SOBRE LA MODELIZACIÓN DE LA FUNCIÓN LINEAL DESDE PROYECTOS PRODUCTIVOS AGROINDUSTRIALES

Ofelia Angulo Vallejo
ofeliava@gmail.com
Universidad del Valle, Colombia

Tema: I.1 - Pensamiento Algebraico.
Modalidad: Poster P.
Nivel educativo: Medio (11 a 17 años)
Palabras clave: Análisis Didáctico, Unidad Didáctica, Función Lineal, Situaciones Problémicas

Resumen
Este trabajo parte de reconocer una problemática en la escuela sobre la falta de consideración del contexto sociocultural e institucional en el cual se desarrolla la actividad matemática particularmente en el campo algebraico. La tendencia curricular internacional y nacional para el siglo XXI en tanto formación matemática, enfatizan en aprendizajes de mayor alcance y más duraderos que los tradicionales, enfocados en procesos de pensamiento ampliamente aplicables y útiles, puesto que mediante el aprendizaje de las matemáticas, los estudiantes no sólo deben desarrollar su capacidad de pensamiento y de reflexión lógica sino que, al mismo tiempo, deben adquirir un conjunto de herramientas que les permitan explorar la realidad, representarla, explicarla y predecirla. Para enfrentar tal problemática se desarrolla una Unidad Didáctica que articula situaciones problémicas de proyectos productivos agroindustriales en el contexto de la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta del municipio de Yumbo[1] *y la función lineal, fundamentada en una propuesta de Análisis Didáctico enfocado principalmente en un contexto curricular, un análisis de contenido (estructura conceptual, representaciones, fenomenología y modelación matemática) y un análisis de instrucción. Esta Unidad Didáctica está conformada por 5 situaciones problémicas que parten de la variación y el cambio hasta la conceptualización de la función lineal.*

La problemática

La reconocida problemática presentada en la escuela sobre la falta de consideración del contexto sociocultural e institucional en el cual se desarrolla la actividad matemática particularmente en el campo algebraico, se debe a la forma como tradicionalmente se imparte la educación en el aula, en donde según Freudenthal (1983) se presenta una situación que él denominó "*Inversión Antididáctica*", la cual consiste en comenzar por los conceptos y no por la actividad matemática, enfoque contrario a su propuesta de Fenomenología didáctica que toma los fenómenos del mundo real que precisan ser organizados y los interpreta a través de conceptos matemáticos que son los medios de

[1] Municipio ubicado en el Departamento del Valle del Cauca – Colombia

organización a partir de los cuales se enseña al estudiante a manipular el concepto involucrado.

Freudenthal, referenciado por Puig (1997), establece que el principal objetivo de la acción educativa es la construcción de objetos mentales y en segundo lugar la adquisición de conceptos y que la actividad matemática está determinada por la imagen mental que el alumno elabora sobre la naturaleza de las matemáticas, por tanto cuando se inicia el proceso por los conceptos y no por las aplicaciones que son las que dan sentido al aprendizaje, sólo ocurre la transmisión de unas matemáticas descontextualizadas, que no articula las situaciones de la vida real con los contenidos escolares y no resulta ser significativa, ni útil ni favorece el aprendizaje.

En un área específica como el álgebra, Kieran (1992) muestra en los resultados de sus investigaciones, que las dificultades presentadas por los estudiantes para el aprendizaje de esta asignatura están asociadas al aprendizaje, la enseñanza y el contenido y en estos tres aspectos se logra identificar la honda brecha ontológica entre las concepciones operacional y estructural, que desde la perspectiva del aprendizaje, principalmente se manifiesta en las reacciones de la mayoría de los estudiantes cuando comienza el estudio de las expresiones algebraicas y no logran comprender la estructura algebraica, puesto que no han alcanzado a desarrollar el álgebra en su parte estructural; de ahí sus intentos fallidos para convertir expresiones y/o situaciones problémicas en ecuaciones, simplificar expresiones, operar sobre una ecuación como un objeto, entender que el signo igual es un símbolo de simetría más que el anunciante de un resultado, considerar las letras como variables o como “cantidades dadas”, traducir problemas de palabras a ecuaciones, ver la estructura escondida de las ecuaciones y usar el algebra como herramienta para probar relaciones numéricas.

Todo lo anterior se manifiesta cuando los estudiantes pretenden compensar un poco su debilidad, memorizando procedimientos y reglas, pues consideran que el álgebra se limita sólo a esta actividad mecánica, no la conciben como la rama de las matemáticas que trata sobre la simbolización de relaciones numéricas generales, estructuras matemáticas y las operaciones con esas estructuras.

Al respecto, Sfard (1991) reconoce la naturaleza dual de las concepciones matemáticas y enfatiza que estas dos concepciones operacional y estructural, no son mutuamente excluyentes sino que por el contrario se complementan ya que cualquier concepto matemático debe ser definido tanto estructural (como objeto) y operacionalmente (como proceso), para lograr un mayor entendimiento del mismo. Un ejemplo de esta dualidad de la interpretación, se observa con la dualidad del significado del signo igual (=) que en algunos casos actúa como símbolo de igualdad y en otros como una instrucción para obtener un resultado.

Esta investigación que asumen estos dos grandes problemas, la descontextualización del saber matemático y la relación entre lo procedimental y estructural en la construcción de saberes algebraicos, se desarrolla en la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta que ofrece especialidad Agroindustrial para la media técnica en alianza con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)[2], a través de la cual los docentes cuentan con asesoría para su cualificación, en lo que respecta a la metodología de trabajo por proyectos que se ha implementado específicamente en el programa de formación denominado: *Procesamiento de frutas y hortalizas*, mediante cuatro líneas de transformación: Procesamiento de frutas y hortalizas, Procesamiento de productos lácteos, Procesamiento de productos de panificación, Procesamiento de productos cárnicos. Sin embargo, en la Institución no es evidente la articulación entre los contenidos curriculares del área de matemáticas y el desarrollo de una cultura de emprendimiento, aspecto expresado en su misión institucional y contemplado dentro de las mallas curriculares; además dicha institución no está exenta de la problemática respecto a las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas y el álgebra, por tanto se hace necesario desarrollar acciones que permitan potenciar el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes; por esta razón se adelanta a partir del segundo semestre de 2012 este proyecto que permite caracterizar la articulación de situaciones problémicas de proyectos productivos agroindustriales y la función lineal, mediante una propuesta de Análisis Didáctico y de esta forma contribuir con la integración de los estudiantes en el próximo nivel de enseñanza media, potenciar su aprendizaje y promover su capacidad emprendedora en beneficio de su comunidad y por lo tanto afrontar las problemáticas anotadas anteriormente.

[2] Institución pública colombiana encargada de la enseñanza de programas técnicos y tecnológicos.

Marco de referencia conceptual y metodológico

Este trabajo se inscribe en el campo de la Didáctica de las Matemáticas entendida como lo expresa Rico (1997) es decir, una disciplina científica que se ocupa de indagar metódica y sistemáticamente sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, así como de los planes para la preparación profesional de los educadores matemáticos; tiene como objeto delimitar y estudiar los problemas que surgen durante los procesos de organización, comunicación, transmisión, construcción y valoración del conocimiento matemático y propone actuaciones para su transformación basadas en sus propios fundamentos teóricos. A su vez dentro de la propuesta del Grupo de investigación denominado PNA que se ocupa de los fenómenos de enseñanza, aprendizaje y comunicación de conceptos numéricos en el sistema educativo y en el medio social; estudia los diferentes procesos cognitivos y culturales con que los seres humanos asignan y comparten significados utilizando diferentes estructuras numéricas y de este se toma la propuesta de Análisis didáctico como marco teórico y metodológico que guiará este proyecto.

En este marco de referencia se asume que el conocimiento producido al interior de la Didáctica de las Matemáticas, denominado *conocimiento didáctico*, proporciona los elementos fundamentales que requiere un profesor para articular el diseño, desarrollo y evaluación de unidades didácticas; estos elementos son reconocidos como *organizadores del currículo de matemáticas* y según Rico (1997) son aquellos conocimientos fundamentales que requiere un profesor para articular el diseño, desarrollo y evaluación de unidades didácticas. La articulación y concreción de estos conocimientos didácticos conforman el *Análisis Didáctico* que es un proceso cíclico para diseñar, llevar a la práctica y evaluar unidades didácticas e identificar las actividades que idealmente un profesor debería realizar para organizar la enseñanza de un contenido matemático concreto. Este *Análisis Didáctico* se basa en cuatro análisis: el de contenido, el cognitivo, el de instrucción y el de actuación.

El **Análisis de contenido** es una herramienta técnica para establecer y estudiar la diversidad de significados de los contenidos de las Matemáticas Escolares; el **Análisis cognitivo** es una reflexión e indagación acerca de por qué, cómo y cuáles dificultades, obstáculos y errores se presentan con mayor frecuencia en el aprendizaje de los estudiantes al abordar el estudio de un contenido matemático particular; el **Análisis de instrucción** se refiere a una fundamentación teórica sobre las nociones básicas que orientan la enseñanza, el aprendizaje de las matemáticas y los procesos de evaluación y el **Análisis de Actuación** que le permite al profesor determinar las capacidades que los escolares han desarrollado y las dificultades que pueden haber manifestado hasta ese momento.

El *Análisis Didáctico* culmina con la elaboración de una Unidad Didáctica que es un documento donde el profesor concreta los objetivos, contenidos, tareas, recursos y materiales, instrumentos de evaluación y orientaciones metodológicas que serán objeto de trabajo en clase con los alumnos, en un período determinado de tiempo y que, a juicio del profesor, mantienen unidad según criterios principalmente conceptuales; esta Unidad Didáctica debe estar dirigida a un grupo concreto de alumnos y referirse a un contenido matemático específico y está enmarcada en un contexto sociocultural determinado. Esta propuesta se complementa con el Análisis del Contexto Curricular en el cual se propone el trabajo de aula.

El propósito de este proyecto ha sido diseñar, planificar y desarrollar una Unidad Didáctica como propuesta curricular, que para su diseño requiere seleccionar y secuenciar un conjunto de conceptos y procedimientos sobre tópicos matemáticos relacionados con la función lineal. Y además incorporar otras informaciones que aportan diferentes sentidos al conocimiento matemático y que a la vez lo enriquezcan; para efectos prácticos de su desarrollo, se dará relevancia al Análisis de Contenido, sin desconocer los aspectos de los otros análisis.

El Análisis de Contenido comprende aspectos relacionados con la estructura conceptual de la función lineal, sus sistemas de representación, la fenomenología y la modelación matemática donde se analizaran las tendencias actuales principales sobre esta temática y los principios de la Educación Matemática Realista; el Análisis Curricular aunque no aparece dentro de la estructura del Análisis Didáctico, será tenido en cuenta en tanto que el currículo constituye una herramienta básica para el trabajo del profesor de matemáticas de secundaria, válida para la planificación y desarrollo de unidades didácticas.

De otra parte el Análisis de Instrucción que comprende el diseño propiamente de la Unidad didáctica se realizará a partir del diseño de situaciones problémicas formuladas en el contexto de los proyectos productivos agroindustriales seleccionados; el Análisis Cognitivo se realizará a partir de las principales dificultades, obstáculos y errores que presentaron los estudiantes al desarrollar las diversas tareas que conforman la unidad didáctica y finalmente el Análisis de Actuación se desarrollará durante la etapa de evaluación de los resultados y se logre determinar las capacidades que los escolares han desarrollado durante el proceso.

Sobre la Unidad didáctica

La Unidad didáctica desarrollada articula situaciones problémicas de proyectos productivos agroindustriales en el contexto de la institución educativa Policarpa Salavarrieta del municipio de Yumbo y la función lineal, fundamentada en una propuesta de Análisis Didáctico enfocado principalmente en un contexto curricular, un análisis de contenido (estructura conceptual, representaciones, fenomenología y modelación matemática) y un análisis de instrucción. Esta Unidad Didáctica está conformada por 5 situaciones problémicas que parten de la variación y el cambio hasta la conceptualización de la función lineal, enmarcada en la línea de transformación de productos de panificación, específicamente la producción de pandebonos (Ver Anexo).

Estado de la investigación:

Hasta el momento de se han identificado algunas conclusiones preliminares:

- La importancia del contexto agroindustrial en la significación del concepto de función.
- Algunas dificultades reportadas por la investigación en didáctica del álgebra relacionadas con la Modelación en particular con el paso de lo contextual a lo analítico-simbólico.
- La potencia de la articulación de conceptos y procedimientos relacionados con un concepto particular en una propuesta de Unidad didáctica para movilizar aprendizajes.

SOBRE LA MODELIZACIÓN DE LA FUNCIÓN LINEAL DESDE PROYECTOS PRODUCTIVOS AGROINDUSTRIALES

Angulo, O.
Universidad del Valle, Institución Educativa Policarpa Salavarrieta
ofeliava@gmail.com

INTRODUCCIÓN:

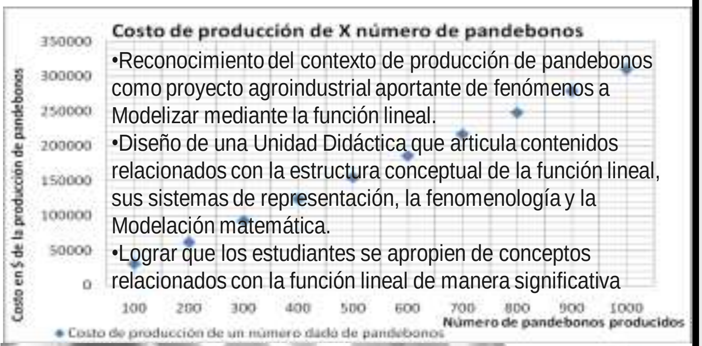
Este trabajo parte de reconocer una problemática en la escuela sobre la falta de consideración del contexto sociocultural e institucional en el cual se desarrolla la actividad matemática particularmente en el campo algebraico.
Para enfrentar tal problemática se desarrolla una Unidad didáctica que articula situaciones problémicas de proyectos productivos agroindustriales en el contexto de la institución educativa Policarpa Salavarrieta y la función lineal.

METODOLOGÍA

Este trabajo está fundamentado en una propuesta de Análisis Didáctico y se desarrolla en tres fases:
Análisis Curricular, de Contenido, Contexto Agroindustrial, de Instrucción y
Diseño de una Unidad Didáctica;
Evaluación y pertinencia de la Unidad Didáctica y
Reformulación de la Unidad Didáctica.

Recursos utilizados: El aula de clase y el software Excel.

RESULTADOS



•Reconocimiento del contexto de producción de pandebonos como proyecto agroindustrial aportante de fenómenos a Modelizar mediante la función lineal.
•Diseño de una Unidad Didáctica que articula contenidos relacionados con la estructura conceptual de la función lineal, sus sistemas de representación, la fenomenología y la Modelación matemática.
•Lograr que los estudiantes se apropien de conceptos relacionados con la función lineal de manera significativa

CONCLUSIONES

En este proyecto se reconoce:
1. La importancia del contexto agroindustrial en la significación del concepto de función.
2. Algunas dificultades reportadas por la investigación en didáctica del álgebra relacionadas con la Modelación en particular con el paso de lo contextual a lo analítico-simbólico.
3. Que la articulación de conceptos y procedimientos relacionados con un concepto particular en una propuesta de Unidad Didáctica es potente para movilizar aprendizajes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

•Rico, L., (Coord.)(1997). La Educación Matemáticas en la Enseñanza Secundaria. Barcelona: Horsori.
Sfard, Anna. (1991) On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. (Edgar Alberto Guacaneme, trad.).

AGRADECIMIENTOS

A los estudiantes de 9° grado de la institución educativa Policarpa Salavarrieta y a la tutora Ligia Amparo Torres R.

Referencias bibliográficas

Freudenthal, H. (1983). Didactical Phenomenology of Mathematical Structure. Dordrecht: Reidel. Traducción de Luis Puig, publicada en Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas. Textos seleccionados. México: CINVESTAV, 2001.

Kieran, C. (1992). *The Learning and Teaching of School Algebra*. Traducción resumida hecha por Vilma María Mesa. (1995). Capitulo 17. Investigar y Enseñar. Universidad de los Andes. Una empresa docente. Pp. 1-24).

Puig, L. (1997). Análisis fenomenológico. En L. Rico (Coord.) La educación matemática en la enseñanza secundaria (págs. 61-94). Barcelona: Horsori / ICE. ISBN 84-85840-65-8

Rico, L. (1997). Los Organizadores del Currículo en Matemáticas. En L. Rico (Coord.) La educación matemática en la enseñanza secundaria (págs. 39-74). Barcelona: Horsori / ICE. ISBN 84-85840-65-8

Sfard, Anna. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. (Edgar Alberto Guacaneme Suarez, trad.). *Educational Studies in Mathematics* 22: 1-36. Kluwer Academic Publisher.

ANEXO - SITUACIÓN 2

PREPARACIÓN DE LA MEZCLA PARA EL PANDEBONO Y EXPRESIONES ALGEBRAICAS

Los estudiantes del grado 9°1 de la IE Policarpa Salavarrieta, han gestionado la producción de pandebonos en pro de la Unidad Productiva conformada desde el año lectivo 2011. La gestión de este proceso ha consistido en realizar actividades conforme a las etapas de: preventa, preparación del laboratorio (asepsia), alistamiento, producción y comercialización. En la etapa de producción de pandebonos se parten porciones de masa de 60 g y con ellas se forman pandebonos del mismo tamaño y forma; dicha masa se prepara conforme a la siguiente relación de materias primas:

PRODUCCIÓN DE PANDEBONO	
Materia Prima	Cantidad en gramos
Queso costeño	4.000
Almidón agrio	5.000
Areparina	1.000
Azúcar	1.000
Mantequilla	2.000
Leche en polvo	1.000
Total de materia prima	14.000

Para esta relación de materias primas la cantidad aproximada de pandebonos producida es de 250 unidades. Teniendo en cuenta las tareas realizadas de la Situación 1 desarrolle las siguientes tareas:

Tarea 1: Expresiones algebraicas

Si para calcular la cantidad de gramos de queso costeño en relación al número de pandebonos, tenemos la expresión Y= 16X, donde X representa el número de pandebonos a producir y Y representa la cantidad de queso costeño requerido para producir dicha cantidad de pandebonos, entonces:

1. a. Escriba el significado de 16 en la expresión anterior.
   b. Si la expresión fuera Y = 25X, explique el significado de 25.

2. a. Utilice la expresión Y=25X, para calcular los gramos de queso costeño, si el número de pandebonos es: 250, 500, 800, 1.200, 2.000.
   b. Si es posible, utilice esta misma expresión para calcular el número de pandebonos, si la cantidad de queso costeño es: 1.250, 2.500, 5.000, 10.000, 20.000 gramos.

3. Si la expresión Y = 20X representa la fórmula para calcular la cantidad de gramos de Almidón Agrio a partir de un número X de pandebonos que se desean producir. Explique el significado de 20 en esta expresión.

4. a. Utilice la expresión Y = 20X, para calcular la cantidad de gramos de Almidón Agrio si el número de pandebonos es: 250, 500, 800, 1.200, 2.000.
   b. Si es posible, utilice la expresión Y=20X, para calcular el número de pandebonos, si la cantidad de gramos de Almidón agrio utilizado es: 1.200, 2.500, 5.000, 10.000, 20.000
5. Escriba algunos valores posibles que puede tomar X en cada una de las expresiones dadas.

Tarea 2: Representación Gráfica

Asigne en el plano cartesiano, al eje horizontal "número de pandebonos" y al eje vertical "cantidad de gramos de queso" o "cantidad de gramos de Areparina" según corresponda.

1. Complete la siguiente tabla:

Cantidad de gramos de queso		32	48		80			128		160
Número de pandebonos	1			4		6	7		9	

Representa en el plano cartesiano, los datos de esta tabla. Esta será la Gráfica 1.

a. Explique qué representa cada punto ubicado en el plano.
b. Observe y describa la forma que tiene la gráfica obtenida al conectar los puntos
c. Según la gráfica ¿podría hacer una lectura de la cantidad de gramos de queso costeño requeridos para la fabricación entre 3 y 4 pandebonos o entre cualquier otro par de valores de pandebonos? Explique su respuesta.
d. En el contexto de la producción de pandebonos ¿para qué valores de pandebonos se puede hacer una lectura en la gráfica de los gramos de queso costeño requeridos?
e. En el contexto de la producción de pandebonos ¿es correcto conectar con una recta los puntos marcados en el plano cartesiano? Explique su respuesta
f. ¿En qué contexto sería válido conectar los puntos marcados en un plano cartesiano?

2. Complete la siguiente tabla

Cantidad de gramos de Areparina		8	12		20			32		40
Número de pandebonos	1			4		6	7		9	

Representa en el plano cartesiano, los datos de esta tabla. Esta será la Gráfica 2.

a. Explique qué representa cada punto ubicado en el plano.
b. Observe y describa la forma que tiene la gráfica obtenida al conectar los puntos
c. Según la gráfica ¿podría hacer una lectura de la cantidad de gramos de areparina requerida para la fabricación entre 3 y 4 pandebonos o entre cualquier otro par de valores de pandebonos? Explique su respuesta.
d. En el contexto de la producción de pandebonos ¿para qué valores de pandebonos se puede hacer una lectura en la gráfica de los gramos de areparina requeridos?
e. En el contexto de la producción de pandebonos ¿es correcto conectar con una recta los puntos marcados en el plano cartesiano? Explique su respuesta
f. ¿En qué contexto sería válido conectar los puntos marcados en un plano cartesiano?

3. Marque dos puntos cualesquiera en la Gráfica 1 e identifique sus coordenadas, es decir los valores correspondientes sobre cada eje (horizontal y vertical) y resuelva los siguientes puntos:
   a. Determine la diferencia entre los valores correspondientes en el eje vertical y la diferencia entre los valores correspondientes en el eje horizontal. A continuación divida la diferencia del eje vertical, entre la diferencia obtenida en el eje horizontal. Registre este resultado.
   b. Elija otros dos puntos de la Gráfica 1 y realice el procedimiento realizado en el punto anterior (punto 3a).
   c. Explique por qué son iguales estos dos resultados, es decir los obtenidos en los puntos 3a y 3b
   d. Explique qué representa este resultado en el contexto de la producción de los pandebonos.
   e. Explique qué representa este resultado en el contexto matemático.

4. Marque dos puntos cualesquiera en la Gráfica 2 e identifique sus coordenadas, es decir los valores correspondientes sobre cada eje (horizontal y vertical) y responda los siguientes puntos:
   a. Determine la diferencia entre los valores correspondientes en el eje vertical y la diferencia entre los valores correspondientes en el eje horizontal. A continuación divida la diferencia del eje vertical, entre la diferencia obtenida en el eje horizontal. Registre este resultado.
   b. Elija otros dos puntos de la Gráfica 2 y realice el procedimiento realizado en el punto anterior (punto 4a).
   c. Explique por qué son iguales estos dos resultados, es decir los obtenidos en los puntos 4a y 4b
   d. Explique qué representa este resultado en el contexto de la producción de los pandebonos.
   e. Explique qué representa este resultado en el contexto matemático.

Tarea 3: Variaciones lineales con el Programa Excel 1

Haciendo uso de la Herramienta de **Excel** y teniendo en cuenta la expresión Y=16X, donde Y representa la cantidad de gramos de queso requeridos para producir cualquier cantidad X de pandebonos, realice lo siguiente:

1. Construya una tabla que relacione el número de pandebonos y la cantidad de gramos de queso costeño requerida para su fabricación, con las siguientes instrucciones:
   a. Abra una hoja de Excel
   b. Escriba en la segunda columna: Número de pandebonos a producir y en la columna siguiente escriba: cantidad de gramos de queso costeño requeridos.
   c. Debajo del título de la segunda columna, escriba los siguientes valores que corresponderán a las unidades de pandebonos a producir, cada valor en una celda diferente: 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550.
   d. Ubicar el cursor en la tercera columna al frente del primer valor de la segunda columna y marcar el signo igual (=) en esta celda, presionando simultáneamente la tecla Shift y la tecla =
   e. Luego digitar 16, después marca el símbolo asterisco (*) y seleccionar el primer valor de la segunda columna, presionar finalmente enter para obtener el resultado.
   f. Para obtener los valores en las otras celdas, dar clic sobre el resultado y ubicar el extremo izquierda del recuadro que se forma, al aparecer una cruz, dar clic y arrastrar hasta el final.

2. Escriba con sus propias palabras el proceso instruccional utilizado para calcular los gramos de queso.
3. Compare los resultados de los gramos de queso obtenidos utilizando la herramienta Excel y los obtenidos manualmente y reportados en la tabla 1 de la Tarea 2 Situación 1. Explique su respuesta.
4. Realice una gráfica cartesiana de esta situación, con las siguiente instrucciones:
   a. Seleccione los valores de la tercera columna, luego seleccione insertar y selecciona el tipo de gráfico de línea, dar clic a la primera opción y aparecerá la gráfica.
   b. Seleccionar el gráfico y dar clic a la pestaña Presentación para definir los siguientes aspectos:
   c. Título del gráfico: seleccionar la opción encima del gráfico.
   d. Rótulos del eje: seleccionar en Título del eje horizontal primario, la opción: Titulo bajo el eje y en Título del eje vertical primario, seleccionar la opción Titulo girado.
   e. Líneas de cuadrícula: seleccionar en líneas horizontales de la cuadrícula primaria, la opción: líneas de división primarias y secundarias. Luego seleccionar en líneas verticales de la cuadrícula primaria, la opción: líneas de divisiones primarias y secundarias.
   f. Para mover el gráfico: dar clic derecho sobre el gráfico y seleccionar la opción: hoja nueva.
   g. Para dejar la gráfica con línea punteada: Seleccionar la gráfica, dar clic derecho, seleccionar la opción Formato de línea de tendencia. En Estilo de línea, seleccionar tipo de guión.
5. Describa la forma que tiene la gráfica y cómo se modifica cuando usted varía la cantidad de pandebono.

Tarea 4: Variaciones lineales con el Programa Excel 2

1. A partir de la expresión general Y= mX, donde m = 16 y utilizando los mismos valores de pandebono del punto anterior (punto 2), construya diferentes tablas modificando el valor constante de 16, con las siguientes condiciones:
   a. Tablas tomando dos valores por encima de 16
   b. Tablas tomando dos valores por debajo de 16
   c. Explique lo qué sucede con la cantidad de gramos de queso costeño al realizar estas modificaciones
2. a. Construya una gráfica para cada una de las situaciones planteadas en el punto anterior (punto 1)
   b. Compare cada gráfica con la gráfica inicial y explique los cambios que ocurren en cada una.
3. Para qué valores de m, mayores o menores que 16 se requiere mayor cantidad de gramos de queso costeño.
4. En términos de la razón de cambio, que significa la variación de m.
5. Dé su explicación sobre los efectos que tiene la variación de m sobre la inclinación de la recta.
6. A partir de la expresión general Y= mX, donde m = 16 y utilizando para X, el doble número de pandebonos utilizados en el punto 1 de la Tarea 3 de esta Situación, construya diferentes tablas modificando el valor constante de 16, con las siguientes condiciones:
   b. Tablas tomando dos valores por encima de 16
   c. Tablas tomando dos valores por debajo de 16