preg 39 %	Inciso a 11 %	Graf 1 100 %	Graf 1 100 %	Preg 41 %	Inciso a 27 %	Graf 1 100 %
Graf 2 100 %		Inciso b 5 %	Graf 2 55 %	Graf 2 100 %		Inciso b 14 %	Graf 2 27 %
Graf 3 100%		Inciso c 28 %	Graf 3 28 %	Graf 3 100%		Inciso c 23 %	Graf 3 23 %
Graf 4 100 %		Inciso d 83 %	Graf 4 44 %	Graf 4 100 %		Inciso d 28 %	Graf 4 14 %

Tabla 4. Resultados de la aplicación de los Ejercicios 2, 3 y 4.

4.7.1 Ejercicio 2. Sección A

En las cuatro gráficas que conforman esta sección se obtuvieron porcentajes de aciertos idénticos, todos los alumnos de los Grupos 1, 3 y 4 contestaron correctamente las cuatro Gráficas, excepto en el Grupo 2 que fue un 96% de ellos.

4.7.2 Ejercicio 2. Sección B

Al responder la única pregunta de esta sección se obtuvo que en el primer grupo el 100% contestó correctamente, en el segundo grupo el 28%, en el tercer grupo el 39% y en el cuarto grupo el 41%.

Se debe modificar la actividad ya que, sin considerar el Grupo 1, el porcentaje de respuestas correctas es muy bajo.

4.7.3 Ejercicio 3

- Inciso a. Los porcentajes de aciertos fueron respectivamente del 67%, 92% 11% y 27%.
- Inciso b. En el primer grupo el 5% contestó correctamente, en el segundo grupo el 88%, en el tercer grupo el 5% y en el cuarto grupo el 14%.
- Inciso c. Se obtuvieron los siguientes porcentajes de respuestas correctas: 62%, 88%, 28% y 23% respectivamente para los cuatro grupos.
- Inciso d. Los porcentajes de respuestas correctas fueron: 57% para el Grupo 1, 92% para el Grupo 2, 83% en el Grupo 3 y 28% en el Grupo 4.

4.7.4 Ejercicio 4

- Gráfica 1. Todos los alumnos de los Grupos 2, 3 y 4 contestaron correctamente la Gráfica, excepto en el Grupo 1 que fue un 10% de ellos.
- Gráfica 2. Los porcentajes de respuestas correctas fueron del 24%, 84%, 55% y 27% respectivamente.
- Gráfica 3. Se obtuvieron, respectivamente, porcentajes del 14%, 68%, 28% y 23%.
- Gráfica 4. En el Grupo 1 el 19% contestó correctamente, en el Grupo 2 el 64%, en el Grupo 3 el 44% y en el cuarto grupo el 14%.

4.8 Análisis de los resultados de la aplicación del Ejercicio 5

Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4	
Inciso a 38%	Inciso e 52%	Inciso a 4 %	Inciso e 16 %	Inciso a 0 %	Inciso e 0 %	Inciso a 14%	Inciso e 14 %
Inciso b 5%	Inciso f 57%	Inciso b 4 %	Inciso f 16 %	Inciso b 0 %	Inciso f 0 %	Inciso b 14 %	Inciso f 14 %
Inciso c 5%	Inciso g 52%	Inciso c 0 %	Inciso g 0 %	Inciso c 0 %	Inciso g 0 %	Inciso c 14 %	Inciso g 14 %
Inciso d 10%	Inciso h 57%	Inciso d 8 %	Inciso h 12 %	Inciso d 0 %	Inciso h 0 %	Inciso d 14 %	Inciso h 14 %

Tabla 5. Resultados de la aplicación de los Ejercicios 2, 3 y 4.

Como puede apreciarse de la Tabla 5, de manera general, el porcentaje de personas que contestaron correctamente es bajo, teniendo como los dos porcentajes más altos del 57% para el Grupo 1 en dos incisos.

4.9 Análisis Generales de los Resultados

- De acuerdo con lo mostrado en los resultados descritos arriba, en algunas actividades se observa que para los dos primeros grupos el porcentaje de aciertos es más alto, esto podría deberse a que la profesora que elaboró el material estuvo trabajando directamente con estos grupos en la aplicación de la secuencia. A diferencia de los dos últimos grupos en los que el porcentaje es más bajo. En estos fue otro profesor quien estuvo al frente de los grupos mientras realizaban la secuencia, el cual comentó que para no crear ningún resultado falso no intervino en ningún momento con los alumnos sólo les presentó el material para que ellos lo resolvieran.
- En contraste, también hay otras actividades en donde se observa que es el Grupo 1 el que tiene menor rendimiento. Esto podría deberse a que, a pesar de que la profesora que elaboró

el material estuvo presente, los alumnos, al estar acostumbrados a sesiones con una didáctica tradicional y a no emplear este tipo de secuencias, perdían fácilmente el interés en la resolución del mismo. Además, su profesor titular les permitía ingresar hasta media hora después del inicio de la clase, por lo que se observan varios factores que pudieron haber afectado el correcto desarrollo de las sesiones con esta secuencia.

- El Grupo 2 en general mantiene elevados porcentajes de respuestas correctas a lo largo de toda la secuencia. En este grupo trabajó la profesora durante todo el semestre con material de este tipo, por lo que podría ser un factor importante que los alumnos ya estuvieran familiarizados con esta forma de trabajo.
- Al final de la secuencia, a partir del Ejercicio 2, comienzan a obtenerse porcentajes de aciertos bajos, en general para los cuatro grupos. Esto podría deberse a que los tiempos planeados para su resolución no fueron adecuados y, en consecuencia, algunas personas ya no contestaron toda la actividad por falta de tiempo.

4.10 Evaluación. Ejercicio de Relación de Columnas

Después de que los alumnos llevaron a cabo las actividades de la secuencia recién analizadas, resolvieron un ejercicio de Relación de Columnas que sirvió como evaluación. Las condiciones bajo las cuales se aplicó dicha evaluación en los grupos fueron:

- Para el Grupo 1 no hubo la oportunidad de aplicar la actividad debido a que el profesor titular no tuvo tiempo disponible para ello.
- Al Grupo 2 se le aplicaron dos evaluaciones: la primera 15 días después de terminada la actividad y, un mes después, la segunda.

- A los Grupos 3 y 4 sólo se les aplico una vez la evaluación, un mes después de la aplicación del material.

Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 6.

No. de Gráfica	% de personas que contestaron correctamente			
	Grupo 2 1a. Aplic.	Grupo 2 2a. Aplic.	Grupo 3	Grupo 4
1	64	44	41	67
2	80	64	36	61
3	88	72	50	61
4	84	56	55	89
5	76	68	36	44
6	92	56	45	67
7	92	92	41	83
8	64	48	45	61
9	92	76	50	56
10	92	68	50	50

Tabla 6. Resultados de la aplicación de la Evaluación.

4.11 Calificaciones del Ejercicio de Relación de Columnas

De este Ejercicio se puede comentar lo siguiente:

- De acuerdo con lo observado en las gráficas mostradas, considerando las cuatro aplicaciones del Ejercicio, hay 64 aprobados de un total de 89 alumnos que resolvieron la prueba, lo que significa un 72% de aprobados.
- Si se consideran los aprobados de la primera aplicación del Grupo 2 junto con los del Grupo 3 y 4, porque sería para los tres grupos la primera aplicación, se obtuvieron 46 aprobados de un total de 64 alumnos, el porcentaje de aprobados se mantiene en 72%.

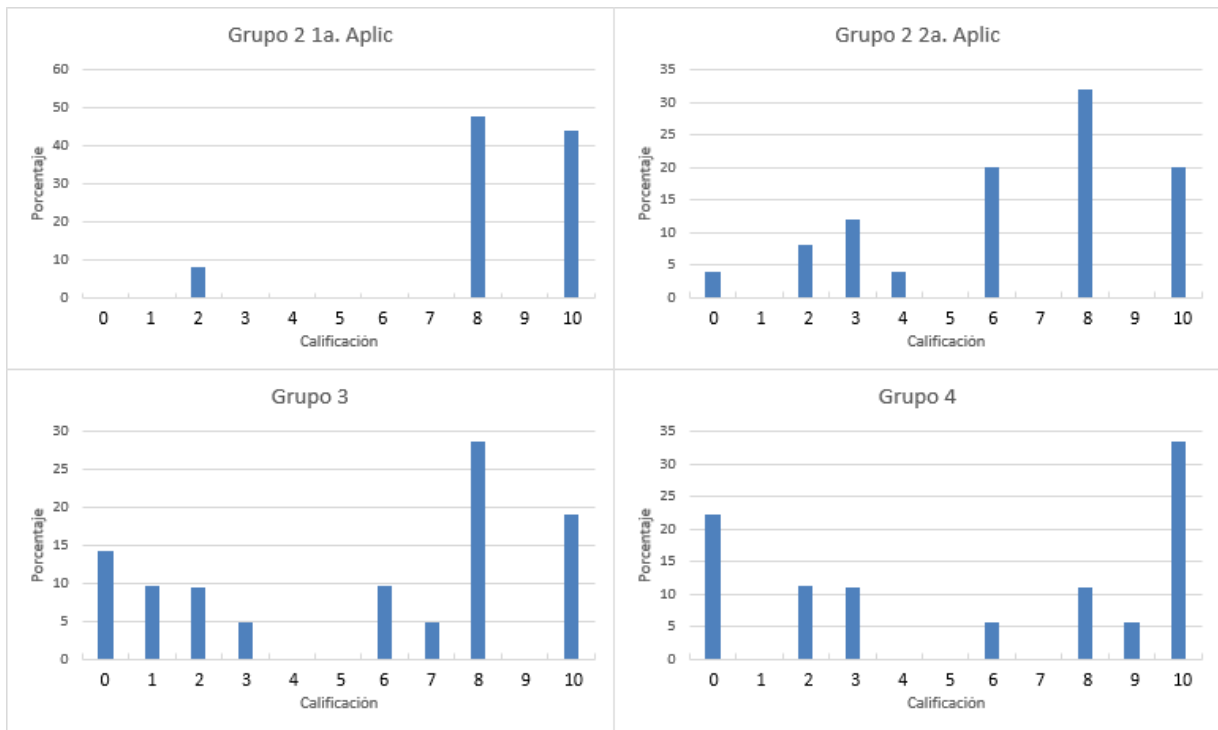


Figura 3. Calificaciones del Ejercicio de Relación de Columnas en sus cuatro aplicaciones.

- Comparando los resultados de la primera aplicación de la prueba con los de la segunda aplicación, para el Grupo 2, se tienen 23 aprobados de 25 contra 18 aprobados de 25. Esto significa, un 92% contra 72% de aprobación. Lo cual es de acuerdo con lo esperado porque la segunda aplicación de la prueba se hizo algunas semanas después de la primera, pero aún así en ésta casi tres cuartas partes del grupo lograron aprobar.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

5.1 Grupo 366B, turno vespertino Plantel Naucalpan.

5.1.1 Observaciones:

- Se trabajó por primera vez el material.
- Se aplicó la secuencia a la hora de entrada, la cual era 30 minutos después de la hora oficial de entrada, esto debido a que el grupo tenía este acuerdo con el profesor titular del grupo. Además de esto, los alumnos también podían seguir entrando a la clase después de los 30 minutos. Estas dos situaciones fueron consideradas como un inconveniente para el buen desarrollo de la secuencia.
- El profesor titular estuvo presente durante la aplicación del material, esto también se consideró un inconveniente porque los alumnos le preguntaban y él les contestaba.
- Las actividades planeadas no se concluyeron en una sesión debido a que ésta se inició tarde y a las interrupciones que se tuvieron por la entrada de los alumnos.
- En la siguiente clase, como los alumnos estaban enterados que se continuaría con estas actividades, algunos no asistieron. Además, como el profesor titular no les solicitaba su asistencia continua, algunos otros llegaron por primera vez para resolver las actividades por lo que trabajaron a partir de la segunda parte de las actividades planeadas. Esto también fue un elemento negativo al desarrollar la secuencia porque la profesora tuvo que intervenir a nivel grupal por medio de pequeñas explicaciones para que los alumnos que no habían asistido a la primera sesión pudieran integrarse al trabajo, esto pudo haber influido en sus respuestas porque no trabajaron de acuerdo a lo planeado.
- En la primera sesión, la profesora que diseñó la secuencia intentó organizar los pequeños grupos de trabajo con cuatro integrantes cada uno, pero esto no fue posible debido a que

los alumnos llegaban al aula a diferente hora. Para la segunda sesión se decidió que ellos organizaran sus equipos.

- Por lo tanto, estos resultados se tomaron como un piloto para poder hacer modificaciones a la secuencia para que ésta se pudiera hacer en una sola sesión.
- Los integrantes de este grupo no realizaron la actividad de evaluación, de relación de columnas, debido a que el profesor titular ya no dispuso de otra sesión para llevarla a cabo.

5.1.2 Conclusiones

- Esta primera aplicación permitió llegar a decidir que era adecuado eliminar la primera parte del material para las aplicaciones posteriores. Además, en algunas indicaciones se agregó un ejemplo para que fueran más claras.
- También se tomó la decisión de hacer la aplicación en una sola sesión de manera que todas las personas que tomaran la clase terminaran la actividad, para evitar que hubiera personas que iniciaran la secuencia en la segunda sesión.

5.2 Grupo 208B, turno matutino Plantel Vallejo

5.2.1 Observaciones

- Con este grupo, la profesora que diseñó la secuencia didáctica trabajó desde el principio del semestre de manera similar a la forma de trabajo de la secuencia. Pequeños grupos de trabajo de 4 integrantes los cuales formaban los mismos alumnos; se les daba tiempo para que trabajaran una sección del material y posteriormente entre todo el grupo se revisaba el

material; los alumnos tenían la oportunidad de explicar sus respuestas; y, sólo en el caso de que los alumnos no logaran obtener lo planeado intervenía la profesora a nivel grupal.

- De esta manera, cuando se les aplicó la secuencia didáctica de la línea recta, el grupo ya estaba muy familiarizado con este tipo de material.
- Como todos los alumnos ingresaban al aula dentro de los primeros 10 minutos del inicio de la clase, en este grupo no hubieron los inconvenientes presentados en el grupo anterior.
- A pesar de los cambios realizados en la secuencia, uno de los inconvenientes fue que las actividades no se pudieron terminar en las dos horas planeadas. Por lo que fue insuficiente el tiempo planeado para que las últimas actividades se realizaran adecuadamente.
- Un mes después se les aplicó el material de relación de columnas, con el cual se evaluaron los aprendizajes, obteniendo un 92% de aprobación y un promedio grupal de 8 puntos.
- Dos meses después de haber resuelto la secuencia, hubo una segunda evaluación, también de relación de columnas, en la cual la aprobación disminuyó al 72% con un promedio grupal de 6 puntos.

5.2.2 Conclusiones

- Este grupo fue el que contestó mejor la actividad.
- Hubieron pocas intervenciones por parte de la profesora para brindar ayuda.
- Es conveniente volver a modificar la secuencia para lograr que los alumnos logren resolverla adecuadamente en una sesión de dos horas. También podría ser modificada para que sea resuelta en tres horas, es decir, en una sesión de dos horas y otra de una hora.
- En el grupo 208B, el resultado de la primera evaluación es buena porque se tuvo casi un 90% de aprobados con ocho o más de calificación. Para la segunda aplicación de la

evaluación, hubo aproximadamente un 70% de aprobados, 20% con seis y 50% con una calificación mayor. La disminución del porcentaje de aprobación entre ambas evaluaciones es aceptable.

5.3 Grupos 323A y 373B, turno matutino Plantel Vallejo

5.3.1 Observaciones

- El material se le entregó al profesor titular de los grupos, que era el mismo para ambos. Los alumnos trabajaron en equipos de 4 integrantes que ellos organizaron.
- El profesor prácticamente no intervino durante la aplicación de la secuencia. Tampoco se fue revisando el material al término de cada sección, sólo al final de la secuencia.
- En este caso, tampoco fueron suficientes las dos horas planeadas para completar las actividades de la secuencia, por lo que las últimas actividades no se respondieron adecuadamente.
- Estos grupos tienen un menor porcentaje de aciertos, posiblemente debido a las pocas intervenciones del profesor.
- La actividad de relacionar columnas se aplicó un mes después obteniéndose un 59% de aprobación en ambos grupos.

5.3.2 Conclusiones

- La relevancia de los resultados de esta aplicación de la secuencia radica en que no tuvieron ayuda por parte del profesor, porque así se puede apreciar que más de la mitad de ellos

podieron desarrollar los aprendizajes necesarios para aprobar la evaluación, aunque el porcentaje de aprobación fue bajo, al ser menor del 60% con un promedio grupal de 4.5 puntos.

- La secuencia didáctica de la ecuación ordinaria de la línea recta, empleada con pequeños grupos del tipo cooperativo en el aula mejora el logro de aprendizajes significativos, debido a que al fomentar que los alumnos trabajen con las personas con quienes tienen una mejor relación les permite tener confianza para hacerse sugerencias, preguntar cuando no entiendan y motivarse a que el equipo participe contestando cuando el profesor se los solicita.
- De acuerdo a lo observado los alumnos pueden adaptarse fácilmente a esta forma de trabajo, teniendo más ventaja los grupos donde se trabajó de esta forma a lo largo de todo el semestre que fue el caso el Grupo 208B, turno matutino Plantel Vallejo.
- En general, los tres grupos demostraron que el material fue adecuado para llevar a cabo el trabajo en grupos cooperativos.
- En la actividad de relacionar columnas se observa que la primera ocasión que el grupo 208B lo resolvió obtuvieron un alto porcentaje de aciertos y en la segunda disminuyó en un 20%; mientras que para los otros dos grupos, 323A y 373B, se observa que tuvieron más dificultad en interpretar y emparar algunas gráficas con su ecuación ordinaria, este resultado negativo se repitió más para aquellas rectas cuya inclinación es mayor, por lo su resultado general fue más bajo al compararlo con el grupo 208B.

- Con los resultados de las dos aplicaciones de la actividad de evaluación sumativa hechas con el grupo 208B, se puede afirmar, en primer lugar, que se lograron aprendizajes aceptables si se analizan solamente los resultados de la primera evaluación, pero en segundo lugar, que el trabajo realizado con la secuencia didáctica pudiera no ser suficiente para que los alumnos logren los aprendizajes significativos necesarios para pasar de un registro gráfico a uno algebraico, y viceversa, porque se observa que en la segunda evaluación, llevada a cabo aproximadamente un mes después de la primera hubo, a nivel grupal, una disminución de los aciertos al relacionar las gráficas de las rectas con su ecuación ordinaria respectiva.

Observaciones para el material.

Respecto a los materiales, todavía no se puede afirmar que sean totalmente adecuados para este tema ya que desde las primeras pruebas llevadas a cabo, se observó que es necesario hacerles modificaciones. A pesar de esto, debe considerarse que la idea general del diseño de éstos sí es adecuada en el entendido de que se busca que sean los alumnos quienes, a través del trabajo con los materiales y no recibiendo una lección por parte del profesor, logren los aprendizajes esperados, puedan resolver las actividades y problemas propuestos y, finalmente, construir su conocimiento. Esto último mencionado significa que la propuesta no es tradicional.

ANEXO I

SECUENCIA DIDÁCTICA

Este material forma parte de la Práctica Docente Experimental del trabajo para la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. Ing. M. Azucena Téllez Hernández.

Alumno: _____ Grupo: _____ Turno: _____

SECUENCIA DIDACTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA ECUACIÓN ORDINARIA QUE REPRESENTA UNA LÍNEA RECTA

Profesora Azucena Téllez Hernández

Actividad 1.

Tarjetas

A. Observa las figuras, que se te proporcionaron y clasifica las figuras de acuerdo a tu criterio.
 B. Aparta las imágenes que representan curvas, y sólo quédate con las que parecen rectas. Responde:

1. ¿Cómo se llaman las rectas que están en parejas y que no se cruzan? (En qué imagen la observas).

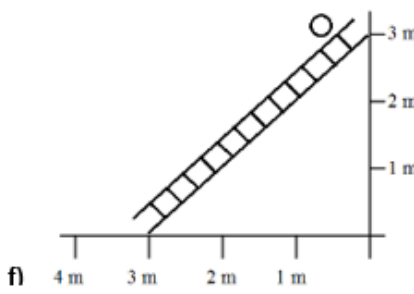
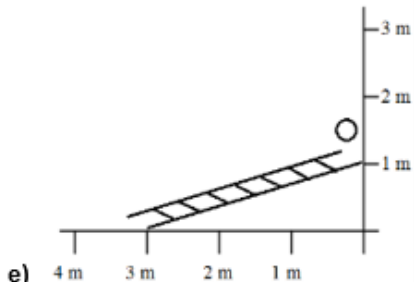
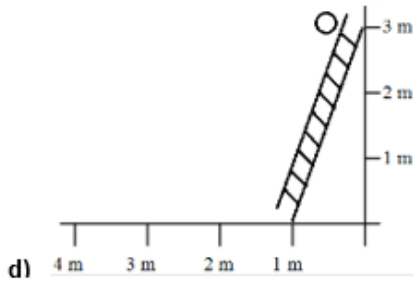
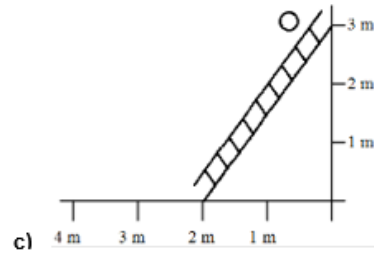
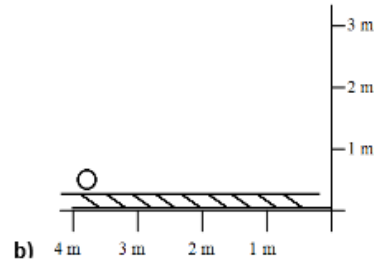
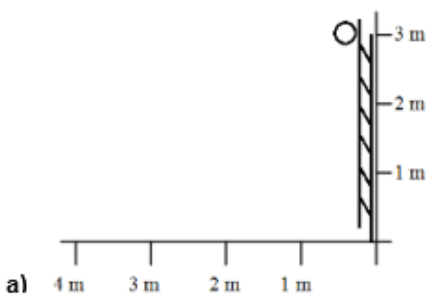
2. ¿Cómo se llaman las rectas que están en parejas y que se cruzan formando ángulos agudos y obtusos? (En qué imagen la observas).

3. ¿Cómo se llaman las rectas que están en parejas y que se cruzan formando ángulos rectos? (En qué imagen la observas).

4. ¿Cómo se llama el punto en donde ocurre el cruce en éstas rectas? (En qué imagen la observas).

Actividad 2.

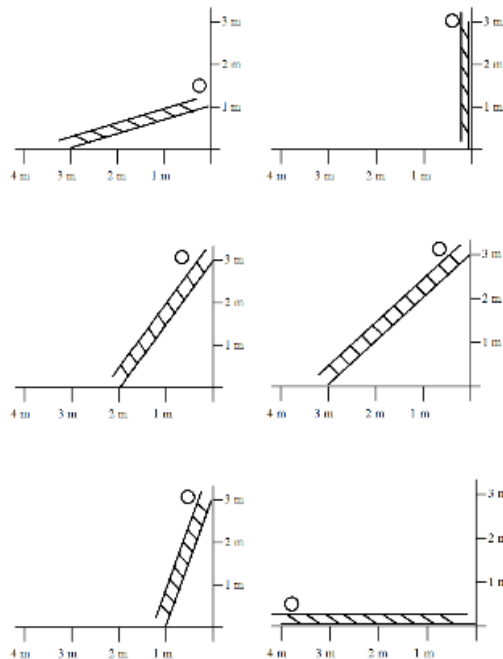
A. Observa las siguientes imágenes de escaleras, y recréalas con tu material. (Regla de 15 cm y una cuenta)



B. Contesta las siguientes preguntas
 1. ¿En cuál cae más rápido la cuenta?

2. ¿En cuál cae más lento? y ¿Cuál no cae?

C. Ahora, en los recuadros de abajo se encuentran los dibujos de las escaleras de la actividad que acabas de realizar: Numera del uno al seis las escaleras, siendo el uno el que tenga la inclinación con la que caería más rápido la pelota, y así consecutivamente, con las que caería cada vez más lento. (Escribe el número en la esquina superior izquierda de cada figura)



D. Responde:
 3. ¿Cómo describirías la inclinación de la escalera donde la pelota cae más rápido?

Analiza y comenta con tus compañeros, ¿Cómo describirías cada una de las demás inclinaciones de las escaleras?

Actividad 3

Por convención, en matemáticas las inclinaciones se describen expresando primero la cantidad de unidades que se recorren de forma vertical y luego las que se recorren de forma horizontal.

E. Para cada una de las escaleras, indica sus inclinaciones empleando frases que incluyan los números que creas convenientes, de acuerdo a lo que se acaba de comentar. (Utiliza la numeración que obtuviste en el inciso C de la actividad 2)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

También, por convención, ambas cantidades se expresan sólo con un número fraccionario designado con la letra m , anotando en el numerador el desplazamiento vertical y en el denominador el horizontal.

De acuerdo a lo que acabas de leer, anota en la fracción de abajo la frase "desplazamiento vertical" en el numerador y "desplazamiento horizontal" en el denominador.

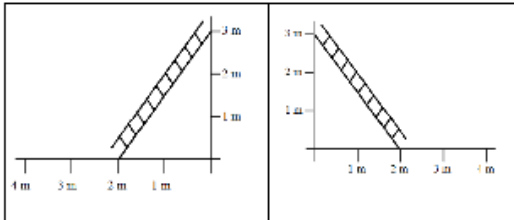
F. Anota cada inclinación con su fracción correspondiente. (Las m corresponden a la numeración del inciso E en la actividad 3)

$m_1 =$ $m_2 =$

$m_3 =$ $m_4 =$

$m_5 =$ $m_6 =$

G. Observa las dos escaleras de abajo, tienen la misma inclinación, pero una está inclinada hacia la _____ y la otra hacia la _____.



H. Responde:

4. En matemáticas, las gráficas se analizan de izquierda a derecha, de acuerdo a esto ¿cuál escalera baja y cuál sube?

5. Las seis escaleras de la actividad 2 estaban inclinadas hacia la derecha, ¿subían o bajaban? _____, y el signo de cada m era _____.

6. Si una sube y su m tiene signo positivo, si la otra baja, ¿cómo crees que se podrían diferenciar estas inclinaciones en matemáticas?

I. Completa para concluir:

Las rectas inclinadas hacia la _____ se considera que _____. Además, al representar su inclinación como m la fracción resultante es de signo _____.

Escribe los enunciados para concluir acerca de las rectas con la otra inclinación:

Ejercicio 1.

A. Para cada recta describe su inclinación con un enunciado y como m , observa el ejemplo.

	<p>Marca los puntos que se pueden usar de referencia.</p> <p>De un punto a otro, la recta se desplaza dos unidades hacia arriba y una a la derecha.</p> $m = +\frac{2}{1}$
	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>$m =$</p>
	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>$m =$</p>
	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>$m =$</p>

B. Ubica y remarca con color rojo el punto donde cada recta intersecta el eje y .

C. En matemáticas se acostumbra identificar este punto con la letra b , anota abajo el valor de la b de cada recta anterior:

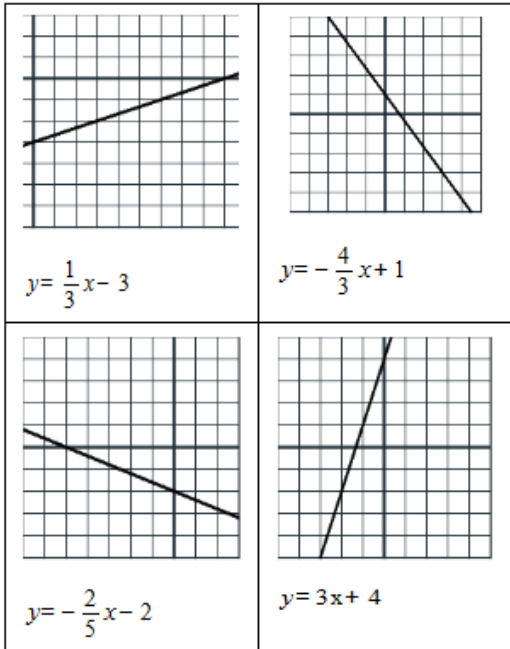
$b_1 =$ $b_2 =$

$b_3 =$ $b_4 =$

Ejercicio 2.

A. A continuación se muestran rectas con la ecuación respectiva que las representa. Analiza los valores numéricos de las ecuaciones y compáralos con la inclinación y el punto de intersección de cada recta con el eje y .

En cada plano, marca con rojo los puntos que podrían usarse para calcular la m y de verde el punto que corresponde a b .



B. Analiza lo anterior y escribe la conclusión que resulta.

Ejercicio 3.

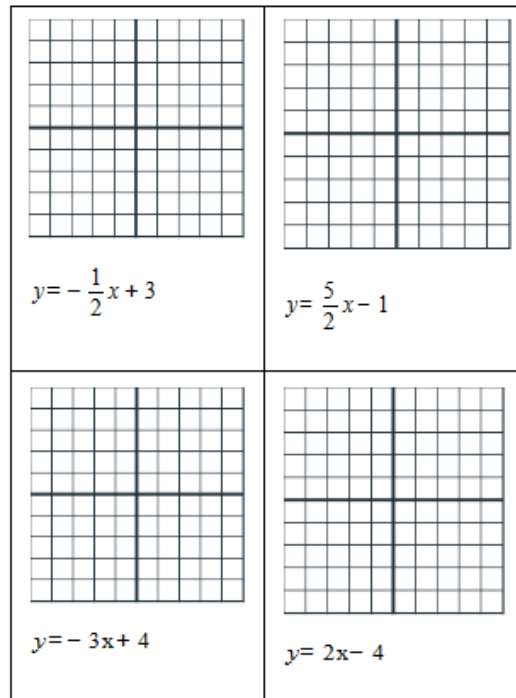
Anota las ecuaciones de las rectas del ejercicio 1.

- a)
- b)
- c)
- d)

Ejercicio 4.

A. Traza las gráficas de las rectas cuyas ecuaciones se muestran a continuación:

En cada plano, marca con rojo los puntos que podrían usarse para calcular la m y de verde el punto que corresponde a b ; posteriormente únelos para obtener la recta.



Trabajo extra clase.

Indica con un enunciado la inclinación de cada una de las rectas de los Ejercicios 3 y 4. Además menciona el valor del parámetro b .

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

e) _____

f) _____

g) _____

h) _____

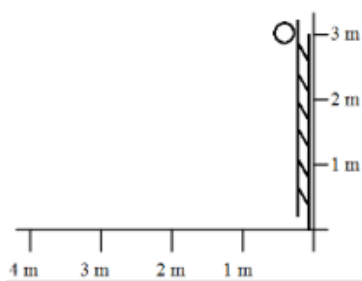
ANEXO II

SECUENCIA DIDÁCTICA MODIFICADA

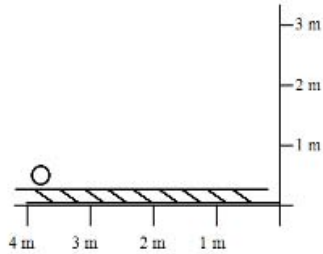
SECUENCIA DIDACTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA ECUACIÓN ORDINARIA QUE REPRESENTA UNA LÍNEA RECTA

Actividad 1.

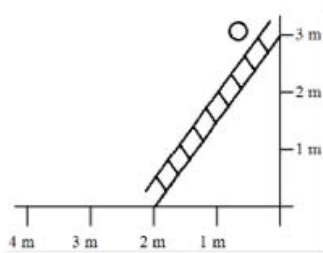
A. Observa las siguientes imágenes de escaleras.



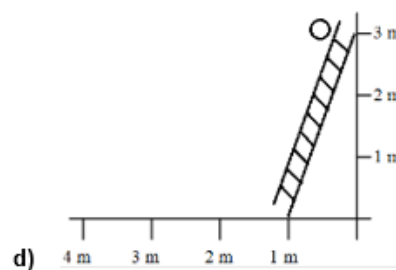
a)



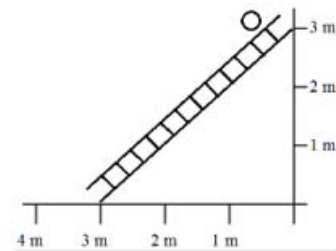
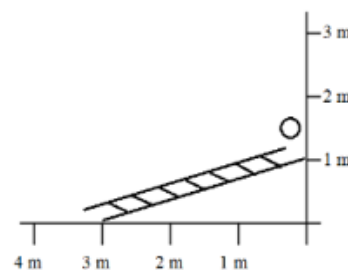
b)



c)



d)



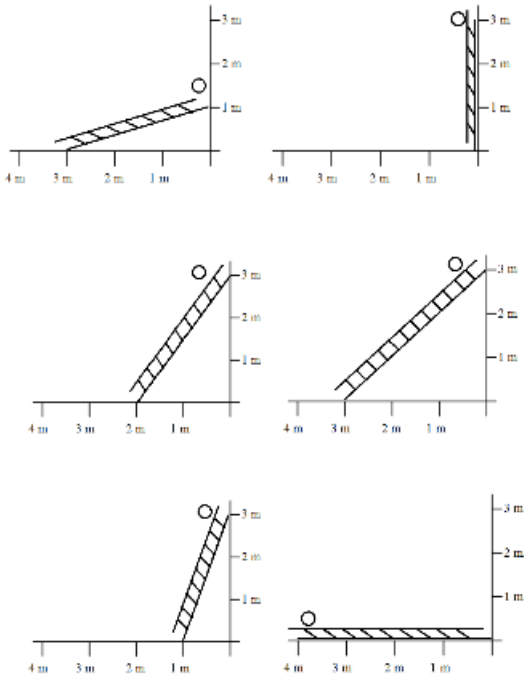
f)

B. Contesta las siguientes preguntas

1. ¿En cuál cae más rápido la bola?

2. ¿En cuál cae más lento? y ¿En cuál no cae?

C. Ahora, en los recuadros de abajo se encuentran los dibujos de las escaleras de la actividad que acabas de realizar: Numera del uno al seis las escaleras, siendo el uno el que tenga la inclinación con la que caería más rápido la pelota, y así consecutivamente, con las que caería cada vez más lento. (Escribe el número en la esquina superior izquierda de cada figura)



D. Responde:

3. ¿Cómo describirías la inclinación de la escalera donde la pelota cae más rápido?

Analiza y comenta con tus compañeros, ¿Cómo describirías cada una de las demás inclinaciones de las escaleras?

Actividad 2

Por convención, en matemáticas las inclinaciones se describen expresando primero la cantidad de unidades que se recorren de forma vertical y luego las que se recorren de forma horizontal.

E. Para cada una de las escaleras, indica sus inclinaciones empleando frases que incluyan los números que creas convenientes, de acuerdo a lo que se acaba de comentar. (Utiliza la numeración que obtuviste en el inciso C de la actividad 1)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

También, por convención, ambas cantidades se expresan sólo con un número fraccionario designado con la letra m , anotando en el numerador el desplazamiento vertical y en el denominador el horizontal.

De acuerdo a lo que acabas de leer, anota en forma de fracción (usa la línea que se encuentra en la parte de abajo) la frase "desplazamiento vertical" en el numerador y "desplazamiento horizontal" en el denominador.

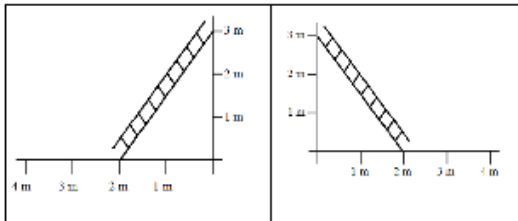
F. Anota cada inclinación con su fracción correspondiente. (Las m corresponden a la numeración del inciso E en la actividad 2)

$m_1 =$ $m_2 =$

$m_3 =$ $m_4 =$

$m_5 =$ $m_6 =$

G. Observa las dos escaleras de abajo, tienen la misma inclinación, pero una está inclinada hacia la _____ y la otra hacia la _____.



1)

2)

H. Responde:

4. En matemáticas, las gráficas se analizan de izquierda a derecha, el de acuerdo a esto ¿cuál escalera baja y cuál sube?

Para que sea más sencillo, coloca una flecha en cada escalera indicando cual sube y cual baja

1) _____

2) _____

5. Las seis escaleras de la actividad 2 estaban inclinadas hacia la derecha, ¿subían o bajaban? _____, y el signo de cada m era _____.

6. Si una sube y su m tiene signo positivo, si la otra baja, ¿cómo crees que se podrían diferenciar estas inclinaciones en matemáticas?

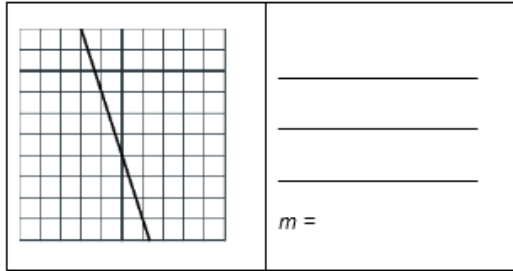
I. Completa para concluir:

Las rectas inclinadas hacia la _____ se considera que _____. Además, al representar su inclinación como m la fracción resultante es de signo _____. Escribe los enunciados para concluir acerca de las rectas con la otra inclinación:

Ejercicio 1.

A. Para cada recta describe su inclinación con un enunciado e indica qué valor tiene m . Observa el ejemplo.

	<p>Marca los puntos que se pueden usar de referencia.</p> <p>De un punto a otro, la recta se desplaza dos unidades hacia arriba y una a la derecha.</p> <p>$m = +\frac{2}{1}$</p>
	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>$m =$</p>
	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>$m =$</p>



B. Ubica y remarca con color rojo el punto donde cada recta interseca el eje y . (Si no tienes color rojo, con un color que resalte)

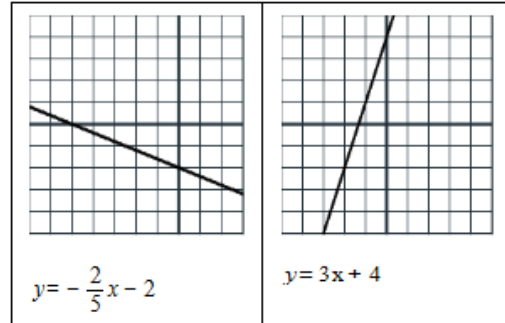
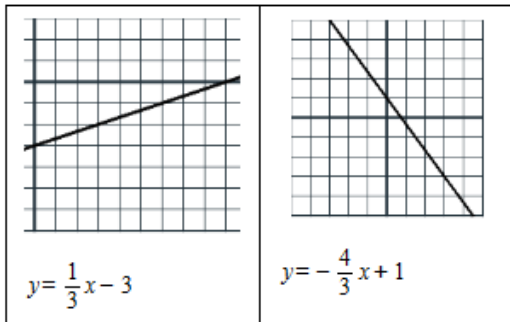
C. En matemáticas se acostumbra identificar este punto con la letra b , anota abajo el valor de la b de cada recta anterior:

$b_1 =$ $b_2 =$
 $b_3 =$ $b_4 =$

Ejercicio 2.

A. A continuación se muestran rectas con la ecuación respectiva que las representa. Analiza los valores numéricos de las ecuaciones y compáralos con la inclinación y el punto de intersección de cada recta con el eje y .

En cada plano, marca con rojo los puntos que podrían usarse para calcular la m y de verde el punto que corresponde a b .



B. Analiza lo anterior y escribe la conclusión que resulta.

Ejercicio 3.

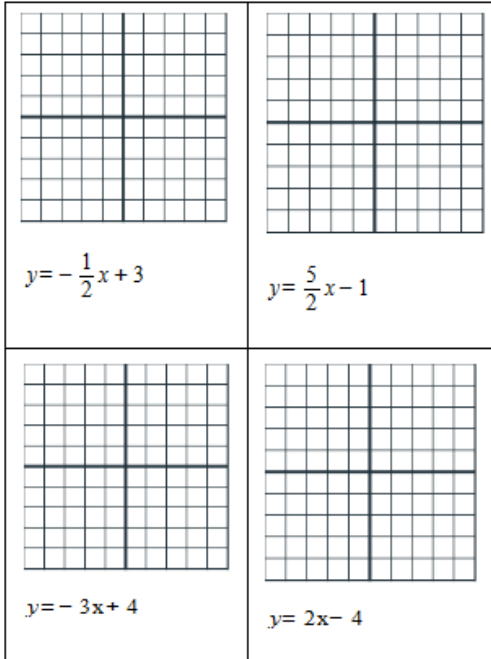
Anota las ecuaciones de las rectas del ejercicio 1.

- a)
- b)
- c)
- d)

Ejercicio 4.

A. Traza las gráficas de las rectas cuyas ecuaciones se muestran a continuación:

En cada plano, marca con rojo los puntos que podrían usarse para calcular la m y de verde el punto que corresponde a b ; posteriormente únelos para obtener la recta.



Ejercicio 5.

Indica con un enunciado la inclinación de cada una de las rectas de los Ejercicios 3 y 4. Además menciona el valor del parámetro b .

- a) _____

- b) _____

- c) _____

- d) _____

- e) _____

- f) _____

- g) _____

- h) _____

Conclusión

1. ¿Qué representa m ? _____ y como se le nombra _____
2. ¿Qué representa b ? _____ y como se le nombra _____
3. Escribe de manera general la ecuación ordinaria que representa la línea recta:

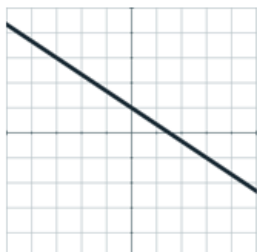
ANEXO III

ACTIVIDAD DE RELACIÓN DE COLUMNAS

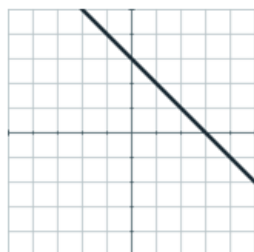
Este material forma parte de la Práctica Docente Experimental del trabajo para la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. Ing. M. Azucena Téllez Hernández.

Alumno: _____ Grupo: _____ Turno: _____

Instrucciones. Coloca la letra de la ecuación que corresponda a la gráfica de la línea recta mostrada en cada opción.



()



()



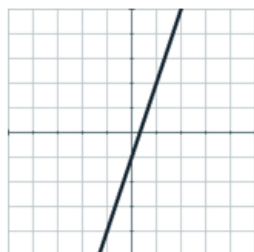
()



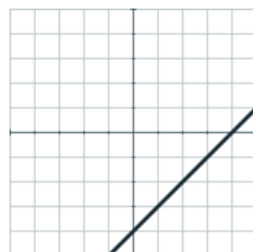
()



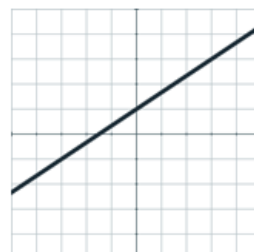
()



()



()



()



()



()

a) $y = -\frac{2}{3}x - 1$

b) $y = 4x + 2$

c) $y = x - 4$

d) $y = -\frac{2}{3}x + 1$

e) $y = 3x - 1$

f) $y = 3x + 4$

g) $y = -2x + 3$

h) $y = \frac{2}{3}x + 1$

i) $y = -x + 3$

j) $y = -4x - 2$

REFERENCIAS

1. Abrate S.R., Pochulu D.M. y Vargas M.J. (2006), *Errores y dificultades en matemáticas, Análisis de causas y sugerencias de trabajo*, Buenos Aires: Universidad Nacional de Villa María.
2. Ausubel, D.P. (1976). *Psicología educativa*. México, Trillas.
3. Bixio C. (1998) *Enseñar a Aprender*, España, Ediciones Homo Sapiens.
4. Bixio C. (2013) *Como planificar y evaluar en el aula: propuestas y ejemplos*. Argentina, Ed. Rosario.
5. Calderón G. W. (2013). *Propuesta metodológica para la enseñanza de las secciones cónicas en el grado décimo de la institución educativa Villas de San Ignacio de Bucaramanga*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia.
6. Carrasco J. (2004). *Una Didáctica para Hoy, Cómo Enseñar Mejor*. España: Ediciones Rialp.
7. Cerdá M.A. (2001) *Nosotros los maestros. Concepciones de los docentes en su quehacer*. México, UPN.
8. Crawford A., Scott W. (2000) *Creando la idea de la Pendiente*, *Mathematics Teacher*, 93(2), pág 114.
9. Díaz B.F. y Hernández G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista* (3ª Ed.). México: McGraw Hill.
10. Duval Raymond (1999), *Semiosis y Pensamiento Humano, Registros semióticos y Aprendizajes intelectuales*. Universidad del Valle, Grupo de Educación Matemática.
11. Edwards M. (2005), Promoviendo el aprendizaje de las ecuaciones lineales con el Algoritmo de la Media Pendiente, *Mathematics Teacher*, 98(6), pág 414.
12. Gonzalez M.F., Palomero G.I. y Gracia A.F. (1998), La influencia de la escala en la interpretación de una función lineal, *SUMA* 27, págs. 111-116.

13. Erazo H.J. y Ospina M. L. (2013). *Una estrategia didáctica para la enseñanza de ecuaciones lineales con una incógnita en el marco de la pedagogía conceptual*. Acta del VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Uruguay.
14. Escudero Juan M. [Coordinador] (1997). *La formación y el aprendizaje de la profesión mediante la revisión de la práctica*. (Cuadernos de formación del profesorado) Barcelona, ICE/Horsori.
15. Flórez O. (1996). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Bogotá, Mc Graw Hill.
16. Flórez O. (1989). *Pedagogía y verdad, Vol. 4*. Colombia, Ediciones Secretaría de Educación y Cultura.
17. García C.T. y Cornejo O.A. [Coordinadores] (2008), *Guía para el profesor de Matemáticas I*, CCH, México.
18. Gimeno, J. (1991), Los materiales y la enseñanza, Cuadernos de Pedagogía 194, págs 10-15.
19. Gimeno S.J. (1997), *Docencia y Cultura Escolar*. Buenos Aires, Ideas Instituto de Estudios y Acciones Social.
20. Lafourcade, P. D. (1972). *Evaluación de los aprendizajes*. Madrid. Cincel.
21. Lujan F.M. y Salas M.F (2009), Enfoques teóricos y definiciones de la tecnología educativa en el siglo xx, Revista INIE (9)2, págs 1-29.
22. Muñoz C.L. y Ávila R.J. [Coordinadores] (2012) *Población estudiantil del CCH ingreso, tránsito y egreso, Trayectoria escolar: siete generaciones 2006-2012*, México: UNAM, CCH.
23. Muñoz C.L. (2014) *Informe sobre la Gestión Directiva, 2010-2014*. México: UNAM, CCH.
24. Novak J. y Gowin B. (2004), *Aprendiendo a aprender*, España, Ed. Martinez Roca.
25. Osses B.S. y Jaramillo M.S. (2008), Matecognición: Un camino para aprender a aprender. Estudios Pedagógicos XXXIV(1), págs 187-197.
26. Piaget J. (2001), *Psicología y Pedagogía*, España, Editorial Ariel.
27. Piaget, J. e Inhelder, B. (1984) *Psicología del niño*, Madrid, Ediciones Morata.

28. Piaget, J. e Inhelder, B. (1985) *De la lógica del niño a la lógica del adolescente*. Barcelona. Paidós. 1985.
29. Piaget, J.: (1974) *Seis estudios de psicología. El desarrollo mental del niño*. Buenos Aires, Corregidor.
30. Rosales L.C. (1996) *Didáctica. Núcleos fundamentales*. Madrid, Ediciones Narcea.
31. Rugarcía, A. (1989). El eslabón perdido en la educación universitaria. *Didac.* 15, 3-8.
32. Salles M. [Coordinador] (2001), *Manual de terapias psicoanalíticas en niños y adolescentes*. México. Plaza y Valdés.
33. Saul A. [Coordinadora] (2002). *Paulo Freire y la formación de educadores: Múltiples miradas*. México, Siglo Veintiuno Editores.
34. Tudge (1994): *Vigotsky: la zona de desarrollo próximo y su colaboración en la práctica de aula*. Nueva York, Universidad de Cambridge.
35. Universidad Nacional Autónoma de México. Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades. (2012). *Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades UNAM. Material de Lectura para Comisiones Especiales para la Actualización de los Programas de Estudio de las Materias*. México. Dirección General de la EN-CCH.
36. UNAM. EN-CCH. (2002). *Programas de Estudio de Matemáticas, Semestres I al IV*. México. Dirección General de la EN-CCH.
37. Zubiría S. J (2006). *Teorías contemporáneas de la inteligencia y la excepcionalidad*. Colombia. Cooperativa Editorial Magisterio.
38. <http://dewey.pragmatism.org/>.
39. <http://www.ericdigests.org/>
40. <http://www.comie.org.mx>