IDENTIFICACIÓN DE LAS TÉCNICAS UTILIZADAS POR LOS ESTUDIANTES DEL GRADO 9B DE LA I.E. LOS COMUNEROS EN DESARROLLO DE UN TIPO DE TAREAS ASOCIADAS A LA FUNCIÓN LINEAL Y A LA FUNCIÓN AFÍN.

LUIS EDUARDO REYES PÉREZ

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS, NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS
POPAYÁN 2013

IDENTIFICACIÓN DE LAS TÉCNICAS UTILIZADAS POR LOS ESTUDIANTES DEL GRADO 9B DE LA I.E. LOS COMUNEROS EN DESARROLLO DE UN TIPO DE TAREAS ASOCIADAS A LA FUNCIÓN LINEAL Y A LA FUNCIÓN AFÍN.

LUIS EDUARDO REYES PEREZ
Sistematización de la Práctica Pedagógica
Trabajo presentado como un requisito para optar al título de Licenciado en Matemáticas

Director de la Práctica Pedagógica:
ANGEL HERNAN ZUÑIGA SOLARTE

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS, NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN MATEMATICAS
POPAYÁN 2013

Nota de Aceptación:

____

Wilmer Libardo Molina Yépez.
Coordinador Licenciatura en Matemáticas

Ángel Hernán Zúñiga Solarte
Director Práctica Pedagógica

Eruin Alonso Sánchez Ordoñez
Evaluador

Fecha: julio de 2013

AGRADECIMIENTOS

En este Trabajo, quiero expresar mis agradecimientos a Dios por sobre todas las cosas porque me puso en el camino a personas valiosas que ejercieron una influencia directa e indirecta en las distintas etapas de su elaboración.

Le agradezco al profesor Ángel Hernán Zúñiga Solarte su interés en orientar y dirigir mi trabajo de grado, por su confianza, colaboración y apoyo.

Al Profesor Eruin Alonso Sánchez por su valiosa contribución en el desarrollo de mi práctica docente en la Institución Educativa los Comuneros grado 9-B de la ciudad de Popayán, con los temas de función lineal y función afín.

A los estudiantes de la institución educativa los Comuneros grado 9-B, como también a los directivos y docentes de esta institución por su apoyo en mi formación como docente.

A mis amigos y compañeros, quienes estuvieron conmigo en mis años de pregrado durante los cuales recibí su mejor energía y quienes compartieron su confianza, tiempo, y los mejores momentos que viví durante esta etapa, dentro y fuera del campus universitario.

Por último a mi familia y seres más queridos, por su gran apoyo, disposición y esfuerzo para alcanzar y seguir adelante con mis sueños.

TABLA DE CONTENIDO

Página

Lista de Imágenes

Lista de Tablas

Lista de diagramas

RESUMEN

Este documento da cuenta de la Práctica Pedagógica realizada en cuatro fases, reguladas y reglamentadas por el plan de estudios de la Licenciatura en Matemática de la Universidad del Cauca. Documento que en el primer capítulo establece las condiciones institucionales y curriculares en donde ella se llevó a cabo. En el segundo capítulo se exhibe el plan de docencia que se construyó y con el cual se atendió la actividad matemática en el grupo 9-B de la Institución Educativa (IE) Los Comuneros de Popayán, particularmente con el tema matemático de función lineal y función afín. En el tercer capítulo se presentan los referentes teóricos con base en los cuales se analizan los registros obtenidos en la docencia directa.

La noción principal del referente teórico es la de praxeología, noción que hace parte de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD), que basa su construcción conceptual en la acción humana del sujeto, y en ella se admite en efecto que toda actividad humana regularmente realizada puede describirse con un modelo único que se denomina praxeología.

En el cuarto capítulo se hacen análisis de las técnicas utilizadas por los estudiantes del grado 9-B de la IE Los Comuneros cuando se les propuso distintos tipos de tareas relacionadas con la función lineal y la función afín. El análisis de las técnicas y tecnología utilizadas por sujetos no expertos (estudiante del grado 9-B) desde la perspectiva teórica, se contrasta con las técnicas y tecnologías utilizadas por un sujeto experto (practicante Luis Eduardo Reyes). Por último en el capítulo cinco se establecen algunas conclusiones y recomendaciones que se desprenden de los análisis y de los aprendizajes alcanzados en la Práctica Pedagógica.

Es de resaltar, que los análisis establecidos en el capítulo cuatro permitieron alcanzar aprendizajes tanto en el ambiente como licenciado, como también desde la perspectiva investigativa. Aprendizajes tales como las distintas opciones que se tiene para mantener una continúa retroalimentación en el aula entre el profesor y el estudiante. Otro aprendizaje destacado es la conciencia alcanzada sobre cuán importante es la actividad matemática del sujeto en un ambiente de aprendizaje que lo relacione con la vida cotidiana.

INTRODUCCIÓN

La práctica pedagógica y el saber pedagógico son de suma importancia para el desarrollo de una comunidad pensante, reflexiva y crítica en nuestra sociedad, por lo que debemos como maestros del área de matemáticas, forjar una buena formación docente que permita que se desarrolle un pensamiento recontextualizado de ellas. La práctica debe ser autodescubrimiento personal, el tomar conciencia por sí mismo, es decir, se trata del desarrollo de la personalidad mediada por un contexto. El docente tiene que desarrollar su sabiduría experiencial y su creatividad para afrontar las situaciones únicas, ambiguas, inciertas y conflictivas que configuran la vida en el aula.

Es por esto que el concepto matemático de función permite, entre otras cosas, organizar información que se obtiene a través de datos numéricos tomados de algún fenómeno y estudiar la manera en que esos datos se relacionan entre ellos.

Las funciones son de mucho valor y utilidad para resolver problemas de la vida diaria, problemas de finanzas, de economía, de estadística, de ingeniería, de medicina, de química y física, de astronomía, de geología, y de cualquier área social donde haya que relacionar variables.

Cuando se va al mercado o a cualquier centro comercial, siempre se relaciona un conjunto de determinados objetos o productos alimenticios, con el costo en pesos para así saber cuánto podemos comprar; si lo llevamos al plano, podemos escribir esta correspondencia en una ecuación de función "X" como el precio y la cantidad de producto como "Y".

Por lo tanto es de vital importancia como maestros, la reflexión de nuestra práctica pedagógica con el fin de obtener una metodología eficaz en el aula de clase, y en consecuencia debemos preguntarnos por las diferentes maneras de producir resultados significativos, como por ejemplo las distintas estrategias o técnicas utilizadas en el aula de clase, resolución de problemas, software interactivos entre otros.

Es por esto que el plan de estudios de una institución educativa debe valorar los distintos factores implícitos en esta micro-sociedad como lo son el contexto y el maestro, con el propósito de lograr el tan anhelado objetivo de alcanzar el aprendizaje de las matemáticas. En la institución educativa (IE) “Los Comuneros”, el estudiante juega un papel muy importante y el profesor es un guía de su aprendizaje, se pretende igualmente que este aprenda con sentido unas matemáticas que en cierta forma se convirtieron en un área llena de monotonía y aburrimiento.

Es por estas razones, que en mi práctica pedagógica deseo que los estudiantes tomen la función lineal y también la función afín, (ya que en muchas instituciones no se da valor, o no se hace una diferencia significativa a estas dos clases de funciones), en sus distintos ambientes cotidianos con el fin de darle un sentido y poder desarrollar un pensamiento matemático acorde a nuestra comunidad, todo esto con miras a un mejor porvenir y a un perfeccionamiento de nuestra colectividad.

El informe se encuentra dividido en cinco capítulos y presenta el acercamiento de la práctica pedagógica vista desde la perspectiva del estudiante Luis Eduardo Reyes Pérez, como también el ambiente de la institución y posterior acercamiento a los alumnos del grado 9-B de la Institución Educativa Los Comuneros, como primer capítulo; como segundo capítulo se muestra la planeación de la docencia directa en esta institución, cronograma de actividades y talleres en el aula, en el tercer capítulo se enseña el objeto de estudio y los referentes conceptuales, con el fin de abarcar las técnicas de los estudiantes del grado 9-B en desarrollo de un tipo de tareas establecidas, en el cuarto capítulo se presenta los análisis de los distintos registros obtenidos en el aula de clase, siguiendo un trabajo de identificación de técnicas y comparativos entre el sujeto experto (practicante Luis Eduardo Reyes Pérez) y el sujeto no experto (estudiantes del grado 9-B), y por último en el capítulo quinto se muestran algunas conclusiones y recomendaciones.

1. CAPÍTULO 1: PRÁCTICA PEDAGÓGICA Y AMBIENTE INSTITUCIONAL

1.1 ACERCAMIENTO A LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA

La práctica pedagógica es entendida aquí como una fuente de construcción de objetos de conocimiento pedagógico, que se elaboran a través de distintas transformaciones metodológicas, uso de variados recursos didácticos, y con el apoyo de recursos económicos que los haga posibles, entre otros, acordes a una sociedad estudiantil y a una sociedad actual, que requiere de unos conocimientos creados desde su propia realidad. Una práctica pedagógica con las anteriores características, se asemeja a una práctica divertida donde no solo el estudiante debe aprender a partir de su propia realidad y de su propio entusiasmo sino también el maestro debe aprender y reflexionar su propia práctica pedagógica.

Los modelos pedagógicos y la práctica pedagógica en términos de Saldarriaga así,

> con sus trasformaciones y ésta última como un discurso, han sufrido cambios a través del tiempo, esto ha conllevado a que la sociedad cambie y construya modelos pedagógicos y sociales con el fin de construir un nuevo conocimiento. Modelos que han influenciado el pensamiento científico, social y cultural de cada individuo, donde la práctica educativa está regida por unos factores sociales, culturales y gubernamentales que determinan un buen o mal proceso de enseñanza y aprendizaje en una cierta institución o medio institucional, la cual ha implicado un aprendizaje de tipo generalizado. La pedagogía es historiada como un discurso acerca de la enseñanza y a la vez como una práctica cuyo campo de aplicación es el discurso. En estas condiciones, el maestro como sujeto, y el saber llamado pedagogía, se relaciona con el conocimiento a través de la práctica pedagógica.[1]

---

[1] SALDARRIAGA, Osca., Modelos Pedagógicos. Bogota : 2010 p 6.

Oscar Saldarriaga Vélez, (Duitama, 1957) es historiador de la Universidad de Antioquia, docente-investigador en la Universidad Javeriana de Bogotá, doctor en Filosofía y Letras-Historia de la Universidad católica de Lovaina, Bélgica. Miembro fundador del Grupo de historia de la práctica pedagógica en Colombia, coautor de Mirar la Infancia: pedagogía, moral y modernidad en Colombia 1903-1946; y autor de capítulos en las obras colectivas Historia de la Educación en Bogotá; Pobladores urbanos; La recepción de Pestalozzi en las sociedades latinas; Maestros Pedagogos: un diálogo con el presente; Pensar a Foucault.

Una consecuencia interesante de todo esto es que

> el historiador no se puede remitir entonces a los hechos pasados como "cosas en sí", ni puede excluirse él mismo del movimiento de la historia para expresar su "verdad". Un acontecimiento no es, por tanto, el acontecimiento y, en ese sentido, una verdad sobre la historia no es la verdad sobre la historia. Entre otras cosas, esto le da un carácter heurístico al trabajo del historiador: por eso, ahora hacer historia de las prácticas no sólo significa analizar y explorar desde un presente lo que pasa en el interior de las prácticas discursivas "visibles", sino también traer a la "visibilidad" las prácticas no discursivas y crear dispositivos interpretativos, ejercicio reflexivo que un practicante realiza al recuperar su propia práctica, así entendido, aparece entonces como un discurso problematizador acerca de otros discursos, como un análisis del discurso. [2]

Hay que partir, según esto, de que con la descripción y el trabajo histórico no se tiene un acceso neutral a los hechos pasados. La descripción y reflexión sobre lo histórico dependen siempre del punto de vista histórico del historiador (condicionamiento socio-histórico, hipótesis, guías, objetos y problemas de interés de la investigación); en esa medida, los posibles desarrollos sucesivos de lo descrito dependen de una perspectiva presente que es también relativa e histórica "doble historicidad" En esa perspectiva la historia deja de ser "pura descripción" del pasado para convertirse en una problematización relacionada y dirigida desde el presente. Por eso mismo, la producción de saber histórico debe tener efectos sobre el presente en este caso sobre el presente de la pedagogía colombiana y por tanto, cumplir con una función constructiva y crítica. El saber histórico producido en el presente aparece entonces como una respuesta creativo-constructiva a un malestar y urgencia del pensar.

El Saber Pedagógico para Zuluaga[3] es un concepto metodológico para reunir discursos a propósito de la enseñanza y la educación, es por tanto un conjunto de elementos dispares. No reúne para conformar un cuerpo conceptual sino para reconstruir un conjunto de discursos agrupados por reglas que le confieren especificidad.

---

[2] ZULUAGA, Olga Lucia. Pedagogía e Historia: La historicidad de la pedagogía. La enseñanza, un objeto de saber. Bogotá: Editorial Universidad de Antioquia /Anthropos/Siglo del Hombre Editores, 1999

[3] ZULUAGA, Olga Lucia, Citado por SALDARRIAGA Oscar. Oficio de maestro saber pedagógico y prácticas culturales en Colombia 1870-2002, Universidad Javeriana, Bogotá: 1997.

A partir de una práctica pedagógica podemos reflexionar, contextualizar y modelizar un saber que depende del medio y del medio institucional en el que se encuentra, es decir, este saber enseñado sufre una transformación con el objetivo de adecuadarse a ese medio. Como futuro docente me comprometo a construir un pensamiento re-contextualizado que permita el libre pensamiento de la sociedad, que se adquiere a partir de un saber pedagógico y una práctica pedagógica como aliadas del mejoramiento de nuestra sociedad colombiana.

La práctica educativa está regida por unos factores sociales, culturales y gubernamentales que determinan unos buenos procesos de enseñanza y aprendizaje en una cierta institución o medio institucional, es por esto que, para contribuir en el mejoramiento de la sociedad hay que "construir un pensamiento re-contextualizado". El saber en mayor o menor grado, se va convirtiendo en una praxis pedagógica que junto con la práctica pedagógica, se constituyen en dos factores importantes para nuestra sociedad ya que permite el avance hacia una sociedad culta de valores y principios éticos y morales.

Se diferencia praxis pedagógica de práctica pedagógica, en que la praxis pedagógica permite que la práctica pedagógica sea eficaz, a través de distintas formas y heurísticas, como lo son las tareas que se proponen a los estudiantes con la finalidad de alcanzar un mejoramiento en el aprendizaje de las matemáticas. Son factores del avance hacia una sociedad culta.

Pero ¿qué es la pedagogía? esta se entiende como "saber teórico-práctico generado por los pedagogos a través de la reflexión personal y dialogal sobre su propia práctica pedagógica, específicamente en el proceso de convertirla en praxis pedagógica, a partir de su propia experiencia y de los aportes de la otras prácticas y disciplinas que se intersecan con su quehacer".[4]

---

[4] VASCO, Carlos Eduardo, Reflexiones sobre pedagogía y didáctica, Ministerio de Educación nacional, serie: pedagogía y currículo, Jotamar impresores Ltda: Bogotá, 1990.

El propósito fundamental de todo proyecto es el de rescatar la práctica pedagógica, que significa en su sentido más amplio: recuperar la historicidad de la pedagogía tanto para analizarla como saber, como para analizar sus procesos de formación como disciplina, trabajar con la discursividad de la pedagogía y analizar la práctica del saber pedagógico en nuestra sociedad. Dicho en otras palabras, lo que se busca es trazar nuevas líneas para una posible epistemología de la pedagogía que, a su vez, permita hacer un análisis histórico-reconstructivo de la misma, pero ya no teniendo como guía los parámetros disciplinarios y los criterios científicos tradicionales.

El saber pedagógico constituye la condición de existencia, al interior de una práctica específica, de proposiciones coherentes, descripciones más o menos exactas, teorías, análisis cuantitativos y normas, formando un campo heterogéneo con los discursos correspondientes a este conjunto. Por esto, no existe saber sin una práctica definida y toda práctica se perfila por el saber qué forma.

En consecuencia, un saber no podría constituirse sin una práctica que le confiriese materialidad; es la manera como los conocimientos entran en acción en una sociedad. Un saber son conocimientos construidos de manera formal e informal por los docentes. Conocimientos que incluyen valores, ideologías, actitudes, prácticas, es decir creaciones del docente, en un contexto histórico cultural como producto de las interacciones personales e institucionales que evolucionan se reestructuran, se reconocen y permanecen en la vida del docente. Esta definición de saber pedagógico es de suma importancia ya que el profesor a partir de un proceso cultural, afectivo y cognitivo construye su práctica pedagógica; el maestro se forma a partir de una determinada cultura y relacionándose con otros maestros, directivos, padres y demás personas vinculadas al proceso educativo.

La práctica pedagógica está inmersa en el saber pedagógico, mostrando tal saber como el conjunto de conocimientos cotidianos o elaborados, de conceptos, de métodos, de prescripciones y de observaciones provenientes de la interioridad misma del saber, así como de decisiones externas a él.

Podemos ver la importancia y la relación entre saber pedagógico y práctica pedagógica, como pilares de una sociedad más rica y culta, que depende de una práctica eficaz para desarrollar un saber permitiendo ser interiorizado de tal forma que sea útil en la vida cotidiana, esa utilidad es él indicador de cómo debo aportar al proceso educativo un granito de arena a las distintas generaciones de niños y niñas de la sociedad colombiana.

La práctica pedagógica y el saber pedagógico deben también estar acompañadas de una formación docente, un docente no debe ser el facilitador de conocimientos promovidos por otros producidos para contextos diferentes que no hacen parte de una sociedad en general, el maestro debe estar en la posibilidad de producir nuevos conocimientos que deben ser socializados para que sean útiles en la sociedad.

Un docente es el encargado de realizar un currículo, con el fin de que su práctica pedagógica tenga un mejor provecho para los estudiantes, logrando así que los procesos de la enseñanza y el aprendizaje sean procesos fundamentados en el análisis y en la construcción de posibles conjeturas matemáticas, motivadas por situaciones de la vida cotidiana conduciendo a los estudiantes a desarrollar un pensamiento contextualizado.

El currículo según, Barrero, Floralba, y Mejía, Blanca, (2005) supone convertir los conocimientos específicos de un área del saber y las experiencias con él, en procesos que puedan ser aprendidos por los alumnos, en acciones que responden a una directriz de un programa de formación y por ende a un conjunto de conocimientos que se asumen en una institución educativa. A la acción educativa corresponde articular los diversos componentes de los procesos educativos y los procesos de relación implicados exigen mostrar caminos, a partir de lo existente, esto supone reconocer que la práctica docente requiere del intercambio de sentidos, de diálogos y no de la simple transmisión de información; la práctica pedagógica establece unos objetivos de formación, entendida ésta como el proceso mediante el cual se logra la aprehensión, la práctica de los valores morales, políticos, religiosos y de interacción social. El profesor inculca de manera intensa comportamientos, actividades y saberes en condiciones lógicas expresadas en sus prácticas pedagógicas, sin apelar exclusivamente a normas, reglas o códigos. Es por ello, que el docente es precisamente un producto del trabajo pedagógico socialmente determinado, de toda actividad educativa, difusa e institucional, que tiene por objeto hacer interiorizar modelos, significaciones y en general, las condiciones sociales existente para formar lo que se llama personalidad general y la trasformación de las estructuras cognitivas.

Lo primero que se tiene que hacer es: reconstruir el concepto de profesor como trabajador cultural, es decir, la persona que trabaja en los distintos lugares en los que confluyen el conocimiento, el poder y la autoridad. Tal reconocimiento ayuda a reformular el carácter y el objetivo de la práctica pedagógica. En este sentido, la pedagogía se convierte en una actividad cívica que surge de la necesidad de ampliar las condiciones de la actuación democrática humana y para extender las formas sociales que amplían las capacidades humanas críticas para eliminar la violencia material y simbólica de la sociedad, en vez de crearlas.

Por eso, es de suma importancia que el profesor rompa la monotonía entre pensamiento y acción que caracteriza la forma tan rígida en la organización de escuelas y el currículo. Esta monotonía ha formado parte durante mucho tiempo de una tradición instrumentalista que define el trabajo docente, y que sostiene que los profesores no deben ejercer presiones utilizando su capacidad para pensar, limitándose a realizar o ejecutar las labores predeterminadas por el Estado u otras instancias. Es la pedagogía del servilismo, que subordina la capacidad de los profesores al imperativo estricto de realizar los sueños y perspectivas de otros.

La práctica pedagógica debe ser constituida a través del contexto inmerso en nuestra vida cotidiana, es por tanto, que para desarrollar un pensamiento acorde a nuestra realidad y lo que vivimos en cada una de nuestras vidas, éste debe estar en un ambiente de tipo geométrico-espacial, como también de tipo variacional, estos tipos de pensamiento nos permiten crecer, visualizar y aprender para nuestro futuro edificado a través de las matemáticas.

Es por tanto que, mi intención en la práctica pedagógica, es ayudar a fortalecer el pensamiento espacial a través de una geometría activa donde el conocimiento matemático sea construido por los estudiantes a partir de su entorno y de su cultura y experimentar los diferentes tipos de tareas y herramientas que pueda desarrollar con los estudiantes.

Muchas veces en la primera etapa de la resolución de problemas hago uso de una variedad de dibujos que nos ayudan a intuir las posibles soluciones. Además de la utilización de herramientas tecnológicas o software para el desarrollo de este pensamiento en los estudiantes tan importante en el día a día. Es de vital importancia que el pensamiento espacial se fortalezca para las generaciones nuevas ya que considero que el encanto de las matemáticas puede emerger a niveles insospechados a través de este pensamiento debido a su carácter aplicativo en la sociedad, también es importante que exista una "revolución" en la educación, permitiendo que este sea implementado no por un solo profesor sino con la ayuda de cada uno de los maestros de nuestra sociedad siempre con el objetivo de formar ciudadanos pensantes y amantes de la matemática.

Es por tanto, el papel de que debo desenvolver en una institución, debe ser un papel de guía y de un facilitador que permita una continúa retroalimentación entre profesor y alumno, logrando así, una construcción incesante del pensamiento matemático, ya bien sea de tipo espacial o de tipo variacional.

En una primera etapa de adecuación del proceso de práctica pedagógica observé el plan de estudios de la IE Los comuneros, donde pretendí trabajar en el grado 11 puesto que existían temas de enseñanza acordes a un pensamiento espacial como por ejemplo la derivada de una función, que representa geométricamente distintas situaciones y aplicabilidades en la vida cotidiana, pero al ser participes de una jornada de seminario, se logró comprobar la realidad educativa y sus distintos invariantes (el tiempo a dedicar y la utilización de una teoría base, la TAD, para posteriores análisis), se identificó la modificación del plan de estudios, en el que no constataba del tema "derivada de una función", es por tanto, que el nuevo tema a trabajar en el establecimiento educativo sería el de función lineal y función afín, consiguiendo asimismo trabajar el pensamiento espacial y el pensamiento variacional.

1.2 CONTEXTO INSTITUCIONAL

En la Institución Educativa "los Comuneros" situada en la comuna 6 de Popayán, (ver imágenes 1 y 2) cuenta con una infraestructura poco adecuada para los estudiantes, además de no observar sitios de esparcimiento e interacción entre los mismos. La comuna seis está conformada por 28 barrios que son: El Pajonal, Santa Fe, Primero De Mayo, Los Comuneros, Manuela Beltrán, El Boquerón, El Limonar, Loma De La Virgen, Sindical I y II etapa, Alfonso López, Caucanito, Gabriel García Márquez, Jorge Eliécer Gaitán, La paz Sur, La Gran Victoria, Villa Del Carmen, Nuevo Japón, Santa Mónica, Calicanto, Versalles, La Colina, Nueva Granada, Nuevo País. Es una comuna de una alta densidad poblacional, cuyos estratos más comunes son el 1 y el 2, rodeada por unas condiciones que influyen en la educación, como la inseguridad, que caracteriza a los barrios circundantes de esta zona, alto conflicto social, condiciones de pobreza y desplazamiento forzado de ciudadanos.

Imagen 1: Institución Educativa los Comuneros

Imagen 2: Institución educativa los comuneros

<u>MISIÓN</u>

Formar personas fortaleciendo su pensamiento, para facilitarles el acceso al conocimiento de la ciencia, la tecnología y el arte de tal manera que participe en la generación de oportunidades para vivir mejor como individuos y como sociedad. INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS COMUNEROS POPAYÁN (2010)

<u>VISIÓN</u>

En cinco años convertir la IE Los Comuneros, en uno de los puntos de referencia del desarrollo de la comuna seis del municipio de Popayán, a través de la contextualización y pertinencia de su proyecto educativo. INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS COMUNEROS POPAYÁN (2010)

El proyecto de formación en valores y Derechos humanos está bajo la responsabilidad de los integrantes del Núcleo de Ciencias Sociales, en el cual se integran varios esfuerzos; a través del grupo juvenil y de la Brigada Escolar de prevención y Atención de Desastres, se avanza en un conjunto de prácticas y contenidos éticos que dan cuenta de las formas como se relacionan los actores del proceso educativo que interactúan en la jornada escolar, formando líderes comunitarios en salud sexual y reproductiva, en nutrición y salud, en la resolución de conflictos a través del dialogo; aportando de esta manera a la construcción de una comunidad más democrática. INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS COMUNEROS POPAYÁN (2010)

Para potenciar la capacidad intelectual de los estudiantes se viene trabajando en el proyecto matemática lúdica, haciendo especial énfasis en el ajedrez. Este proyecto está a cargo de la coordinación conjunta de tres docentes del núcleo de matemática donde hemos observado la integración entre estudiantes de los grados inferiores con los de los grados superiores, en ocasiones. Por otro lado, en el espacio temporal y físico reinan la concentración y el aula de clase en los estudiantes que hacen parte del proyecto y quienes han contagiado a otros compañeros por su vigorosidad. INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS COMUNEROS POPAYÁN (2010)

La guía 34 del ministerio de Educación Nacional llamada Guía para el mejoramiento institucional de la auto-evaluación al plan de mejoramiento define las distintas gestiones de la siguiente manera:

Gestión directiva: se refiere a la manera como el establecimiento educativo es orientado.
Esta área se centra en el direccionamiento estratégico, la cultura institucional, el clima y el gobierno escolar, además de las relaciones con el entorno. De esta forma es posible que el rector o director y su equipo de gestión organicen, desarrollen y evalúen el funcionamiento general de la institución. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL BOGOTA

Gestión académica: ésta es la esencia del trabajo de un establecimiento educativo, pues señala cómo se enfocan sus acciones para lograr que los estudiantes aprendan y desarrollen las competencias necesarias para su desempeño personal, social y profesional.

Esta área de la gestión se encarga de los procesos de diseño curricular, prácticas pedagógicas institucionales, gestión de clases y seguimiento académico. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL BOGOTA

Gestión administrativa y financiera: esta área da soporte al trabajo institucional. Tiene a su cargo todos los procesos de apoyo a la gestión académica, la administración de la planta física, los recursos y los servicios, el manejo del talento humano, y el apoyo financiero y contable. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL BOGOTA

Gestión de la comunidad: como su nombre lo indica, se encarga de las relaciones de la institución con la comunidad; así como de la participación y la convivencia, la atención educativa a grupos poblacionales con necesidades especiales bajo una perspectiva de inclusión, y la prevención de riesgos. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL BOGOTA

En la semana de planeación institucional, mi participación estuvo enfocada a la incorporación al grupo de trabajo “Gestión de la Comunidad”, constituida por varios profesores titulares de la Institución; encontrándome con varios procesos como lo son: la accesibilidad, proyección a la comunidad, participación, convivencia y prevención de riesgos. Los profesores de la institución sentían más compromiso con esta gestión ya que en el año anterior no se lograron los objetivos trazados para dicha misión, además de estar en último lugar en la institución comparada con las demás gestiones mencionadas anteriormente. Es por tanto que los diferentes objetivos hacia la comunidad debían ser analizados y reestructurados. Enfatizando en un “proyecto de vida” ya que existen en la institución algunas iniciativas para apoyar a los estudiantes en la formulación de sus “proyectos de vida”, pero éstas no están articuladas a otros procesos.

CRITERIOS DE EVALUACION

Según la Ley General de la Educación (MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL BOGOTA 1994) la evaluación debe ser cualitativa, lo cual no excluye lo cuantitativo, la evaluación cualitativa debe ser formativa, continua, sistemática y flexible, centrada en el propósito de producir y recoger información sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje que tienen lugar en el aula y por fuera de ella; es decir, se requiere que los estudiantes produzcan, que apliquen conocimientos y tengan criterios para tomar decisiones. Si la evaluación se entiende como el estudio de un proceso que desea conocer y comprender con el fin de potenciarlo como sea posible, debe ser algo más que un examen, debe ser continuo, dinámico y con frecuencia informal que involucre a los diferentes sujetos que en él participan: estudiantes, padres de familia y maestros, para que en forma conjunta se reconozca avances y dificultades en el proceso educativo y en el mismo sentido se plantean diversas estrategias para mejorar los niveles de desempeño de los estudiantes. INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS COMUNEROS POPAYÁN (2010)

ESTRATEGIA.

La evaluación se realizará en forma permanente y continua, centrándonos en el progreso de cada alumno que nos permita identificar sus aptitudes, problemas e intereses de acuerdo con los procesos de comprensión simple, análisis, solución de problemas y argumentación, sin descuidar la creatividad por medio de:

- ✓ Seguimiento individual a nivel del área.
- ✓ Auto-evaluación tanto del profesor, alumno y comunidad educativa.
- ✓ Confrontación del profesor, estudiante y comunidad educativa de los logros y dificultades en la asignatura
- ✓ Se tendrá en cuenta la auto-evaluación, la co-evaluación, la hetero-evaluación y la metavaluación. INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS COMUNEROS POPAYÁN (2010)

En la IE Los Comuneros se presentan algunos proyectos relacionados con núcleos de formación. El núcleo de formación y aprendizaje desde las matemáticas tiene el siguiente esquema:

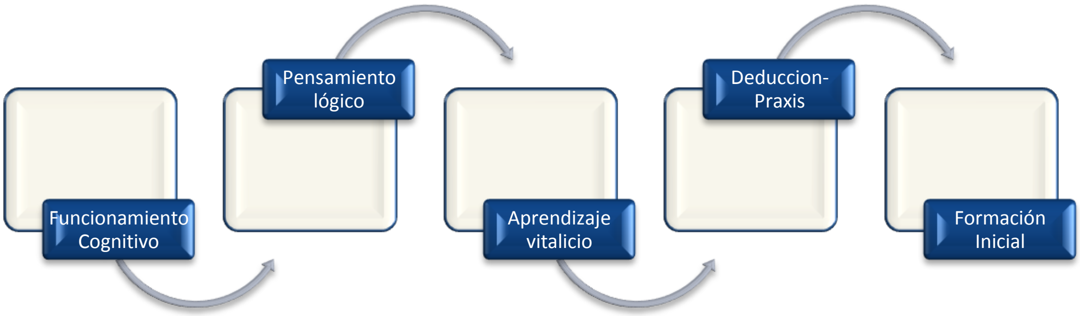
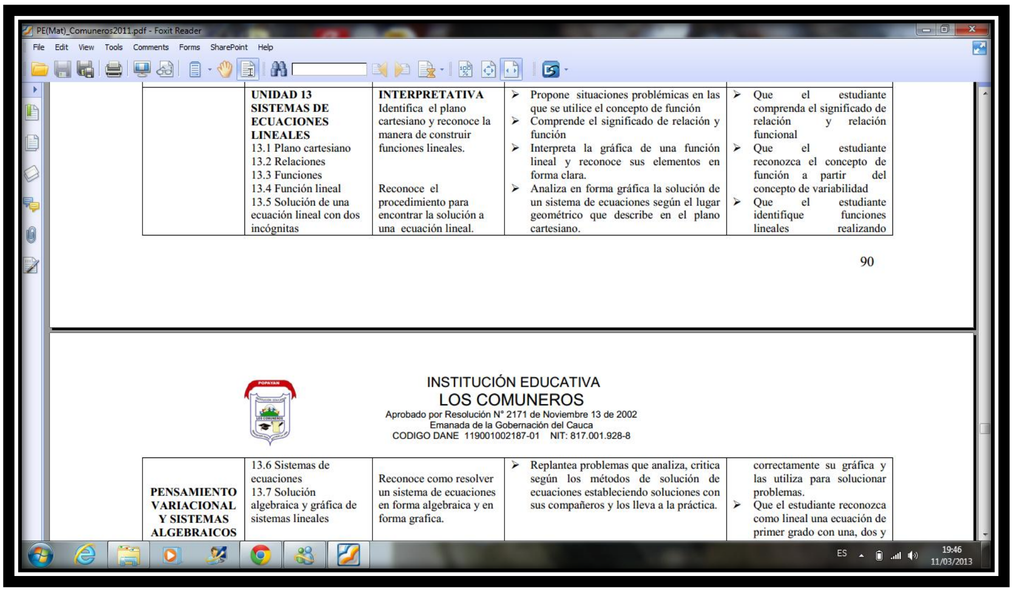


Diagrama 0: Núcleo de formación y aprendizaje desde las matemáticas en la IE Los Comuneros.

En la institución se ha planteado un proyecto de formación en matemáticas, donde la principal herramienta es el juego de Ajedrez. Este juego además de generar autodisciplina y responsabilidad para las labores académicas de cualquier estudiante, permite la curiosidad y el aprendizaje de las matemáticas.

PLAN DE ESTUDIOS

EL Plan de Estudios (INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS COMUNEROS POPAYÁN (2010) adoptado por la IE Los Comuneros contempla problemáticas acordes a su realidad institucional y a las diferentes demandas gubernamentales del Ministerio de Educación Nacional. En la actualidad la Institución hizo variaciones en su plan conforme a las distintas problemáticas que se presentaron en el año lectivo del 2011 y a la evaluación programada de los profesores titulares.



	UNIDAD 13 SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES 13.1 Plano cartesiano 13.2 Relaciones 13.3 Funciones 13.4 Función lineal 13.5 Solución de una ecuación lineal con dos incógnitas	**INTERPRETATIVA** Identifica el plano cartesiano y reconoce la manera de construir funciones lineales. Reconoce el procedimiento para encontrar la solución a una ecuación lineal.	➢ Propone situaciones problémicas en las que se utilice el concepto de función ➢ Comprende el significado de relación y función ➢ Interpreta la gráfica de una función lineal y reconoce sus elementos en forma clara. ➢ Analiza en forma gráfica la solución de un sistema de ecuaciones según el lugar geométrico que describe en el plano cartesiano.	➢ Que el estudiante comprenda el significado de relación y relación funcional ➢ Que el estudiante reconozca el concepto de función a partir del concepto de variabilidad ➢ Que el estudiante identifique funciones lineales realizando

90

INSTITUCIÓN EDUCATIVA
LOS COMUNEROS
Aprobado por Resolución N° 2171 de Noviembre 13 de 2002
Emanada de la Gobernación del Cauca
CODIGO DANE 119001002187-01 NIT: 817.001.928-8

PENSAMIENTO VARIACIONAL Y SISTEMAS ALGEBRAICOS	13.6 Sistemas de ecuaciones 13.7 Solución algebraica y gráfica de sistemas lineales	Reconoce como resolver un sistema de ecuaciones en forma algebraica y en forma grafica.	➢ Replantea problemas que analiza, critica según los métodos de solución de ecuaciones estableciendo soluciones con sus compañeros y los lleva a la práctica.	correctamente su gráfica y las utiliza para solucionar problemas. ➢ Que el estudiante reconozca como lineal una ecuación de primer grado con una, dos y

Imagen 3: plan de estudios grado noveno- función lineal

Algunas de las problemáticas en la Institución que condujeron a una reestructuración en su plan de estudios, desde la gestión directiva, la falta de disciplina e interés, desde la gestión académica, la dificultad en la comprensión de lectura, impulsó a modificar algunos temas de suma importancia en el mismo, para dar cabida a una mejora del aprendizaje, implementando algunas estrategias de refuerzo con el fin de llevar a cabo un aprendizaje más significativo.

Mi práctica pedagógica se encaminó hacia un trabajo con los estudiantes del grado 9-B de la IE Los Comuneros, los temas matemáticos de función lineal y función afín. El profesor titular de matemáticas fue el magister Eruin Alonso Sánchez Ordoñez. Durante una semana acompañe al profesor titular en el desarrollo de conceptos importantes como plano cartesiano y relaciones en el que conseguí observar los esquemas metodológicos presentes en el aula, que me permitieron conocer las realidades pedagógicas y formativas inmersas en el aula de clase.

2. CAPÍTULO 2: PLANEACIÓN Y DESARROLLO DE LA DOCENCIA DIRECTA

A través de mi formación como docente en la Universidad del Cauca, y gracias a la formación tanto en matemáticas como también en pedagogía, me he impuesto el gran reto de implementar un aprendizaje divertido en los estudiantes, es por esto que debemos procurar ser maestros productores de una revolución que impulse nuestros objetivos de formación profesional y consigan logros educativos en un futuro próximo.

La planeación de la docencia directa se encaminó a la realización de trabajos de tipo grupal (imagen 4: Actividad Aula de clase) que permitieran el libre desarrollo de los estudiantes, además del perfeccionamiento del pensamiento matemático en los mismos. Es por tanto que como maestro debo facilitar a los alumnos a que entiendan que el proceso de enseñanza de las matemáticas, es un proceso social, y debemos introducirlos, al menos parcialmente, dentro de la comunidad de personas que “hacen matemáticas”. Porque siempre que los estudiantes hacen matemáticas, utilizan algún tipo de representación, ya sea a través del lenguaje natural (oral o escrito) o mediante los símbolos y gráficos propios de las matemáticas.

Imagen 4: Actividad Aula de Clase (IE Los Comuneros Popayán)

El seguimiento pedagógico y didáctico, hecho al profesor titular Magister Eruin Alonso Sánchez Ordoñez con los estudiantes del grado 9-B, permitió conocer las situaciones en el diario vivir del aula de clase y lograr así, una anticipación a las diferentes situaciones tanto de tipo disciplinario como también de tipo pedagógico. El trabajo grupal, los temas matemáticos de función lineal y función afín y la metodología seguida por el profesor titular, permitió conjeturar las posibles estrategias a tener en cuenta en el aula de clase, por lo que se encaminó a un trabajo de tipo interaccional en conjunto con un trabajo de tipo magistral como lo es, clases metódicas de marcador y tablero.

La reflexión hecha al seguimiento realizado al profesor titular me condujo a asumir que metodológicamente era más apropiado un trabajo en grupo que lograra debatir y analizar las situaciones impulsadas en el aula de clase, análisis que pueden ser inducidos a través de herramientas didácticas.

En consecuencia elegí la implementación de un trabajo de tipo “laboratorio matemático” que utilizara herramientas didácticas, como lo son, el manejo de software de computación con el fin de ahondar en las diferentes interpretaciones visuales, orales, geométricas, acordes a la vida cotidiana.

El laboratorio matemático encuentra en la física una ciencia que permite concebir en nuestro diario vivir, el mejor modelo de estos dos tipos de funciones (función lineal y función afín) tenidas en cuenta; por lo que se trabajó con el programa Modellus (imagen 6: Modellus) que utiliza la modelización matemática, como principal objetivo, además de la libre interacción con objetos de conocida familiaridad, como lo es un balón de futbol, un carro o un avión. Conjuntamente, se trabajó un programa con fines de tipo demostrativo llamado Geogebra (imagen 5: Geogebra), que admitiera y permitiera demostrar la justificación de lo aprendido en el aula de clase.

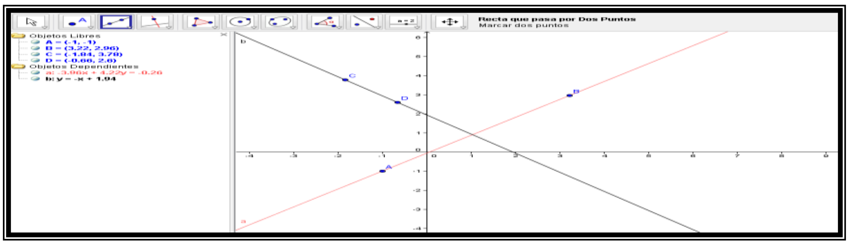


Imagen 5: Geogebra

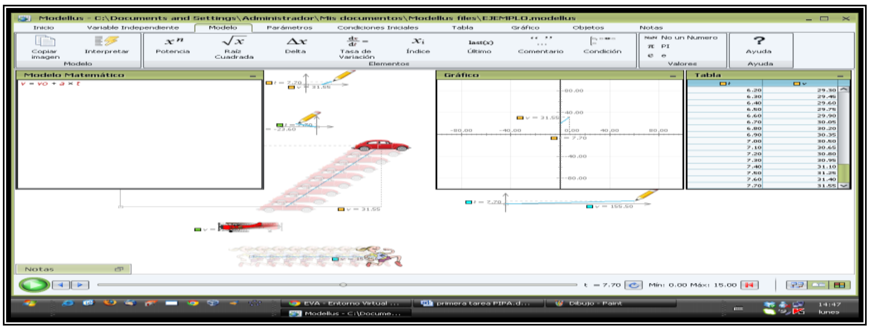


Imagen 6: Modellus

Se utilizó una metodología de trabajo tipo taller que consistió en poner a prueba los conocimientos adquiridos en el aula de clase, cuatro talleres fueron los que abarcaron los temas de función lineal y de función afín; estos están divididos en función lineal (primer taller: ver anexos 3), función afín (segundo taller: ver anexos 3), función lineal y función afín con el software Geogebra (tercer taller: ver anexos 3) y por último función lineal y afín con el software Modellus (cuarto taller: ver anexos 3).

Estos talleres permitieron identificar las técnicas utilizadas por los estudiantes y conseguir analizarlas desde el marco teórico de la Teoría Antropológica de lo Didáctico, como también justificar las técnicas utilizadas por los mismos, (es decir las tecnologías mencionadas en la Teoría Antropológica de lo Didáctico de Yves Chevallard). En consecuencia establecer praxeologías puntuales a partir de los registros y análisis obtenidos durante el proceso de la práctica pedagógica.

En la práctica pedagógica, elaboré un cronograma de actividades y una tabla de desarrollo, conforme a las estrategias que utilicé en el proceso de docencia directa, del mismo modo muestro los tiempos estimados para cada semana de clase, y recursos utilizados en el aula. El cronograma de actividades se muestra en la **tabla 0: Cronograma de Actividades y en la tabla 1** se muestra el desarrollo de la docencia directa**.**

2.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Inicio de actividades: 16 de julio de 2012

Practicante: Luís Eduardo Reyes Pérez

Institución Educativa los Comuneros

Popayán

Actividades de observación

Actividades de enseñanza-aprendizaje

Actividades software, talleres

Tabla 0: ***Cronograma de Actividades***

Actividades (Julio, Agosto, Septiembre de 2012)	Julio 2012		Agosto 2012					Septiembre 2012				Recursos
	Semana3	Semana4	Semana1	Semana2	Semana3	Semana4	Semana5	Semana1	Semana2	Semana3	Semana4	
Observación de los estudiantes de noveno grado en la Institución Educativa los Comuneros												Diario de campo
Observación de las estrategias utilizadas por el profesor para desarrollar temas previos a la función lineal y afín												Diario de campo
Actividades y enseñanza presénciales acerca del concepto de función, plano cartesiano, punto en el plano												Apuntes de clase, tablero y marcador
Actividades y enseñanza del concepto de función lineal												Apuntes de clase, tablero y marcador
Implementación del primer taller" función lineal"												Taller numero 1
Actividades y enseñanza del concepto de función afín												Apuntes de clase, tablero y marcador
Implementación del segundo taller "función afín"												Taller numero 2
Actividades demostrativas, implementación del taller numero 3 mediante el software Geogebra de la función lineal y afín												Taller numero 3, software Geogebra
Actividades demostrativas, implementación del 4 taller mediante el software Modellus de la función lineal y afín												Taller numero 4, software modellus

2.2 TABLA DESARROLLO DE LA DOCENCIA DIRECTA

Inicio de actividades: 16 de julio de 2012
Practicante: Luís Eduardo Reyes Pérez
Institución Educativa los Comuneros
Popayán

Actividades de observación   Actividades de enseñanza-aprendizaje   Actividades software, talleres

Tabla 1: ***Desarrollo de la Docencia Directa***

	ACTIVIDADES								
MESES	***Observación de los estudiantes de noveno grado en la Institución Educativa los Comuneros***	***Observación de las estrategias utilizadas por el profesor para desarrollar temas previos a la función lineal y afín***	***Actividades y enseñanza presénciales acerca del concepto de función, plano cartesiano, punto en el plano***	***Actividades y enseñanza del concepto de función lineal***	***Implementación del primer taller función lineal***	***Actividades y enseñanza del concepto de función afín***	***Implementación del segundo taller función afín***	***Actividades demostrativas, implementación del taller número 3 mediante el software Geogebra de la función lineal y afín***	***Actividades demostrativas, implementación del taller número 4 mediante el software Modellus de la función lineal y afín***
JULIO	Semana de observación, con el fin de ver las deficiencias y fortalezas de los estudiantes, además de la presentación del practicante e inducción a los mismos.	Semana de observación cuyo propósito fue realizar una práctica pedagógica acorde a las estrategias utilizadas por el maestro titular.	Inicio de la práctica pedagógica, donde se enseñó el concepto de función y su presencia en la vida cotidiana						
AGOSTOS				Proceso de enseñanza del concepto de función lineal y propiedades, además que aspectos son relevantes de esta función en la vida cotidiana, asimismo se propone un desarrollo de tareas en el aula de clase.	Implementación del taller función lineal, se trabajó en grupos de 3 personas, cabe anotar que para este taller se demandó un mayor tiempo para su elaboración.	Inicio del proceso de enseñanza del tema función afín, se presentarón situaciones problema con el objetivo de un libre pensamiento de los estudiantes en los distintos ámbitos de un problema en la vida cotidiana, además de un trabajo continuo en grupo con tareas en el aula	El trabajo de la semana anterior permitió un mejor desarrollo del taller número 2, permitiendo que los estudiantes se apropiaran del concepto matemático en este taller, además este demandó un menor tiempo para su elaboración.	Se presentó el manejo y estructura del software Geogebra a los estudiantes y se trabajo en grupos de 3 personas	
SEPTIEMBRE									Se presentò el manejo del software Modellus, este demando un mayor tiempo de explicación debido a la complejidad del mismo, se trabajo en grupos de 3 personas. Cabe resaltar que hubo un mayor interés y motivación para aprender el concepto de función lineal y afín con un programa de computación

En el desarrollo de la práctica pedagógica, se me presentaron situaciones de carácter didáctico y pedagógico que al ser atendidas satisfactoriamente me permitió adquirir un aprendizaje constante como maestro, logrando así, ser un guía de los estudiantes y un compañero más dentro del aula de clase.

En la tabla 3 se enuncian tres componentes importantes para la formación como maestro y el aprendizaje pedagógico y didáctico que obtuve como practicante a partir de situaciones y condicionantes presentes en la docencia directa. Los condicionantes y estrategias que surgieron a través de mi formación pedagógica, los escenarios de ámbito curricular que modificaron y optimizaron las clases de matemáticas y la formación que me permitió reflexionar las diferentes situaciones de tipo económico y social para el aprendizaje de las matemáticas eficazmente.

2.3 Tabla 3: Formación del practicante Luis Eduardo Reyes Pérez
En la IE Los Comuneros

FORMACIÓN PEDAGÓGICA	Mi formación como maestro permitió reflexionar en las distintas situaciones que se presentan en la docencia directa, contextos como por ejemplo el estudiante no permite un trabajo de aula de clase, debido a los diferentes condicionantes que perjudican su apropiación del saber matemático en el aula, (condicionantes como tener una clase anterior de un tipo más dinámico o ser viernes en la tarde, en una última hora de clase). Cabe anotar que me apropié de unas estrategias que modificaran y permitirán optimizar una mejor clase de matemáticas Asimismo la práctica pedagógica permitió una continua solidaridad de conocimientos con los estudiantes, dando cuenta de los diferentes roles presentes en esta micro-sociedad estudiantil, además de reforzar continuamente las clases y la manera de aprendizaje de los estudiantes.
ÁMBITO CURRICULAR	Desde el punto de vista evaluativo existieron condicionantes que marcaron el desarrollo ideal de la docencia directa, el taller numero 1 demando un mayor tiempo de elaboración por lo que los demás talleres tuvieron un menor tiempo para su desarrollo, ya que para estos últimos se logró hacer que los estudiantes asumieran más interés a partir de situaciones problemáticas. Se presentaron casos donde los grupos de 3 personas primaba la organización por interés dando como resultado en cada grupo estudiantes con poco interés con estudiantes con poco interés y

	estudiantes con más interés con estudiantes con más interés. Las clases magistrales estuvieron marcadas por un continuo trabajo de aula, donde los estudiantes se preparaban para el posterior desarrollo de los talleres mencionados.
FORMACIÓN	Mi formación como docente fue muy satisfactoria debido a las continuas evaluaciones y recomendaciones del profesor titular en el aula de clase, esto permitió un mejor desarrollo de las clases, una mejor confianza y una mejor interacción con los estudiantes, ya que el objetivo principal como profesor era ser un guía constante de los estudiantes. Se presentó, una manera de implementar un laboratorio matemático, acompañado de clases magistrales con el fin de que los estudiantes se apropiaran de manera óptima de los conceptos matemáticos y los aplicaran a su sociedad. Cabe anotar que se utilizaron diferentes herramientas didácticas acordes a esta micro-sociedad estudiantil. Con base en la actitudes de los estudiantes reflexioné como profesor sobre las posibles estrategias que debían ser implementadas en el aula de clase ya que en la mayoría de los casos los estudiantes siempre algoritmizaron cada una de las clases magistrales y no lograron transponerlo a un ambiente cotidiano. Asimismo pude constatar para mi formación, las diferentes situaciones ya sean económicas o familiares que impiden el aprendizaje de un estudiante, de una manera más eficaz, y las posibles soluciones que deben ser asignadas por una institución educativa y por la sociedad.

Al considerar la actividad matemática del estudiante se encontró que los talleres de mayor actividad matemática fueron los talleres 1 y 2 (ver anexo 3), función lineal y función afín, respectivamente, y por ende los talleres 3 y 4 (ver anexo 3) presentaron una menor actividad matemática debido al medio interaccional utilizando herramientas didácticas, como lo es un software de computación.

Desde este conjunto de actividades formativas me interesa analizar e identificar las técnicas del grado 9-B de la IE Los Comuneros, análisis que realizo desde la Teoría Antropológica de lo Didáctico, las distintas técnicas utilizadas por los estudiantes a través de un cierto tipo de tareas y en consecuencia construir tecnologías apropiadas capaces de explicar la fenomenología presente en el aula de clase, como también ampliar y afianzar el concepto de función, sus elementos, propiedades y representaciones y hacer uso de diferentes razonamientos (inductivo, deductivo, visual) para generalizar y probar propiedades y características, modelar situaciones matemáticas y no matemáticas por medio de la función lineal y afín, solucionar la situación y verificar e interpretar sus resultados.

3. CAPÍTULO 3: OBJETO DE ESTUDIO Y REFERENTES CONCEPTUALES

En este capítulo daremos cuenta del objeto de estudio "**Identificación de las técnicas utilizadas por los estudiantes del grado 9-B de la institución Educativa los Comuneros en desarrollo de un tipo de tareas asociadas a la función lineal y a la función afín"** propuesto para esta práctica pedagógica que se realizó en el segundo periodo académico del 2012.

Para lograr identificar las técnicas utilizadas por los estudiantes de grado 9-B de la Institución Educativa los Comuneros, se asumió como teoría base la Teoría Antropológica de lo didáctico (TAD), describiendo el tipo de tareas T asociadas a los temas matemáticos de función lineal y función afín, unas técnicas $\tilde{o}$ relativas al tipo de tarea planteado y una justificación de las técnicas llamada tecnología θ. Las tareas, técnicas y tecnologías tienen relación con una teoría Θ que explicaría la actividad matemática que los estudiantes desarrollan para un determinado tipo de tarea, todo esto con el fin de dar cabida a la noción de praxeología puntual $[\mathbf{T}/\tilde{\mathbf{o}}/\dot{\boldsymbol{\theta}}/\boldsymbol{\Theta}]$, propuesta por Yves Chevallard.

En los anexos 1 (ver anexos, pagina 79), se observa el sistema $[\mathbf{T}/\dot{\tilde{\mathbf{o}}}]$, organizado en tipos de tareas, en conjunto con una identificación de las técnicas empleadas por los estudiantes del grado 9-B, y un comparativo de las técnicas identificadas en los registros obtenidos, realizados por los estudiantes del grado 9-B (sujeto no experto) con las técnicas usadas por el sujeto experto. (El practicante Luis Eduardo Reyes Pérez)

A continuación se presenta lo que significa este sistema $[\mathbf{T}/\tilde{\mathbf{o}}/\dot{\boldsymbol{\theta}}/\boldsymbol{\Theta}]$, descrito como [tarea/técnica/tecnología/teoría]

LA NOCIÓN DE ORGANIZACIÓN PRAXEOLÓGICA

En la Teoría Antropológica de lo didáctico (TAD) se parte del principio que "el **saber matemático** se construye como respuesta al estudio de cuestiones problemáticas, apareciendo así como el resultado (o producto) de un proceso de estudio. Dicho proceso, en cuanto actividad que conduce a la construcción (o reconstrucción) de conocimiento matemático, forma parte de la actividad matemática".[9]

La TAD identifica lo didáctico con todo lo "relativo al **estudio**, tomando la palabra "estudio" en un sentido muy amplio que engloba las nociones de enseñanza y aprendizaje comúnmente utilizadas en la cultura pedagógica y que se refiere a *todo aquello que se hace en una determinada institución para aportar respuestas a las cuestiones o para llevar a cabo las tareas problemáticas que se plantean".*[10]

Esta es una noción integradora que permite analizar bajo un mismo prisma el trabajo que realiza el matemático investigador, el que realiza el profesor "cuando enseña matemática o del alumno que las aprende en la escuela: el investigador plantea y estudia problemas con el objetivo de construir matemáticas nuevas que aporten una solución a dichos problemas: el profesor y sus alumnos estudian matemáticas conocidas que permitan aportar respuestas a cuestiones problemáticas consideradas importantes en determinadas instituciones de la sociedad".[11]

Chevallard[12] propone la noción de **organización praxeológica matemática** o praxeología matemática (o simplemente organización matemática) como modelo básico para describir el

[9] CHEVALLARD Yves, Aspectos básicos sobre la teoría antropológica de lo didáctico (1997-1999)
[10] CHEVALLARD Yves, Aspectos básicos sobre la teoría antropológica de lo didáctico (1997-1999)
[11] CHEVALLARD Yves, Aspectos básicos sobre la teoría antropológica de lo didáctico (1997-1999)
[12] CHEVALLARD Yves, Aspectos básicos sobre la teoría antropológica de lo didáctico (1997-1999)

conocimiento matemático. La noción de praxeología matemática corresponde a la concepción del **trabajo matemático**

> como estudio de tipos de problemas o tareas problemáticas. Pero éste no es el único aspecto del trabajo matemático. En efecto, el matemático no aspira únicamente a plantearse buenos problemas y resolverlos, sino que pretende, además, caracterizar, delimitar e incluso clasificar los problemas en "tipos de problemas", entender, describir y caracterizar las técnicas que utiliza para resolverlos hasta el punto de controlar y normalizar su uso, se propone establecer las condiciones bajo las cuales éstas funcionan o dejan de ser aplicables y, en última instancia aspira a construir argumentos sólidos y eficaces que sostengan la validez de sus maneras de proceder[13].

El **saber matemático** aparece así organizado en dos niveles:

- El primer nivel es el que remite a la práctica que se realiza, la praxis o saber-hacer, es decir, los tipos de problemas o **tareas** que se estudian y las **técnicas** que se construyen y utilizan para abordarlos.
- El segundo nivel recoge la parte descriptiva, organizadora y justificadora de la actividad, que llamaremos logos o, simplemente saber. Incluye las descripciones y explicaciones que se elaboran para hacer inteligibles las técnicas, esto es, el discurso **tecnológico** (la razón, logos, de la técnica y, en última instancia, el fundamento de la producción de nuevas técnicas) y la **teoría** que da sentido a los problemas planteados, permite interpretar las técnicas y fundamentar las descripciones u demostraciones tecnológica[14]

De ahí proviene la noción de praxeología, que resulta de "la unión de los dos términos praxis y logos. Tipos de tareas, técnicas, tecnología y teoría son pues las cuatro categorías de elementos que componen una organización o praxeología matemática".[15]

Las praxeologías matemáticas

> no surgen de forma instantánea, ni aparecen acabadas de una vez por todas. Son, al contrario, el resultado de un trabajo complejo y continuado que se realiza durante largo tiempo – incluso siglos – en el caso de las matemáticas nuevas, pero también en el caso de los alumnos aprendiendo matemática. Podemos mencionar a los números negativos, cuyo desarrollo ocupó varios siglos, desde su utilización como recursos para resolver problemas, en la Edad Media, hasta el total reconocimiento de su estatus como números

[13] CHEVALLARD Yves, Aspectos básicos sobre la teoría antropológica de lo didáctico (1997-1999)

[14] CHEVALLARD Yves, Aspectos básicos sobre la teoría antropológica de lo didáctico (1997-1999)

[15] CHEVALLARD Yves, Aspectos básicos sobre la teoría antropológica de lo didáctico (1997-1999)

alrededor del Siglo XIX. Y el tiempo que necesitan los alumnos para construir un conocimiento tan complejo como el de volumen.[16]

En la teoría antropológica de los didáctico, "el primer concepto fundamental es el de objeto, es objeto toda entidad, tangible o intangible, que existe al menos para un individuo. Todo es pues objeto incluidas las personas. Son así, objetos el número siete y también la cifra 7, el concepto de padre y también de este joven padre que pasea a su niño o también la idea de perseverancia. En particular, toda obra, es decir, todo producto intencional de la actividad humana, es un objeto".[17]

"El segundo concepto fundamental es el de relación personal de un individuo x a un objeto o, expresión por la cual se designa el sistema, denotado por R(x,o) de todas las interacciones que x puede tener con el objeto o que x lo manipula, lo utiliza, habla, sueña, etc".[18]

El tercer concepto fundamental, "es el de persona, el cual es el par formado por un individuo x y el sistema de sus relaciones personales R(x,o) en un momento dado de la historia de x. La palabra persona, tal como se la emplea aquí, no es una ilusión: todo individuo es una persona, incluido el más pequeño niño, el infante (etimológicamente, el que no habla aún)".[19]

> Para explicar la formación y la evolución del universo cognitivo de una persona x, conviene introducir un cuarto concepto fundamental, el de institución. Una institución I es un dispositivo social total, que sin duda puede tener una extensión muy pequeña en el espacio social (existen "microinstituciones"), pero que permite -e impone- a sus objetos, es decir, a las personas x que hay las distintas posiciones p ofrecidas en I, la ejecución de maneras propias de hacer y de pensar. Así la clase es una institución (cuya dos posiciones esenciales son las de profesor y alumno), así como los establecimientos (donde otras posiciones aparecen: las de CPE, de enfermera consejera de salud, etc,), al igual que la institución que engloba clases y

[16] CHEVALLARD Yves, Aspectos básicos sobre la teoría antropológica de lo didáctico (1997-1999)

[17] CHEVALLARD Yves, Informe antropológico de la relación entre conocimiento y la didáctica de las matemáticas, , p 14,

[18] CHEVALLARD Yves ,Informe antropológico de la relación entre conocimiento y la didáctica de las matemáticas, , p 14,

[19] CHEVALLARD Yves, Informe antropológico de la relación entre conocimiento y la didáctica de las matemáticas, p 14,

> establecimientos y donde abundan posiciones de todas las clases, el sistema educativo.[20]

Tipos de tareas.

En la raíz de la noción de praxeología, "se encuentran las nociones solidarias de tarea t, y de tipo de tareas, T. Cuando una tarea t forma parte de un tipo de tareas T, se escribirá $\mathbf{t} \in \mathbf{T}$. En la mayoría de casos, una tarea (y el tipo de tareas asociado) se expresa por un verbo: limpiar la habitación, desarrollar la expresión literal dada, dividir un entero entre otro, saludar a un vecino, leer un manual de empleo, subir una escalera, integrarla función $\mathrm{x} \ln \mathrm{x}$ entre $\mathrm{x} = 1$ y $\mathrm{x} = 2$, etc".[21]

La noción de tarea empleada aquí es evidentemente más amplia que la del lenguaje corriente: "rascarse la mejilla, ir del sofá al armario, e incluso sonreír a alguien, son también tareas. Se trata de una puesta en práctica particularmente simple del "principio antropológico" evocado anteriormente. A continuación, la noción de tarea o, mejor, de tipo de tareas, supone un objeto relativamente preciso. Subir una escalera es un tipo de tarea, pero subir, simplemente, no lo es. De la misma manera, calcular el valor de una función en un punto es un tipo de tareas, pero calcular, simplemente, es lo que se llamará un género de tareas, que pide un determinativo".[22]

Técnicas

A pesar de lo indicado previamente,

> no se considerará en primer lugar, en esta primera parte, más que la estática de las praxeologías, ignorando pues, provisionalmente, la cuestión de su

20 CHEVALLARD Yves, Informe antropológico de la relación entre conocimiento y la didáctica de las matemáticas, p 14,

21 CHEVALLARD, Yves, análisis de las prácticas docentes, Recherches en Didactique des Mathématiques, 1999, Vol 19, nº 2, p. 221-266.

22 CHEVALLARD, Yves, análisis de las prácticas docentes, Recherches en Didactique des Mathématiques, 1999, Vol 19, nº 2, p. 221-266.

> dinámica, y en particular de su génesis. Sea pues T un tipo de tareas dado. Una praxeología relativa a T requiere (en principio) una manera de realizar las tareas $t \in T$: a una determinada manera de hacer, $\tilde{\sigma}$, se le da aquí el nombre de técnica (del griego tekhnê, saber hacer). Una praxeología relativa al tipo de tareas contiene pues, en principio, una técnica $\tilde{\sigma}$ relativa a T. Contiene así un "bloque" designado por [T/$\tilde{\sigma}$], que se denomina bloque práctico-técnico y que se identificará genéricamente con lo que comúnmente se denomina un saber-hacer: un determinado tipo de tareas, T y una determinada manera, $\tilde{\sigma}$, de realizar las tareas de este tipo. Una vez más deben hacerse aquí tres precisiones.[23]

En primer lugar, una técnica $\tilde{\sigma}$ -una "manera de hacer"-"no tiene éxito más que sobre una parte P($\tilde{\sigma}$) de las tareas del tipo T a la cual es relativa, parte que se denomina alcance de la técnica: la técnica tiende a fracasar sobre T \P($\tilde{\sigma}$) de manera que se puede decir que "no se sabe, en general, realizar las tareas del tipo T". En esta visión, una técnica puede ser superior a otra, si no sobre toda T, al menos sobre alguna parte de ella".[24]

Una técnica $\tilde{\sigma}$

> no es necesariamente de naturaleza algorítmica o casi algorítmica: no es así más que en casos poco frecuentes. Axiomatizar tal ámbito de las matemáticas, pintar un paisaje, fundar una familia son tipos de tareas para las cuales no existe forzosamente una técnica algorítmica. Pero es verdad que parece existir una tendencia bastante general a la algoritmización -aun cuando este proceso de progreso técnico parezca a veces detenerse por largo tiempo, en una determinada institución, a propósito de tal o cual tipo de tareas o de tal o cual complejo de tipo de tareas[25].

En una institución I dada, y a propósito de un tipo de tareas T dado,

> existe en general una sola técnica, o al menos un pequeño número de técnicas institucionalmente reconocidas, con la exclusión de técnicas alternativas posibles -que pueden existir efectivamente pero en otras instituciones. Dicha exclusión es correlativa, entre los actores de I, de una ilusión de "naturalidad" de las técnicas institucionales en I -hacerlo así, es natural...-, por contraste con el conjunto de técnicas alternativas posibles, que los sujetos de I ignoran, $\tilde{\sigma}$, si se les confronta a ellas, las miran espontáneamente como artificiales, y (por ello) "contestables",

[23] CHEVALLARD, Yves, análisis de las prácticas docentes, Recherches en Didactique des Mathématiques, 1999, Vol 19, nº 2, p. 221-266.

[24] CHEVALLARD, Yves, análisis de las prácticas docentes, Recherches en Didactique des Mathématiques, 1999, Vol 19, nº 2, p. 221-266.

[25] CHEVALLARD, Yves, análisis de las prácticas docentes, Recherches en Didactique des Mathématiques, 1999, Vol 19, nº 2, p. 221-266.

"inaceptables", etc. En esta visión, se observa frecuentemente, entre los sujetos de I, verdaderas pasiones institucionales para las técnicas naturalizadas en la institución.[26]

Tecnologías

Se entiende por tecnología, y se indica generalmente por θ,

> un discurso racional -el logos-sobre la técnica -la tekhnê- $\tilde{o}$, discurso cuyo primer objetivo es justificar "racionalmente" la técnica $\tilde{o}$, para asegurarse de que permite realizar las tareas del tipo T, es decir, realizar lo que se pretende. El estilo de racionalidad puesto en juego varía por supuesto en el espacio institucional y, en una institución dada, al filo de la historia de esta institución, de manera que una racionalidad institucionalmente dada podrá aparecer... como poco racional en otra institución. De nuevo tres observaciones completarán esta presentación.[27]

Se admitirá en primer lugar como un hecho de observación que, en una institución I, "cualquiera que sea el tipo de tareas T, la técnica $\tilde{o}$ relativa a T está siempre acompañada de al menos un embrión o más frecuentemente aún, de un vestigio de tecnología θ. En numerosos casos, incluso, algunos elementos tecnológicos están integrados en la técnica".[28]

"Cabe señalar después que una segunda función de la tecnología es la de explicar, de hacer inteligible, de aclarar la técnica. Si la primera función -justificar la técnica-consiste en asegurar que la técnica da lo pretendido, esta segunda función consiste en exponer por qué es correcta. Se observará que estas dos funciones son desigualmente asumidas por una tecnología dada. Desde este punto de vista, en matemáticas, la función de justificación predomina tradicionalmente, por medio de la exigencia demostrativa, sobre la función de explicación".[29]

---

26 CHEVALLARD, Yves, análisis de las prácticas docentes, Recherches en Didactique des Mathématiques, 1999, Vol 19, nº 2, p. 221-266..

27 CHEVALLARD, Yves, análisis de las prácticas docentes, Recherches en Didactique des Mathématiques, 1999, Vol 19, nº 2, p. 221-266.

28 CHEVALLARD, Yves, análisis de las prácticas docentes, Recherches en Didactique des Mathématiques, 1999, Vol 19, nº 2, p. 221-266.

29 CHEVALLARD, Yves, análisis de las prácticas docentes, Recherches en Didactique des Mathématiques, 1999, Vol 19, nº 2, p. 221-266.

Por último, “una tercera función corresponde a un empleo más actual del término de tecnología: la función de producción de técnicas. Notemos aquí que siempre hay tecnologías potenciales, a la espera de técnicas, que no son aún tecnologías de alguna técnica o que lo son de muy pocas técnicas. A este respecto se señalará este fenómeno de sub-explotación de las tecnologías disponibles, tanto desde el punto de vista de la explicación como de la producción”.[30]

Teorías

“A su vez, el discurso tecnológico contiene afirmaciones, más o menos explícitas, de las que se puede pedir razón. Se pasa entonces a un nivel superior de justificación-explicación producción, el de la teoría,Θ, que retoma, en relación a la tecnología, el papel que ésta última tiene respecto a la técnica”.[31]

Por supuesto,

> se puede imaginar que esta regresión justificativa se persiga hasta el infinito que exista una teoría de la teoría, etc. De hecho, la descripción en tres niveles presentada aquí (técnica/tecnología/teoría) es suficiente en general para darse cuenta de la actividad que se quiere analizar. La teoría, tierra de elección de perogrulladas, tautologías y otras evidencias, es incluso a menudo evanescente: la justificación de una tecnología dada es, en muchas las instituciones, tratada por simple reenvío a otra institución, real o supuesta, censada como poseedora de una tal justificación. Éste es el sentido clásico: “Se demuestra en matemáticas...” del profesor de física, o aún del “Se ha visto en geometría...” del profesor de matemáticas de antaño.[32]

En todo ámbito, “la naturaleza de la teoría puede fluctuar, y de hecho fluctúa históricamente. Como ocurre en materia técnica o tecnológica, hay aquí un progreso teórico que conduce en general a sustituir las evidencias “metafísicas” por enunciados teóricos positivos”.[33]

30 CHEVALLARD, Yves, análisis de las prácticas docentes, Recherches en Didactique des Mathématiques, 1999, Vol 19, nº 2, p. 221-266..

31 CHEVALLARD, Yves, análisis de las prácticas docentes, Recherches en Didactique des Mathématiques, 1999, Vol 19, nº 2, p. 221-266..

32 CHEVALLARD, Yves, análisis de las prácticas docentes, Recherches en Didactique des Mathématiques, 1999, Vol 19, nº 2, p. 221-266.

33 CHEVALLARD, Yves, análisis de las prácticas docentes, Recherches en Didactique des Mathématiques, 1999, Vol 19, nº 2, p. 221-266.

La tecnología acerca de la elaboración y posterior obtención de expresiones algebraicas (determinación de una expresión algebraica de función lineal y de función afín a partir de dos puntos) tanto como para funciones lineales como también para funciones que son del tipo afín, permite generar técnicas de tipo calculista como por ejemplo la utilización de expresiones algebraicas como la ecuación punto-pendiente, además de técnicas asociadas tanto a la trasposición de términos como también a técnicas de orden operacional.

Cabe enunciar además que se enunciaran comparativos siguiendo el esquema de Obando Vanegas establecido y conceptuado en la Tesis del Magister Eruin Alonso Sánchez Ordoñez, llamada "RAZONES, PROPORCIONES, Y PROPORCIONALIDAD EN TÉRMINOS DE CORRELACIÓN ENTRE MAGNITUDES: UNA POSIBLE FORMA PARA COMPRENDER LA CONSTRUCCIÓN DE DICHOS OBJETOS MATEMÁTICOS" donde se anticipa las técnicas que podrían utilizar el sujeto no experto y como las resolvería un sujeto experto (en este caso el practicante Luis Eduardo Reyes Pérez), "El método empleado para el análisis de las estrategias desplegadas por un grupo de estudiantes de grado séptimo en la solución de un conjunto de cinco situaciones integra: Un análisis previo de situaciones, tomando como modelo el esquema presentado en (Obando, Vanegas, & Vásquez, 2006; Posada, 2006), que consistió en anticipar cuáles serían las posibles respuestas de los estudiantes y cómo resolvería las situaciones un experto"[34]

Los diagramas presentados a continuación, divididos en función lineal y función afín darán cuenta de las técnicas identificadas y realizadas por el sujeto no experto, estos están divididos con su tipo de tarea relacionada, como primer componente; las técnicas identificadas se muestran en las pestañas inferiores, una característica específica denominada categoría inductiva, plasmada superiormente. Cabe enunciar que el entramado expuesto como tarea, técnica mostrado en los anexos 1 como también las nociones principales de nuestra teoría base

[34] SÁNCHEZ ORDOÑEZ, Eruin Alonso Razones, Proporciones, y Proporcionalidad en términos de correlación entre magnitudes: una posible forma para comprender la construcción de dichos objetos matemáticos, Popayán: Tesis de maestría en Educación, 2011, p 85

(TAD) darán cuenta de nuestro objeto de estudio “Identificación de técnicas”. Estas técnicas según Chevallard (1999) identifican “la actividad matemática del estudiante y en consecuencia en el conjunto de actividades humanas y de instituciones sociales”.

Los diagramas expuestos (página 45 a página 56) en este capítulo es una compilación general de las técnicas empleadas por los estudiantes (sujeto no experto), recogidas en la tabla de compilación (ver anexos 2, página 119) y los registros fotográficos obtenidos. Como también las tablas y diagramas realizados en los anexos 1.

T1) U1) Graficar y tabular la expresión algebraica de la forma $y = mx$ y $y = mx + n$ en un plano cartesiano (Categoría Grafica, Categoría tabular)

Cabe mencionar que en los diagramas expuestos a continuación se denominaran a los tipos de tareas asociados a la función lineal como T# (Tnúmero) y a los tipos de tarea asociados a la función afín como U# (Unúmero). Asimismo los diagramas que hacen mención a uno mismo pero en diferentes hojas (por ejemplo diagrama 1 páginas 45 y 46) es la continuación de las técnicas de la página 45 en la página 46 utilizadas por el sujeto no experto

Las siguientes son las técnicas que utilizaron los estudiantes del grupo 9-B de la Institución Educativa Los Comuneros, estas se observan en el siguiente esquema

Elaborar y tabular una gráfica de la función lineal y función afín en un plano cartesiano

- *El estudiante realizó tablas con valores enteros, con el fin de realizar una gráfica*
- *El estudiante unió con un trazo discontinuo todos los puntos ubicados en el plano*
- *El estudiante rotuló las expresiones algebraicas obtenidas en las gráficas cartesianas.*
- *El estudiante relaciona la gráfica cartesiana dada en el taller con una tabla de valores reales.*
- *El estudiante logró realizar una escala gráfica 1:2*
- *El estudiante unió con un trazo continuo todos los puntos ubicados en el plano*
- *El estudiante representó las gráficas en un mismo plano cartesiano.*
- *El estudiante rotuló las gráficas obtenidas con su respectivo nombre y=mx.*
- *El estudiante representó las gráficas en diferentes planos cartesianos*
- *El estudiante ubicó puntos en el plano, con los valores obtenidos en la tabla.*

- **Diagrama 1:** ***Elaborar y tabular una gráfica de la función lineal y función afín en un plano cartesiano***

Elaborar y tabular una gráfica de la función lineal y función afín en un plano cartesiano

- *El estudiante plasma una tabla comprendida entre -5 y 5.*
- *El estudiante realizó operaciones para la obtención de una tabla.*
- *El estudiante Reemplaza los números de la tabla con valores de -5 a 5 en la función propuesta*
  y= f(x).
- *El estudiante efectúa una tabla comprendida entre -3 y 3.*
- *El estudiante amplió la tabla de funciones con pendiente un numero racional con conversiones de números racionales a números decimales*
- *El estudiante hace una tabla comprendida entre*
  -1 y 2.
- *El estudiantes realizó una misma tabla para las expresiones algebraicas.*
- *El estudiante plasma una tabla comprendida entre*
  -2 y 2
- *El estudiante localizó los puntos con números fraccionarios en el plano cartesiano*
- *El estudiante elaboró una tabla divida en días y litros empezando desde el día 0 hasta el día 4, obteniendo entre 1000 y 1400 litros en 4 días*

- **Diagrama 1:** ***Elaborar y tabular una gráfica de la función lineal y función afín en un plano cartesiano***

T2) Determinar la expresión algebraica de la función lineal a partir de dos puntos (categoría obtención de la expresión algebraica y =mx)
U2) Determinar la expresión algebraica de la función afín a partir de dos puntos (Categoría operacional)

Las siguientes son las técnicas que utilizaron los estudiantes del grupo 9-B de la Institución Educativa Los Comuneros, estas se observan en el siguiente esquema.

Elaboración de la expresión f(x)=mx y f(x)=mx+n a partir de dos puntos

El estudiante utilizo la expresión *y-y1=m(x-x1)*	*El estudiante utilizó la ecuación* *m= (y2-y1)/* *(x2-x1) para encontrar la pendiente de la recta*	*El estudiante se vale de la trasposición de términos para la obtención de la ecuación de función afín.*	*El estudiante obtiene una expresión algebraica mediante el despeje de la variable independiente.*	*El estudiante pasa sumar al otro lado de la igualdad lo que esta negativo en la expresión canoníca.*	*El estudiante aplican ley de signos*	*El estudiante rotuló los puntos dados como* *(x1, y1) (x2,y2)*

- **Diagrama 2:** ***Elaboración de la expresión $f(x) = mx$ y $f(x) = mx + n$ a partir de dos puntos***

Elaboración de la expresión f(x)=mx y f(x)=mx+n a partir de dos puntos

El estudiante comenta que la pendiente es m=2/3, cuando se tiene (1,3), (4,5) como puntos dados.

El estudiante ilustra que la pendiente es -1 cuando se tiene (4,8), (7,5) como puntos dados.

El estudiante muestra que la pendiente es m=7/5 cuando se tiene (-5,-8), (0,-1) como puntos dados.

El estudiante menciona que la pendiente es m=-3/3 cuando se tiene (4,8), (7,5) como puntos dados.

El estudiante muestra que la pendiente es m=9/5 cuando se tiene (-5,-8), (0,-1) como puntos dados.

El estudiante pasa a dividir al otro lado de la igualdad lo que está multiplicando en la expresión canoníca

El estudiante recurre a la propiedad distributiva de los números reales.

- **Diagrama 2 *Elaboración de la expresión f$(x) = mx$ y $f(x) = mx + n$ a partir de dos puntos***

T4) U3) Interpretar la gráfica cartesiana de la función lineal y de la función afín. (Categoría interpretativa)

Las siguientes son las técnicas que utilizaron los estudiantes del grupo 9-B de la Institución Educativa Los Comuneros, esto lo observamos en el siguiente esquema.

Interpretación y observación de la gráfica de la función lineal y de la función afín en el plano cartesiano

El estudiante observa que si m=-3 la gráfica es decreciente.	*El estudiante observa que la gráfica es más inclinada cuando la pendiente es menor que uno.*	*El estudiante menciona que si m=-3 la línea cambia de origen, es decir sigue siendo lineal pero al otro lado de la gráfica.*	*El estudiante menciona que si m es un número menor que uno, la función es decreciente.*	*El estudiante menciona que la gráfica cuando m es menor que uno, baja.*	*El estudiante alude que las funciones afines son las que no pasan por el cero o origen*	*El estudiante refiere que la recta es más inclinada* ***cuando m<1***

- **Diagrama 3:** ***Interpretación y observación de la gráfica de función lineal y función afín en el plano cartesiano***

Interpretación y observación de la gráfica de la función lineal y de la función afín en el plano cartesiano

- *El estudiante comenta que dependiendo del signo las gráficas se van corriendo hacia la izquierda.*
- *El estudiante comenta que la recta pasa por el punto de origen y es una línea recta*
- *El estudiante observa que los valores negativos se repiten con los valores positivos pasando por el origen en un sistema de coordenadas.*
- *El estudiante observa que algunas gráficas comienzan de negativo a positivo*
- *El estudiante señala que pasan por el numero que suman o resta*
- *El estudiante muestra que la función que cambia de lado es decreciente*
- *El estudiante detalla que las líneas horizontales y verticales tienen el mismo tamaño.*

- **Diagrama 3:** ***Interpretación y observación de la gráfica de función lineal y función afín en el plano cartesiano***

T5) Interpretar situaciones problema relacionados con la función lineal.(Categoría Interpretativa)
U4) Interpretar situaciones problema relacionados con la función afín. (Categoría Interpretativa)

Las siguientes son las técnicas que utilizaron los estudiantes del grupo 9-B de la Institución Educativa Los Comuneros, esto lo observamos en el siguiente esquema.

interpretación de una situación problema

El estudiante menciona que el procedimiento de Felipe fue que por cada X corrio 1 y subio y a 3/2

El estudiante alude que la razón de la obtención de la expresión algebraica en el apartado A es porque cada día se agregan 100 litros.

El estudiante indica que la expresión de la ecuación afín es 50+2x

El estudiante menciona que la expresión de la ecuación afín es 1000+100x

El estudiante argumenta que la función de Felipe consiste en que -1 es el punto de intercepción, el corre 5 espacios y sube dos unidades

El estudiante menciona que el procedimiento de Teresa fue el mismo aumentado en 2

- **Diagrama 4:** ***interpretación de una situación problema***

T6) Interpretar la expresión algebraica de la función lineal de la forma $y = mx$ si m=0 (Categoría Interpretativa)

Las siguientes son las técnicas que utilizaron los estudiantes del grupo 9-B de la Institución Educativa Los Comuneros, esto lo observamos en el siguiente esquema.

Interpretación de la gráfica de la función lineal si la pendiente es cero

El estudiante argumenta que si m=0 entonces todo daria cero

El estudiante oberva que si m=0, la grafica esta muy inclinada "acostada"

El estudiante menciona que si m=0 no es funcion lineal

El estudiante menciona que si m=0 se pierde la recta.

- **Diagrama 5:** ***Interpretación de la gráfica de la función lineal si la pendiente es cero***

T7) Interpretar los puntos que pasan por la gráfica de función lineal mediante su expresión canónica (Categoria interpretativa, Categoria tabular, categoría obtención de la gráfica cartesiana)

Las técnicas que realizaron los estudiantes del grupo 9-B de la Institución Educativa Los Comuneros, lo observamos en el siguiente esquema.

Deducción de la obtención de dos o más puntos en la gráfica de la función lineal

El estudiante argumenta que no pasa por el punto A sino por el punto B

El estudiante menciona que el punto (2,5) pasa por la recta

El estudiante obtuvo la expresion algebraica de la forma y=mx

El estudiante obtiene otros puntos como (-1, -0.1), (4,2) y (2,1)

- **Diagrama 6:** ***Deducción de la obtención de dos o más puntos en la gráfica de la función lineal***

T8) Interpretar situaciones problema donde se involucra el corrimiento del valor de x con respecto al corrimiento del valor y (Categoría obtención de la grafica cartesiana)
U5) Interpretar el significado de pendiente en la función afín. (Categoría Interpretativa)

Las siguientes son las técnicas que utilizaron los estudiantes del grupo 9-B de la institución educativa los Comuneros, son observadas en el siguiente esquema.

Interpretación de la pendiente y el corrimiento de los ejes cartesianos a partir de una gráfica de función lineal

El estudiante utiliza la ecuación para encontrar la pendiente de la función lineal

El estudiante dice que en una recta, si x aumenta 5 unidades y aumenta 3 unidades

El estudiante argumenta que la función de Felipe consiste en que -1 es el punto de intercepción, el corre 5 espacios y sube dos unidades.

El estudiante menciona que en x aumento 3 y en y 5

El estudiante indica que en x aumenta en 5 unidades, y aumenta en 3 unidades

El estudiante menciona que el procedimiento de Felipe fue que marco intercepto -2 y corrió 5 en X y trazo la línea y trazo 2 en Y.

El estudiante reemplaza el valor de y por 3/4 y el valor de x por 1

- **Diagrama 7:** ***Interpretación de la pendiente y el corrimiento de los ejes cartesianos a partir de una gráfica de función lineal***

T9) Interpretar situaciones problema con la ayuda de un programa de computación.(Categoría Interpretativa)
U6) Interpretar situaciones problema con la ayuda de un programa de computación.

La categoría inductiva está relacionada con las siguientes técnicas que realizaron los estudiantes del grupo 9-B de la institución educativa los Comuneros, esto lo observamos en el siguiente esquema.

Interpretación de la función lineal y de la función afín en el movimiento rectilíneo uniforme

El estudiante menciona que si la velocidad del carro es menor que 1 igualmente el carro se movera al lado contrario

El estudiante señala que si la velocidad es negativa el carro se mueve en dirección contraria ósea hacia la izquierda

El estudiante indica que la gráfica número 3 no avanza se queda en (0,0) origen y no recorre como las demás

El estudiante del menciona que si m=0 no es función lineal.

El estudiante menciona que si m es un número menor que uno, la función es decreciente.

- **Diagrama 8:** ***Interpretación de la función lineal y de la función afín en el movimiento rectilíneo uniforme***

Interpretación de la función lineal y de la función afín en el movimiento rectilíneo uniforme

El estudiante menciona que en el caso 2 ha trascurrido 19.10 en el caso 3 -15.10 y en el caso 4 ha trascurrido 0.00.

El estudiante indica que en el caso 1 el tiempo es 6.7 segundos, en el caso 2 20,10 segundos y en el caso 3 -20.1.

El estudiante observa que el carro se moverá de manera negativa por motivo de la velocidad

El estudiante menciona que el carro se mueve hacia la izquierda ya que es negativo.

El estudiante dice que el carro se mueve en dirección contraria ósea hacia la izquierda.

Diagrama 8: ***Interpretación de la función lineal y de la función afín en el movimiento rectilíneo uniforme***

Teniendo en cuentas las técnicas identificadas se mencionaran las tecnologías que justificaran racionalmente estas técnicas esto dará cuenta de la praxeologia mencionada como tarea, técnica, tecnología, teoría y acabara de darle forma a la praxeologia de la función lineal y de la función afín. Cabe mencionar que la teoría que sustenta estas justificaciones (tecnologías) son las trasformaciones lineales.

Las siguientes son las tecnologías:

Relación de las variables x, y (θ_G)

Se pretende poner en relación dos variables de una de las magnitudes x con respecto a una de las magnitudes y, ya sea en una gráfica cartesiana o en una tabla de valores enteros. Esta tecnología está enfocada a las transformaciones lineales e implica reconocer que a cada variable del dominio V le corresponde una única imagen Y en W así que para cada función $f: V \rightarrow W$ tal que para cada $x, y \in V$ y para cualquier c tenemos:

- $f(x+y) = f(x) + f(y)$
- $f(cx) = cf(x)$

Reconocer y obtener una ecuación de la forma $y = mx$ y $y = mx + n$ (θ_D)

Se debe reconocer y obtener que para cada par de variables x, y le corresponde una ecuación de la forma $y = mx$ y $y = mx + n$ donde $m, n \in \mathbb{R}$ y m es lo que se denomina constante de proporcionalidad que determina la orientación de una gráfica de función lineal y de función afín y n es el intercepto de determina el punto de corte con el eje Y del plano cartesiano. Cabe resaltar que estas relaciones permiten identificar distintas situaciones en un plano de cotidianidad.

Análisis de las situaciones que involucran la relación de dos variables x, y (θ_I)

Se pretende que a partir de una situación problemática se reconozca la relación de las variables x, y y su ecuación de la forma $y = mx$ y $y = mx + n$, donde $m, n \in \mathbb{R}$, como también la identificación de las posibles soluciones que puede tener un problema en el que no se da cuenta de una formula o un procedimiento. Permitiendo analizar la función lineal y la función afín desde otra perspectiva

Análisis computacional $(\theta_{I_{comp}})$

A partir de un software computacional, el sujeto logre identificar las relaciones de las variables x, y, reconozca la forma de la ecuación $y = mx$ y $y = mx + n$, y sus principales características que identifican las funciones lineales y afines interactuando con las distintas opciones que ofrece cada programa (Geogebra y Modellus). Además de conjeturar y analizar a partir de este software de computación las diferentes situaciones que pueden presentarse en un ambiente físico

4. CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE REGISTROS

En este capítulo plasmare los análisis de las técnicas identificadas en el capítulo 3 utilizadas por los estudiantes del grado 9-B, que llamaré sujeto no experto de la institución Educativa los Comuneros, en relación con un tipo de tareas identificadas en estos cuatro talleres de los temas función lineal y función afín; tareas descritas como se observa en el siguiente diagrama.

- *T1) Graficar y tabular la expresión algebraica de la forma y=mx en un plano cartesiano*
- *T2) Determinar la expresión algebraica de la función lineal a partir de dos puntos*
- *T3) Determinar la expresión algebraica de la función lineal, mediante despeje de la variable independiente*
- *T4) Interpretar la gráfica cartesiana de la función lineal.*
- *T5) Interpretar situaciones problemas relacionados con la función lineal.*
- *T6) Interpretar la expresión algebraica de la función lineal de la forma y=mx, si m=0.*
- *T7) Interpretar los puntos que pasan por una recta de función lineal mediante su expresión canoníca.*
- *T8) Interpretar situaciones problema donde se involucra el corrimiento del valor de x con respecto al corrimiento del valor y.*
- *T9) Interpretar situaciones problema con la ayuda de un programa de computación.*

Tipología de tareas función lineal (talleres 1, 3 y 4)

- *U1) Graficar y tabular la expresión algebraica de la forma y=mx+n en un plano cartesiano*
- *U2) Determinar la expresión algebraica de la función afín a partir de dos punto.*
- *U3) Interpretar la gráfica cartesiana de la función afín.*
- *U4) Interpretar situaciones problema relacionados con la función afín.*
- *U5) Interpretar el significado de pendiente en la función afín.*
- *U6) Interpretar situaciones problema con la ayuda de un programa de computación.*

Tipología de tareas función afín (talleres 2, 3 y 4)

Con el fin de hacer una correspondencia entre el tipo de tarea descrito en el anterior esquema, el género de tarea, los talleres y los puntos mencionados en estos, (tabla 4) daré una pequeña descripción del contenido y sus principales características a continuación.

Tabla 4: correspondencia tipo de tarea, taller, preguntas del taller y género de tarea

Tipo de tarea	***Taller***	***Pregunta***	***Género de tarea***
T1	*Taller 1*	*Pregunta 1 y 2*	*Graficar*
T2	*Taller 1*	*Pregunta 6*	*Determinar*
T3	*Taller 1*	*Pregunta 4*	*Determinar*
T4	*Taller 1*	*Pregunta 8*	*Interpretar*
T5	*Taller 1*	*Preguntas 9 y 10*	*Interpretar*
T6	*Taller 1*	*Pregunta 3*	*Interpretar*
T7	*Taller 1*	*Pregunta 5 y 7*	*Interpretar*
T8	*Taller 1*	*Pregunta 9*	*Interpretar*
T9	*Taller 3 y Taller 4*	*Pregunta 4 taller 3 y pregunta 2 taller 4*	*Interpretar*
U1	*Taller 2*	*Pregunta 1*	*Graficar*
U2	*Taller 2*	*Pregunta 5 y 6*	*Determinar*
U3	*Taller 2*	*Pregunta 2*	*Interpretar*
U4	*Taller 2*	*Pregunta 7*	*Interpretar*
U5	*Taller 2*	*Pregunta 3 y 4*	*Interpretar*
U6	*Taller 3 y Taller 4*	*Pregunta 4 taller 3 y pregunta 3 taller 4*	*Interpretar*

Podemos observar que **T1** relacionado con los primeros dos puntos del taller numero 1, hace alusión al manejo de tablas de valores enteros, como también en la elaboración de graficas lineales cartesianas; este tipo de tarea **T1** concatenado con los tipos de tareas **T2** y **T3** requieren de procedimientos calculistas para la fabricación de una grafica lineal, estos tipos de tareas hace mención a los puntos 6 y 4 del taller número 1, respectivamente, cabe resaltar que las tareas **T1, T2 y T3** dan cierta capacidad para la elaboración de una expresión algebraica y para la obtención de una grafica cartesiana a partir de valores enteros representados en una tabla.

Los tipos de tareas **T4, T5, T6, T7, T8 y T9,** tareas de tipo interpretativo, como el análisis de una gráfica cartesiana en la función lineal, utilizada en el punto 8 del taller número 1, Resolución de situaciones problemas relacionados con la función lineal donde se maneja los puntos 9 y 10 de este mismo taller, Interpretación de la expresión algebraica de la función lineal de la forma $\boldsymbol{y = mx}$ si m=0, tipo de tarea planteada por el punto número 3, Interpretación de los puntos que pasan por una recta de función lineal mediante su expresión canónica, punto número 7, Interpretación de situaciones problema donde se involucra el corrimiento del valor de x con respecto al corrimiento del valor y, punto 9, y por último, Interpretación de situaciones problema con la ayuda de un programa de computación, donde se utilizó el punto 4 y el punto 2, en el taller número 3 y el taller número 4 mutuamente.

En contraparte, los talleres 2, 3 y 4 referidos a función afín, siguen una misma estructura **U1** y **U2**, tareas de tipo mecánico y calculista hacen alusión al primer punto **y** los puntos 5 y 6 del taller 2: función afín, respectivamente, en comparación con tipos de tareas de orden interpretativo como lo son **U3** Interpretar la gráfica cartesiana de la función afín correspondiente al segundo punto del taller 2: función afín, **U4** Interpretación de situaciones problema, cuya tarea está concernida en el punto 7, **U5** Interpretación del significado de pendiente en la función afín relacionada con el punto 3 del taller 2: función afín y por ultimo **U6** Interpretación de situaciones problema con la ayuda de un programa de computación; concatenado con el punto 4 del taller 3: Geogebra y al punto 3 del taller 4: Modellus

Dentro de mi análisis, puedo identificar tres géneros de tareas, el género “Interpretar”, “Graficar” y “determinar” como componentes principales de los dos grandes temas de enseñanza como lo son función lineal y función afín en la metodología seguida por el practicante Luis Eduardo Reyes en el aula de clase.

A partir de estos tres géneros de tareas, parte el hecho de las técnicas utilizadas por el sujeto no experto, cabe resaltar que depende en gran medida de la institución de referencia (institución de referencia generalizada) en el uso de unas ciertas técnicas empleadas para dar respuesta a un tipo de tarea planteada, lo que es considerado como un tipo de tarea, o una técnica, tecnología o teoría en una institución no tiene que serlo en otra. Las técnicas existen en la medida en que pueden responder a algún tipo de tarea planteada en la institución considerada. Además, las nociones de tipo de tarea, técnica, tecnología y teoría son relativas a la función que cumplen en una actividad matemática determinada.

Se mostrarán a continuación comparativos entre el sujeto experto y el sujeto no experto siguiendo el esquema de Obando, Vanegas y Vásquez a través de lo establecido y conceptuado por la tesis del Magister Eruin Alonso Sánchez Ordoñez, llamada "RAZONES, PROPORCIONES, Y PROPORCIONALIDAD EN TÉRMINOS DE CORRELACIÓN ENTRE MAGNITUDES: UNA POSIBLE FORMA PARA COMPRENDER LA CONSTRUCCIÓN DE DICHOS OBJETOS MATEMÁTICOS" esto da como resultado , en mi análisis, técnicas que no son suficientes para la realización de una determinada tarea T, como también técnicas acordes a un tipo de tarea T realizada por estos dos sujetos.

Según lo observado en los diagramas $[\mathbf{T1}/\dot{\tilde{\mathbf{o}}}]$ y $[\mathbf{U1}/\tilde{\mathbf{o}}]$ **(anexos 1)** y haciendo referencia al diagrama 1 (capítulo 3), una de las similitudes importantes para la realización de esta tarea, es la elaboración de una tabla de valores enteros con el fin de elaborar una gráfica lineal en el plano cartesiano, además de reemplazar estos valores en la expresión canónica.

Logré identificar técnicas como la designación de una expresión algebraica en las gráficas cartesianas, algo que estuvo más allá de las técnicas utilizadas por el sujeto experto, como también la realización de una escala gráfica que representara mejor la gráfica lineal cartesiana. El sujeto experto utiliza la denominación de los puntos en el plano cartesiano tanto como el punto (0,0) como también los puntos de la forma (X, Y), señal que no se pudo identificar en las técnicas empleadas por el sujeto no experto.

Además, el sujeto no experto caracterizó la función lineal y la función afín, pero no logró interpretar el significado de la pendiente y su desplazamiento con los ejes cartesianos, asimismo, este no ubica los puntos llamados interceptos en la gráfica de las funciones lineal y afín. Es decir, el sujeto no experto, utilizó técnicas que no abarcaron la totalidad de las técnicas utilizadas por el sujeto experto, del mismo modo utilizó técnicas que fueron más allá de lo utilizado por el sujeto experto.

La realización de los diagramas $[\mathbf{T1}/\dot{\tilde{\mathbf{o}}}]$ y $[\mathbf{U1}/\tilde{\mathbf{o}}]$ produjo que el bloque [práctico técnico] $[\mathbf{T1}/\tilde{\mathbf{o}}]$ tuviera un vínculo con la tecnología $\boldsymbol{\theta}_{\mathbf{G}}$, esto originó una buena comprensión y ejecución de la tarea $\mathbf{T1}$, como también un continuo empleo de técnicas no consideradas por el sujeto experto, asociadas a conocimientos previos, como lo es la elaboración de escalas gráficas. Cabe resaltar que el sujeto experto "interpreta" la relación de las variables x, y además de graficar y caracterizar una gráfica de la función lineal y de la función afín, en oposición con el sujeto no experto quien únicamente grafíca esta representación cartesiana.

Para la obtención de una expresión algebraica, el estudiante elaborará una grafica cartesiana, además de utilizar técnicas asociadas a conocimientos adquiridos en el aula, como por ejemplo, el uso de la ecuación punto-pendiente, los diagramas $[\mathbf{T2}/\dot{\tilde{\mathbf{o}}}]$ y $[\mathbf{U2}/\dot{\tilde{\mathbf{o}}}]$ y el diagrama número 2 (capítulo 3), identifican que el sujeto no experto y el sujeto experto utilice las mismas técnicas para la realización del tipo tarea $\mathbf{T2}$, donde las ecuaciones $\boldsymbol{y - y_1 = m(x - x_1)}$ $\boldsymbol{y}$ $\boldsymbol{m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}}$ juegan un papel fundamental para la fabricación de la expresión algebraica de la forma $y = mx$, además de rotular de manera eficaz los puntos de la forma (x,y) en la ecuación, con el fin de obtener las anteriores expresiones. Es de anotar que el sujeto no experto simplifica números racionales de la forma $\frac{\mathrm{a}}{\mathrm{b}}, \mathrm{con}\ \mathrm{b} \neq 0$, técnica no empleada por el sujeto experto.

Desde el punto de vista evaluativo, puedo argumentar que los estudiantes realizaron técnicas apropiadas para la obtención de la expresión canónica, cabe resaltar que ellos utilizaron técnicas que son asociadas a sus conocimientos previos como por ejemplo la aplicación de la ley de signos y el manejo de la propiedad distributiva de los números reales.

Sobresale una vez más, la carencia del género “interpretar” ya que el sujeto no experto no logra razonar y obtener una gráfica de función lineal y una gráfica de función afín con solo dos puntos, este utiliza tablas de valores enteros entre -5 y 5 para la elaboración de la misma en el mejor de los casos. Desde mi punto de vista, el sujeto no experto utiliza técnicas apropiadas para la ejecución del tipo de tarea $\mathbf{T2}$, en conjunción con la tecnología $\boldsymbol{\theta}_{\mathbf{D}}$, convirtiéndose ésta, en una realización de operaciones quizás planteada por el mismo taller 1, el taller no lleva un poco más allá de solo “determinar” una expresión algebraica, una gráfica cartesiana o una tabla de valores enteros, por lo tanto las técnicas utilizadas están acordes a este tipo de tarea.

El tipo de tarea $\mathbf{T7}$, plantea un tipo de tarea acorde al género interpretar, a partir de tareas de tipo graficar o determinar, el diagrama $[\mathbf{T7}/\dot{\tilde{\mathbf{o}}}]$, y el diagrama 6 (Capítulo 3), aluden a las técnicas utilizadas por los sujetos experto y no experto, conseguí identificar técnicas como el establecimiento de la expresión algebraica de la forma $\boldsymbol{y = mx}$ con el fin de encontrar uno o más puntos que puedan pasar por una recta de la función lineal. Además de la verificación y la decisión de situaciones que puedan presentarse en un cierto problema sobre la función lineal, como por ejemplo la decisión y conjeturación del paso de la recta lineal por un punto o por más puntos y la confirmación del concepto de función, técnica planteada por el sujeto experto. Una técnica importante para la decisión y verificación del paso de la recta por uno o más puntos fue la implantada por el sujeto no experto, éste realiza una tabla comprendida entre -5 y 5 con la finalidad de darse cuenta que otro punto pasa por la recta, teniendo en cuenta cual es la variable independiente y dependiente.

Por último el sujeto no experto utiliza una técnica interpretativa relacionada con la caracterización de la gráfica de la función lineal, como lo es el paso de esta por el punto (0,0) y poder dar así cabida al problema planteado, puesto que el conocimiento del paso de esta gráfica por (0,0) (o el punto (0,n)) justifica otro punto más en la lista de posibles valores en una tabla, técnica no implementada por el sujeto experto.

Logré apreciar que las tareas $\mathbf{T1}\ \mathbf{T2}, \mathbf{T3}\ \mathbf{y}\ \mathbf{U1}, \mathbf{U2}$ son correspondientes al género de tareas, “graficar” y al género de tareas “determinar”, el género “interpretar” hace mención a tipos de tareas como $\mathbf{T4}\ \mathbf{y}\ \mathbf{U3},$ los diagramas $[\mathbf{T4}/\dot{\tilde{\mathbf{o}}}]$ y $[\mathbf{U3}/\tilde{\mathbf{o}}]$ y utilizando el diagrama número 3 (capítulo 3), se encuentran técnicas en las que el sujeto experto caracteriza la función lineal, objetivo que logró el estudiante del grado 9-B (sujeto no experto) ya que el menciona las características más importantes de la función lineal y las características de la función afín, como lo son, su representación gráfica en forma de recta y su paso por el intercepto (0,n) en el plano cartesiano, algo que el estudiante menciona en su interpretación “las rectas pasan por el número que suma o resta” y “la función afín es la que no pasa por cero”.

Los sujetos tienen como similitud la técnica en la cual se reconocen variaciones de la pendiente en la gráfica de la función lineal, el estudiante de 9-B señala en su interpretación de esta gráfica “dependiendo del signo las gráficas se van corriendo hacia la izquierda”. Por el contrario, el sujeto experto puede interpretar los valores enteros como también los interceptos en un modelo lineal, es decir, da una interpretación de los valores de velocidad y tiempo en un movimiento físico, además este interpreta los interceptos con el eje y.

Las técnicas utilizadas por los estudiantes del grado 9-B se basan en la observación de la gráfica de función lineal, estas técnicas difieren de las del sujeto experto, las cuales son basadas en la interpretación y observación de una gráfica lineal, como por ejemplo reconocer proporcionalidad directa entre los valores de los ejes cartesianos, algo que es de suma importancia ya que estas gráficas dan una información relevante y una utilidad en su vida cotidiana. Por lo tanto, los estudiantes del grado 9-B no fueron más lejos de su observación, solo reconocieron patrones basados en su reflexión, como por ejemplo el reconocimiento de la reproducción de los valores negativos como también de los valores positivos pasando por el centro.

La elaboración del tipo de tarea $\mathbf{T4\ y\ U3}$ no se da con resultados positivos ya que el sujeto no experto no logra ir más allá de una ejecución de operaciones, por lo tanto este se limita a responder basado en su reflexión y a la realización metódica del taller 1.

Además los diagramas $[\mathbf{T5}/\dot{\tilde{\mathbf{o}}}]$ y $[\mathbf{U4}/\dot{\tilde{\mathbf{o}}}]$, praxeologias de tipo interpretativo en un ambiente usual, y recurriendo al diagrama 4 (capítulo 3), identifican la cercanía de este tipo de tareas de orden interpretativo en un ambiente habitual, las técnicas análogas más importantes identificadas para dar cabida a este tipo de labor, fueron el reconocimiento de procedimientos realizados por terceros, descrito por parte del sujeto experto, como también por parte del estudiante del grado 9-B, en el que logran identificar los ordenamientos realizados por Teresa y Felipe en una situación problemática.

Otra de las similitudes de las técnicas utilizadas por parte de estos sujetos experto y no experto, es la caracterización del corrimiento en el eje x con respecto el corrimiento en el eje y, mediante la pendiente, algo que menciona el estudiante no epistémico "el procedimiento de Felipe fue que por cada X corrió 1 y subió Y a 3/2".

En contraste con el tipo de tarea $\mathbf{T8\ y\ U5}$, referida a la identificación del desplazamiento de los ejes cartesianos, y descritas en los diagramas $[\mathbf{T8}/\dot{\tilde{\mathbf{o}}}]$ y $[\mathbf{U5}/\tilde{\mathbf{o}}]$ y el diagrama 7 (capítulo 3), el sujeto no experto logra ver una relación entre la variable independiente y la variable dependiente, como lo es el corrimiento de x con respecto al corrimiento de y, este menciona el procedimiento realizado en cierta situación planteada. Pero no interpreta su significado. Es de anotar que el sujeto no experto reconoce unidades de medida, en comparación con las técnicas empleadas por el sujeto experto. Al mismo tiempo, el sujeto experto obtiene una expresión algebraica, algo que no logra obtener el sujeto no experto ya que este utiliza la ecuación $y = mx$ para encontrar la pendiente de función lineal, y no logra apreciar la formula de la misma para llevar a cabo su propósito. El sujeto no experto no logra obtener una interpretación que pueda estar a la par o ir más allá de las técnicas interpretativas del sujeto experto, esto debido a factores externos que pudieran perjudicar el proceso de aprendizaje o al poco interés por solucionar dicho problema. El sujeto no experto no relaciona las diferentes variables involucradas en el procedimiento, en consecuencia este no puede interpretar y relacionar lo aprendido, en problemas de diferente índole.

Por el contrario, las técnicas que no alcanzó el sujeto no experto fueron la variación de los valores de la variable independiente y dependiente en una gráfica cartesiana, y el reconocimiento de la existencia de una variación entre dos variables involucradas en una cierta situación problemática, utilizando técnicas de tabulación o de graficación para esta identificación mencionada por el sujeto experto.

Cabe anotar que las técnicas utilizadas por el sujeto no experto siguen radicándose en su observación y al seguimiento de los puntos a realizar en el taller, no cabe la posibilidad de ir más allá de un algoritmo planteado, contrastándolo con situaciones cotidianas, que pueden ser de ayuda para el entendimiento de un tema específico matemático.

El sujeto no experto no puede realizar una interpretación acorde a una situación de la vida cotidiana, el bloque [práctico-técnico] es asimétrico con el [bloque- tecnológico], por lo tanto este no puede conjeturar u observar información detallada en un cierto problema general, y lograr así, ser parte del componente tecnológico-teórico, además de no relacionarlos con aspectos que pueden ser relevantes en su ambiente.

En nuestra vida cotidiana estamos rodeados de una gran variedad de situaciones que involucran la función lineal y la función afín, esto conlleva a que se estudie una diversidad de situaciones de pendiente de una recta puesto que logra evidenciar y conjeturar posibles respuestas a situaciones de gran pluralidad, una de las posibles situaciones es cuando no se presenta movimiento en una persona o en una partícula detallada, es decir caso $m=0$ en la ecuación de la función lineal $y = mx$; el diagrama $[\mathbf{T6}/\dot{\tilde{\mathbf{o}}}]$ y el diagrama 5 (Capítulo 3), nos da cuenta de técnicas similares para la interpretación de este tipo de contextos, , como lo son el inclinamiento de la recta sobre el eje X, estos argumentan , que si m=0 entonces la recta coincide con el eje X.

Puedo señalar que hay una mala interpretación de la situación, el estudiante no experto argumenta que si m=0 no habría función, esta situación planteada por este sujeto es errónea y conlleva a contrariedades con el concepto del significado de función, también cabe resaltar que la técnica utilizada para la interpretación de esta situación por parte del sujeto no experto identificada como “si m=0 entonces todo daría cero”, podría ser análoga a la técnica utilizada por parte del sujeto experto argumentada como “si m=0 entonces f(x)=0”, la técnica utilizada por el sujeto no experto no conllevaría a que f(x)=0, pero si podría darse el caso del siguiente razonamiento; conociendo que la expresión de la función lineal está dada por $\boldsymbol{y = mx}$ dado que m=0, al reemplazar en la fórmula general el estudiante sabe que al multiplicar cualquier valor entero x por cero el resultado siempre va a ser cero, es por esto que el estudiante argumenta que todo daría cero.

Los diferentes casos de la pendiente generan interpretaciones distintas, el sujeto no experto plantea soluciones erróneas o mezclan los conocimientos previos, el caso de la pendiente m=0, no plantea una gran actividad matemática del estudiante a pesar de las otras interpretaciones escondidas. Es por esto que el profesor o profesor en formación, debe ser capaz de que los estudiantes conjeturen por si mismos, los profesores deben crear las tareas adecuadas, con el fin de que las técnicas utilizadas por los alumnos sean más eficientes.

Los diferentes casos de la pendiente son apreciados de una manera más eficaz, en lo que se refiere a interpretación de una situación, con la ayuda de herramientas científicas como un software de computación, las técnicas son apreciadas en los diagramas $[\mathbf{T9}/\dot{\tilde{\mathbf{o}}}]$ y $[\mathbf{U6}/\dot{\tilde{\mathbf{o}}}]$ y en el diagrama 8 (Capítulo 3), la técnica para la interpretación en el caso “si la pendiente es menor que uno”, es realizada por el sujeto no experto de manera insatisfactoria, este argumenta que “si la pendiente es menor que uno la función es decreciente”, en contraste con el sujeto experto que cuestiona la cercanía de la recta al eje X. Como también, la conjeturación de un hecho muy importante “toda función afín es función lineal” impulsada por el sujeto experto y no realizada por el sujeto no experto, interpretación de índole conjetural.

El sujeto no experto fue un poco más allá de la técnica utilizada por el sujeto experto ya que este argumenta de manera adecuada y utilizando la expresión algebraica lineal $\boldsymbol{x = vt}$**,** donde v es la pendiente de la recta, el movimiento del cuerpo es hacia la izquierda puesto que su pendiente es un número negativo, mientras el sujeto experto solo argumenta que “si m<0 la gráfica está en el eje negativo de las X”.

Además, con respecto a la interpretación del caso m=0, el sujeto no experto argumenta la no existencia de función en contraste con el sujeto experto que argumenta que “si m=0 entonces la recta coincide con el eje X”. El sujeto experto discute la no movilidad de una partícula si m=0 y discute donde estaría esta en el plano cartesiano (en el origen), técnica que fue placentera en comparación con la técnica utilizada por el sujeto experto que solo menciona la superposición de la recta lineal con el eje X.

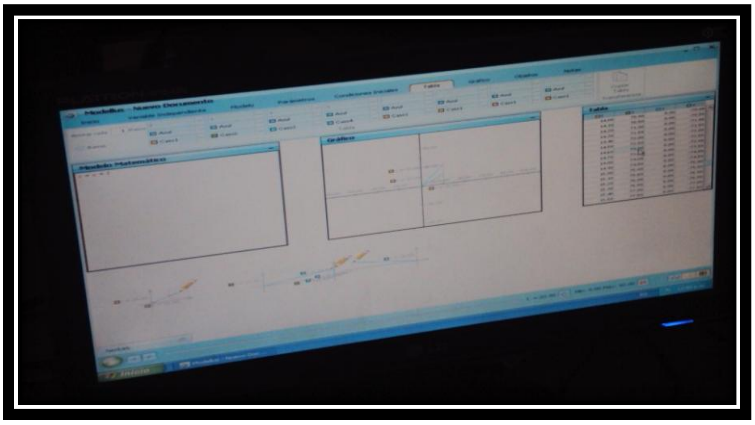


Imagen 7: Manejo del software Modellus en el Aula de clase

Es de anotar que la utilización de un programa de computación mejora la visualización y la interpretación por parte del sujeto no experto ya que éste puede interactuar y conjeturar sus posibles soluciones de movimiento y ubicación de puntos en el plano cartesiano (imagen 7 e imagen 8).

Imagen 8: Actividad de Aula- Softwares Modellus y Geogebra

Para los talleres 1, 2, 3 y 4, la actividad matemática se reduce al género de tareas “Interpretar”, planteada en el esquema metodológico, los talleres se dividen en la obtención de gráficas cartesianas, determinación de expresiones algebraicas, y de interpretación de una situación problemática, en consecuencia puedo observar que existe una separación o asimetría entre el bloque [practico-técnico] y el bloque [tecnológico-teórico]; la interpretación de situaciones problema no produjo resultados significativos, en comparación con las técnicas empleadas por el sujeto experto, además el sujeto no experto no conjetura, argumenta y defiende sus hipótesis para dar cabida a un cierto tipo de problemas interpretativos y un posible avance del género de tareas interpretar. Estos solo se limitan a la realización de operaciones para cada problema matemático, es decir que desde el punto de vista de la Teoría Antropológica de lo didáctico, es de anotar que a pesar de existir este desequilibrio, el bloque [practico-técnico] sigue constituyendo la praxeologia puntual ([practico-técnico] y [tecnológico-teórico]).

Además el estudiante no experto no sigue unos momentos del estudio, como lo son, el primer encuentro (primer momento), exploración (segundo momento), constitución del entorno tecnológico-teórico (tercer momento), trabajo de la técnica (cuarto momento), institucionalización(quinto momento) y evaluación (sexto momento), donde esté logre que los bloques de la praxeologia se retroalimenten e interactúen mutuamente, como también exista la posibilidad de conjeturar y demostrar situaciones que involucren las matemáticas en su actividad como estudiante. Es por esto que el sujeto no experto debe reformular o plantear nuevas praxeologias en su camino de enseñanza y lograr así un interés hacia las matemáticas, además de ser un actor principal del sistema didáctico.

Según Gascón (2001) el teoricismo dominante en la enseñanza escolar, caracterizado por la concepción de que el saber matemático es un conocimiento acabado y solo se toma el fruto final de esta actividad provoca una desconexión creciente entre los dos bloques [practico-técnico] y [tecnológico-teórico] la relación es muy desproporcionada, mientras el bloque [tecnológico-teórico] dicta los contenidos del bloque [practico-técnico], este tiene una incidencia nula en la constitución, desarrollo y estructura del bloque [tecnológico-teórico].

Es por esto que debe existir siempre una retroalimentación entre estos dos bloques, el estudiante debe ser un representante ideal, capaz de justificar su actividad matemática, la conjeturación y posterior demostración de sus resultados.

Desde mi punto mi vista, el sujeto no experto no experimenta evidencias que puedan ser de gran valor para la elaboración de una solución, es decir, no interactúa con el problema, el alumno presenta dificultades evidentes en un cierto tipo de tareas interpretativas, mas no en la elaboración de problemas de tipo mecánico, es por esto que existe una desigualdad entre estos tipos de bloques descritos anteriormente ya que el sujeto no experto solo utiliza los resultados dados en sus clases magistrales, más no sustenta esta practicidad, ni le da una importancia al saber adquirido, al momento de utilizar lo aprendido en la escuela en problemas cotidianos. Cabe resaltar que al presentar estos tipos de problemas de tipo interpretativo el maestro o el maestro en formación puede dar las posibles soluciones sin mayores reparos a sus estudiantes, causando una mayor desconexión entre los bloques de la praxeologia.

Conjuntamente la elaboración y enseñanza de las clases de matemáticas deben ser poco a poco cambiadas por clases de análisis y de interpretación, puesto que los alumnos no obtienen un aprendizaje significativo que pueda ser de gran valor en su vida futura, remitiéndose este, a solo la resolución de talleres de tipo cuantitativo, y en la obtención de una nota cuantitativa.

Al mismo tiempo, las prácticas personales están condicionadas por el tipo de actividad que es posible llevar a cabo en una institución en relación al mismo ámbito de las matemáticas, las praxeologias personales son un reflejo desfigurado de las correspondientes praxeologias institucionales que a su vez contribuyen a construir. Por lo tanto la forma de obtener técnicas que cumplan una cierta eficacia, deben ser estipuladas por los tipos de tareas planteadas por el profesor encargado.

He podido observar que el bloque [practico-técnico] y el bloque [tecnológico-teórico] presentan un desarrollo más optimo, cuando el medio cambia, esto porque al cambiar el medio, a un medio de tipo interaccional como lo es un software de programación el estudiante desarrolla técnicas relacionadas con las tareas relativas al género "Interpretar" de una forma más eficaz, conjetural, demostrativa, divertida, en comparación con un medio repetitivo y mecánico (aula de clase).

Según Kaiser, G y Schwarz B (2010) "existe una demanda creciente de la sociedad hacia una utilidad y si se quiere, practicidad, de aquello que se enseña en la escuela para el conocimiento, en este caso matemático, construido en las aulas no se encuentre alejado de la realidad y no sea obsoleto en términos de que sirva efectivamente para resolver o plantear alternativas de solución a problemas reales y actuales"[31]

[31] KAISER, G y SCHWARZ B , Authentic Modelling Problems in Mathematics Education Examples and Experiencies, J Math Didakt , 2010 , p 51

La *Educación Matemática Realista* (EMR) es una teoría específica de instrucción para la educación matemática, centrada en dominios (*ver*Treffers, 1987; De Lange, 1987; Streefland, 1991, Gravemeijer, 1994a; Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Esta teoría es la respuesta holandesa a la necesidad, percibida en todo el mundo, de reformar la enseñanza de las matemáticas. Las raíces de la EMR se remontan a comienzos de la década de 1970 cuando Freudenthal y sus colaboradores pusieron sus cimientos en el antiguo IOWO (son las siglas del *Instituut Ontwikkeling Wiskunde Onderwijs* (Instituto para el Desarrollo de la Educación en Matemáticas).),el predecesor más temprano del Instituto Freudenthal. Con base en la idea de Freudenthal (1977) de que las matemáticas –si han de tener valor humano– deben guardar relación con la realidad, mantenerse cercanas a los niños y ser relevantes para la sociedad, el uso de contextos realistas se convirtió en una de las características determinantes de este enfoque de la educación matemática.

Es por esto, que desde mi posición, debe existir una intersección entre las clases de tipo científico (software de computación) y las clases de tipo magistral (método de enseñanza que se relaciona con una clase de tipo discursivo), estas últimas dan terreno a interpretaciones de mayor extensión en un ambiente computacional, donde existe un conocimiento previo del tema. El uso del laboratorio matemático debe ser capaz de retroaccionar estos bloques inmersos en la praxeologia puntual, cabe resaltar que estos ambientes deben ser brindados en la institución de una forma eficaz, proporcionando herramientas que cumplan de manera vigorosa la enseñanza de las matemáticas.

Es de anotar que esta praxeologia planteada anteriormente, puede envejecer y no retroalimentar los bloques en la misma. Como lo menciona Yves chevallard (1999)

"Las praxeologías, de hecho, envejecen: sus componentes teóricos y tecnológicos pierden crédito y llegan a ser opacos, al tiempo que emergen nuevas tecnologías que, por contraste, ponen bajo sospecha, por arcaicas, las técnicas establecidas".

Es por esto que este tipo de herramientas deben reformular o replantear siempre las praxeologias, como también la forma de enseñanza de las matemáticas, sino este cae en el mecanicismo aburridor.

5. CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- A partir de los diferentes talleres implementados para esta práctica pedagógica se identificaron técnicas asociadas a los géneros de tareas de tipo “graficar”, “determinar”, e “interpretar”, correspondientes a tareas de graficacion y tabulación de dos variables x, y; determinación de ecuaciones de funciones lineales y funciones afines mediante trasposición de términos, e interpretación de situaciones problema tanto en ambientes cotidianos, como también utilizando herramientas tecnológicas (software Modellus y Geogebra). Se asociaron más técnicas al género de tareas interpretar debido a la gran cantidad de tipos de tareas de interpretación en diferentes contextos correspondientes a los talleres 1, 2, 3 y 4.

- En este informe de práctica pedagógica pude identificar la desconexión creciente entre los bloques [practico-técnico] y [tecnológico-teórico], el estudiante tiene una incidencia nula en la construcción, constitución, estructura y desarrollo del bloque [tecnológico-teórico], a partir de un bloque [practico-técnico], consistente en el desarrollo de aula, logrando así, que el estudiante no se apropie del tema y no observe las aplicabilidades que puede desarrollar para su experiencia en un ambiente social y competitivo, acrecentado esta desconexión. Por lo tanto debe existir actividades que permitan analizar e interpretar los invariantes que pueden presentarse en una situación o problema dándole un mayor protagonismo al estudiante y en la cual este sea un actor principal de su propio aprendizaje.

- Observé que para los estudiantes del grado 9-B hay un gran interés y motivación de aprender, cuando el medio de enseñanza es de tipo computacional, debido a la interacción que brinda un software. Sus distintas opciones permiten visualizar las diferentes características y aplicaciones de la función lineal y de la función afín, logrando así, que el concepto sea aprendido de una manera más eficiente y divertida.

- A partir de los géneros de tareas de tipo graficar o determinar el estudiante del grado 9-B se limita a la elaboración constante de operaciones que permiten dar una solución satisfactoria a este tipo de tarea, pero no visualizan las interpretaciones que pueden generarse y conjeturarse, como por ejemplo la proporcionalidad de la función lineal y la función afín explicada como la pendiente de la función, ya que en mi concepto estas operaciones podrían ser abarcadas de una manera más rápida y eficiente si los estudiantes reconociesen esta proporcionalidad e indagaran en los diferentes casos que podrían presentarse si escojo ciertos valores enteros que les permitiera no solo analizar sino obtener resultados de una manera más rápida, esta poca visualización y conjeturación de estos posibles casos son debido a la construcción del tipo de tarea planteado en el taller y en la forma en que el practicante daba sus clases ya que se indagaba más en aspectos de tipo calculista.

- Para este informe se identificaron una variedad de tipos de tareas de orden interpretativo, tanto con el empleo de herramientas tecnológicas, como también de lápiz y papel, que lograron que los estudiantes del grado 9-B observaran las diferentes aplicabilidades y características de la función lineal y de la función afín en su propio ambiente, puesto que cada programa ofrece diferentes opciones acordes a nuestra realidad y permite observar desde su propio ambiente y experiencia los diferentes casos de proporcionalidad y la relación de las variables x, y importantes en nuestro diario vivir, logrando así, apropiarse de este concepto matemático.

- A partir de la variedad de tipos de tareas de orden interpretativo, no se lograron unos resultados satisfactorios puesto que para el estudiante del grado 9-B, existen formulas matemáticas que pueden solucionar cualquier tipo de problema, pero este no logra deducir las posibles soluciones cuando el problema abarca interpretaciones, analizando a partir de su experiencia y de lo aprendido en el aula de clase.

5.2 RECOMENDACIONES

- Tener en cuenta las características del ámbito educativo a escoger para realizar la práctica pedagógica, puesto que deben existir las condiciones tanto estructurales como educativas que permitan buscar estrategias, los posibles planes de clase y la disponibilidad de utilizar herramientas tecnológicas a la hora de realizar la práctica pedagógica

- Deben existir espacios de tipo interactivo como los software utilizados para esta práctica pedagógica con el fin de brindar en los estudiantes motivación por aprender las matemáticas puesto que en la Institución Educativa Los Comuneros además de la no existencia de clases de matemáticas acompañadas de un ordenador, se le añade la dificultad del uso de la sala de computación, y los cambios repentinos de horario en la utilización de la misma.

- Desde mi experiencia como practicante se deben implementar los llamados "laboratorios matemáticos" en conjunción con otras áreas del conocimiento, que permitan una mejor visualización de los diferentes contextos en que está inmerso el estudiante, las matemáticas están acompañándonos en el diario vivir y este tipo de laboratorios deben ser capaces que el estudiante tenga una mejor mirada de su realidad a través de las matemáticas.

- La institución educativa (institución educativa en general) y el gobierno nacional deben buscar mejorar el aprendizaje de las matemáticas con estrategias que no sean basadas en clases de tipo magistral y mecánico, sino fundamentadas en la interacción y en el buen desarrollo del pensamiento matemático del estudiante.

6. CAPÍTULO 6: BIBLIOGRAFÍA

1. BARRERO, Floralba, MEJÍA, Blanca, La Interpretación de la práctica pedagógica de una docente de matemáticas, Bogotá: Acta Colombiana de Psicología 14, 2005

2. COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, Ley 115 (1994), Ley general de la Educación, Bogotá D.C: El ministerio, 1994.

3. CHEVALLARD, Yves, análisis de las prácticas docentes, Recherches en Didactique des Mathématiques, 1999, Vol 19, nº 2, p. 221-266.

4. CHEVALLARD Yves, Aspectos básicos sobre la teoría antropológica de lo didáctico, 1999

5. CHEVALLARD Yves, Informe antropológico de la relación entre conocimiento y la didáctica de las matemáticas, p 14.

6. GASCON Josep, El problema de la educación matemática y la doble ruptura de la didáctica de las matemáticas, Publicado en La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española, 2002, p 4.

7. INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS COMUNEROS, Educación para nutrir la vida, Acuerdos para la Convivencia, Popayán: Editorial Feriva, p 87.

8. KAISER, G y SCHWARZ B , Authentic Modelling Problems in Mathematics Education Examples and Experiencies, J Math Didakt , 2010, p 51

9. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Guía para el mejoramiento institucional de la Autoevaluación al mejoramiento (Guía 34), ,Revolución Educativa Colombia aprende, 2008

10. PLAN DE ESTUDIOS, Institución Educativa Los Comuneros, Generalidades del plan de estudios, Nombre del Área: Matemáticas, 2011, p 118.

11. SALDARRIAGA, Oscar, Modelos Pedagógicos, 2010, p 6.

12. SALDARRIAGA Oscar, Oficio de maestro saber pedagógico y prácticas culturales en Colombia 1870-2002, Universidad Javeriana, Bogotá, 1997.

13. SÁNCHEZ ORDOÑEZ, Eruin Alonso, Razones, Proporciones y Proporcionalidad en términos de correlación entre magnitudes: una posible forma para comprender la construcción de dichos objetos matemáticos, Tesis Maestría en Educación, Línea de Enseñanza de la Ciencias y la Tecnología, Popayán, Universidad del Cauca, 2011, 215 p.

14. VASCO, Carlos Eduardo, Reflexiones sobre pedagogía y didáctica, Ministerio de Educación nacional, serie: pedagogía y currículo, Jotamar impresores Ltda, Bogotá, 1990.

15. ZULUAGA, Olga Lucia, Pedagogía e Historia. La historicidad de la pedagogía. La enseñanza, un objeto de saber. Bogotá: Universidad de Antioquia, editorial /Anthropos/Siglo del Hombre Editores, 1999

7. Anexos

7.1 Anexos 1

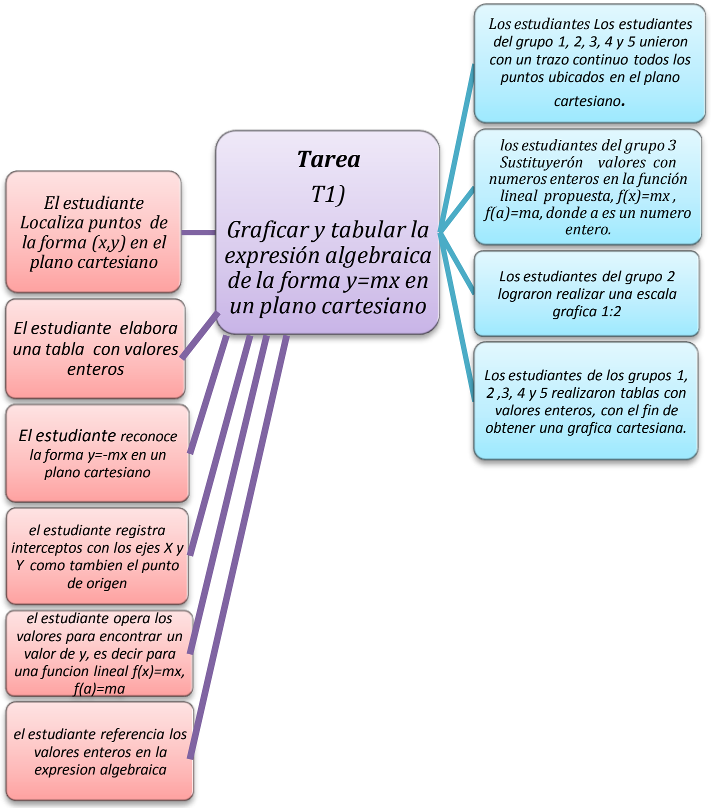
CATEGORIA INTERPRETATIVA
CATEGORIA GRAFICA
CATEGORIA TABULAR
CATEGORIA OPERACIONAL
CATEGORIA OBTENCION DE LA GRAFICA CARTESIANA
CATEGORIA ANALISIS DE UNA GRAFICA CARTESIANA

Tabla 4: Función lineal: Primer punto del taller numero 1

Convenciones: ***Literal 2a) (concernientes a la obtención de una tabla de valores), Literal 2b) representación del punto 2a) en un sistema de coordenadas, Literal 2c) referente a las interpretaciones de los estudiantes***

Categoría interpretativa	***Categoría gráfica***	***Categoría tabular***	***Categoría operacional***
✓ *Los estudiantes del grupo 1, 2 y 5 comentan que la recta pasa por el punto de origen y es una línea recta. 2c).* ✓ *Los estudiantes del grupo 3 observan que los valores negativos se repiten con los valores positivos pasando por el origen en un sistema de coordenadas. 2c).* ✓ *Los estudiantes del grupo 4 detallan que las líneas horizontales y verticales tienen el mismo tamaño. 2c)*	✓ *Los estudiantes de los grupos 1, 2, 3, 4 y 5 realizaron tablas con valores, con el fin de realizar una gráfica cartesiana. 2b)* ***y*** *2a)* ✓ *Los estudiantes de los grupos 1, 2, 3, 4 y 5 ubicaron puntos en el plano, con los valores obtenidos en la tabla. 2b)* ***y*** *2a)* ✓ *Los estudiantes del grupo 1, 2, 3, 4 y 5 unieron con un trazo continuo todos los puntos ubicados en el plano 2b)* ***y*** *2a).* ✓ *Los estudiantes del grupo 2 lograron realizar una escala gráfica 1:2 2b)* ***y*** *2a)*	✓ *Los estudiantes del grupo 3 y 4 realizaron operaciones para la obtención de una tabla. 2b)* ***y*** *2a)* ✓ *Los estudiantes de los grupos 1, 2, 3, 4 y 5 plasman una tabla comprendida entre -5 y 5. 2b)* ***y*** *2a).*	*.Los Estudiantes 2 hacen una tabla sin realizar operaciones entre números enteros 2b).* ✓ *Los estudiantes del grupo 4 multiplican dos números enteros. 2b).* ✓ *Los estudiantes del grupo 3 hacen uso de la expresión algebraica para la obtención de los valores enteros en una tabla 2b).* ✓ *Los estudiantes del grupo 3 hacen uso de 2b).* $f(x) = mx$ *Se reemplazan* $a \in \mathbb{Z}$ *en* $f(x) = mx$*reduciendose a* $f(a) = ma$

$[\dot{T1}/\dot{\tilde{o}}]$ ***Para el sujeto no experto se colocara al lado derecho con color azul ,para el sujeto experto se colocara a la izquierda de color rojo***



$[\boldsymbol{T4}/\tilde{\boldsymbol{o}}]$

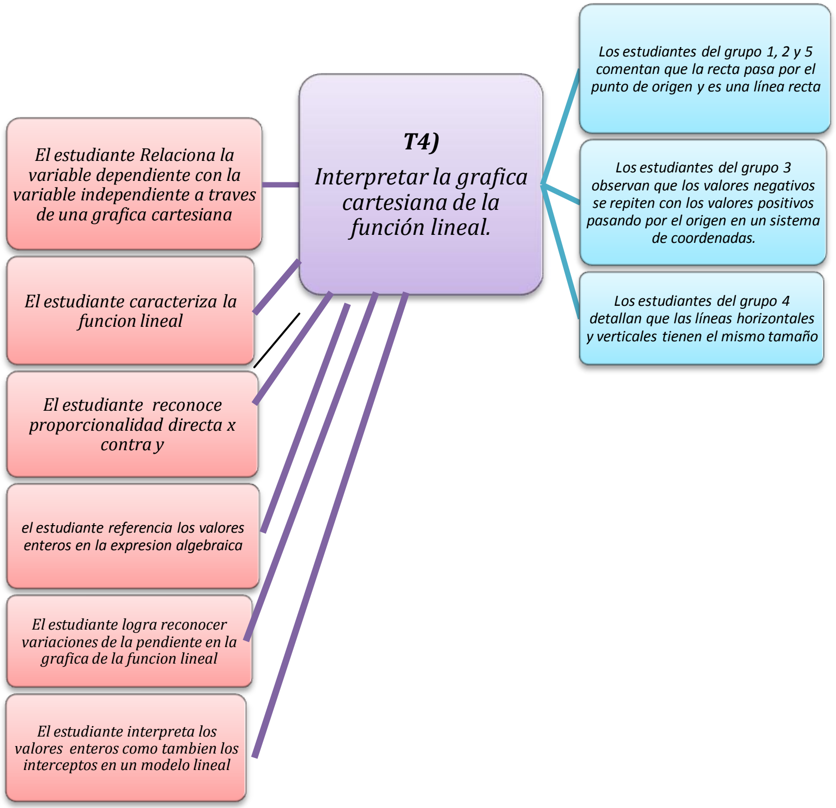


Tabla 5: Función lineal: segundo punto del taller numero 1: <u>Categorías deductivas</u>
Convenciones: *Literal* ***2a) (concernientes a las gráficas presentadas en el taller),*** *Literal* ***2b) representación del punto 2a) en un mismo sistema de coordenadas****, Literal* ***2c) referente a las interpretaciones de los estudiantes, diferencias y similitudes***

Categoría interpretativa	***Categoría gráfica***	***Categoría tabular***	***Categoría operacional***
✓ *Los estudiantes del grupo 1 comentan que dependiendo del signo las gráficas se van corriendo hacia la izquierda.* ***2c).*** ✓ *Los estudiantes del grupo 5 observan que algunas gráficas comienzan de negativo a positivo.* ***2c).*** ✓ *Los estudiantes del grupo 3 observan que las similitudes pasan por el cero u origen.* ***2c)*** ✓ *Los estudiantes del grupo 5 observan que todas las gráficas pasan por el punto cero (0)* ***2c)*** ✓ *Los estudiantes del grupo 3 se basaron en la longitud de las rectas representadas, argumentando "las diferencias son que las líneas son largas y otras cortas."* ***2c)***	✓ *Los estudiantes de los grupos 1, 2 ,3 y 5 realizaron tablas con valores, con el fin de realizar una gráfica* ***2b) y 2a)*** ✓ *Los estudiantes del grupo 1 ubicaron los nombres de las funciones en el plano cartesiano (y=f(x))* ***2b) y 2a)*** ✓ *Los estudiantes de los grupos 1, 2, 3, y 5 ubicaron puntos en el plano, con los valores obtenidos en la tabla.* ***2b) y 2a)*** ✓ *Los estudiantes del grupo 4, gráficaron basándose en los resultados operatorios en cada función, sin registrarlos en una tabla.* ***2b) y 2a).*** ✓ *Los estudiantes del grupo 1, 2, 3, 4 y 5 unieron con un*	✓ *Los estudiantes del grupo 3 y 4 realizaron operaciones para la obtención de una tabla.* ***2b) y 2a)*** ✓ *Los estudiantes del grupo 2 ampliaron la tabla de funciones con pendiente un número racional, con conversiones de números racionales a números decimales.* ✓ *Los estudiantes del grupo 4 no realizaron una representación tabular.* ***2b) y 2a).*** ✓ *Los estudiantes del grupo 1 efectúan una tabla comprendida entre -3 y 3.* ***2b) y 2a).*** ✓ *Los estudiantes de los grupos 2, 3, 4 y 5 plasman una tabla comprendida entre -5 y 5.* ***2b) y 2a).***	. ✓ *Los estudiantes de los grupos 1 y 3 reemplazan los números de la tabla con valores de -5 a 5 en la función propuesta y = f(x).* ***2b).*** ✓ *Los estudiantes de los grupos 3 y 4 multiplican dos números enteros.* ***2b).*** ✓ *Los estudiantes de los grupos 1, 3 y 4 multiplican dos números fraccionarios, cuando la pendiente es un número fraccionario.* ***2b)*** ✓ *Los estudiantes del grupo 4 dividen dos números enteros, con el fin de obtener un valor decimal, cuando la pendiente es un número fraccionario.* ***2b)***

Categoría interpretativa	*Categoría gráfica*	*Categoría tabular*	*Categoría operacional*
	trazo continuo todos los puntos ubicados en el plano ***2b) y 2a).*** ✓ *Los estudiantes del grupo 2 lograron realizar una escala gráfica 1:2* ***2b) y 2a)***		

Tabla 6: Función lineal: Tercer punto del taller numero 1

Categoría interpretativa
✓ *Los estudiantes de los grupos 1, 2, 3, 4 argumentan que si* $m = 0$ *entonces todo daría cero.* ✓ *Los estudiantes del grupo 5 observan que lo que sucedería es que todos dan por resultado 0*

$[\boldsymbol{T6}/\ddot{\tilde{o}}]$

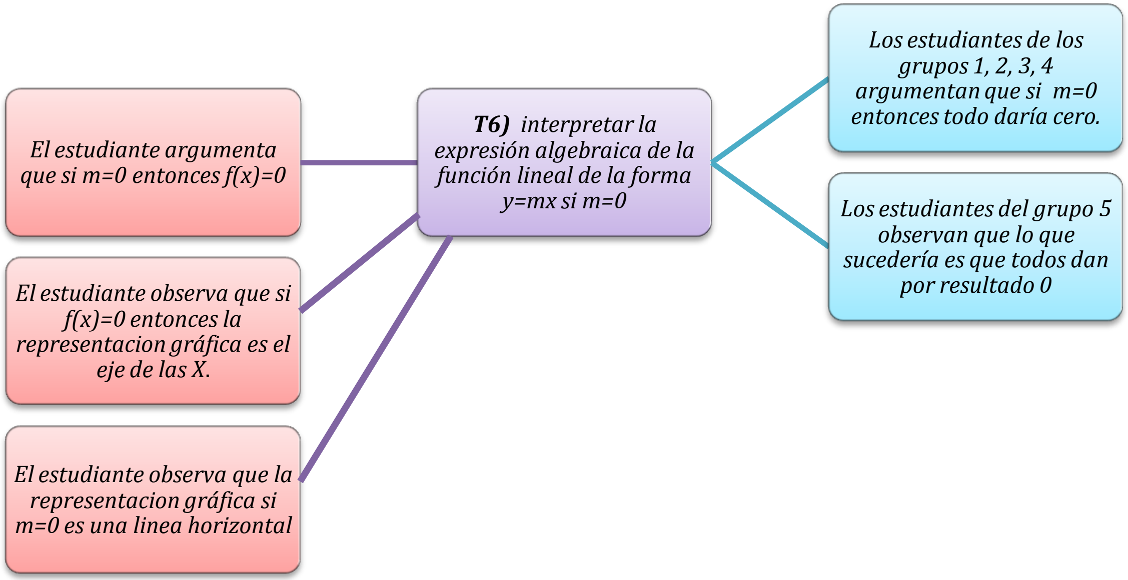


Tabla 7: Función lineal: Cuarto punto del taller numero 1

Convenciones: ***Literal 4a) (concernientes a la expresión algebraica de la función lineal), Literal 4b) representación del punto 2a) en un mismo sistema de coordenadas.***

Categoría obtención de la expresión algebraica y=mx	*Categoría gráfica*	*Categoría tabular*	*Categoría operacional*
✓ *Los estudiantes del grupo 1y 5 obtienen una expresión algebraica mediante el despeje de la variable independiente.* **4a)** ✓ *Los estudiantes de los grupos 1 y 5 pasan sumar al otro lado de la igualdad lo que esta negativo en la expresión canonica.* **4a)** ✓ *Los estudiantes de los grupos 1 y 5 pasan a dividir al otro lado de la igualdad lo que está multiplicando en la expresión canonica.* **4a)** ✓ *Los estudiantes del grupo 2 y 5 obtienen una tabla con valores enteros más no una expresión algebraica.* **4a)** ✓ *Los estudiantes del grupo 1,3 y 5 aplican ley de signos.* **4a)** ✓ *Los estudiantes del grupo 1 y 5 obtienen pendientes tanto positivas como negativas.* **4a)** ✓ *Los estudiantes del grupo 1 y 5 simplifican valores de la forma* $\frac{a}{b}$ $con\ a, b \in \mathbb{Z}$ *a su mínima expresión.* **4a)**	✓ *Los estudiantes de los grupos 1, 2, 3, 4 y 5 realizaron tablas con valores, con el fin de realizar una gráfica cartesiana.* **4b)** ✓ *Los estudiantes de los grupos 1, 2, 3, 4 y 5 ubicaron puntos en el plano, con los valores obtenidos en la tabla.* **4b)** ✓ *Los estudiantes del grupo 1, 3, 4 y 5 unieron con un trazo continuo todos los puntos ubicados en el plano* **4b)** ✓ *Los estudiantes del grupo 2 unieron con un trazo discontinuo todos los puntos ubicados en el plano.* **4b)** ✓ *Los estudiantes del grupo 2 lograron realizar una escala gráfica 1:2* **4b)** ✓ *Los estudiantes del grupo rotularon las expresiones algebraicas obtenidas en las gráficas cartesianas.* **4b)**	✓ *Los estudiantes del grupo 3 realizaron una misma tabla para las expresiones algebraicas.* **4a) y 4b)** ✓ *Los estudiantes del grupo 2 ampliaron la tabla de funciones con pendiente un número racional, con conversiones de números racionales a números decimales.* **4a) y 4b)** ✓ *Los estudiantes del grupo 4 no realizaron una representación tabular.* **4a) y 4b)** ✓ *Los estudiantes de los grupos 1, 2, 3, 4 y 5 plasman una tabla comprendida entre -5 y 5* **4b) y 4a).**	. ✓ *Los estudiantes de los grupos 1 y 3 reemplazan los números de la tabla con valores de -5 a 5 en la función obtenida y = mx.* **4a)** ✓ *Los estudiantes de los grupos 3 y 4 multiplican dos números enteros.* **4a)** ✓ *Los estudiantes de los grupos 1, 3 y 4 multiplican un número fraccionario y un número entero.* **4a)** ✓ *Los estudiantes del grupo 4 dividen dos números enteros, con el fin de obtener un valor decimal, cuando la pendiente es un número fraccionario.* **4a)**

$[\boldsymbol{T3}/\dot{\breve{o}}]$

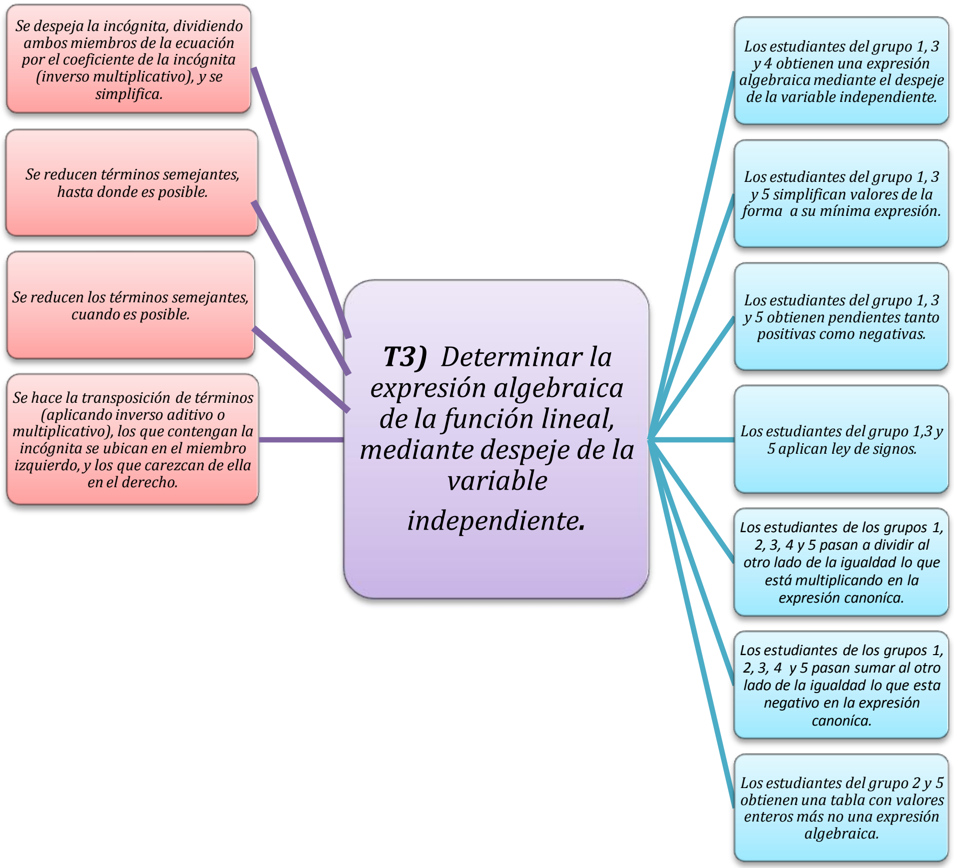


Tabla 8: Función lineal: Quinto punto del taller numero 1

Categoría obtención de la expresión algebraica y=mx	***Categoría interpretativa***	***Categoría tabular***	***Categoría operacional***
✓ *Los estudiantes de los grupos 2 y 3 obtuvieron la expresión algebraica de la forma y = mx.* ✓ *Los estudiantes del grupo 2 obtienen expresiones algebraica como* $6x-3y=0$, $-5x-2y=0$ *y* $-10x-4y=0$	✓ *Los estudiantes del grupo 5 mencionan que el punto (2,5) pasa por la recta.* ✓ *Los estudiantes del grupo 3 argumentan que no pasa por el punto A sino por el punto B.* ✓ *Los estudiantes del grupo 2 mencionan que* $6x-3y=0$ *no pasa por la recta,* $-5x-2y=0$ *si pasa por la recta y que* ✓ $-10x-4y=0.$ ✓ *Los estudiantes del grupo 1 obtienen otros puntos como (-1, -0.1), (4,2) y (2,1)*	✓ *Los estudiantes del grupo 5 obtuvieron una tabla con valores enteros.* ✓ *Los estudiantes del grupo 5 obtuvieron una tabla comprendida entre -5 y 5.*	✓ *Los estudiantes del grupo 3 reemplazan el valor de la abscisa -5 en la expresión obtenida.* ✓ *Los estudiantes del grupo 3 obtienen que al reemplazar -5 el valor -2* ✓ *Los estudiantes del grupo 3 obtienen al reemplazar 6 el valor 12/5.*

$[\boldsymbol{T7}/\dot{\breve{\boldsymbol{o}}}]$

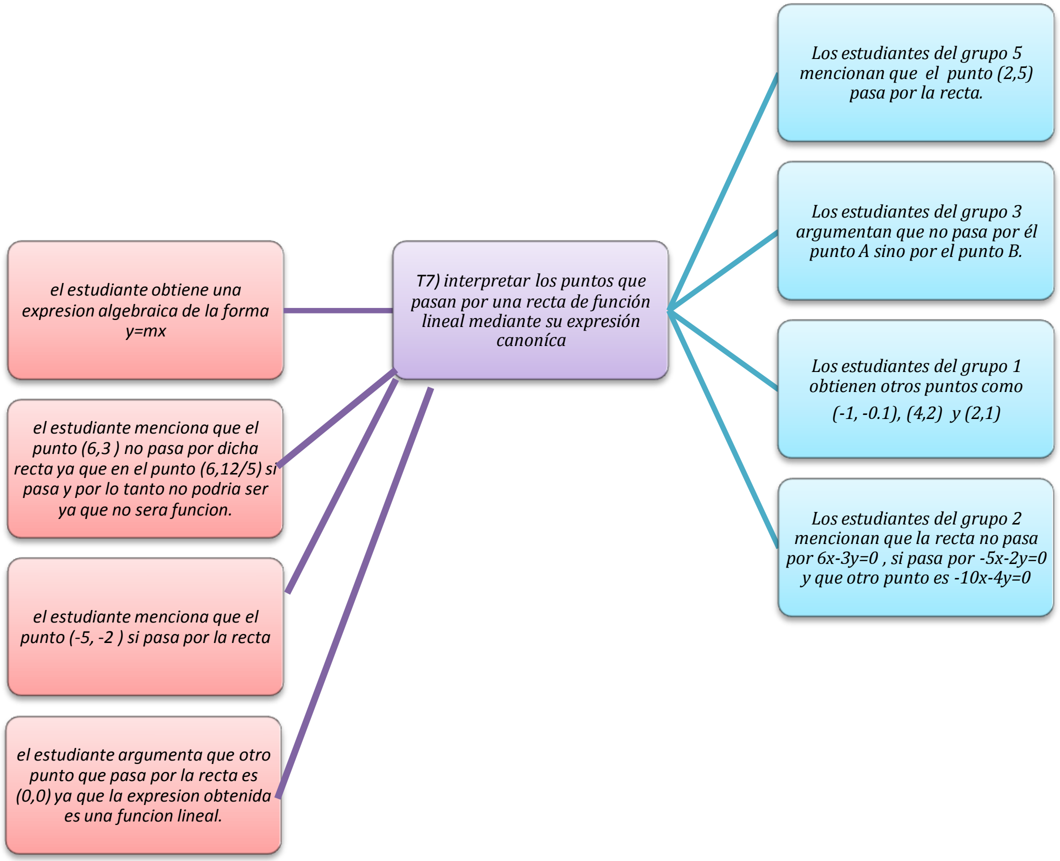


Tabla 9: Función lineal: Sexto punto del taller numero 1

Categoría obtención de la expresión algebraica y=mx	Categoría interpretativa	Categoría operacional
✓ *Los estudiantes del grupo 1 obtuvieron la expresión algebraica de la forma y = mx.* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 aplicaron propiedad distributiva en la expresión* $y - y_1 = m(x - x_1)$. ✓ *Los estudiantes del grupo 1 operaron términos semejantes.* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 simplificaron expresiones de la forma a/b a su mínima expresión.* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 utilizaron la ecuación* $\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ *para encontrar la pendiente de la recta.*	✓ *Los estudiantes del grupo 1 argumentan que las funciones obtenidas son lineales ya que son de la forma y=mx.*	✓ *Los estudiantes del grupo 1 sumaron y restaron números enteros.* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 sumaron y restaron números fraccionarios.* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 multiplicaron un número fraccionario y un número entero.* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 multiplicaron dos números enteros.*

$\left[T2/\dot{\tilde{o}}\right]$

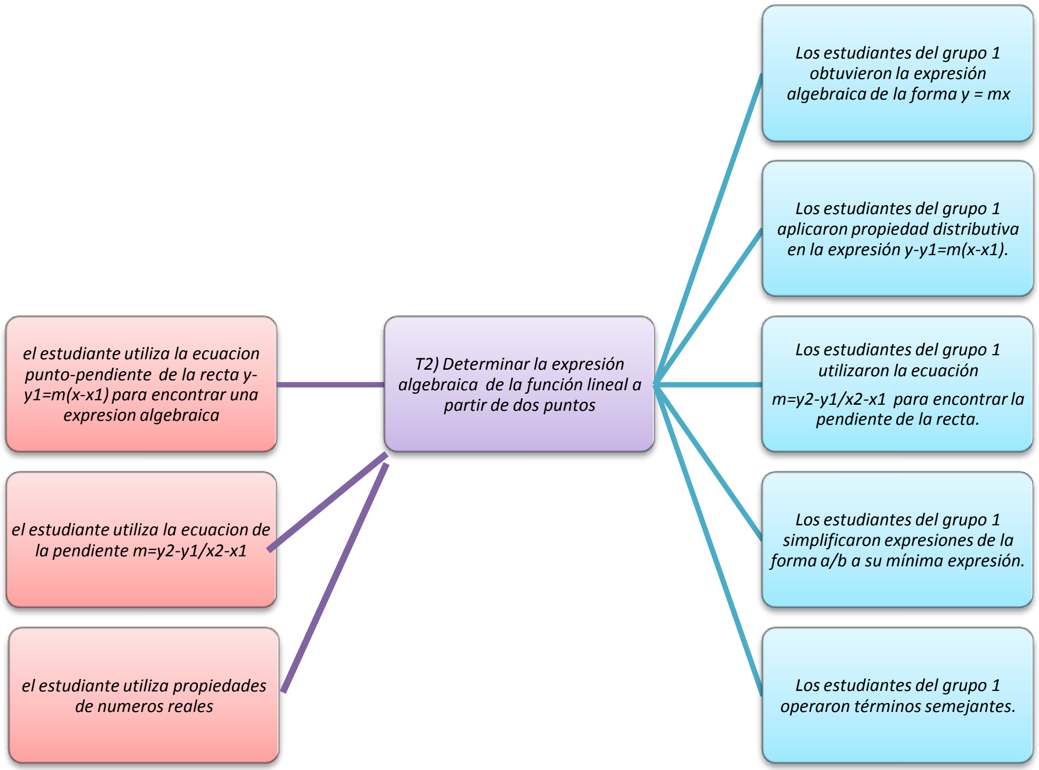


Tabla 10: Función lineal: Séptimo punto del taller numero 1

Categoría obtención de la expresión algebraica y=mx	***Categoría interpretativa***	***Categoría operacional***
✓ *Los estudiantes del grupo 1 obtuvieron la expresión algebraica de la forma y = mx.* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 aplicaron propiedad distributiva en la expresión* $y - y_1 = m(x - x_1)$. ✓ *Los estudiantes del grupo 1 operaron términos semejantes.* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 simplificaron expresiones de la forma a/b a su mínima expresión.* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 utilizaron la ecuación* $\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}$ *para encontrar la pendiente de la recta.* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 obtuvieron resultados con números decimales.* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 operaron con números decimales.*	✓ *Los estudiantes del grupo 1 argumentan estos puntos no pertenecen a una misma función lineal.*	✓ *Los estudiantes del grupo 1 sumaron y restaron números enteros.* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 sumaron y restaron números decimales* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 multiplicaron dos números enteros.* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 multiplicaron dos números decimales.*

Tabla11: Función lineal: octavo punto del taller numero 1

Categoría obtención de la expresión algebraica y=mx	**Categoría interpretativa**	**Categoría tabular**	**Categoría análisis de una gráfica cartesiana**
✓ *Los estudiantes del grupo 1 utilizan la ecuación de punto-pendiente.* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 recurren a la ecuación de la pendiente.* ✓ *Los estudiantes del grupo usan la propiedad distributiva de los números reales.* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 emplean operaciones entre números enteros.*	✓ *Los estudiantes del grupo mencionan que es una función lineal porque pasa por el punto (0,0)*	✓ *Los estudiantes del grupo hacen una tabla comprendida entre -1 y 2.* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 recurren a un valor decimal.*	✓ *Los estudiantes del grupo relacionan la gráfica cartesiana dada en el taller con una tabla de valores reales.* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 relacionan la forma del punto (x,y) en una tabla de valores independientes y dependientes.* ✓ *Los estudiantes del grupo toman decisiones para emplear las ecuaciones de punto-pendiente y de la pendiente*

$\left[T5/\ddot{\tilde{o}}\right]$

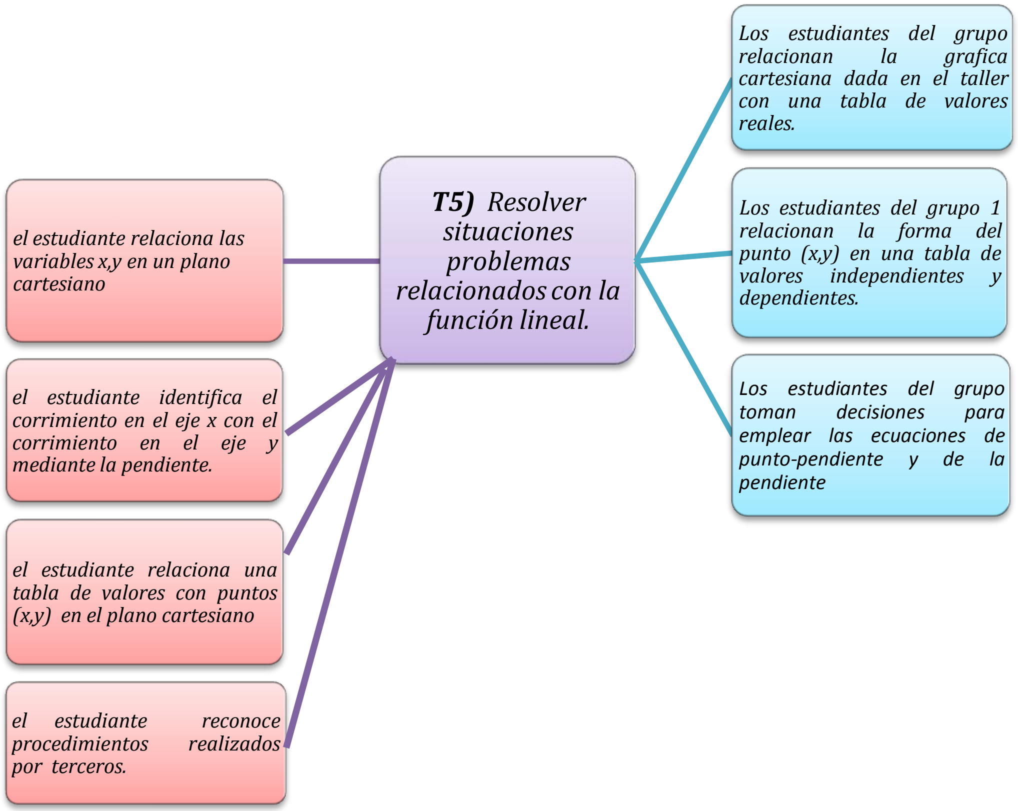


Tabla 12: Función lineal: noveno punto del taller numero 1

Categoría obtención de la expresión algebraica y=mx	***Categoría interpretativa***
✓ *Los estudiantes del grupo 1 utilizan la ecuación para encontrar la pendiente de la función lineal.* ✓ *Los estudiantes reemplazan el valor de y por ¾ y el valor de x por 1*	✓ *Los estudiantes del grupo mencionan que es una función lineal porque pasa por el punto (0,0)*

$\left[\boldsymbol{T8}/\ddot{\tilde{o}}\right]$

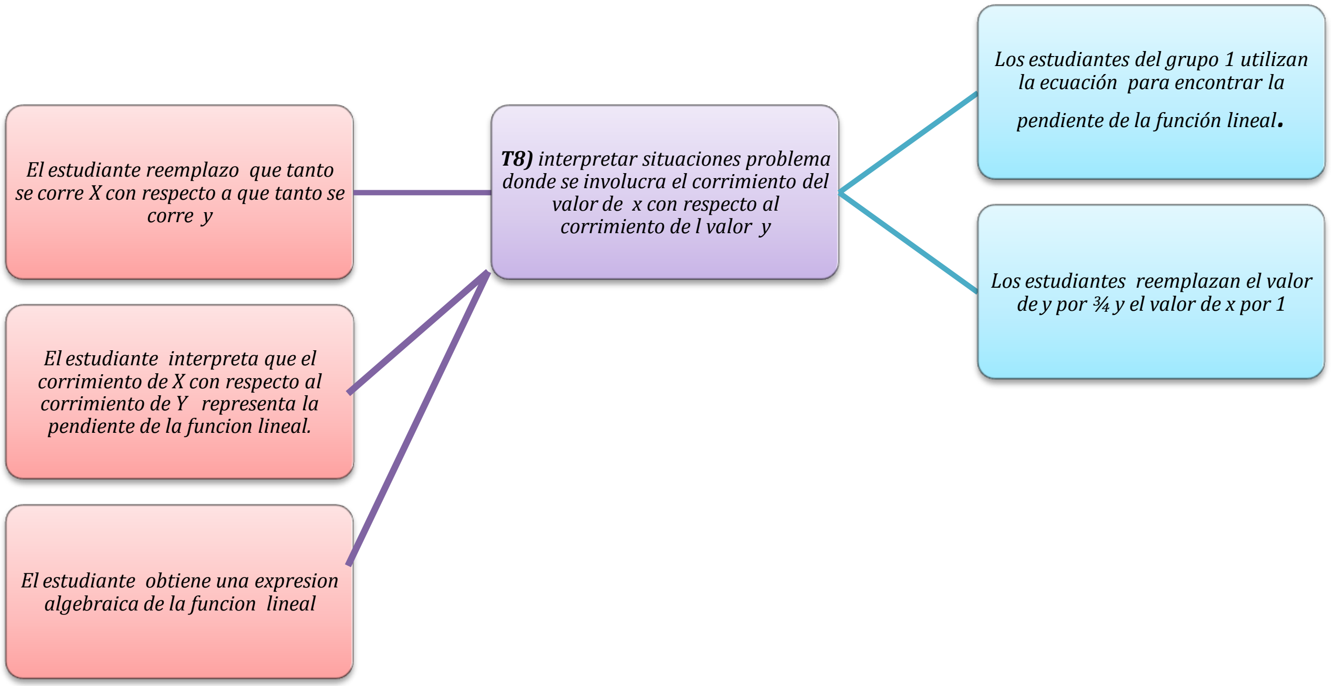


Tabla 13: Función lineal: Decimo punto del taller numero 1

a) ***Explicación del procedimiento de Felipe*** ***b)*** ***criterio del estudiante para solucionar una situación problema***

Categoría interpretativa	***Categoría análisis de una gráfica cartesiana***
✓ *Los estudiantes del grupo 1 mencionan que el procedimiento de Teresa fue el mismo aumentando en 2.* ***b)***	✓ *Los estudiantes del grupo mencionan que el procedimiento de Felipe fue que por cada X corrió 1 y subió y a 3/2.* *a)*

Tabla 14:Función lineal: cuarto punto del taller numero 3-Geogebra

a) Referente a la clasificación de la función b) referente a la pendiente menor que uno c) referente a la interpretación si m=-3 d) referente a la interpretación si m=0

Categoría interpretativa
✓ *Los estudiantes del grupo 1, 2, 3 y 4 mencionan que la gráfica obtenida en el software es una función lineal.* ***a****)* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 observan que la gráfica es más inclinada cuando la pendiente es menor que uno.* ***b)*** ✓ *Los estudiantes del grupo 1 observan que si m=-3 la gráfica es decreciente.* ***C)*** ✓ *Los estudiantes del grupo 1 observan que si m=0 la gráfica está muy inclinada "acostada."* ***d)*** ✓ *Los estudiantes del grupo 2 mencionan que la gráfica cuando m es menor que uno, baja.* ***b)*** ✓ *Los estudiantes del grupo 2 mencionan que si m=-3 la línea cambia de origen, es decir sigue siendo lineal pero al otro lado de la gráfica.* ***C)*** ✓ *Los estudiantes del grupo 2 mencionan que si m=0 ya no habría función.* ***d)*** ✓ *Los estudiantes del grupo 4 mencionan que m si m es un número menor que uno, la función es decreciente.* ***a)*** ✓ *Los estudiantes del grupo 4 mencionan que si m=0 no es función lineal.* ***d)*** ✓ *Los estudiantes del grupo 5 mencionan que si m=0 y como n también está en 0 se pierde la recta.* ***d)***

$\left[T9/\dot{\tilde{o}}\right]$

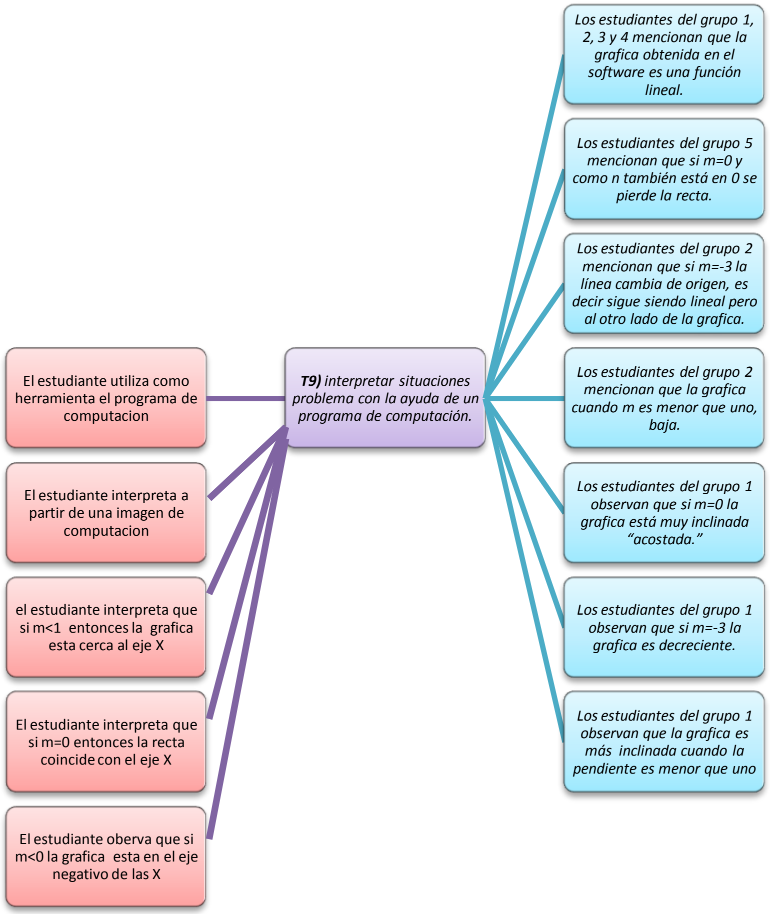


Tabla 15: Función lineal: 1 punto del taller numero 4-Modellus

a) Referente a qué tipo de gráfica representa b) referente a la posición del carro si t=14.5 segundos c) referente a la movilidad del carro d) referente al valor de la velocidad de este es menor que uno e) referente a la posición del carro si la velocidad es negativa .

Categoría interpretativa
✓ *Los estudiantes del grupo 1, 2, 3, 4 y 5 que el recorrido es de 7.25 si el tiempo esta en 14.5 segundos. b)* ✓ *Los estudiantes del grupo 1, 2, 3, 4 y 5 mencionan que si el tiempo esta en 14.5 segundos el recorrido es de 0.00. ósea no sea ha recorrido nada. b)* ✓ *Los estudiantes del grupo 1, 2, 3, 4 y 5 indican que en el caso 4 si el tiempo esta en 14.5 segundos el recorrido es de -72.50. b)* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 insinúan que si se mueve pero hacia arriba ósea no es función lineal c)* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 mencionan que el recorrido y la velocidad son mínimas no recorre mucho. C)* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 y 2 señalan que si la velocidad es negativa el carro se mueve en dirección contraria ósea hacia la izquierda. C)* ✓ *Los estudiantes del grupo 2 indican que estos valores representa una gráfica de una función lineal. A)* ✓ *Los estudiantes del grupo 2 y 4 mencionan que si la velocidad del carro es menor que uno igualmente el carro se moverá al lado contrario. d)* ✓ *Los estudiantes del grupo 3 observan que el carro se moverá de manera negativa por motivo de la velocidad e)* ✓ *Los estudiantes del grupo 4 mencionan que la gráfica que representa estos valores es dos lineal rectas que son ascendentes y comienzan en el origen a)* ✓ *Los estudiantes del grupo 4 indican que la gráfica número 3 no avanza se queda en (0,0) origen y no recorre como las demás c)* ✓ *Los estudiantes del grupo 5 señalan que la función lineal de la gráfica numero dos es más inclinada que las demás gráficas d)*

Tabla 16: Función Afín: Primer punto del taller numero 2

Categoría gráfica	Categoría tabular	Categoría operacional
✓ Los estudiantes de los grupos 1 y 3 representaron las gráficas en diferentes planos cartesianos. ✓ Los estudiantes de los grupos 2 y 4 representaron las gráficas en un mismo plano cartesiano. ✓ Los estudiantes del grupo 4 rotularon las gráficas obtenidas con su respectivo nombre y=f(x). ✓ Los estudiantes del grupo localizaron los puntos con números fraccionarios en el plano cartesiano.	✓ Los estudiantes de los grupos 1, 3, 4 y 5 obtuvieron tablas con sus respectivos valore de -5 a 5 ✓ Los estudiantes del grupo 2 y 4 elaboraron una tabla de -2 a 2. ✓ Los estudiantes del grupo 4 obtienen una tabla que va de -3 a 3. ✓ Los estudiantes del grupo 4 obtiene tablas que va de -1 a 1.	. ✓ Los estudiantes del grupo 1 y 3 obtuvieron las tablas respectivas sin necesidad de elaborar operaciones. ✓ Los estudiantes de los grupos 2, 4 y 5 reemplazaron los valores de x en la función propuesta de manera que un numero entero a se substituyera en la función y =f(x) y obtuviera y=f(a). ✓ Los estudiantes de los grupos 2, 4 y 5 multiplican dos números enteros. ✓ Los estudiantes de los grupos 2, 4 y 5 suman dos números enteros. ✓ Los estudiantes los grupos 2, 4 y 5 multiplican dos números fraccionarios.. ✓ Los estudiantes de los grupos 2,4 5 restan un numero fraccionarios y un numero entero.

$[\boldsymbol{U1}/\ddot{\boldsymbol{o}}]$

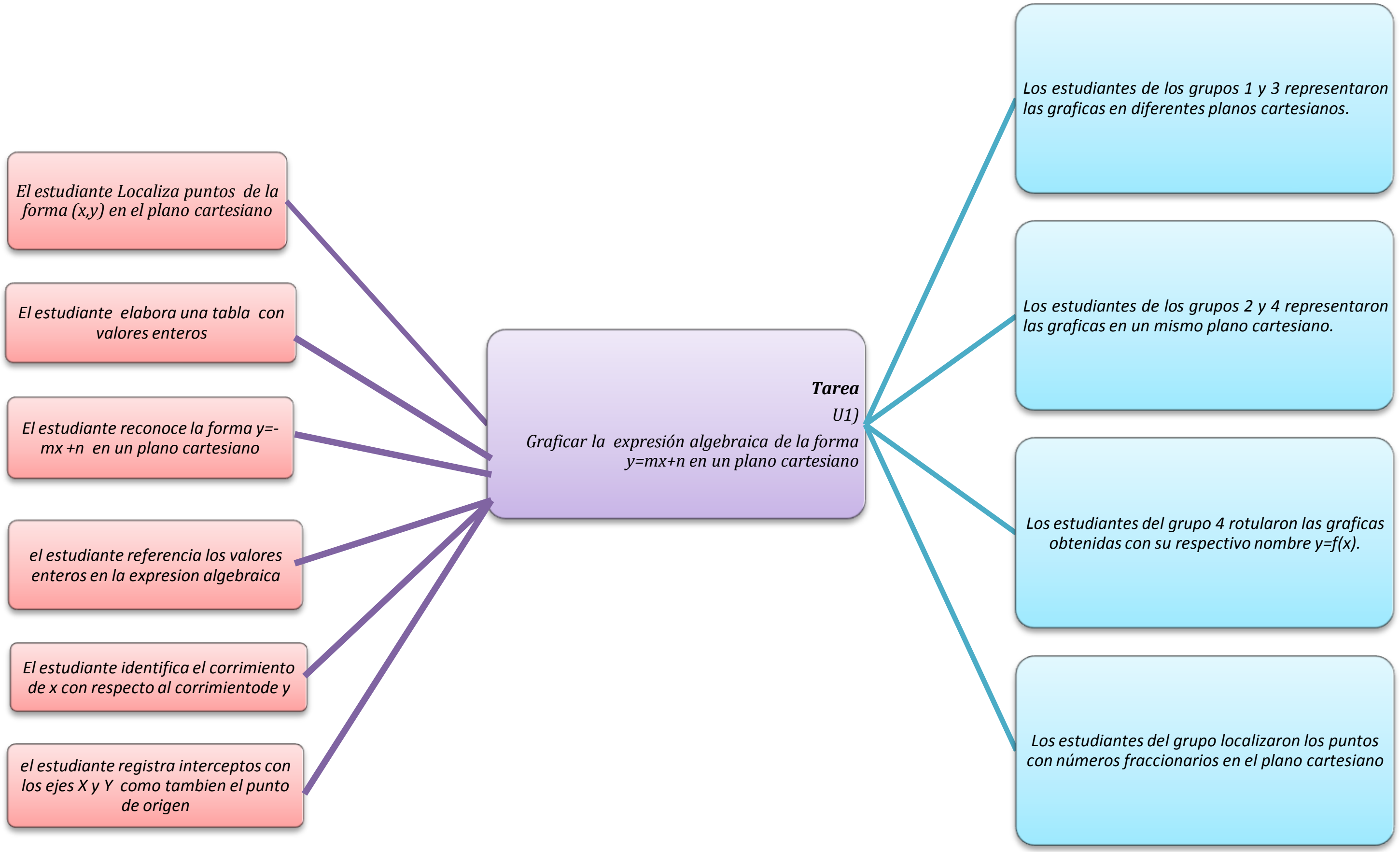
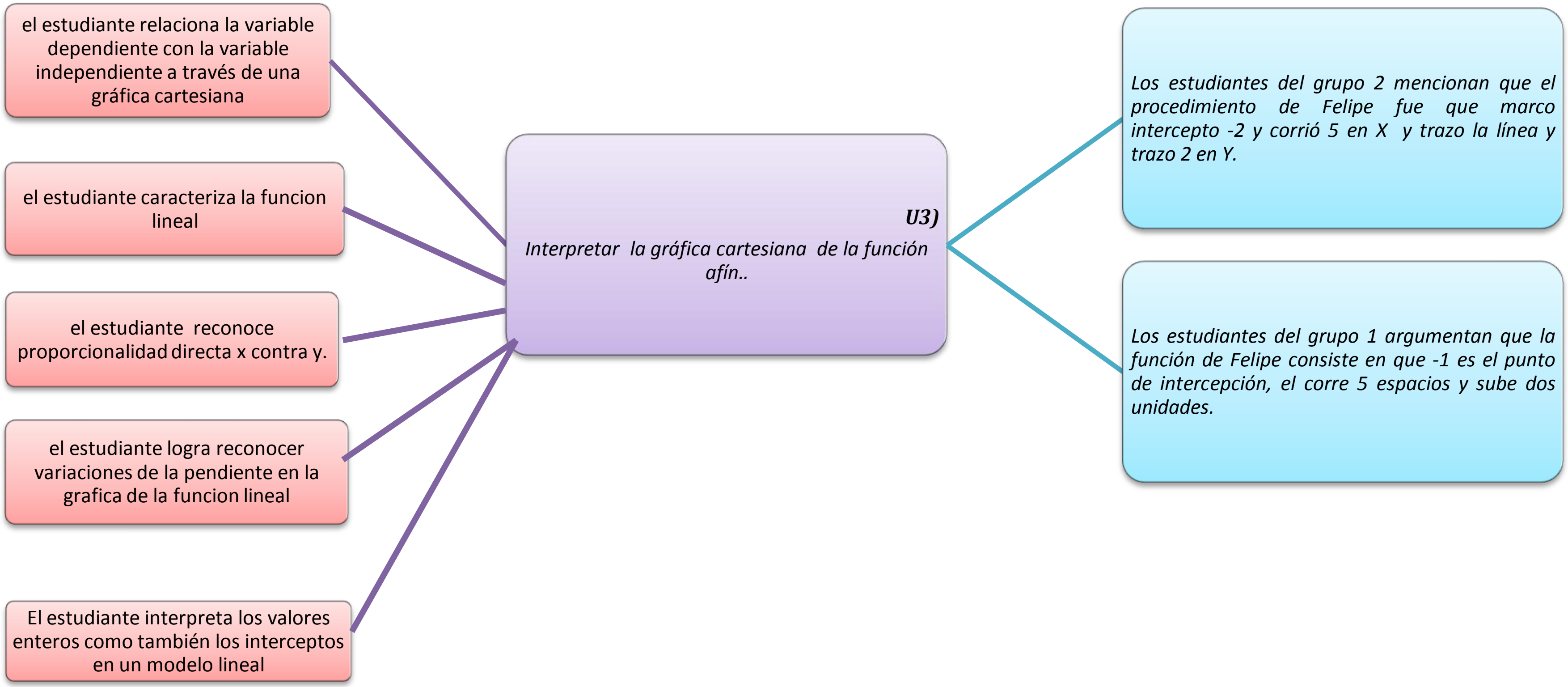


Tabla 17: Función Afín: segundo punto del taller numero 2

Categoría gráfica	***Categoría interpretativa***
✓ *Los estudiantes del grupo 2, 3 y 5 sigue el procedimiento que describe en su interpretación.* ✓ *Los estudiantes del grupo 2, 3 y 5 marca 2 como intercepto corre 5 y baja -3 cuando se trata de una pendiente negativa.* ✓ *Los estudiantes de los grupos 1 y 2 realizan triángulos rectángulos para obtener la función afín.* ✓ *Los estudiantes del grupo 2, 3 y 5 marca 1 como intercepto corre 5 y sube 2 cuando se trata de una pendiente positiva.*	✓ *Los estudiantes del grupo 2 menciona que el procedimiento de Felipe fue que marco intercepto -2 y corrió 5 en X y trazo la línea y trazo 2 en Y.* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 argumentan que la función de Felipe consiste en que -1 es el punto de intercepción, el corre 5 espacios y sube dos unidades.*

$[\boldsymbol{U3}/\dot{\tilde{\boldsymbol{o}}}]$



$[\boldsymbol{U5}/\dot{\tilde{\boldsymbol{o}}}]$

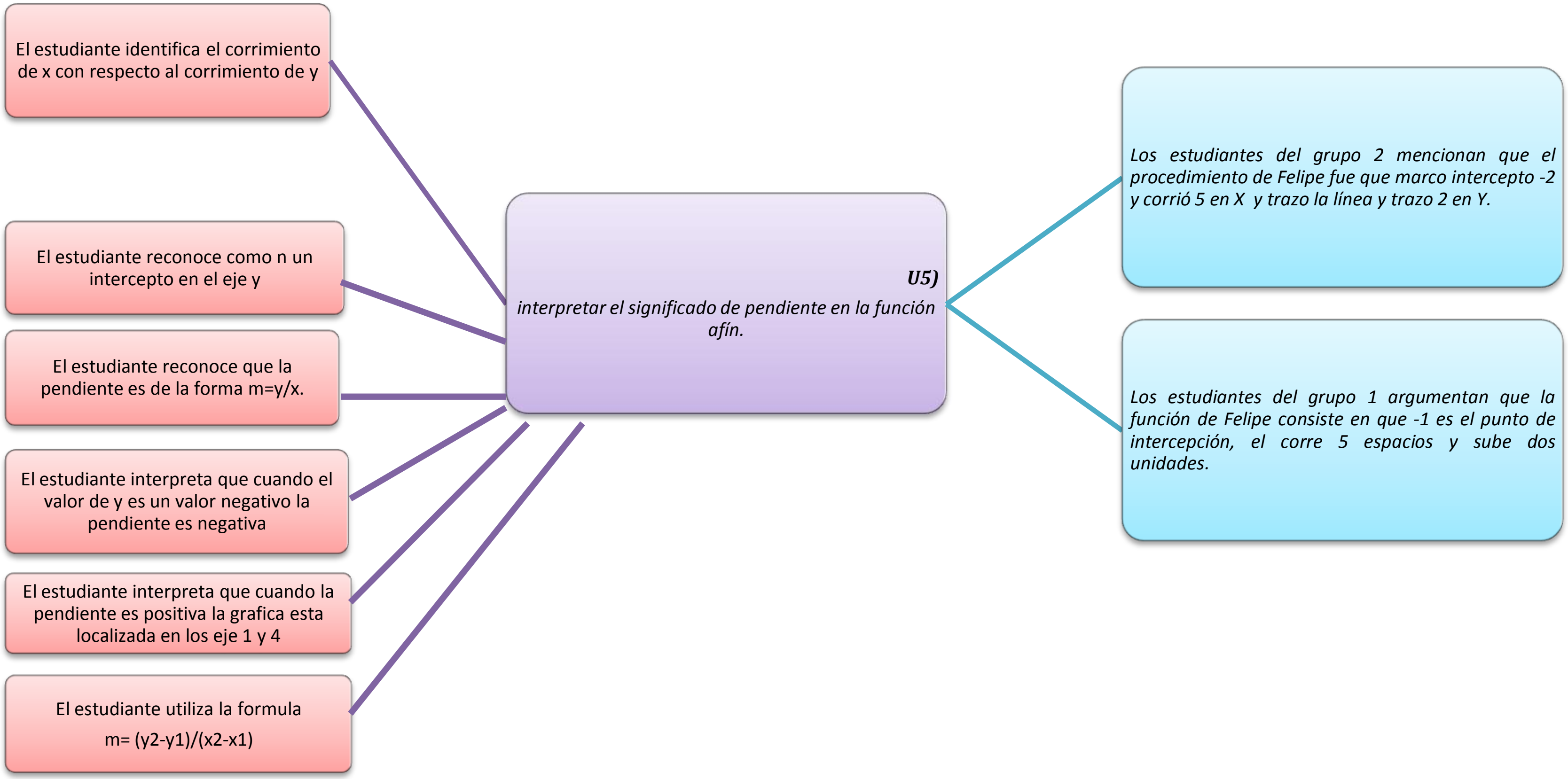


Tabla 18: Función Afín: Tercer punto del taller numero 2

Categoría Interpretativa
✓ *Los estudiantes de los grupos 1, 2, 3, 4 y 5 representan las pendientes mediante números fraccionarios de la forma m=y/x donde Y y X son números enteros.* ✓ *Los estudiantes de los grupos 3 y 5 hacen conversión de un número fraccionario en un número decimal.* ✓ *Los estudiantes del grupo1 representan la pendiente y/x con un numero decimal y uno entero.* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 y 3 representan la pendiente negativa de la forma y/x siendo y el valor negativo*

Tabla 19: Función Afín: cuarto punto del taller numero 2

A) Concerniente a la pendiente de la recta B) interpretación de la pendiente relacionando el aumento de el eje x con respecto al eje y

Categoría interpretativa	Categoría operacional	Categoría Gráfica
✓ Los estudiantes del grupo 2 mencionan que en x aumento 3 y en y 5. B) ✓ Los estudiantes del grupo 1 indican que en x aumenta en 5 unidades, y aumenta en 3 unidades. B) ✓ Los estudiantes del grupo 3 dicen que en una recta, si x aumenta 5 unidades y aumenta 3 unidades. B) ✓ Los estudiantes del grupo 4 apuntan que se podría decir que x aumenta 5 y y aumenta 3. B)	. ✓ Los estudiantes del grupo 2,3 y 5 utilizan la ecuación $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$. A) ✓ Los estudiantes del grupo operan números enteros para la obtención de la pendiente. A) ✓ Los estudiantes del grupo 1 y 5 representan numéricamente la pendiente de la función en la forma y/x. A) ✓ Los estudiantes del grupo 5 utilizan la ecuación $y - y_1 = m(x - x_1)$ para sus cálculos. A)	✓ Los estudiantes del grupo 3 realizan una gráfica cartesiana, representando lo dicho en el literal b) B)

$[\boldsymbol{U2}/\dot{\tilde{\boldsymbol{o}}}]$

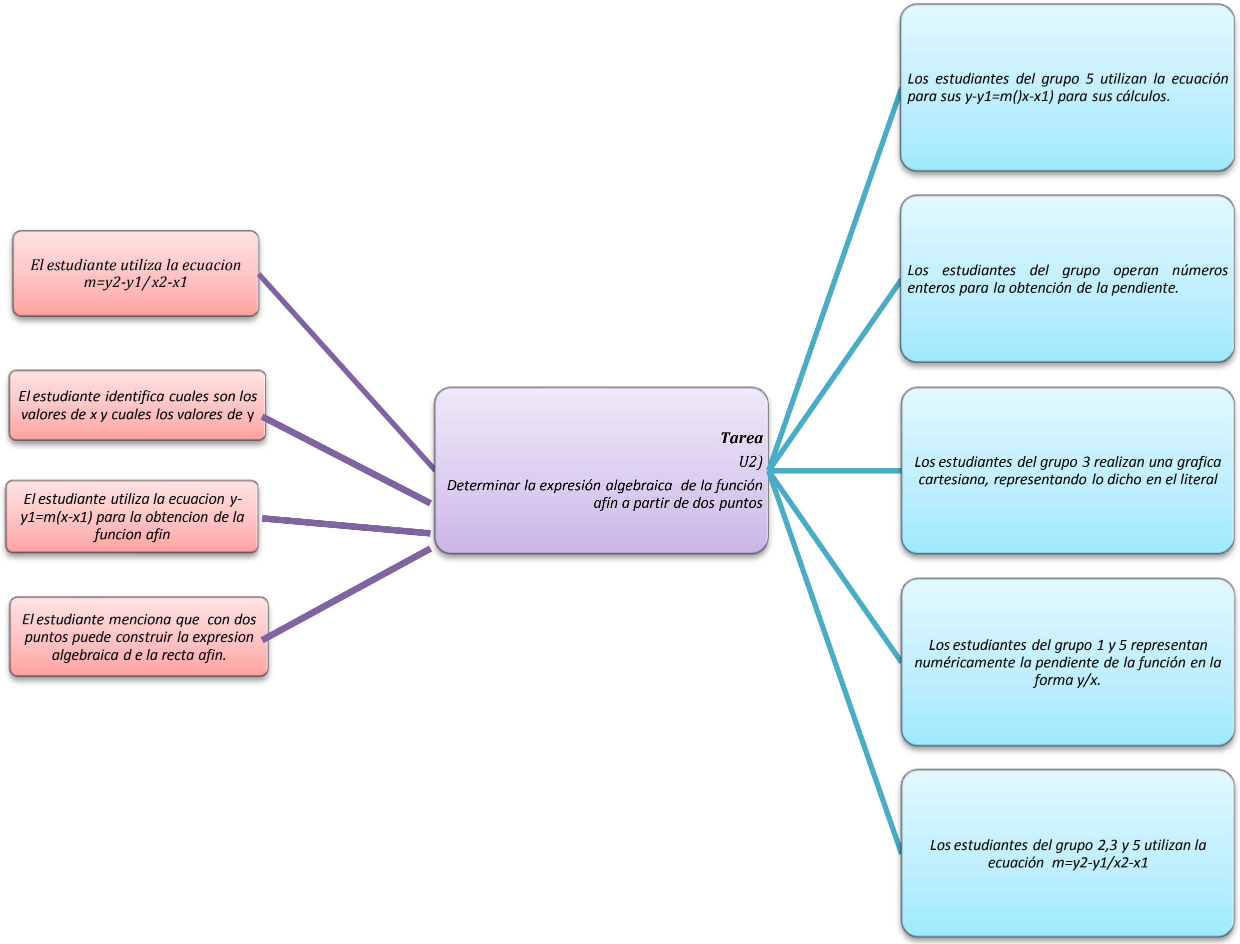


Tabla 20: Función Afín: Quinto punto del taller numero 2

Categoría interpretativa	**Categoría operacional**
✓ *Los estudiantes del grupo 1, 2, 3, 4 y 5 comentan que la pendiente es m=2/3, cuando se tiene (1,3), (4,5) como puntos dados.* ✓ *Los estudiantes del grupo 1,2 y 5 ilustran que la pendiente es -1 cuando se tiene (4,8), (7,5) como puntos dados.* ✓ *Los estudiantes del grupo 1,2 muestran que la pendiente es m=7/5 cuando se tiene (-5,-8), (0,-1) como puntos dados.* ✓ *Los estudiantes del grupo 3 y 4 mencionan que la pendiente es m=-3/3 cuando se tiene (4,8), (7,5) como puntos dados.* ✓ *Los estudiantes del grupo 3,4 y 5, muestran que la pendiente es m=9/5 cuando se tiene (-5,-8), (0,-1) como puntos dados.* ✓ *Los estudiantes del grupo 3 y 4 rotulan los puntos dados como* $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$	✓ *Los estudiantes del grupo 2, 3, 4 y 5 utilizan la formula* $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ *para sus cálculos.* ✓ *Los estudiantes del grupo 2,3, 4 y 5 desarrollan operaciones con números enteros.*

Tabla 21: Función Afín: Sexto punto del taller numero 2

Categoría operacional
✓ *Los estudiantes de los grupo 1,2, 4 utilizan la formula* $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ *para sus cálculos.* ✓ *Los estudiantes de los grupo 1,2 utilizan la formula de punto-pendiente* $y - y_1 = m(x - x_1)$ ✓ *Los estudiantes de los grupo 1,2 recurren a la propiedad distributiva de los números reales.* ✓ *Los estudiantes de los grupo 1,2 operan números fraccionarios y números enteros.* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 emplean la ley de signos.* ✓ *Los estudiantes del los grupos 1,2, 4 se valen de la trasposición de términos para la obtención de la ecuación de función afín.*

Tabla 22: Función Afín: Séptimo punto del taller numero 2

A) Concernientes a la ecuación en el depósito de agua B) concerniente a la ecuación en la situación acerca del niño

Categoría interpretativa	**Categoría Tabular**
✓ *Los estudiantes del grupo 2 mencionan que la expresión de la ecuación afín es 1000+100x A)* ✓ *Los estudiantes del grupo 2 indican que la expresión de la ecuación afín es 50+2x B)* ✓ *Los estudiantes del grupo 2 aluden que la razón de la obtención de la expresión algebraica en el apartado A es porque cada día se agregan 100 litros.*	✓ *Los estudiantes del grupo 2 elaboran una tabla divida en días y litros empezando desde el día 0 hasta el día 4, obteniendo entre 1000 y 1400 litros en 4 días.*

$[\boldsymbol{U4/\dot{\tilde{o}}}]$

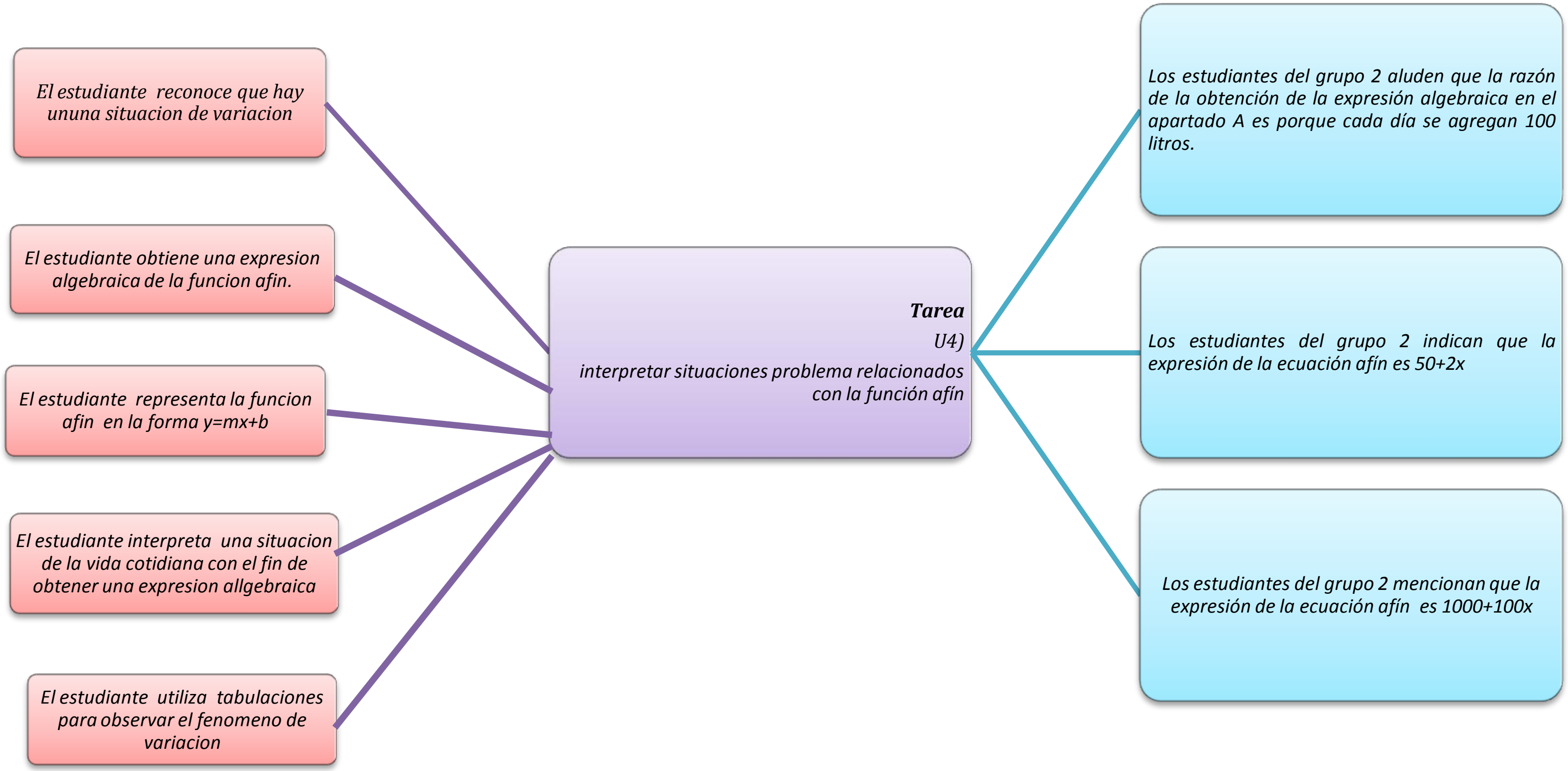


Tabla 23: Función Afín: cuarto punto del taller numero 3 (Geogebra)

A)Concerniente a la clasificación de la función B) interpretación si m<0 C)Concerniente a la representación algebraica D) Interpretación si m<1 E) interpretación si n=0 F) interpretación de la función afín

Categoría interpretativa
✓ *Los estudiantes de los grupos 1 y 2 mencionan que la función es afín A)* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 muestran que la función que cambia de lado es decreciente B)* ✓ *Los estudiantes del grupo indica que cambia a la izquierda B)* ✓ *Los estudiantes de los grupos 1 y 2 dicen que m=4* ✓ *Los estudiantes de los grupos 1 y2 insinúan que y=4x+3 C)* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 refieren que la recta es más inclinada D)* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 mencionan que es lineal. E)* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 señalan que pasan por el numero que suman o resta F)* ✓ *Los estudiantes del grupo 2 aluden que las funciones afines son las que no pasan por el cero u origen. F)*

[$\boldsymbol{U6}/\dot{\tilde{\mathbf{o}}}$]

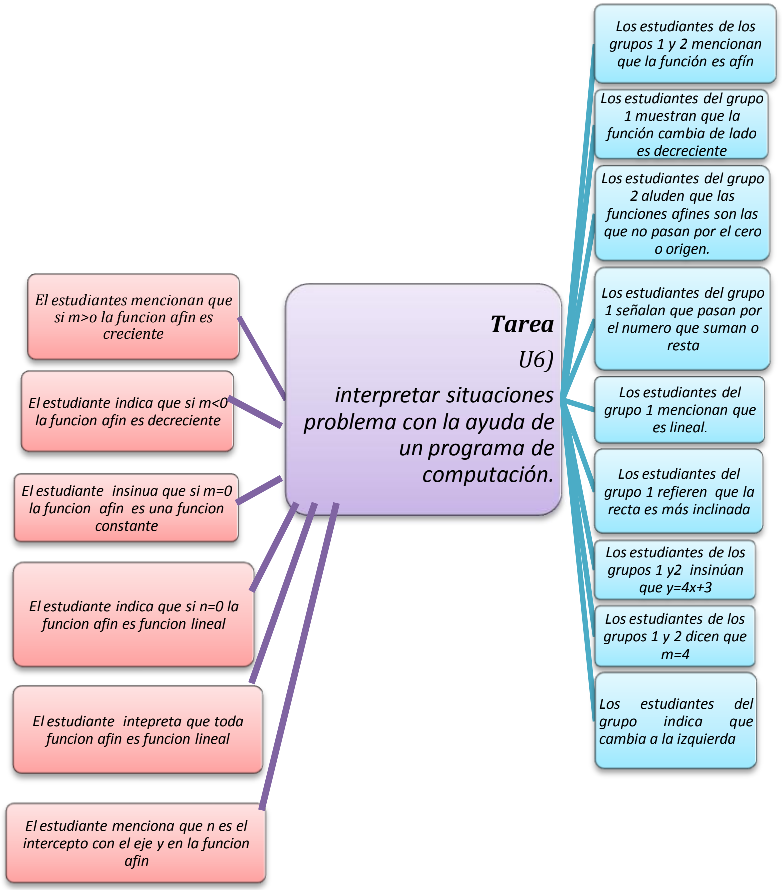


Tabla 24: Función Afín: tercer punto del taller numero 4 (Modellus)

A) Concerniente a la clasificación de las funciones B) referente al tiempo de 6.7 segundos C) interpretación acerca de la dirección del móvil

Categoría interpretativa
✓ *Los estudiantes de los grupos 1,2, y 3 indican que en los tres casos son funciones afines porque no pasan por el origen. A)* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 y 3 mencionan que en el caso 2 a trascurrido 19.10 en el caso 3 -15.10 y en el caso 4 ha trascurrido 0.00. B)* ✓ *Los estudiantes del grupo 1 y 3 dicen que el carro se mueve en dirección contraria osea hacia la izquierda. C)* ✓ *Los estudiantes del grupo 2 indican que en el caso el tiempo es 6.7 segundos, en el caso 2 20,10 segundos y en el caso 3 -20.1. B)* ✓ *Los estudiantes del grupo 2 mencionan que el carro se mueve hacia la izquierda ya que es negativo. C)*

7.2 Anexos 2

Compilación técnicas empleadas en la función lineal

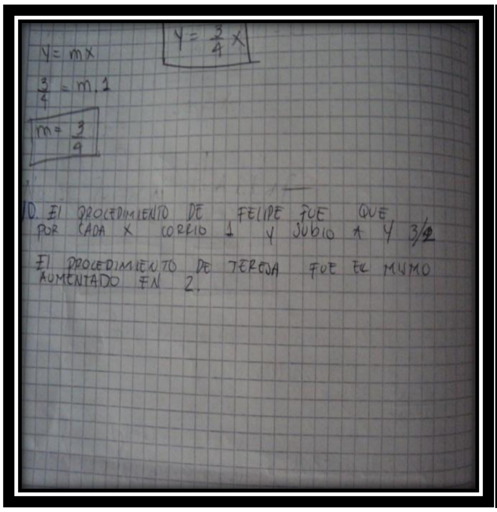
Categoría Gráfica	Categoría tabular	Categoría Operacional	Categoría interpretativa	Categoría obtención de la expresión algebraica y=m.x
➢ **Los estudiantes de los grupos 1, 2 ,3 y 5 realizaron tablas con valores enteros, con el fin de realizar una gráfica** *(T1p2G1) (T1p2G2) (T1p2G3) (T1p2G5)*	➢ *Los estudiantes del grupo 3 y 4 realizaron operaciones para la obtención de una tabla.* ***(T1p2G2) (T1p2G4)***	➢ *Los estudiantes de los grupos 1 y 3 reemplazan los números de la tabla con valores de -5 a 5 en la función propuesta y= f(x).* ***(T1p2G1) (T1p2G3)***	➢ *Los estudiantes del grupo 1 comentan que dependiendo del signo las gráficas se van corriendo hacia la izquierda.* ***(T1p2G1)***	➢ *Los estudiantes del grupo 1, 3 y 4 obtienen una expresión algebraica mediante el despeje de la variable independiente.* ***(T1p4G1) (T1p4G3) (T1p4G4)***
➢ **Los estudiantes de los grupos 1, 2, 3, 4 y 5 ubicaron puntos en el plano, con los valores obtenidos en la tabla.** *(T1p1G1) (T1p1G2) (T1p1G3) (T1p1G4) (T1p1G5)*	➢ *Los estudiantes de los grupos 1, 2, 3, 4 y 5 plasman una tabla comprendida entre -5 y 5.* ***(T1p1G1) (T1p1G2) (T1p1G3) (T1p1G4) (T1p1G5***	➢ *Los Estudiantes 2 hacen una tabla sin realizar operaciones entre números enteros* ***(T1p2G2)***	➢ *Los estudiantes del grupo 1, 2 y 5 comentan que la recta pasa por el punto de origen y es una línea recta.* ***(T1p2G1) (T1p2G2)(T1p2G5)***	➢ *Los estudiantes de los grupos 1 y 5 pasan sumar al otro lado de la igualdad lo que esta negativo en la expresión canoníca.* ***(T1p6G1) (T1p6G5)***
➢ **Los estudiantes del grupo 1, 2, 3, 4 y 5 unieron con un trazo continuo todos los puntos ubicados en el plano** *(T1p2G1) (T1p2G2) (T1p2G3) (T1p2G4) (T1p2G5)*	➢ *Los estudiantes del grupo 3 realizaron una misma tabla para las expresiones algebraicas. (T1p4G3)*	➢ *Los estudiantes del grupo 4 multiplican dos números enteros. (T1p1G4)*	➢ *Los estudiantes del grupo 1 mencionan que el procedimiento de Felipe fue que por cada X corrió 1 y subió y a 3/2.* ***(T1p10G1)***	➢ *Los estudiantes de los grupos 1 y 5 pasan a dividir al otro lado de la igualdad lo que está multiplicando en la expresión canoníca.* ***(T1p6G1) (T1p6G5)***
Los estudiantes del grupo 2 unieron con un trazo discontinuo todos los puntos ubicados en el plano *(T1p2G2)*	➢ *Los estudiantes del grupo 4, graficaron basándose en los resultados operatorios en cada función, sin registrarlos en una tabla (T1p2G4)*	➢ *Los estudiantes del grupo 3 hacen uso de la expresión algebraica para la obtención de los valores enteros en una tabla (T1p1G3)*	➢ *Los estudiantes del grupo 3 observan que los valores negativos se repiten con los valores positivos pasando por el origen en un sistema de coordenadas. (T1p1G3)*	➢ *Los estudiantes del grupo 2 y 5 plasman una tabla con valores enteros más no una expresión algebraica.* ***(T1p2G2) (T1p2G5)***
➢ **Los estudiantes del grupo 1 rotularon las expresiones algebraicas obtenidas en las gráficas cartesianas.***(T1p2G1)*	➢ *Los estudiantes del grupo 1 hacen una tabla comprendida entre -1 y 2.* ***(T1p8G1)***	➢ *Los estudiantes del grupo 3 reemplazan el valor de la abscisa -5 en la expresión obtenida.* ***(T1p5G3)***	➢ *Los estudiantes del grupo 4 detallan que las líneas horizontales y verticales tienen el mismo tamaño. (T1p2G4)*	➢ *Los estudiantes del grupo 1,3 y 5 aplican ley de signos.* ***(T1p1G1) (T1p1G3) (T1p1G5)***
➢ **Los estudiantes del grupo 3 relacionan la gráfica cartesiana dada en el taller con una tabla de valores reales.** *(T1p1G3)*		➢ *Los estudiantes del grupo 1 multiplicaron un número fraccionario y un número entero.****(T1p2G1)***	➢ *Los estudiantes del grupo 3 hacen uso de* $f(x) = mx$ $,reemplazan\ los\ valores\ \boldsymbol{a} \in \mathbb{Z}\ en\ f(x) = mx, reduciendose\ a\ f(x) = ma$***(T1p2G1) (T1p2G3)***	➢ *Los estudiantes del grupo 1 y 5 obtienen pendientes tanto positivas como negativas.* ***(T1p6G1) (T1p6G5)***

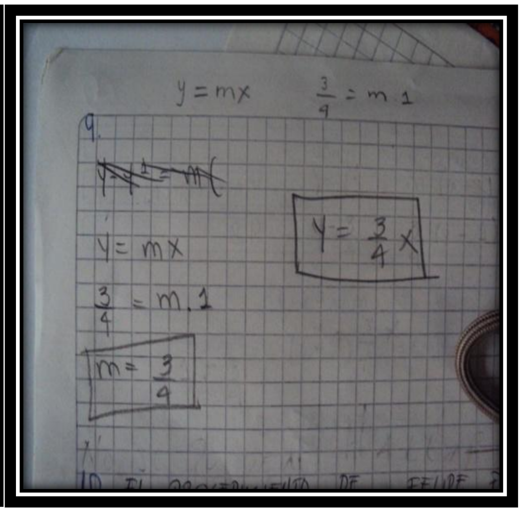
Categoría Gráfica	Categoría tabular	Categoría Operacional	Categoría interpretativa	Categoría obtención de la expresión algebraica y=m.x
➢ ***Los estudiantes del grupo 1 relacionan la forma del punto (x,y) en una tabla de valores independientes y dependientes.*** *(T1p1G1)*		➢ *Los estudiantes de los grupos 1, 3 y 4 multiplican dos números fraccionarios, cuando la pendiente es un número fraccionario. .**(T1p2G1)** .**(T1p2G3)** .**(T1p2G3)***	➢ *Los estudiantes de los grupos 1, 2, 3, 4 argumentan que si $m = 0$ entonces todo daría cero.* ***(T1p3G1) (T1p3G2) (T1p3G3) (T1p3G4)***	➢ *Los estudiantes del grupo 1 y 5 simplifican valores de la forma $\frac{a}{b}$ $\boldsymbol{con\ a, b} \in \mathbb{Z}$ a su mínima expresión.* ***(T1p6G1) (T1p6G5)***
➢ ***Los estudiantes del grupo 2 lograron realizar una escala gráfica 1:2*** *(T1p2G2)*	➢	➢ *Los estudiantes del grupo 1 multiplicaron dos números decimales.* ***(T1p7G1)***	➢ *Los estudiantes del grupo 5 mencionan que el punto (2,5) pasa por la recta.* ***(T1p5G5)***	➢ *Los estudiantes de los grupos 2 y 3 obtuvieron la expresión algebraica de la forma y = mx.* ***(T1p5G2) (T1p5G3)***
➢ ***Los estudiantes del grupo 3 se basaron en la longitud de las rectas representadas, argumentando "las diferencias son que las líneas son largas y otras cortas."*** *(T1p2G3)*	➢	➢ *Los estudiantes del grupo 4 dividen dos números enteros, con el fin de obtener un valor decimal, cuando la pendiente es un número fraccionario* ***(T1p2G1)***	➢ *Los estudiantes del grupo 3 argumentan que no pasa por el punto A sino por el punto B.* ***(T1p5G3)***	➢ *Los estudiantes del grupo 2 obtienen expresiones algebraica como* $\boldsymbol{6x - 3y = 0}$, $\boldsymbol{-5x - 2y = 0}$ $\boldsymbol{y}$ $\boldsymbol{-10x - 4y = 0}$ ***(T1p5G2)***
			➢ *Los estudiantes del grupo 2 mencionan que* $6x - 3y = 0\ no\ pasa\ por\ la\ recta, -5x - 2y = 0\ si\ pasa\ por\ la\ recta\ \ y\ \ que\ otro\ -10x - 4y = 0.$ ***(T1p5G2)***	
➢ ***Los estudiantes del grupo 1, 2, 3 y 4 mencionan que la gráfica obtenida en el software es una función lineal.*** *(T3p4G1) (T3p4G2) (T3p4G3) (T3p4G4)*			➢ *Los estudiantes del grupo 1 obtienen otros puntos como (-1, -0.1), (4,2) y (2,1)* ***(T1p5G1)***	➢ *Los estudiantes del grupo 1 utilizaron la ecuación* $\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ *para encontrar la pendiente de la recta.* ***(T1p7G1)***
➢ ***Los estudiantes del grupo 1 observan que la gráfica es más inclinada cuando la pendiente es menor que uno.*** *(T3p4G1) (T3p4G2) (T3p4G3) (T3p4G4)*		➢	➢ *Los estudiantes del grupo 1 argumentan estos puntos no pertenecen a una misma función lineal* ***(T1p5G1)***	➢ *Los estudiantes del grupo 1 obtuvieron resultados con números decimales.* ***(T1p7G1)***
➢ ***Los estudiantes del grupo 1 observan que si m=-3 la gráfica es***			➢ *Los estudiantes del grupo 5 observan que algunas gráficas comienzan de*	➢ *Los estudiantes del grupo toman decisiones*

Categoría Gráfica	Categoría tabular	Categoría Operacional	Categoría interpretativa	Categoría obtención de la expresión algebraica y=m.x
decreciente. *(T3p4G1) (T3p4G2) (T3p4G3) (T3p4G4)*			*negativo a positivo* ***(T1p2G5)***	*para emplear las ecuaciones de punto-pendiente y de la pendiente* ***(T1p8G1)***
➢ ***Los estudiantes del grupo 1 observan que si m=0 la gráfica está muy inclinada "acostada."****(T3p4G1) (T3p4G2) (T3p4G3) (T3p4G4)*		➢	➢ *Los estudiantes del grupo 1 mencionan que el procedimiento de Teresa fue el mismo aumentando en 2.* ***(T1p10G1)***	
➢ ***Los estudiantes del grupo 2 mencionan que la gráfica cuando m es menor que uno, baja.*** *(T3p4G1) (T3p4G2) (T3p4G3) (T3p4G4)*			➢ *Los estudiantes del grupo 3 observan que las similitudes pasan por el cero u origen.* ***(T1p2G3)***	
➢ ***Los estudiantes del grupo 2 mencionan que si m=-3 la línea cambia de origen, es decir sigue siendo lineal pero al otro lado de la gráfica.*** *(T4p2G1) (T4p2G2) (T4p2G3) (T4p2G4)*			➢ *Los estudiantes del grupo 5 observan que todas las gráficas pasan por el punto cero (0)* ***(T1p2G5)***	
➢ ***Los estudiantes del grupo 5 mencionan que si m=0 y como n también está en 0 se pierde la recta.*** *(T4p2G1) (T4p2G2) (T4p2G3) (T4p2G4)*			➢ *Los estudiantes del grupo 2 mencionan que si m=0 ya no habría función.* ***(T1p3G2)***	
			➢ *Los estudiantes del grupo 4 mencionan que m si m es un número menor que uno, la función es decreciente.* ***(T4p2G1)***	
			➢ *Los estudiantes del grupo 4 mencionan que si m=0 no es función lineal.* ***(T1p3G4)***	
			➢ *Los estudiantes del grupo 1 y 2 señalan que si la velocidad es negativa el carro se mueve en dirección contraria ósea hacia la izquierda.* ***(T4p2G1)(T4p2G2)***	
			➢ *Los estudiantes del grupo 2 y 4 mencionan que si la velocidad del carro es menor que uno igualmente el carro se moverá al lado contrario*	

Categoría Gráfica	Categoría tabular	Categoría Operacional	Categoría interpretativa	Categoría obtención de la expresión algebraica y=m.x
			(T4p2G1)(T4p2G2)	
			➢ *Los estudiantes del grupo 3 observan que el carro se moverá de manera negativa por motivo de la velocidad* ***(T4p2G1)(T4p2G2)***	
			➢ *Los estudiantes del grupo 4 indican que la gráfica número 3 no avanza se queda en (0,0) origen y no recorre como las* ***demás (T4p2G1)(T4p2G2)***	

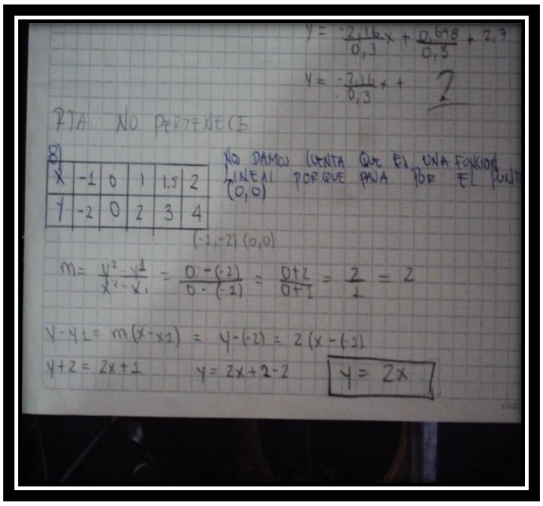
Registros Fotográficos relacionados con la función lineal

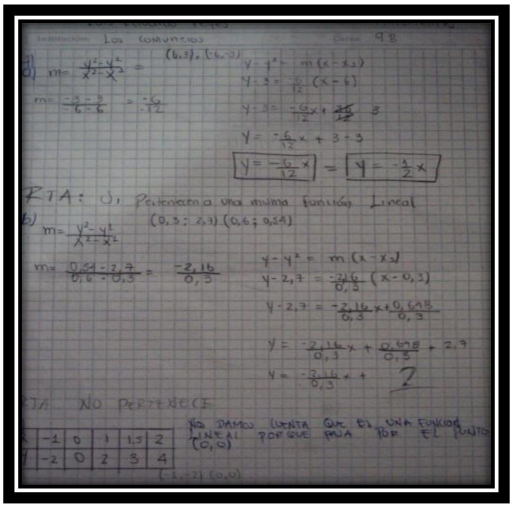




Registro: T1p10G1

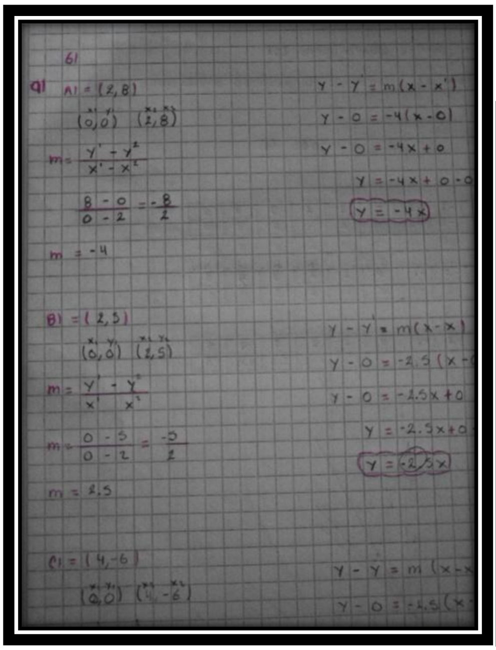
Registro: T1p9G1

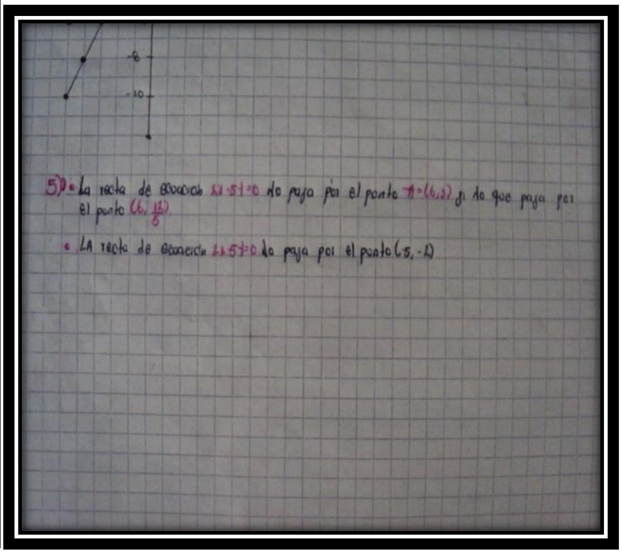




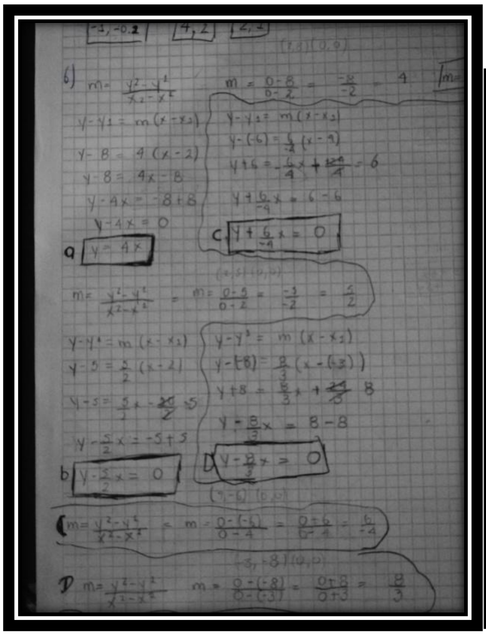
Registro: T1p8G1

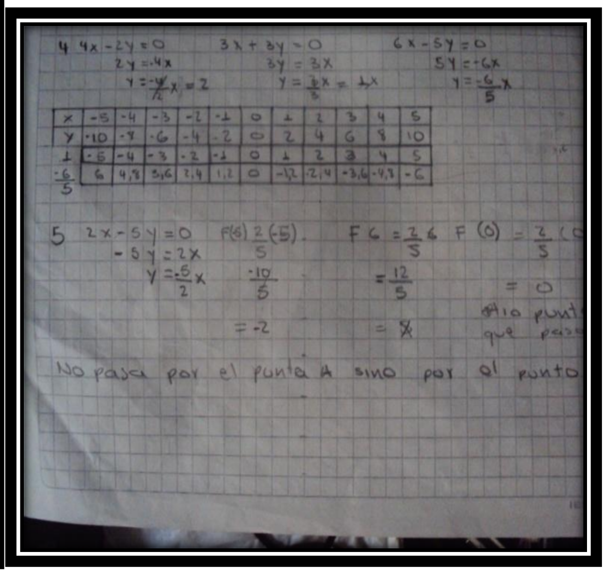
Registro: T1p7G1



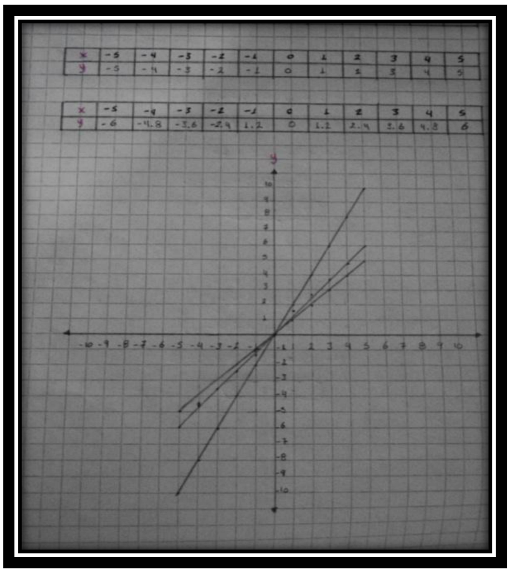


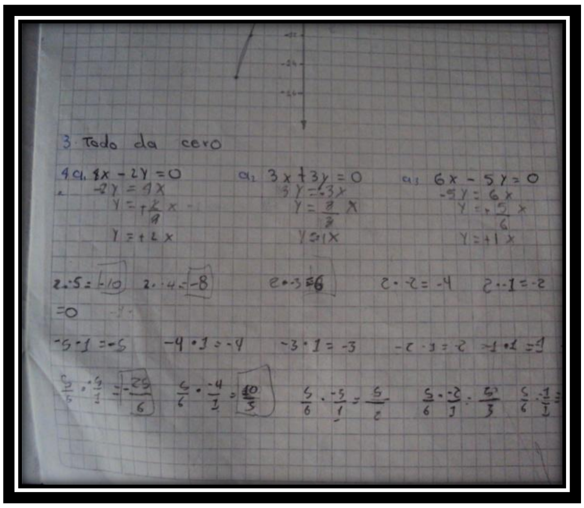
Registro: T1p6G5 **Registro: T1p5G5**





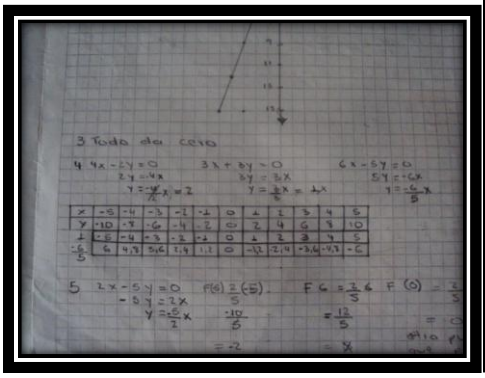
Registro: T1p6G1 **Registro: T1p5G3**

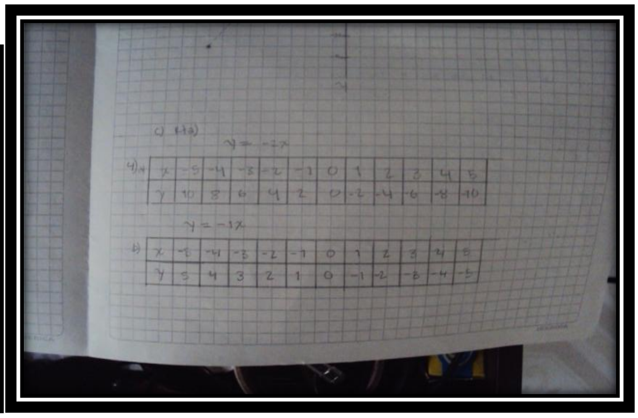




Registro: T1p4G5

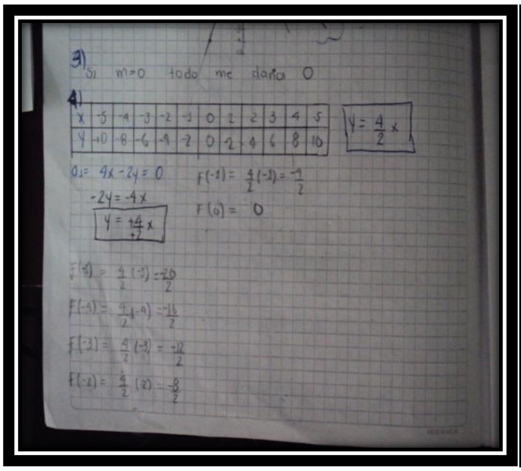
Registro: T1p4G4

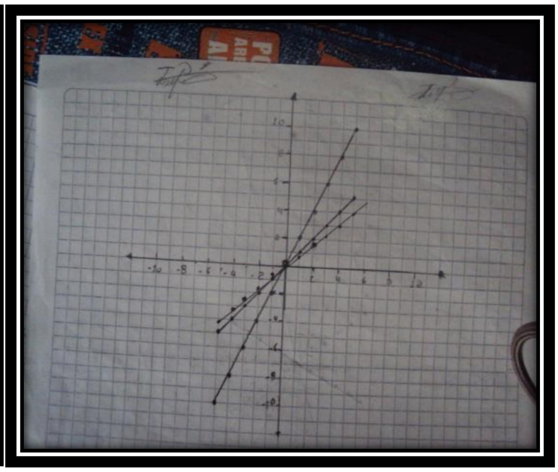




Registro: T1p3G4

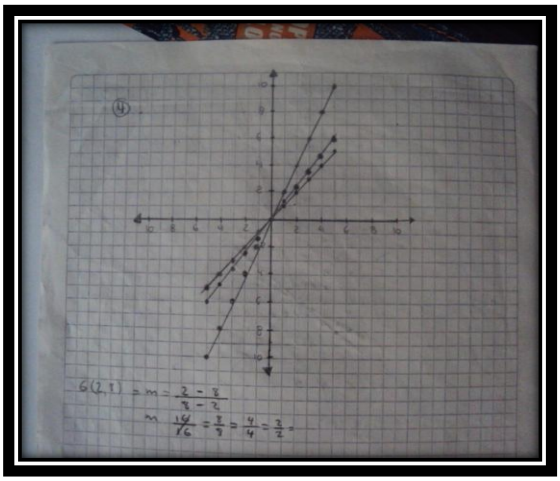
Registro: T1p4G2

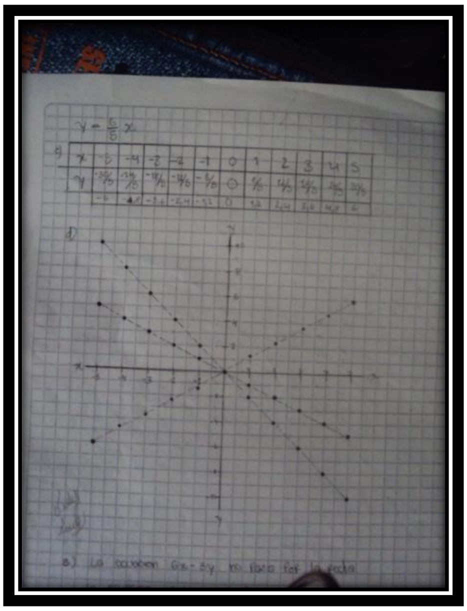




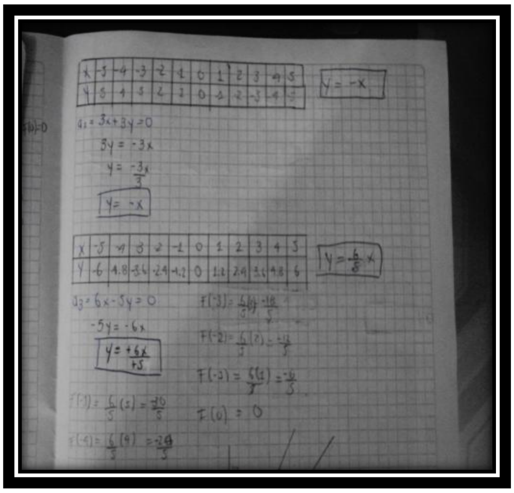
Registro: T1p4G1

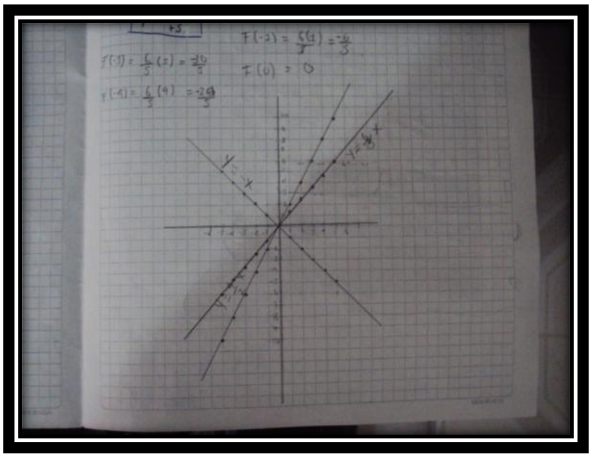
Registro: T1p4G4





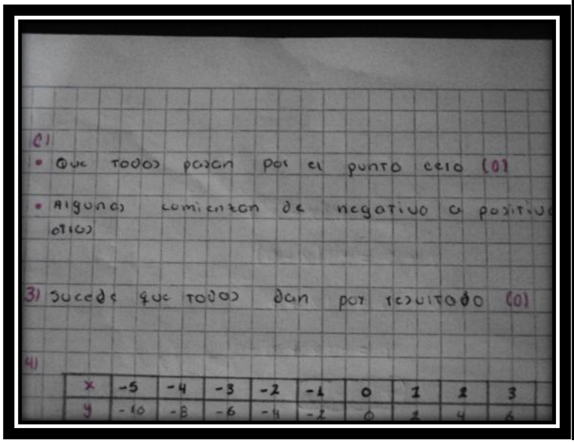
Registro: T1p4G3 **Registro: T1p2G2**

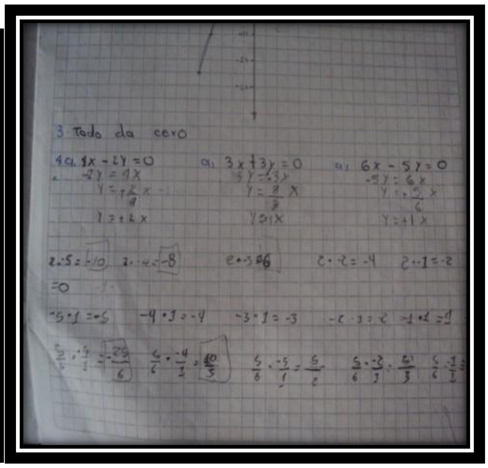




Registro: T1p4G1 **Registro: T1p4G1**

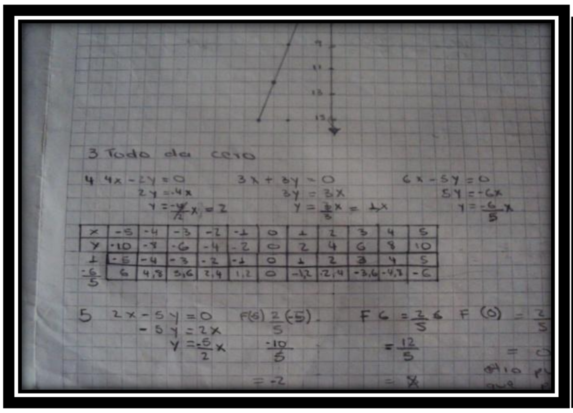
(Hacen parte de un mismo registro)

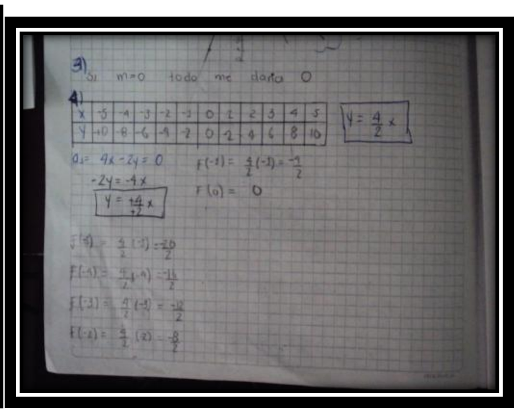




Registro: T1p3G5

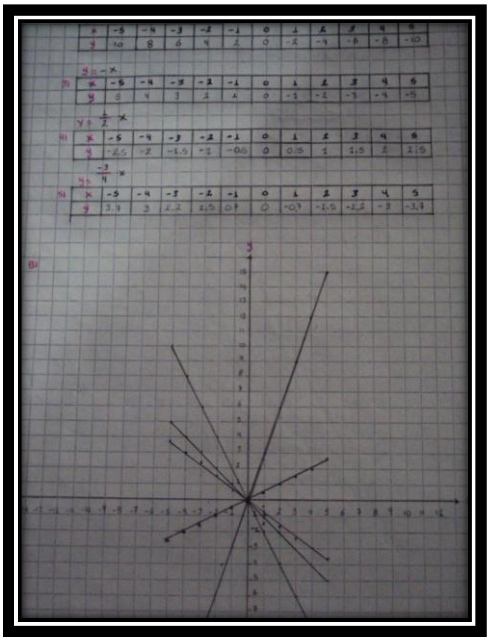
Registro: T1p3G3

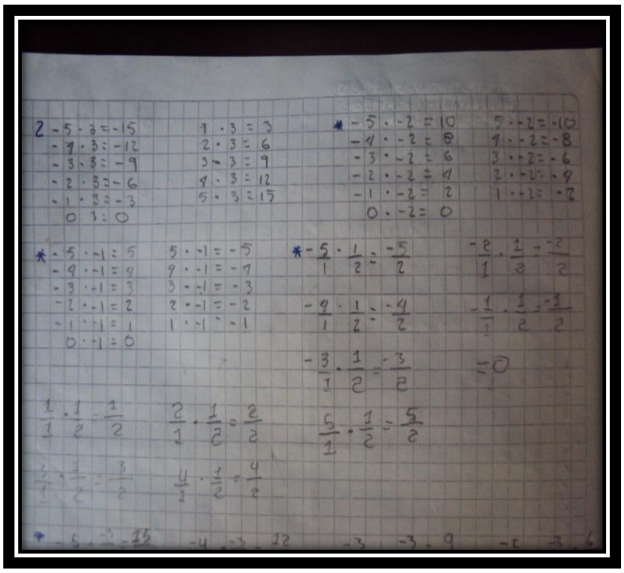




Registro: T1p5G3

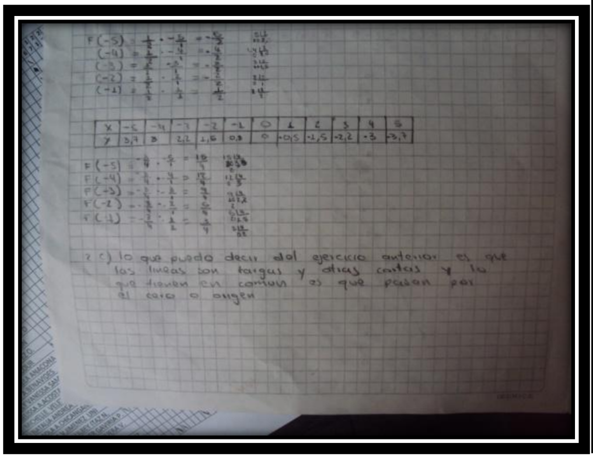
Registro: T1p3G1

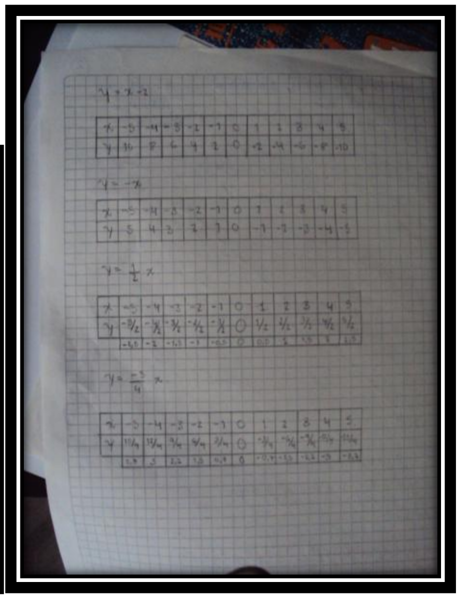




Registro: T1p2G5

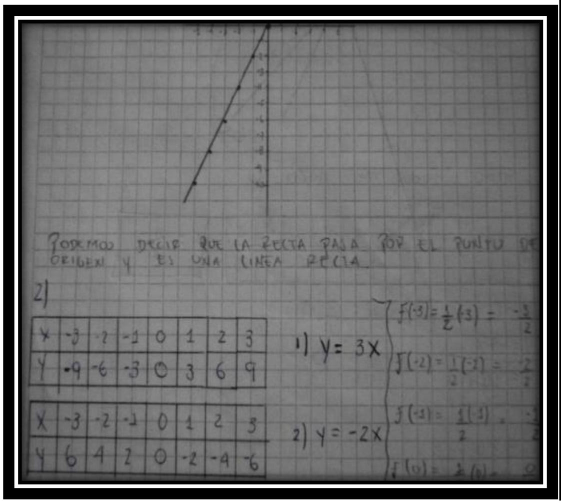
Registro: T1p2G4





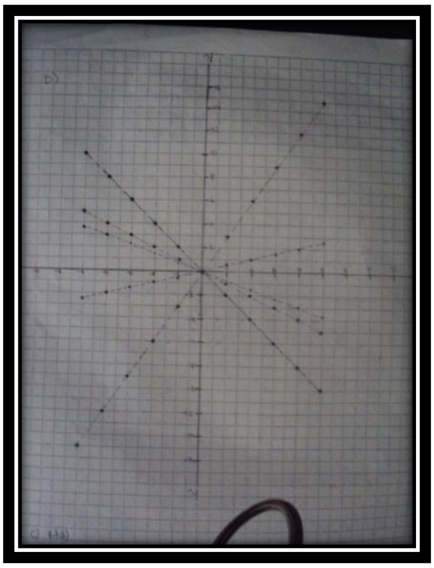
Registro: T1p2G3

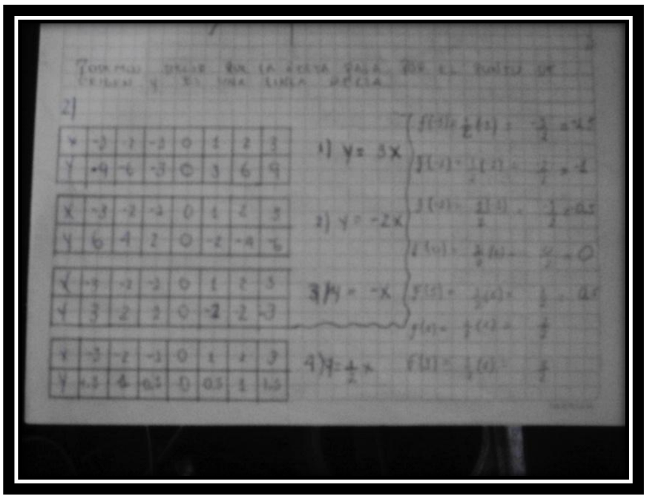
Registro: T1p2G2



Registro: T1p2G1

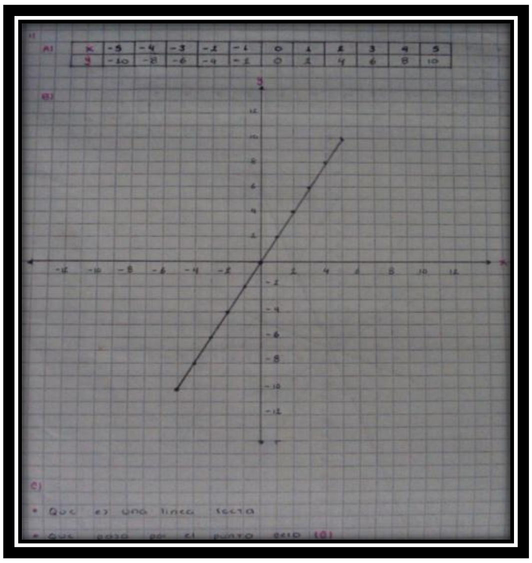
Registro: T1p2G3

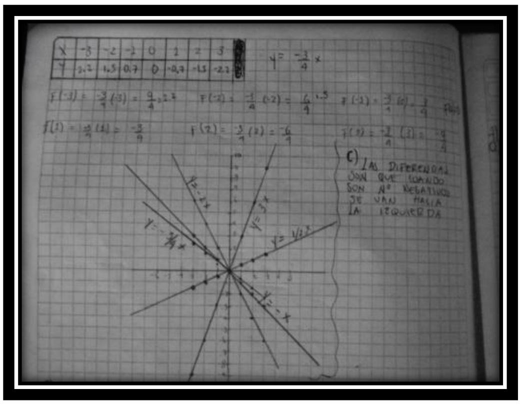




Registro: T1p2G2

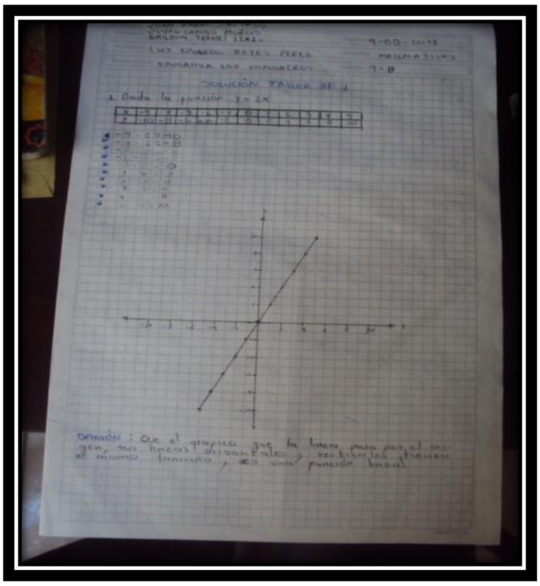
Registro: T1p2G1

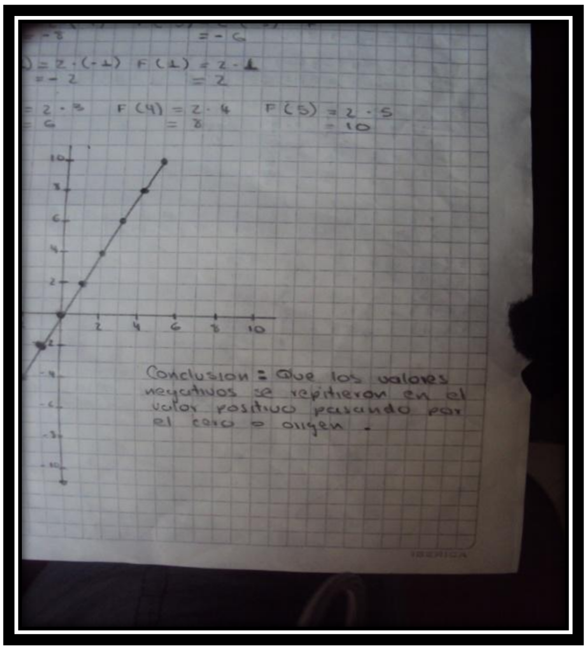




Registro: T1p2G1

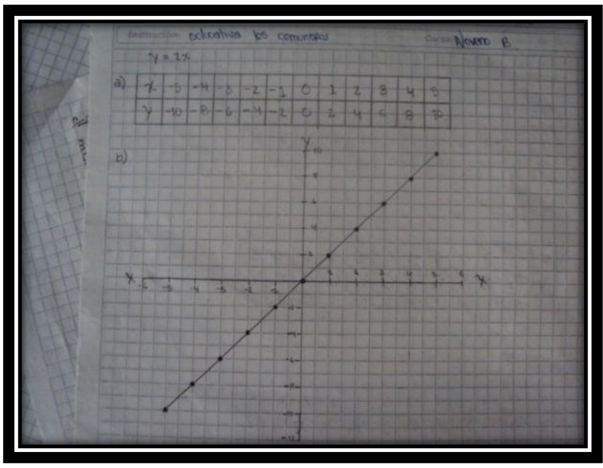
Registro: T1p1G5

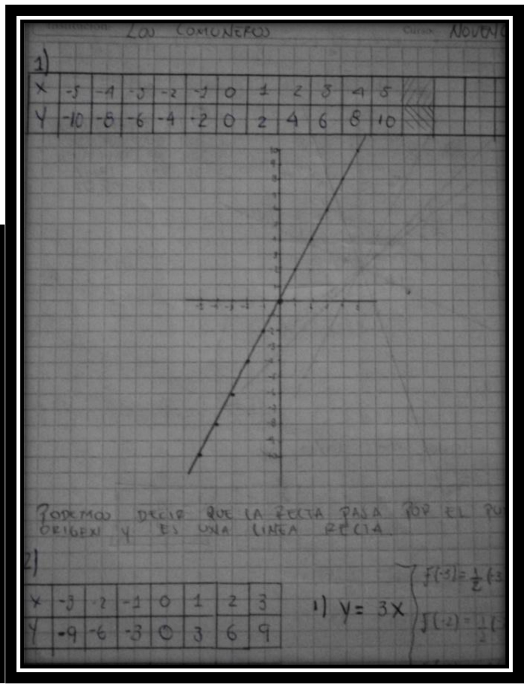




Registro: T1p1G4

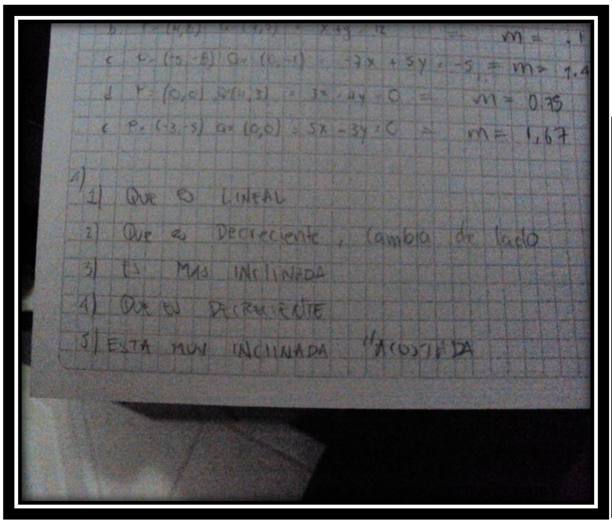
Registro: T1p1G3



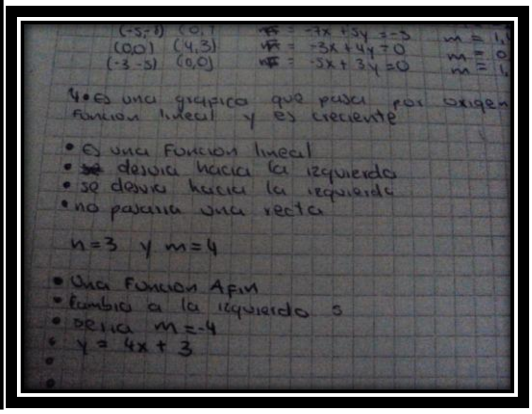


Registro: T1p1G2

Registro: T1p1G1


$d \quad P:(0,0) \quad Q:(4,3) = 3x - 4y = 0 \Rightarrow m = 0.75$
$e \quad P:(-3,-5) \quad Q:(0,0) = 5x - 3y = 0 \Rightarrow m = 1.67$

4)
1) Que es LINEAL
2) Que es Decreciente, cambia de lado
3) ES MAS INCLINADA
4) Que es DECRECIENTE
5) ESTA MUY INCLINADA "ACOSTADA"


$(0,0) \quad (4,3) \quad -3x + 4y = 0$
$(-3,-5) \quad (0,0) \quad -5x + 3y = 0$

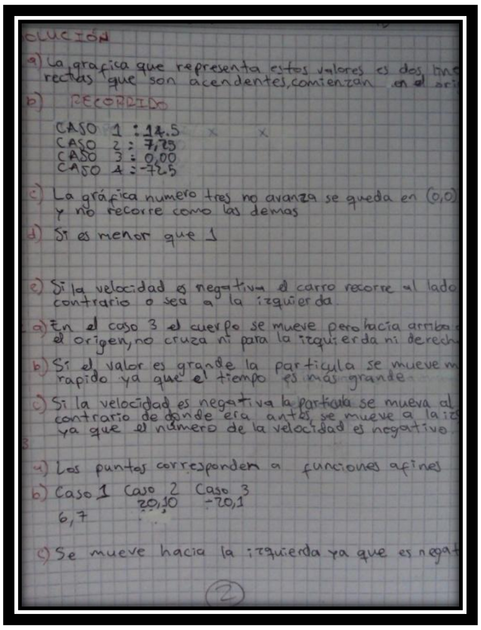
4• Es una grafica que pasa por origen funcion lineal y es creciente
• Es una funcion lineal
• se desvia hacia la izquierda
• se desvia hacia la izquierda
• no pasaria una recta

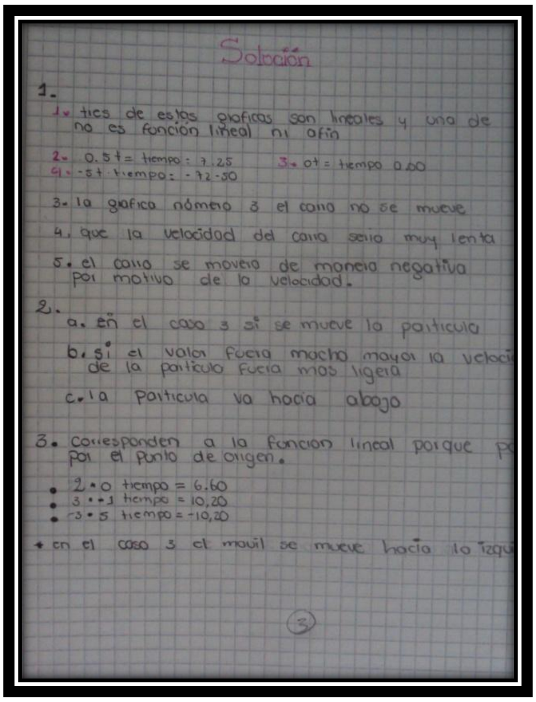
$n = 3 \; y \; m = 4$

• Una Funcion Afin
• Cambio a la izquierda
• Seria $m = -4$
• $y = 4x + 3$

Registro: T3p4G1

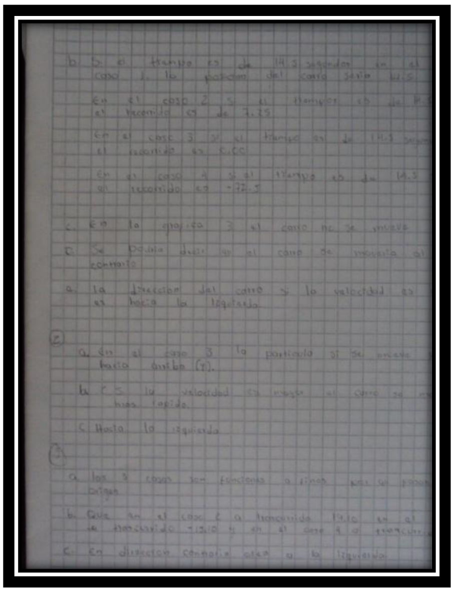
Registro: T3p4G2

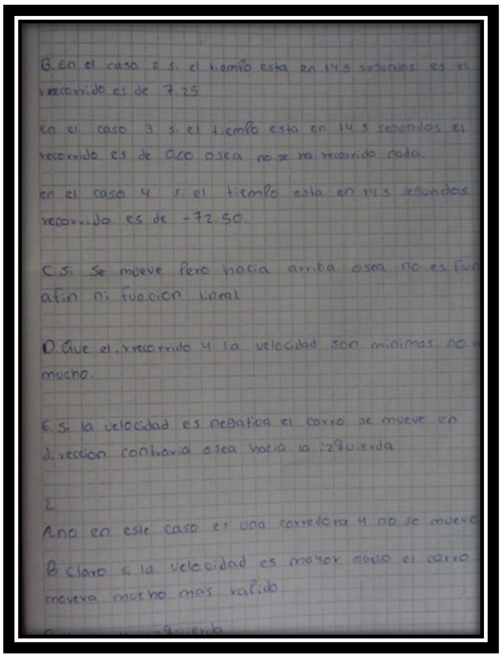

SOLUCIÓN
a) La gráfica que representa estos valores es dos lineas rectas que son acendentes, comienzan en el origen
b) RECORRIDO
CASO 1 : 14.5
CASO 2 : 7,25
CASO 3 : 0,00
CASO 4 : -7,25
c) La gráfica numero tres no avanza se queda en (0,0) y no recorre como las demas
d) Si es menor que 1
e) Si la velocidad es negativa el carro recorre al lado contrario o sea a la izquierda
a) En el caso 3 el cuerpo se mueve pero hacia arriba el origen, no cruza ni para la izquierda ni derecha
b) Si el valor es grande la particula se mueve mas rapido ya que el tiempo es más grande
c) Si la velocidad es negativa la partícula se mueva al contrario de donde era antes, se mueve a la izquierda ya que el número de la velocidad es negativo
a) Los puntos corresponden a funciones afines
b) Caso 1 6,7 Caso 2 20,10 Caso 3 -20,1
c) Se mueve hacia la izquierda ya que es negativo
2


Solución
1.
1. tres de estas graficas son lineales y una de no es función lineal ni afín
2. 0.5 t = tiempo : 7.25 3. 0 t = tiempo 0.00
4. -5 t tiempo : -72.50
3. la grafica número 3 el carro no se mueve
4. que la velocidad del carro seria muy lenta
5. el carro se movera de manera negativa por motivo de la velocidad.
2.
a. en el caso 3 si se mueve la particula
b. si el valor fuera mucho mayor la velocidad de la particula fuera mas ligera
c. la particula va hacia abajo
3. corresponden a la función lineal porque pasa por el punto de origen.
• 2 • 0 tiempo = 6.60
• 3 • 1 tiempo = 10,20
• -3 • 5 tiempo = -10,20
• en el caso 3 el movil se mueve hacia la izquierda
3

Registro: T4p2G2

Registro: T4p2G3





B. En el caso 2 si el tiempo esta en 14.5 segundos es el recorrido es de 7.25

en el caso 3 si el tiempo esta en 14.5 segundos el recorrido es de 0.00 osea no se ha recorrido nada.

en el caso 4 si el tiempo esta en 14.5 segundos recorrido es de -72.50.

C. Si se mueve pero hacia arriba osea no es fu
afin ni funcion lineal

D. Que el recorrido y la velocidad son minimas no
mucho.

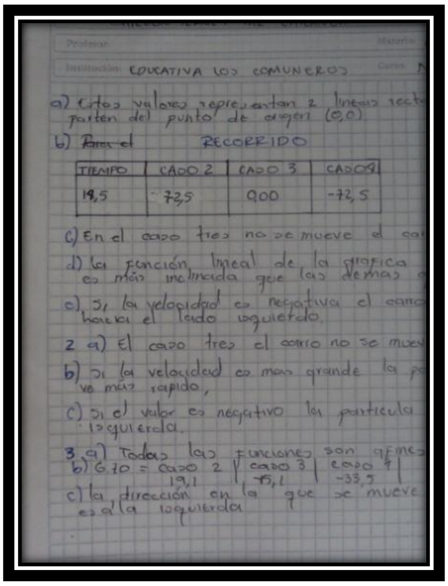
E. Si la velocidad es negativa el carro se mueve en direccion contraria osea hacia la izquierda

2.

A. no en este caso es una carretera y no se mueve

B. claro si la velocidad es mayor donde el carro
movera mucho mas rapido.

Registro: T4p2G4 ***Registro: T4p2G1***



EDUCATIVA LOS COMUNEROS

a) Estos valores representan 2 lineas rect
parten del punto de origen (0,0)

b) ~~Para el~~ RECORRIDO

TIEMPO	CASO 2	CASO 3	CASO 4
14,5	7,25	0,00	-72,5

c) En el caso tres no se mueve el ca

d) la función lineal de la grafica es más inclinada que las demas

e) Si la velocidad es negativa el carro
hacia el lado izquierdo.

2 a) El caso tres el carro no se mueve

b) Si la velocidad es mas grande la pa
va más rapido,

c) Si el valor es negativo la particula
izquierda.

3 a) Todas las funciones son afines

b) G 70 = caso 2 19,1 | caso 3 -15,1 | caso 4 -33,5

c) la dirección en la que se mueve
es a la izquierda

Registro: T4p2G5

Categoría Gráfica	Categoría tabular	Categoría Operacional	Categoría interpretativa
➢ **Los estudiantes de los grupos 1 y 3 representaron las gráficas en diferentes planos cartesianos.** *(T2p1G1) (T2p1G3)*	➢ *Los estudiantes de los grupos 1, 3, 4 y 5 obtuvieron tablas con sus respectivos valore de -5 a 5* ***(T2p1G1) (T2p1G3) (T2p1G4) (T2p1G5)***	➢ *Los estudiantes del grupo 1 y 3 obtuvieron las tablas respectivas sin necesidad de elaborar operaciones.* ***(T2p1G1) (T2p1G3)***	➢ *Los estudiantes del grupo 2 menciona que el procedimiento de Felipe fue que marco intercepto -2 y corrió 5 en X y trazo la línea y trazo 2 en Y. (T2p2G2)*
➢ **Los estudiantes de los grupos 2, 4 y 5 representaron las gráficas en un mismo plano cartesiano.** *(T2p1G2) (T2p1G4)*	➢ *Los estudiantes del grupo 2 y 4 elaboraron una tabla de -2 a 2.* ***(T2p1G2) (T2p1G4)***	➢ *Los estudiantes de los grupos 2, 4 y 5 reemplazaron los valores de x en la función propuesta de manera que un numero entero a, se substituyera en la función y =f(x) y obtuviera y=f(a).* ***(T2p1G2) (T2p1G4) (T2p1G5)***	➢ *Los estudiantes del grupo 1 argumentan que la función de Felipe consiste en que -1 es el punto de intercepción, el corre 5 espacios y sube dos unidades. (T2p1G1)*
➢ **Los estudiantes del grupo 2 rotularon las gráficas obtenidas con su respectivo nombre y=f(x).** *(T2p1G2)*	➢ *Los estudiantes del grupo 4 obtienen una tabla que va de -3 a 3.* ***(T2p1G4)***	➢ *Los estudiantes de los grupos 2, 4 y 5 multiplican dos números enteros.* ***(T2p1G2) (T2p1G4) (T2p1G5)***	➢ *Los estudiantes de los grupos 1, 2, 3, 4 y 5 representan las pendientes mediante números fraccionarios de la forma m=y/x donde Y y X son números enteros. (T2p3G1) (T2p3G2) (T2p3G3) (T2p3G4) (T2p3G5)*
➢ **Los estudiantes del grupo 2 localizaron los puntos con números fraccionarios en el plano cartesiano.** *(T2p2G2)*	➢ *Los estudiantes del grupo 4 obtiene tablas que va de -1 a 1.* ***(T2p1G4)***	➢ *Los estudiantes de los grupos 2, 4 y 5 suman dos números enteros.* ***(T2p1G2) (T2p1G4) (T2p1G5)***	➢ *Los estudiantes de los grupos 3 y 5 hacen conversión de un número fraccionario en un número decimal. (T2p1G3) (T2p1G5)*
➢ **Los estudiantes del grupo 2, 3 y 5 sigue el procedimiento que describe en su interpretación.** *(T2p2G2) (T2p2G3) (T2p2G5)*	➢ *Los estudiantes del grupo 2 elaboran una tabla divida en días y litros empezando desde el día 0 hasta el día 4, obteniendo*	➢ *Los estudiantes los grupos 2, 4 y 5 multiplican dos números fraccionarios..* ***(T2p1G2) (T2p1G4) (T2p1G5)***	➢ *Los estudiantes del grupo1 representan la pendiente y/x con un*

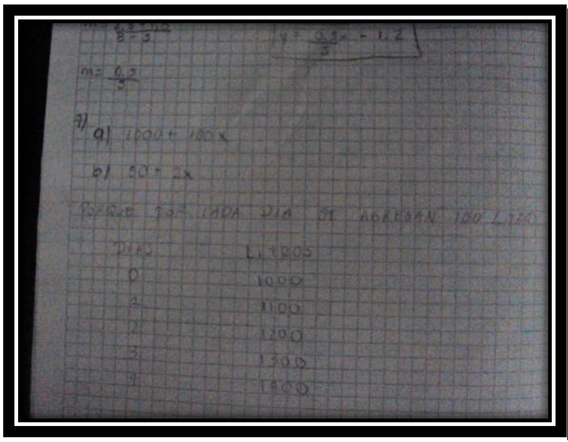
Categoría Gráfica	Categoría tabular	Categoría Operacional	Categoría interpretativa
	entre 1000 y 1400 litros en 4 días. ***(T2p7G2)***		*numero decimal y uno entero. (T2p3G1)*
➢ ***Los estudiantes del grupo 2, 3 y 5 marca 2 como intercepto corre 5 y baja -3 cuando se trata de una pendiente negativa.*** *(T2p2G2) (T2p2G3) (T2p2G5)*		➢ *Los estudiantes de los grupos 2,4 5 restan un numero fraccionarios y un numero entero.* ***(T2p1G2) (T2p1G4) (T2p1G5)***	➢ *Los estudiantes del grupo 1 y 3 representan la pendiente negativa de la forma y/x siendo y el valor negativo (T2p5G1) (T2p5G3)*
➢ ***Los estudiantes de los grupos 1 y 2 realizan triángulos rectángulos para obtener la función afín.*** *(T2p2G1) (T2p2G2)*		➢ *Los estudiantes del grupo 2,3 y 5 utilizan la ecuación* $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$. ***(T2p6G2) (T2p6G3) (T2p6G5)***	➢ *Los estudiantes del grupo 2 mencionan que la expresión de la ecuación afín es 1000+100x (T2p7G2)*
➢ ***Los estudiantes del grupo 2, 3 y 5 marca 1 como intercepto corre 5 y sube 2 cuando se trata de una pendiente positiva.*** *(T2p2G2) (T2p2G3) (T2p2G5)*		➢ *Los estudiantes del grupo operan números enteros para la obtención de la pendiente.* ***(T2p6G2) (T2p6G3) (T2p6G5)***	➢ *Los estudiantes del grupo 1 muestran que la función que cambia de lado es decreciente* ***(T3p4G1)***
➢ ***Los estudiantes del grupo 3 realizan una gráfica cartesiana, representando lo dicho en el literal*** *(T2p4G3)*		➢ *Los estudiantes del grupo 1 y 5 representan numéricamente la pendiente de la función en la forma y/x.* ***(T2p3G1) (T2p3G5)***	➢ *Los estudiantes del grupo 1 indica que cambia a la izquierda B)* ***(T3p4G1)***
		➢ *Los estudiantes del grupo 5 utilizan la ecuación* $y - y_1 = m(x - x_1)$ *para sus cálculos.* ***(T2p6G5)***	➢ *Los estudiantes de los grupos 1 y 2 dicen que m=4* ***(T4p3G1) (T4p3G2)***
		➢ *Los estudiantes de los grupo 1,2 recurren a la propiedad distributiva de los números reales.* ***(T2p6G1) (T2p6G2)***	➢ *Los estudiantes de los grupos 1 y 2 insinúan que y=4x+3 C)* ***(T3p4G1) (T3p4G2)***
		➢ *Los estudiantes del grupo 1 emplean la ley de signos.* ***(T2p6G1)***	➢ *Los estudiantes del grupo 1 refieren que la recta es más inclinada cuando m<1* ***(T3p4G1)***

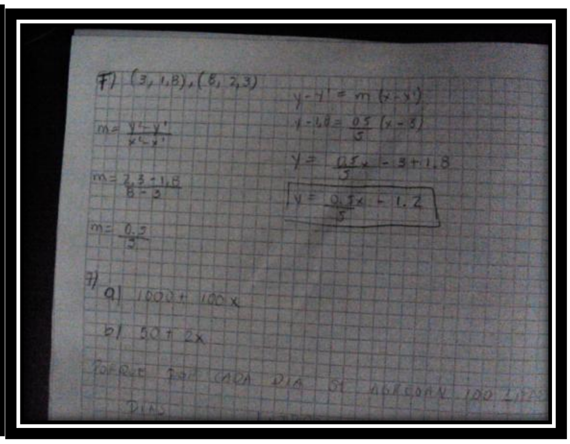
Categoría Gráfica	Categoría tabular	Categoría Operacional	Categoría interpretativa
		➢ *Los estudiantes del los grupos 1,2, 4 se valen de la trasposición de términos para la obtención de la ecuación de función afín.* ***(T2p6G1) (T2p6G2) (T2p6G4)***	➢ *Los estudiantes del grupo 1 mencionan que es lineal.* ***(T3p4G1)***
			Los estudiantes del grupo 1 señalan que pasan por el numero que suman o resta ***(T3p4G1)*** ➢
			Los estudiantes del grupo 2 aluden que las funciones afines son las que no pasan por el cero o origen. ***(T3p4G2)***
			➢ *Los estudiantes de los grupos 1,2, y 3 indican que en los tres casos son funciones afines porque no pasan por el origen.* ***(T4p3G1) (T4p3G2) (T4p1G3)***
			➢ *Los estudiantes del grupo 1 y 3 mencionan que en el caso 2 a trascurrido 19.10 en el caso 3 -15.10 y en el caso 4 ha trascurrido 0.00.* ***(T4p3G1) (T4p3G3)***
			➢ *Los estudiantes del grupo 1 y 3 dicen que el carro se mueve en dirección contraria ósea hacia la izquierda.*(***T4p3G1) (T4p3G3)***
			➢ *Los estudiantes del grupo 2 indican que en el caso 1 el tiempo es 6.7 segundos, en el caso 2 20,10 segundos y en el caso 3 -20.1.* ***(T4p3G2)***

Categoría Gráfica	Categoría tabular	Categoría Operacional	Categoría interpretativa
			➢ *Los estudiantes del grupo 2 mencionan que el carro se mueve hacia la izquierda ya que es negativo. (**T4p3G2)***
			➢ *Los estudiantes del grupo 2 indican que la expresión de la ecuación afín es 50+2x (**T2p7G2)***
			➢ *Los estudiantes del grupo 2 aluden que la razón de la obtención de la expresión algebraica en el apartado A es porque cada día se agregan 100 litros. (**T2p7G2)***
			➢ *Los estudiantes del grupo 2 mencionan que en x aumento 3 y en y 5. (**T4p3G3)** (**T4p3G3)***
			➢ *Los estudiantes del grupo 1 indican que en x aumenta en 5 unidades, y aumenta en 3 unidades. (**T2p4G1)***
			➢ *Los estudiantes del grupo 3 dicen que en una recta, si x aumenta 5 unidades y aumenta 3 unidades. (**T2p4G3)***
			➢ *Los estudiantes del grupo 1, 2, 3, 4 y 5 comentan que la pendiente es m=2/3, cuando se tiene (1,3), (4,5) como puntos dados. **(T2p5G1)** (**T2p5G2)** **(T2p5G3)** (**T2p5G4)** (**T2p5G5)***

Categoría Gráfica	*Categoría tabular*	*Categoría Operacional*	*Categoría interpretativa*
			➢ *Los estudiantes del grupo 1,2 y 5 ilustran que la pendiente es -1 cuando se tiene (4,8), (7,5) como puntos dados.* ***(T2p5G1) (T2p5G2) (T2p5G5)***
			➢ *Los estudiantes del grupo 1,2 muestran que la pendiente es m=7/5 cuando se tiene (-5,-8), (0,-1) como puntos dados.* ***(T2p5G1) (T2p5G2)***
			➢ *Los estudiantes del grupo 3 y 4 mencionan que la pendiente es m=-3/3 cuando se tiene (4,8), (7,5) como puntos dados.* ***(T2p5G1) (T2p5G1)***
			➢ *Los estudiantes del grupo 3 y 4 rotulan los puntos dados como* $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$***(T2p4 G3) (T2p4G4)***
			➢ *Los estudiantes del grupo 4 apuntan que se podría decir que x aumenta 5 y y aumenta 3.* ***(T2p4G4)***
			➢ *Los estudiantes del grupo 3,4 y 5, muestran que la pendiente es m=9/5 cuando se tiene (-5,-8), (0,-1) como puntos dados.* ***(T2p5G3) (T2p5G4) (T2p5G5)***

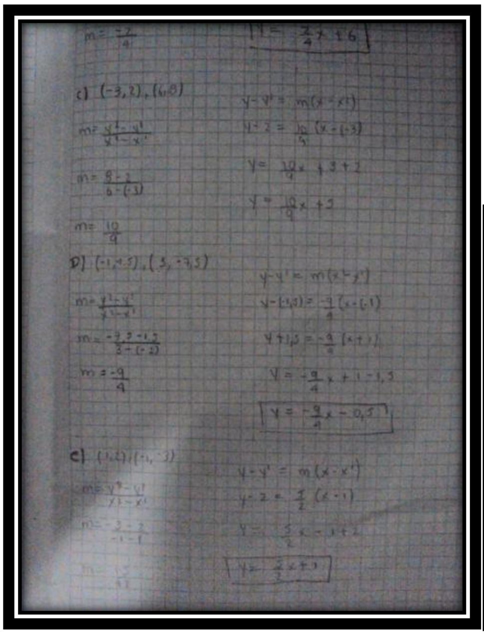
Registros Fotográficos relacionados con la función afín

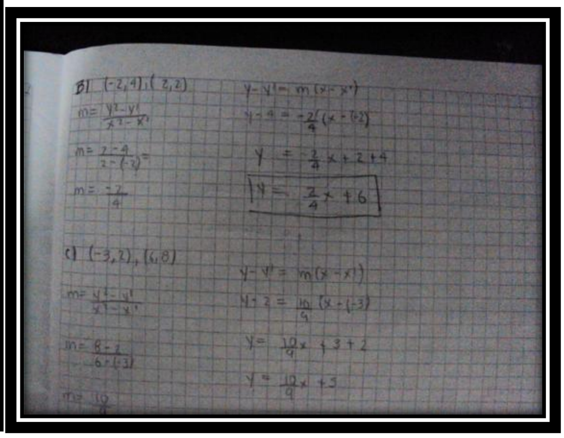




Registro: T2p7G1

Registro: T2p6G1

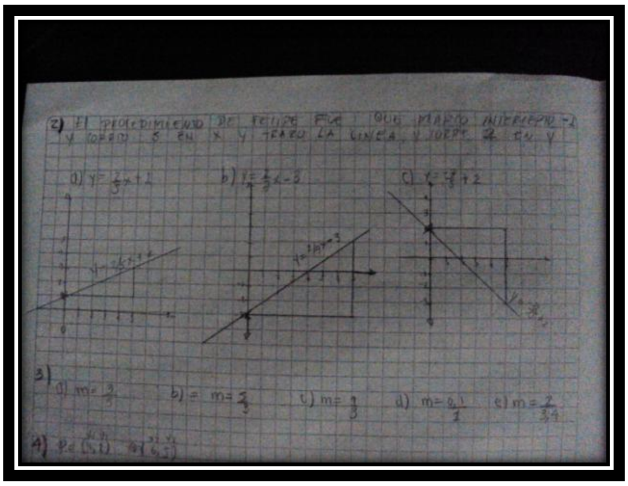


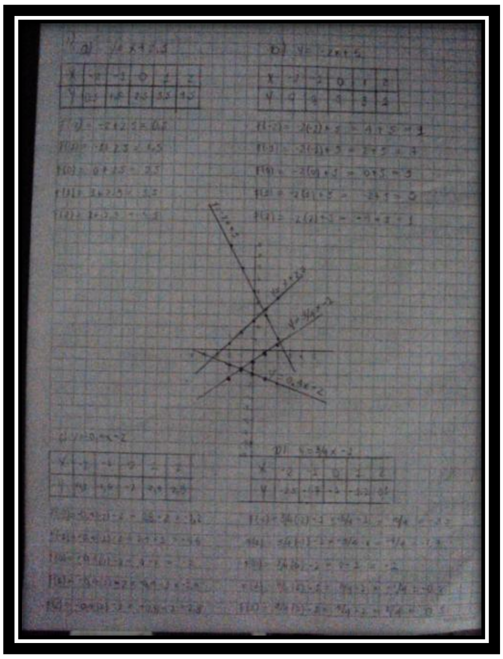


Registro: T2p6G1

Registro: T2p6G1

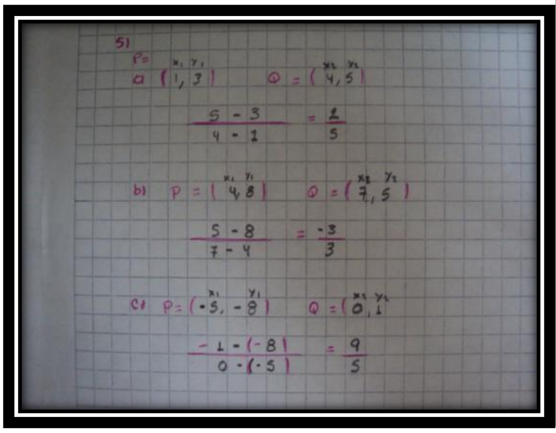
(Hacen parte de un mismo registro)

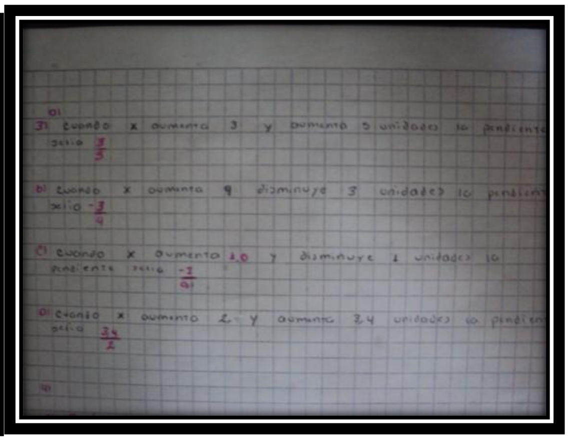




Registro: T2p2G1

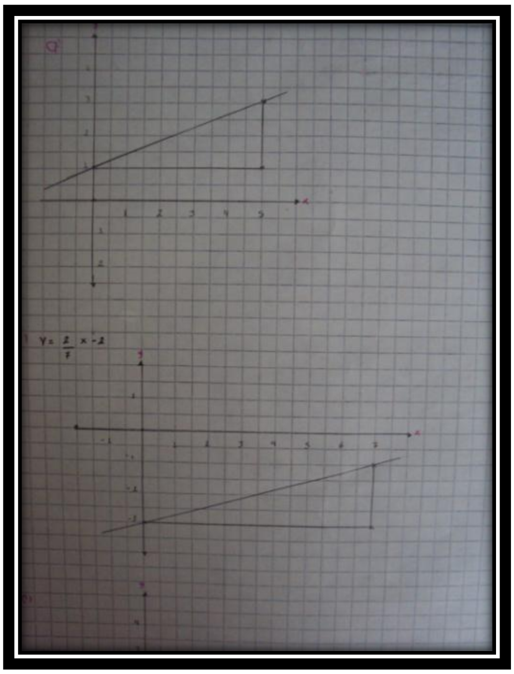
Registro: T2p1G1

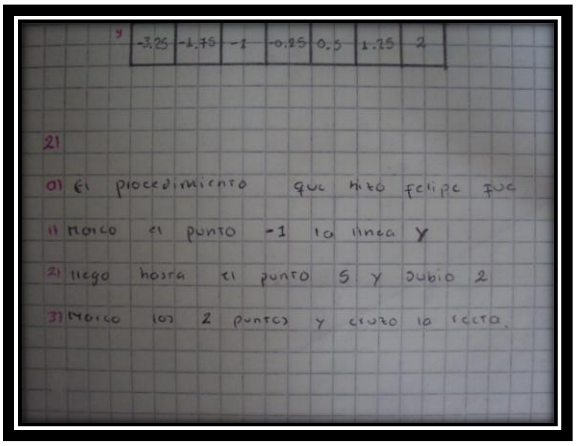




Registro: T2p5G3

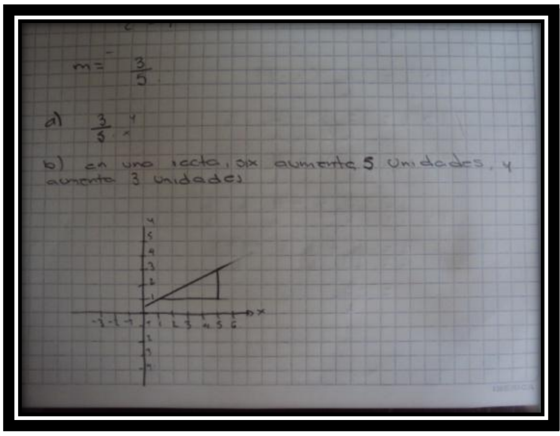
Registro: T2p3G3

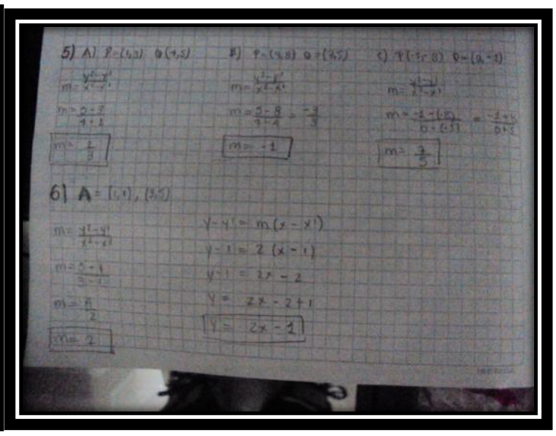




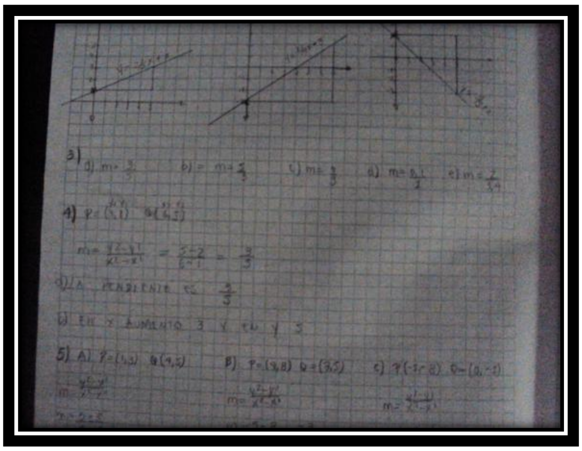
Registro: T2p2G3 **Registro: T2p2G3**

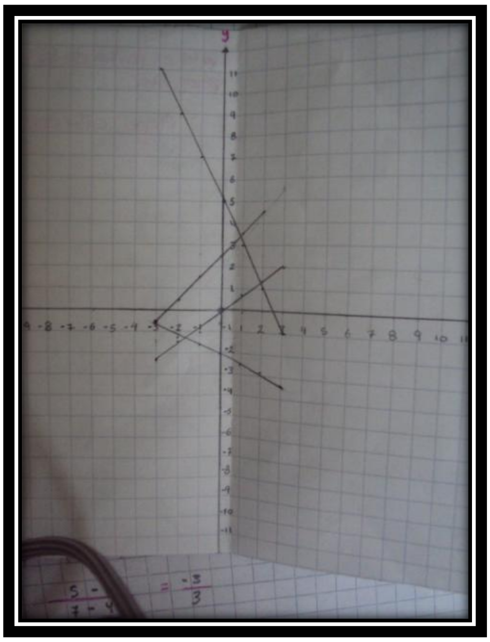
(Hacen parte de un mismo registro)





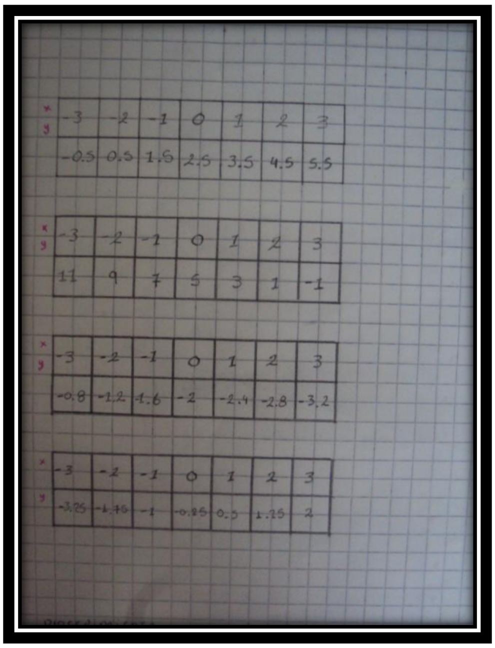
Registro: T2p2G4 **Registro: T2p5G2**

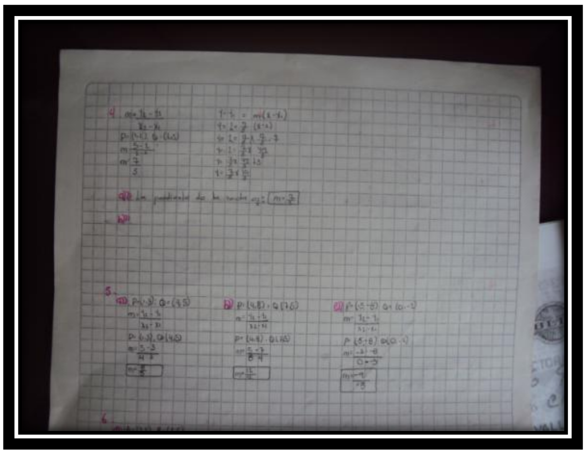




Registro: T2p4G1

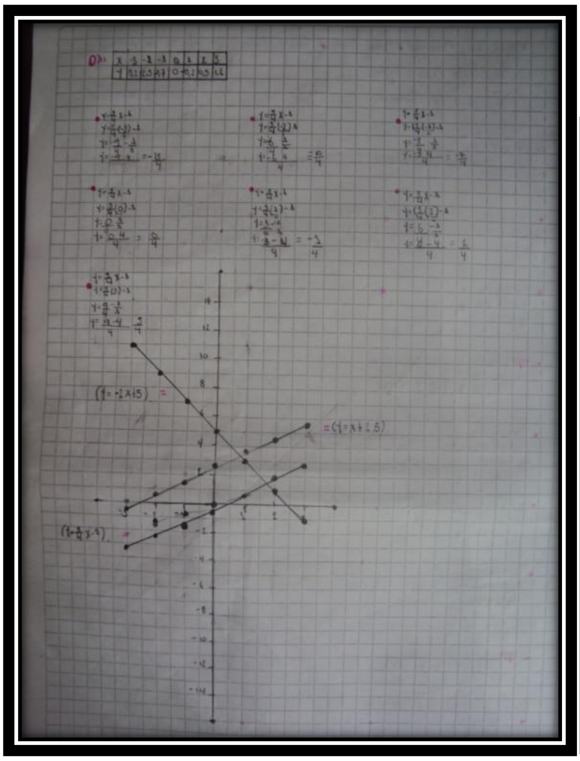
Registro: T2p1G5

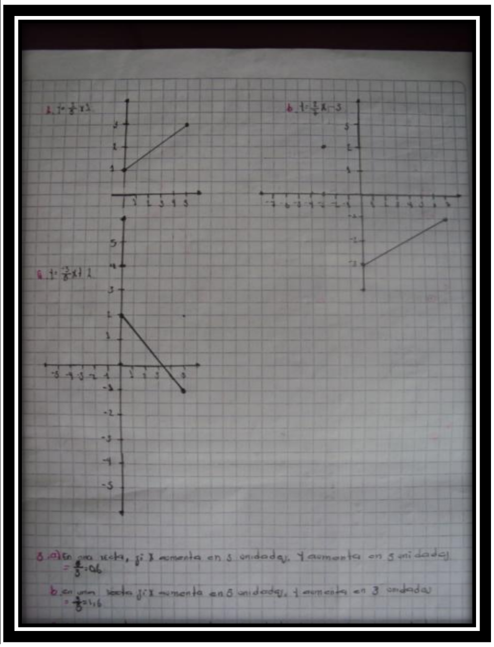




Registro: T2p1G5

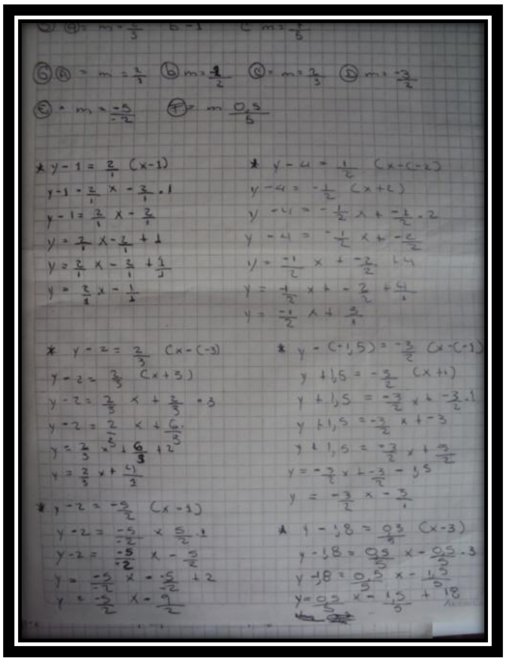
Registro: T2p5G5

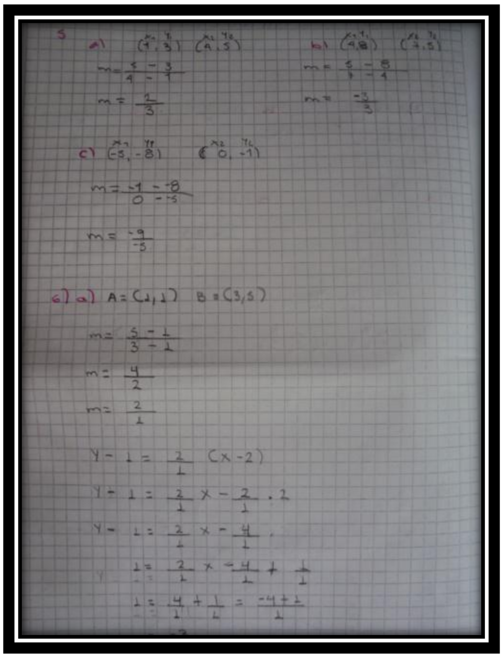




Registro: T2p1G3

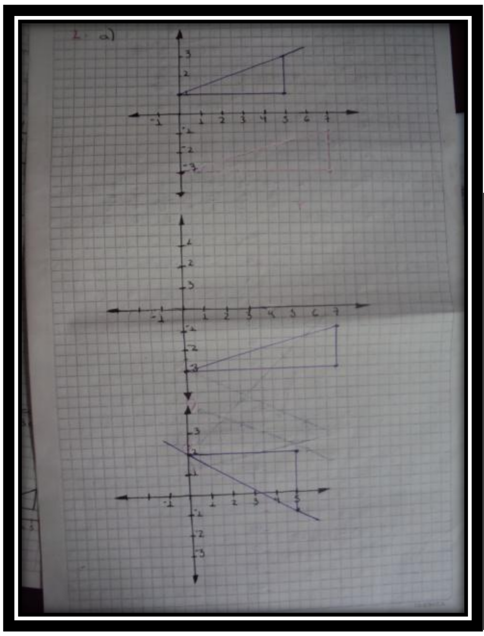
Registro: T2p2G5

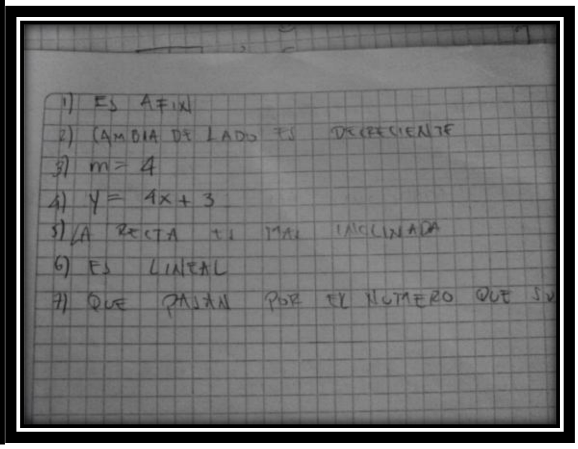




Registro: T2p6G1

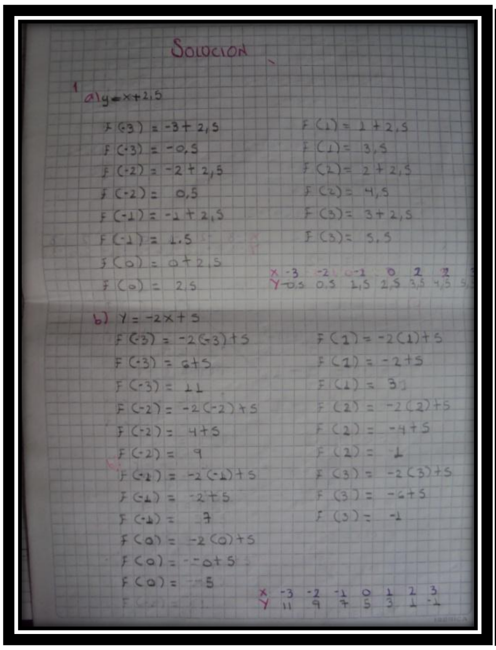
Registro: T2p6G4

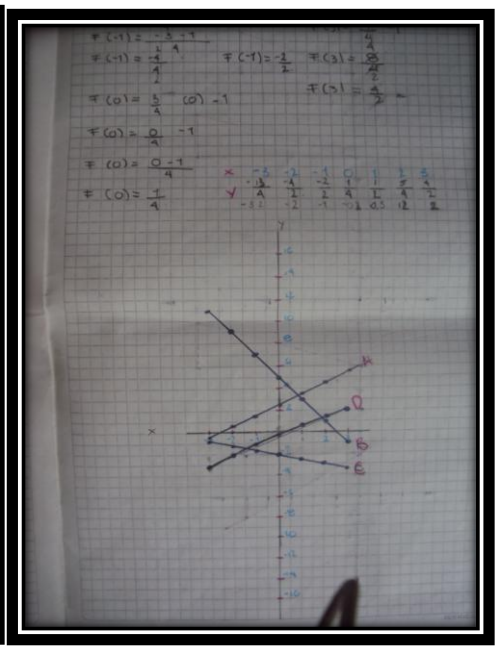




Registro: T2p2G4

Registro: T3p4G1

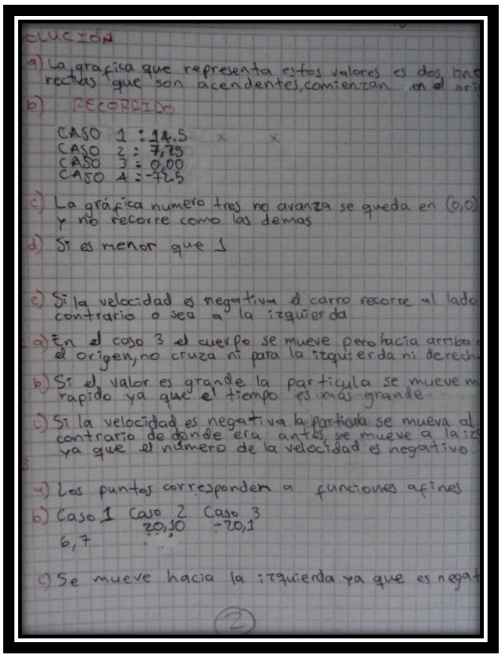




Registro: T2p1G4

Registro: T2p1G4

Hacen parte de un mismo registro



…LUCIÓN

a) La grafica que representa estos valores es dos lineas rectas que son acendentes, comienzan en el ori…

b) RECORRIDO

CASO 1 : 14.5
CASO 2 : 7,25
CASO 3 : 0,00
CASO 4 : -72,5

c) La gráfica numero tres no avanza se queda en (0,0) y no recorre como las demas

d) Si es menor que 1

e) Si la velocidad es negativa el carro recorre el lado contrario o sea a la izquierda

a) En el caso 3 el cuerpo se mueve pero hacia arriba … el origen, no cruza ni para la izquierda ni derech…

b) Si el valor es grande la particula se mueve m… rapido ya que el tiempo es más grande

c) Si la velocidad es negativa la partícula se mueva al… contrario de donde era antes se mueve a la iz… ya que el número de la velocidad es negativo

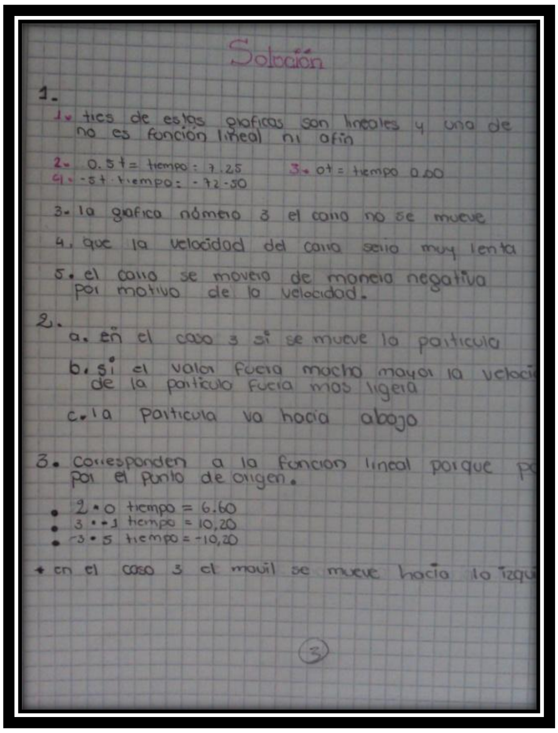
a) Los puntos corresponden a funciones afines

b) Caso 1 Caso 2 Caso 3
6,7 20,10 -20,1

c) Se mueve hacia la izquierda ya que es negat…

2

Registro: T4p3G2



Solución

1.

1. tres de estas graficas son lineales y una de no es función lineal ni afín

2. 0.5 t = tiempo : 7.25 3. 0 t = tiempo 0.00
4. -5 t tiempo : -72.50

3. la grafica número 3 el carro no se mueve

4. que la velocidad del carro seria muy lenta

5. el carro se movería de manera negativa por motivo de la velocidad.

2.

a. en el caso 3 si se mueve la particula

b. si el valor fuera mucho mayor la veloci… de la particula fuera mas ligera

c. la particula va hacia abajo

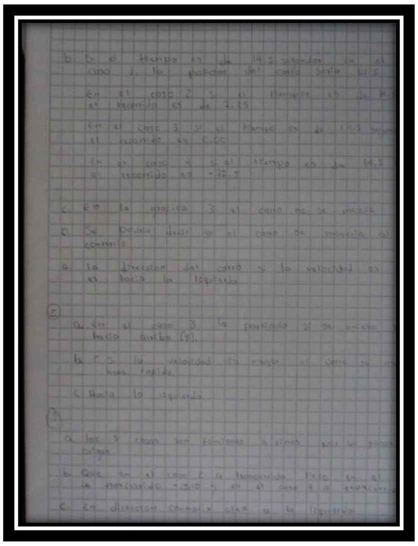
3. corresponden a la funcion lineal porque p… por el punto de origen.

• 2 • 0 tiempo = 6.60
• 3 • 1 tiempo = 10,20
• -3 • 5 tiempo = -10,20

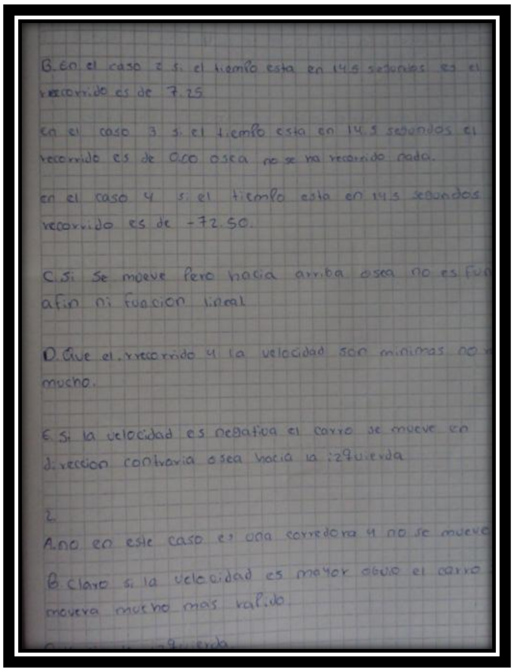
• en el caso 3 el movil se mueve hacia la izqui…

3

Registro: T4p3G3



Registro: T4p3G4



B. en el caso 2 si el tiempo esta en 14.5 segundos es el recorrido es de 7.25

en el caso 3 si el tiempo esta en 14.5 segundos el recorrido es de 0.00 osea no se ha recorrido nada.

en el caso 4 si el tiempo esta en 14.5 segundos recorrido es de -72.50.

C. Si se mueve pero hacia arriba osea no es fun… afin ni funcion lineal

D. Que el recorrido y la velocidad son minimas no … mucho.

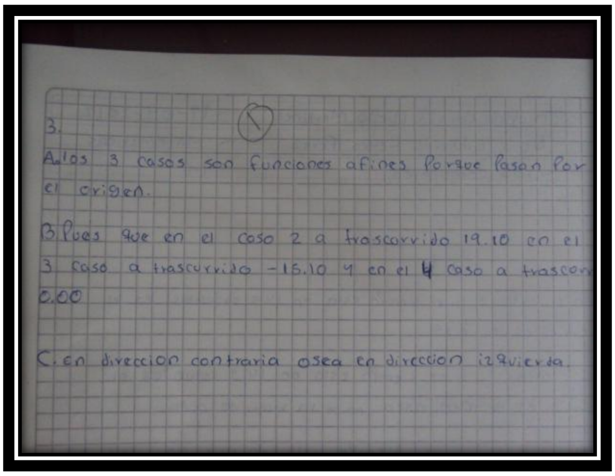
E. Si la velocidad es negativa el carro se mueve en direccion contraria osea hacia la izquierda

2.

A. no en este caso es una carretera y no se mueve

B. claro si la velocidad es mayor obvio el carro movera mucho mas rapido.

Registro: T4p3G1

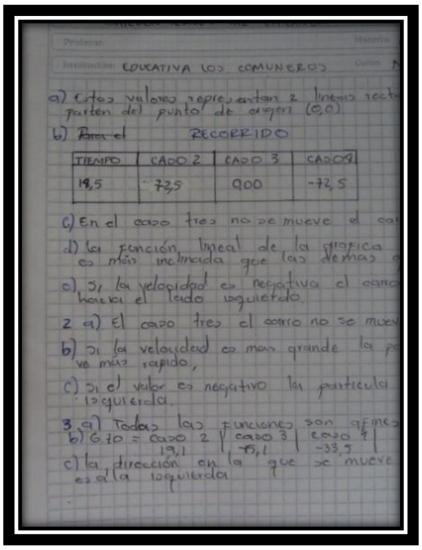


3.
A. los 3 casos son funciones afines porque pasan por el origen.

B. Pues que en el caso 2 a trascorrido 19.10 en el 3 caso a trascurrido -15.10 y en el 4 caso a trascorr
0.00

C. en direccion contraria osea en direccion izquierda.

Registro: T4p3G1



Institución EDUCATIVA LOS COMUNEROS

a) Estos valores representan 2 lineas rect
parten del punto de origen (0,0).

b) ~~Para el~~ RECORRIDO

TIEMPO	CASO 2	CASO 3	CASO 4
19,5	-7,25	0,00	-72,5

c) En el caso tres no se mueve el ca

d) la función lineal de la grafica
es más inclinada que las demas

e) si la velocidad es negativa el carro
hacia el lado izquierdo.

2 a) El caso tres el carro no se muev

b) si la velocidad es mas grande la p
va más rapido,

c) si el valor es negativo la particula
izquierda.

3 a) Todas las funciones son afines

b) G 10 = caso 2 | caso 3 | caso 4
19,1 | -15,1 | -33,5

c) la dirección en la que se mueve
es a la izquierda

Registro: T4p3G5

ANEXOS 3: Talleres de función lineal y función afín.

Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y de la Educación

Institución Educativa los Comuneros

Luís Eduardo Reyes Pérez

Taller numero 1

Función lineal

Presentación:

Es **i**mportante tener presente, los conocimientos que hemos adquirido como plano cartesiano y el concepto función, para lograr desarrollar nuestro taller, además es primordial no olvidar el despeje de una ecuación en términos de y.

En el taller numero 1 desarrollaremos el concepto de función lineal, como también lograr identificar las características que posee dicha función.

En el siguiente taller trabajaremos con base en el conocimiento de la expresión algebraica de la función lineal, ¿Podremos decir cuál es una tabla de valores para ella? y ¿Cuál es su representación gráfica? Además si conozco una tabla de valores para una función lineal, ¿cómo sé si corresponde a una función lineal? ¿Cómo puedo encontrar la representación algebraica?, y por ultimo si conozco la representación gráfica, ¿cómo sé si corresponde al gráfico de una función lineal? Y de ser así, ¿cómo puedo determinar dicha función lineal?

Trabajaremos individualmente cada punto del taller, y compararemos con nuestros compañeros nuestros resultados.

1. Dada la función y = 2x.

x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
y											

a) Completa la siguiente tabla de valores.

b) Representa los valores de la tabla en un sistema de coordenadas.

c) Que puedes decir sobre el gráfico obtenido. Compara con tus compañeros.

2. En el ejercicio anterior, y según el primer literal del resumen al final del taller, el valor del coeficiente m es 2.

a) Escribe el valor del coeficiente m y construye una tabla de valores en cada caso.

1) y = 3x

2) y = -2x

3) y = -x

4) $y = \frac{1}{2}x$

5) $y = \frac{-3}{4}x$

b) Representa las funciones lineales de la parte a) en un mismo sistema de coordenadas.

c) ¿Qué puedes decir sobre el ejercicio anterior, ¿qué diferencias ves? y cuáles podrías decir que se mantienen, si cambiamos el valor del coeficiente m?

3. ¿Qué sucede con el gráfico de la función lineal, si m = 0?

4. a) Completa la siguiente tabla de valores

X	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
y											

Para las ecuaciones:

a_1) $4x - 2y = 0$

a_2) $3x + 3y = 0$

a_3) $6x – 5y = 0$

b) Representa los valores de la tabla en un sistema de coordenadas.

5. La recta de ecuación 2x – 5y = 0, ¿pasa por el punto A = (6, 3)?

¿Y por el punto B = (-5, -2)?, ¿podrías decir otro punto que pasa por dicha recta?

6. Determina la función que pasa por el punto dado, ten presente el literal 2 del resumen al final del taller.

a) A = (2, 8)

b) A = (2, 5)

c) A = (4, -6)

d) A = (-3, -8)

¿Son funciones lineales? Justifique

7. Comprueba si los dos puntos dados pertenecen a una misma función lineal.

a) A = (6, 3); B = (-6, -3)

b) A = (0,3; 2,7); B = (0,6; 0,54)

8. Fernando dibuja el gráfico que ves en la figura.

a) ¿Qué características del gráfico te permiten deducir que se trata de una función lineal? Compara con tus compañeros.

b) ¿Qué tabla de valores confeccionó Fernando?

c) ¿Cuál es la fórmula de la función lineal graficada?

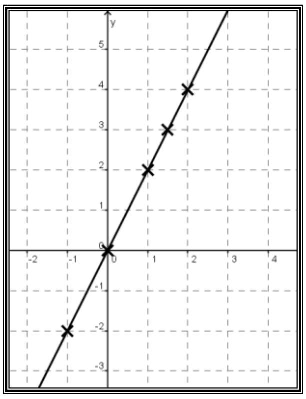


FIGURA 1

9. Cristina entra a una sala de clases y ve el siguiente gráfico.

Desgraciadamente alguien borró los valores de los ejes, pero dejó un triángulo y sus medidas (FIGURA 2). ¿Puede Cristina saber cuál es la pendiente de la recta y por lo tanto cuál es su fórmula?

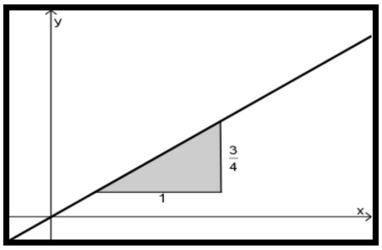


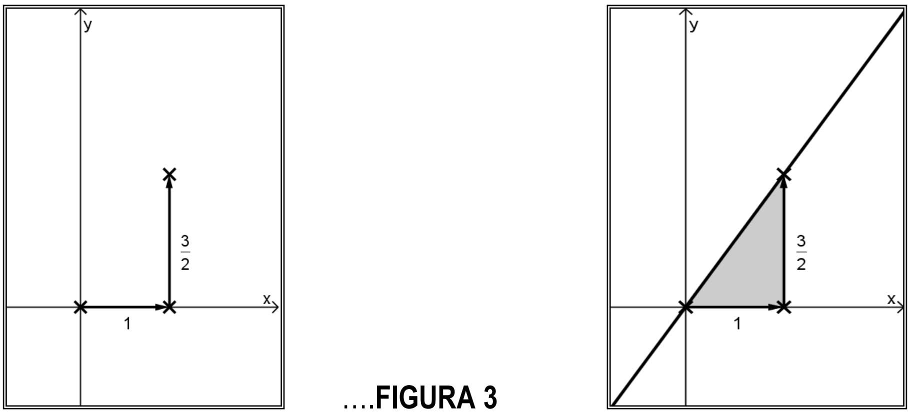
FIGURA 2

10. Felipe debe graficar la función lineal $y = \frac{3}{2}x$

En vez de confeccionar una tabla de valores, procede de la forma que te muestra la figura 3

a) Explica el procedimiento de Felipe.

b) Su amiga Teresa le dice que ella cree que se lograría lo mismo, si se hiciera como muestra la figura 4. ¿Tiene razón Teresa? Discute con tu compañero.



….**FIGURA 3**

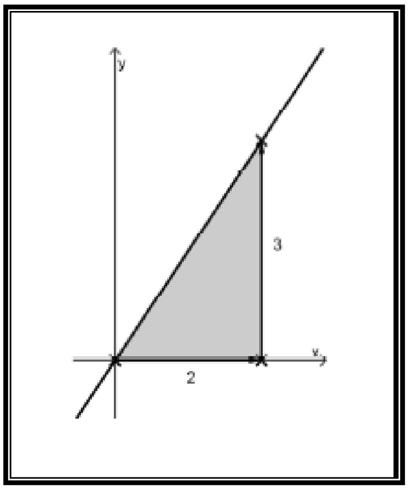


FIGURA 4

<u>Resumen</u>

1. La función lineal tiene como ecuación la expresión: $y = mx$, donde m es el coeficiente, que puede ser positivo, negativo o cero.

Nota importante: **El coeficiente m es la pendiente de la función lineal $y = mx$.**

2. El gráfico de una función lineal es siempre una línea recta que pasa por el origen, es decir por el punto (0, 0).

3. Si m es un número positivo, la recta va "hacia arriba". Los matemáticos dicen que la recta es creciente.

4. Si m es un número negativo, la recta es decreciente, es decir, va "hacia abajo".

5. Si $m = 0$, la función lineal coincide con el eje x.

6. La función lineal $y = mx$ se puede escribir también de la forma $Ax + By = 0$, en donde los parámetros A y B son números enteros (B es un valor distinto de 0).

Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y de la Educación

Institución Educativa los Comuneros

Luís Eduardo Reyes Pérez

Taller numero 2

Función afín

Presentación:

Como vimos, la función lineal tiene características muy especiales, en particular dos:

1. Su gráfico corresponde a una línea recta

2. Esta línea recta pasa por el origen.

En el siguiente taller resolveremos ejercicios en base a lo que hemos aprendido de la función lineal, además de la obtención de la expresión algebraica de la función lineal y sus distintas características.

Es importante que veamos que la segunda característica (pasar por el origen) limita las posibilidades de la función lineal. La función afín es una generalización de la función lineal y su gráfico corresponde a una línea recta. Esta recta no necesariamente pasa por el origen.

Aprenderemos a obtener la expresión algebraica de la función lineal, mediante los desarrollos conocidos como punto-punto y punto-pendiente

1). Construye el gráfico de las siguientes funciones afines.

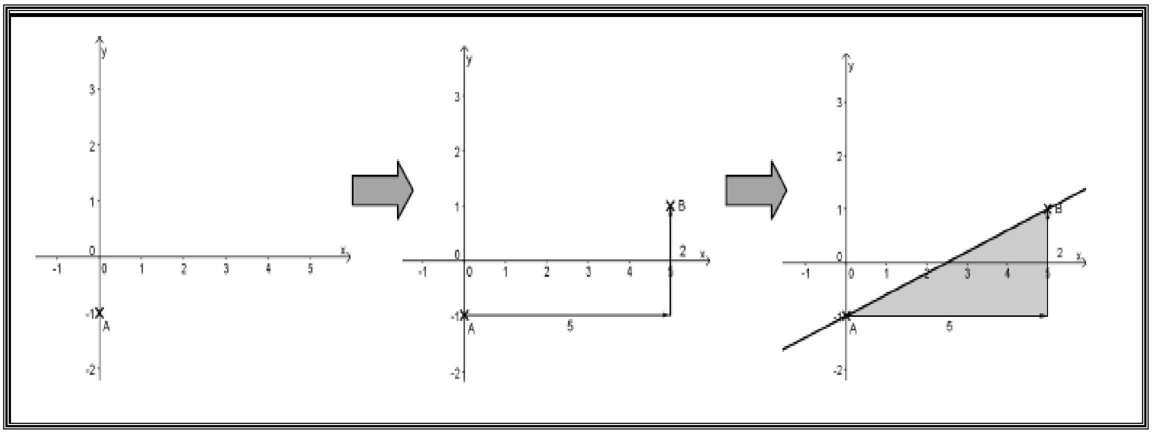
a) y = x + 2,5

b) y = - 2x + 5

c) y = -0,4x – 2

d) $y = \frac{3}{4}x - 1$

2). Felipe debe graficar la función afín $y = \frac{2}{5}x - 1$. Recordando lo que hizo en la función lineal, procede la siguiente manera:



a) Describe el procedimiento de Felipe.

b) Usando este procedimiento, grafica las siguientes funciones

a) $y = \frac{2}{5}x + 1$

b) $y = \frac{2}{7}x - 3$

c) $y = \frac{-3}{5}x + 2$

3) ¿Cuál es la pendiente? Ten en cuenta el punto 4 del resumen al final del taller.

a) En una recta, si x aumenta en 3 unidades, y aumenta en 5 unidades.

b) En una recta, si x aumenta en 5 unidades, y aumenta en 3 unidades.

c) En una recta, si x aumenta en 4 unidades, y disminuye en 3 unidades.

d) En una recta, si x aumenta en 0,1 unidades, y disminuye en 1 unidades.

e) En una recta, si x aumenta en 2 unidades, y aumenta en 3,4 unidades.

4). Una recta pasa por el punto P = (1, 2) y por el punto Q = (6, 5). Jaime dice que con esa información basta para saber la pendiente, pues es posible saber cuánto aumentó x y cuánto aumentó y. Ten en cuenta el punto 4 del resumen al final.

a) ¿Cuál es la pendiente de la recta?

b) podrías decir cuánto aumento X y cuanto aumento Y. Justifica

5). Determina la pendiente de la recta que pasa por los puntos señalados.

a) P = (1, 3); Q = (4, 5)

b) P = (4, 8); Q = (7, 5)

c) P = (-5, -8); Q = (0, -1)

6) Determina la pendiente, y usando la formula punto-pendiente encuentra la función afín que pasa por los dos puntos dados.

a) A = (1, 1), B = (3, 5)

b) A = (-2, 4), B = (2, 2)

c) A = (-3, 2), B = (6, 8)

d) A= (-1; -1,5), B = (3; -7,5)

e) A = (1, 2), B = (-1, -3)

f) A = (3; 1,8), B = (8; 2,3)

7). En cada una de las siguientes situaciones, analiza si hay una función afín involucrada. En caso que sí, describe qué representan las variables x e y y determina la ecuación de la función. **Justifica tus respuestas**.

a) Un depósito de agua contiene 1000 litros. Cada día se agregan 100 litros.

b) Un niño midió 50 cm al nacer. Hoy que tiene 2 años mide 1 metro.

Resumen

1. La función afín relaciona dos variables x e y.

2. La ecuación que relaciona estas dos variables es: y = mx + n.

3. El gráfico de una función afín es una línea recta.

4. El coeficiente m se denomina pendiente de la recta. Equivale a la pendiente de una función lineal, es decir, permite saber cuánto aumenta o disminuye y, si x aumenta una unidad.

Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y de la Educación

Institución Educativa los Comuneros

Luís Eduardo Reyes Pérez

Taller numero 3

Geogebra

Presentación:

En el siguiente taller trabajaremos con la ayuda del software Geogebra que nos ayudara a comprobar lo que hemos aprendido en la función lineal y función afín. Con ayuda de las distintas opciones hallaremos la pendiente de la recta, además de la ecuación algebraica asociada a dicha recta.

Es de anotar además que este software que implementamos en este taller tiene como finalidad comprobar lo aprendido hasta el momento, como también incorporar clases motivadoras que nos permitan aprender este importante concepto.

Trabajaremos en grupos y lo expondremos a nuestros compañeros los resultados que hemos obtenido.

1) Utilizando el programa Geogebra, Introduce en la "entrada" las siguientes graficas

Nota: Utiliza la opción entrada (línea de comandos) para introducir la grafica requerida

Nota: Utiliza la opción 8 (izquierda a derecha) y utiliza la opción pendiente para los cálculos

a) $y=-x+7$

b) $y=\frac{3}{5}x$

c) $y=\frac{-6}{7}x$

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

Realiza los cálculos en tu cuaderno.

- ¿Podrías decir cuál es su pendiente?
- ¿Qué diferencias puedes observar?
- ¿Cuáles son funciones lineales?
- ¿Cuáles son funciones afines?

2) Encuentra la función y grafica en el programa.

Nota: Utiliza la opción 8 (izquierda a derecha) y utiliza la opción pendiente para los cálculos

Nota: Utiliza la opción “ecuación y = ax+b” con clic derecho en la grafica que aparece en la ventana algebraica.

a) $2x+y=1$

b) $3x+4y=14$

c) $x+2y=2$

d) $6x+3y=9$

e) $4x+5=7$

Realiza los cálculos en tu cuaderno

- ¿Cuáles son funciones lineales?
- ¿Cuáles son funciones afines?
- ¿podrías decir cuál es su pendiente?

3) Con los siguientes puntos determina la pendiente y la ecuación de la recta

Nota: selecciona la opción nuevo punto para realizar los cálculos

Nota: si deseas borrar una grafica que has hecho, selecciona click derecho en la grafica y escoge la opción borra

a) P = (1, 3); Q = (4, 5)

b) P = (4, 8); Q = (7, 5)

c) P = (-5, -8); Q = (0, -1)

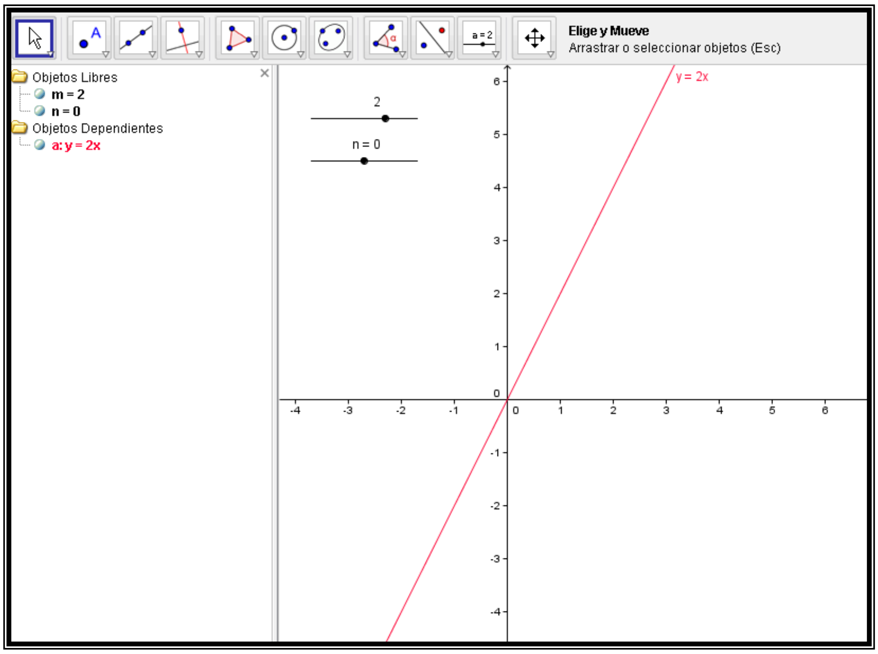
d) P = (0,0) Q = (4,3)

e) P = (-3,-5), Q= (0,0)

Grafica estas funciones en el programa y en tu cuaderno.

4) Construye un deslizador en Geogebra de la siguiente manera:

- Introduce en la entrada m=5 y dale enter,
- Introduce n=3 y dale enter
- Introduce en la entrada y= m*x + n y dale enter
- Pincha click derecho en m=5 y selecciona muestra objeto
- Pincha click derecho en n=3 y selecciona muestra objeto



Nota: dale click derecho a la grafica y selecciona propiedades, y la pestaña "básico", en muestra rotulo, abre la pestaña y selecciona valor, veras que aparece la ecuación algebraica de la recta**.**

Nota: en la misma ventana de propiedades selecciona la pestaña "color" y escoge un color que más te guste**.**

Preguntas:

Coloca el valor n= 0 y observa los diferentes coeficientes que puede tener m

1. ¿Qué podrías decir acerca de la grafica?
2. ¿Qué clase de función es?
3. ¿Qué podrías decir si m es un número menor que uno, ¿Cómo sería su grafica?
4. ¿Qué pasa si m= -3?
5. ¿Qué sucede si m=0?

Coloca el valor n=3 y m= 4

1. ¿Qué clase de función es?

2. observa el deslizador que has construido. ¿Qué sucede si m es un número negativo?

3. ¿Cuál es la pendiente de dicha recta?

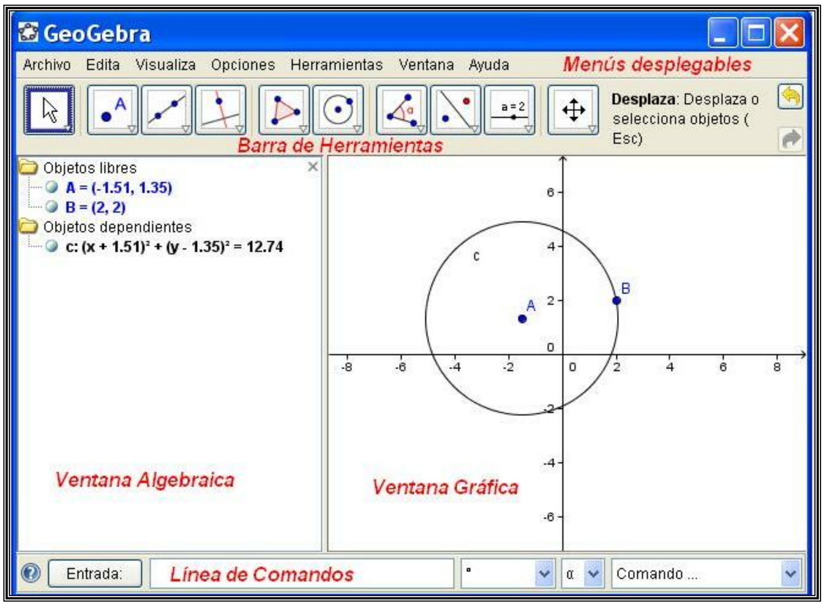
4. ¿Cuál es la representación algebraica de dicha función?

5. ¿Qué pasa si m es menor que uno?

6. ¿Qué sucede si n=0?

7. ¿Qué podrías conjeturar acerca de las funciones afines?

<u>Guía para aprender a utilizar Geogebra</u>



1. Menús desplegables.

2. Barra de herramientas: Nos permiten crear objetos geométricos de manera cómoda.

3. Ventana algebraica: Es un listado con la expresión algebraica de todos los objetos geométricos que hemos definido. Los objetos dependientes son aquellos que se han construido apoyándose en otros ya existentes.

4. Ventana gráfica: Es la zona estrella del GeoGebra, donde vemos y manipulamos nuestros gráficos.

5. Línea de comandos: Permite crear objetos geométricos mediante su expresión algebraica. Requiere conocer los comandos adecuados.

¿Cómo colocar un punto?

Para hacerlo mediante la barra de herramientas debemos de utilizar el botón que está en segunda posición Luego basta mover el puntero a la posición deseada y pinchar.

Conviene tener en cuenta que si colocamos un punto sobre una determinada recta o curva, Geogebra sólo nos dejará desplazarlo sobre esa recta o curva.

Por ejemplo si colocamos un punto sobre la intersección de los ejes coordenados GeoGebra considerará que siempre debe de pertenecer al mismo tiempo a ambas rectas y por tanto será un punto fijo. Esto puede evitarse introduciendo sus coordenadas a través de la línea de comandos. Basta poner, por ejemplo: y nos situará como objeto libre el punto de nombre A, en las coordenadas (0.0)

Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y de la Educación

Institución Educativa los Comuneros

Luís Eduardo Reyes Pérez

Taller numero 4

Modellus

Presentación:

En el siguiente taller, se implementara un software que nos ayudara a comprender el concepto de la función lineal y afín en un ambiente cotidiano, es necesario que conozcamos las características de nuestras funciones de tal manera que comprendemos efectivamente fenómenos físicos como el movimiento de un móvil.

Además comprenderemos nociones como velocidad y tiempo de un móvil y lo incorporaremos a lo que ya hemos aprendido (función lineal y afín), como también aprenderemos el significado de la pendiente y el intercepto en nuestro ambiente físico.

La **función lineal** es el primer tipo de función expresada mediante una fórmula que se utiliza. Ante situaciones como el espacio recorrido por un móvil, el estiramiento de un resorte según la fuerza que se le aplica, el aumento de temperatura de una sustancia al calentarla, entre otras. Científicos analizan cómo se vinculan las variables en juego y buscan fórmulas matemáticas que describan las relaciones que mantienen la misma regularidad. Cuando la relación se caracteriza por una velocidad de cambio constante, estamos ante la presencia de un *modelo lineal*.

1).grafica en el software las siguientes graficas:

1) x=2t

2) x=0.5t

3) x=0t

4) x=-5t

Nota 1: coloca la ecuación $x = vt$ en la ventana de modelo matemático, dale interpretar y a continuación veras si está bien la ecuación que introdujiste.

Nota 2: en "parámetros" coloca los diferentes valores de v y obtendrás las distintas ecuaciones pedidas.

Nota 3: ten en cuenta la guía al final del taller

Preguntas:

Un carro se desplaza a una velocidad constante en un cierto tiempo t

Nota 4: dale click derecho sobre el área de trabajo y escoge crear lápiz, veras un plano cartesiano.

Nota 5: construye mediante la nota anterior las graficas que necesites según el taller, y escoge para cada grafica un caso diferente, lo podemos hacer de la siguiente manera: en "grafico" escoge como eje horizontal **x** y eje vertical **t** construyelo para cada caso, no te olvides de colocar caso1, caso2, caso3...etc. el valor de **t**

Nota 6: en "tabla" coloca t en el primer cuadro para el caso1 y a continuación coloca x en las demás opciones para el caso2, caso3…etc. De esta forma podrás obtener los diferentes valores que te piden

Nota 7: ten en cuenta la guía al final del taller

a) ¿Qué grafica representa estos valores?

b) ¿Qué podrías acerca de la posición del carro si el tiempo es de 14.5 segundos?

c) ¿Qué podrías decir acerca de la grafica numero 3? ¿Se moverá el carro?

d) ¿Qué podrías decir si la velocidad del carro es menor que uno?

e) ¿En qué dirección se moverá el carro si la velocidad es negativa?

Justifica tus respuestas.

2) introduce una partícula, cambia su forma y su presentación: con el ejercicio anterior demuestra lo que has descubierto

a) ¿Se moverá el cuerpo en el caso 3?

b) si el valor de la velocidad es grande ¿se moverá más rápido la partícula?

c) si el valor de la velocidad es negativo ¿hacia dónde va la partícula?

Justifica tus respuestas

3) un carro se desplaza con una ciertas condiciones iniciales a velocidad constante y en un cierto tiempo t

Ingresa en el software el modelo lineal $x = x_0 + vt$

Ingresa como parámetros

1) x_0 =0 y v=2

2) x_o= - 1 y v= 3

3) x_o= 5 y v= - 3

Nota 8: Ten en cuenta lo que hiciste cuando realizaste la Nota 2

Preguntas

a) ¿De lo estudiado a que clases de funciones corresponde cada uno de los puntos anteriores?

b) ¿Qué podrías decir si en el móvil ha trascurrido 6.7 segundos?

c) En el caso c) en qué dirección se mueve el móvil

Justifica tus respuestas

Guía para utilizar Modellus 4 (figura 1)

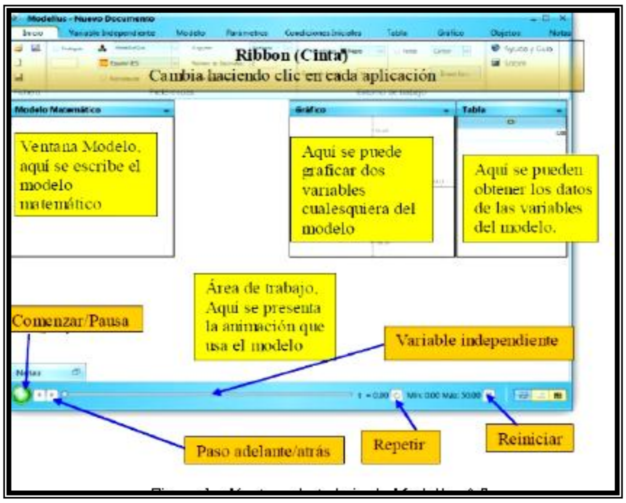
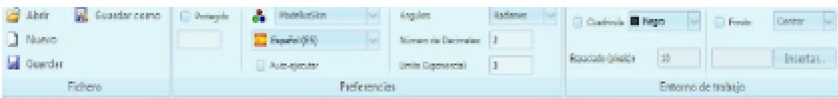


FIGURA 1

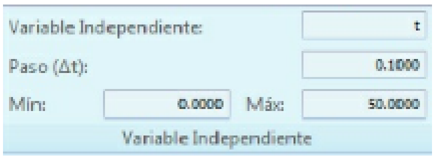
Inicio.

Conformado por los comandos guardar archivo, sistema angular a elegir (radianes o grados sexagesimales), número de decimales con la que se quiere trabajar.



Variable Independiente

Se tiene al tiempo como la variable independiente. El número de paso representa el incremento en el tiempo que por defecto es 0.1 y se puede cambiar según sea conveniente.



Modelo

Es en esta ventana donde se escribirán las ecuaciones del modelo matemático del fenómeno en estudio. Luego de escribir las ecuaciones modificarlas deberá pulsar el botón **INTERPRETAR**

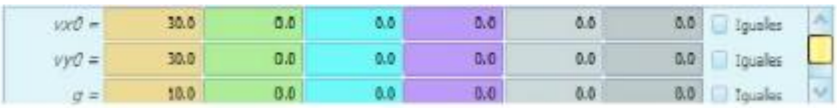
- 

Interpretar.

Verifica la sintaxis de las sentencias en la ventana modelo.

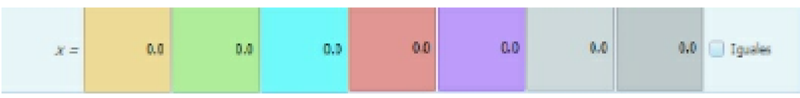
Parámetros

En esta pestaña se tiene que dar el valor numérico de los parámetros utilizados en las ecuaciones del modelo matemático. Aunque el programa no considera unidades explicitas nosotros asumiremos que las cantidades escritas tendrán las **unidades del SI** correspondientes.



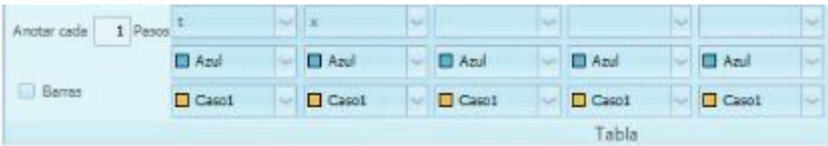
Condiciones Iniciales

Los valores iniciales de las variables dependientes del modelo estudiado serán ingresados en esta ventana. Aunque el programa no considera unidades explicitas nosotros asumiremos que las cantidades escritas tendrán las **unidades del SI** correspondientes.



Tabla

En la Tabla se registran los datos que el Modellus crea en la variable independiente definida por "default" o definida por el usuario. También se pueden registrar las variables dependientes que el programa va evaluando según el modelo que se creó anteriormente.



Gráfico

Aquí se puede efectuar gráficos para analizar la tendencia funcional entre las variables relacionadas en el modelo.

Objetos

Aquí se pueden crear los objetos que están involucrados en una animación. Estos objetos son los que se muestran a continuación:

Además de crear estos objetos para animarlos, tenemos algunas herramientas adicionales para medir coordenadas o distancias.