

Componentes curriculares para la construcción de un diseño didáctico dirigido a
estudiantes con discapacidad auditiva

Oscar Mauricio Murallas Jaramillo

Código: 2172601

Trabajo de grado para Optar al Título de Licenciado en Matemáticas

Directora

Sandra Evely Parada Rico

Doctora En Ciencias En La Especialidad De Matemática Educativa

Universidad Industrial De Santander

Facultad De Ciencias

Escuela De Matemáticas

Licenciatura En Matemáticas

Bucaramanga

2024

Dedicatoria

A mi madre Clara Jaramillo, mi tío Edgar Jaramillo
y mi abuela Margarita Ramírez de Jaramillo
de la mano de Dios, son mi motor de vida.

Agradecimientos

En primer lugar, darle la gloria a Dios por permitirme realizar esté documento pensando en servir a la comunidad.

Agradezco enormemente a todas las personas que hicieron parte de este proyecto. Sus contribuciones fueron un gran apoyo invaluable y merecen su reconocimiento.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi directora de tesis Doctora Sandra Evely Parada Rico, por su dedicación, esfuerzo y experiencia. Gracias a su gran conocimiento en el campo de la investigación han sido una fuente constante de inspiración.

También deseo agradecer a mis tíos Samuel Antonio, Luis Ernesto, Jesús Enrique, Luz Mary. A mis primas Sandra Juliana, Silvia Paola, María Margarita, María Andrea, Laura Melisa, María del Mar y Jorge Enrique. Quienes han sido un apoyo incondicional a lo largo de mi vida.

Mi gratitud se extiende a mis amigos de vida: Erika Diaz Quintero, María Paula Briceño, Laura García, Laura Panqueva, Edgar Rodríguez, Kevin Flórez, Dora Herrera Anaya, Claudia Forero.

No puedo dejar de mencionar a las familias Diaz Quintero, Vega Ferreira, Silva, Medina, Motta, Velandia y Royero Sarabia.

A la Escuela Normal Superior de Bucaramanga, al grupo Scout VII Guane y a la Asociación Colombiana de Escultismo Scout ACE quienes han sido mi segundo hogar.

Este logro es el resultado del esfuerzo y el apoyo de muchas personas, por lo cual estoy profundamente agradecido por ello.

¡Gracias!

Agradecimiento Especial

La publicación de este trabajo de investigación se logra gracias al apoyo del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colombia - MINCIENCIAS, quien financió el programa de investigación “Innovar en la Educación Básica para formar ciudadanos matemáticamente competentes frente a los retos del presente y del futuro”. Código 1115-852-70767, con su respectivo proyecto Diseños didácticos para la atención a la diversidad en clase de matemáticas con la mediación de tecnologías: procesos de formación y reflexión con profesores, código 70783, con recursos del Patrimonio autónomo Fondo Nacional de financiamiento para la ciencia, la tecnología y la innovación francisco José de Caldas, contrato CT 183-2021.

También un agradecimiento especial al señor Rector de la Universidad Industrial De Santander Doctor Hernán Porras y a la Doctora Sofía Pinzón secretaria general, por su compromiso con la academia, la ciencia y el desarrollo. Gracias por su apoyo incondicional.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Tabla de contenidos

1. CONTEXTUALIZACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
2. ASPECTOS CONCEPTUALES	13
2.1 COMPONENTE HUMANISTA	15
2.2 COMPONENTE DIDÁCTICO DE LA MATEMÁTICA	16
2.2.1 <i>Aspectos conceptuales sobre el objeto matemático de estudio</i>	17
2.2.2 <i>Sobre las características del estudiante --con discapacidad auditiva--</i>	18
2.3 COMPONENTE DE INNOVACIÓN CURRICULAR	21
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS	24
3.1 FASE I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	24
3.2 FASE II. ANÁLISIS DE UN DISEÑO SOBRE FUNCIÓN LINEAL	25
3.3 FASE III. ACERCAMIENTO A UN CONTEXTO EDUCATIVO	26
3.3.1 <i>Acercamiento a profesores</i>	27
3.3.2 <i>Acercamiento a una intérprete</i>	27
3.3.3 <i>Acercamiento a estudiantes</i>	28
3.4 FASE IV. SISTEMATIZACIÓN DE DATOS	28
3.5 FASE V: ANÁLISIS DE RESULTADOS	28
3.6 FASE VI: REPORTE DE INVESTIGACIÓN	29
4. CAPÍTULO DE RESULTADOS	29
4.1 RESULTADOS DEL DISEÑO	29
4.1.1 <i>DEL DISEÑO</i>	30
4.1.2 <i>DE LAS NECESIDADES DE MEJORA</i>	35
4.2 RESULTADOS DEL ACERCAMIENTO	39
4.2.1 <i>COMPONENTE HUMANISTA</i>	39
4.2.1.1 <i>Profesores</i>	40
4.2.1.2 <i>Interpretes</i>	42
4.2.1.3 <i>Estudiantes</i>	43
4.2.2 <i>COMPONENTE DIDÁCTICO-DISCIPLINAR</i>	44
4.2.3 <i>COMPONENTE INNOVACIÓN CURRICULAR</i>	45
4.3 COMPRESIÓN DEL FENÓMENO DESDE LA PERSPECTIVA DE LA INNOVACIÓN CURRICULAR.	
AJUSTES REALIZADOS	47
5 CONCLUSIONES	52
5.1 DEL DISEÑO:	52
5.2 DEL ACERCAMIENTO AL CONTEXTO:	53
5.3 DE LA ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA	54
5.4 DE LOS AJUSTES EN EL DISEÑO DIDÁCTICO	55
5.5 DE LAS LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Lista de figuras

Figura 1. Partes del oído	19
Figura 2. Implante Coclear	19
Figura 3. El problema de Martin	31
Figura 4. Expresión analítica	32
Figura 5. Estrato 1. Clima frío.	32
Figura 6. Preguntas b)c)d)	33
Figura 7. Presentación de los estratos	34
Figura 8. Conceptualización pendiente	34
Figura 9. presentación	35
Figura 10. Preguntas Momento 2	36
Figura 11. Preguntas Momento 3	37
Figura 12. Imagenes respuesta estudiante 1	38
Figura 13. Primer momento	39
Figura 14. Formato preguntas entrevista	41
Figura 15. Primer Momento	47
Figura 16. Fórmula cálculo valor del consumo	47
Figura 17. Tabla de ejemplo nivel 2	48
Figura 18. Formas de representación	49
Figura 19. Segundo Momento	50
Figura 20. Tercer momento	51

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Lista de tablas

Tabla 1. Malla curricular	30
Tabla 2. Tabla de resultados	46

Lista de anexos

Anexo 1. Consentimiento participación en el proyecto docente Luz Mirelida Gordillo	52
Anexo 2. Consentimiento participación en el proyecto docente Edwin Leonel Ospina	53
Anexo 3. Formato de entrevista	54
Anexo 4. Consentimiento participación en el proyecto Intérprete	55
Anexo 5. Consentimiento participación en el proyecto Estudiantes	56
Anexo 6. Formato de caracterización	60

Lista de apéndices

Apéndice A. Estructura Malla curricular ajustada según la rúbrica.	91
Apéndice B. Nivel de profundidad 2 (ajustado)	94
Apéndice C. Nivel de profundidad 3 (ajustado)	107
Apéndice D. Nivel de profundidad 4 (ajustado)	127

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Resumen

Título: Componentes curriculares para la construcción de un diseño didáctico dirigido a estudiantes con discapacidad auditiva*

Autor: Oscar Mauricio Murallas Jaramillo**

Palabras clave: Educación inclusiva, discapacidad auditiva, componentes curriculares, función lineal, diseño didáctico.

Descripción: El estudio reportado aquí tuvo por objetivo identificar componentes curriculares necesarios para ajustar un diseño didáctico sobre función lineal para estudiantes con discapacidad auditiva. Lo anterior, teniendo en cuenta que la atención a la diversidad es fundamental para lograr una educación de calidad, equitativa y accesible para todos. La inclusión de personas con discapacidad auditiva en el aula, especialmente en el contexto de las matemáticas, representa una oportunidad para eliminar desigualdades y garantizar oportunidades para todos. Es importante que se fomente la creatividad y la innovación curricular en el aprendizaje de la matemática, y que se realicen ajustes o adaptaciones para atender las necesidades de todos los estudiantes en el aula.

Esta investigación tuvo como referentes el Diseño Universal para el Aprendizaje, el Plan Individual de Ajustes Razonables, las estrategias y recursos para la comunicación de personas con discapacidad auditiva, como también el acercamiento a un contexto real de aula en la Escuela Normal Superior de Bucaramanga. Gracias al acercamiento en un contexto real de inclusión a estudiantes no oyentes, se pudo recopilar información para identificar aspectos curriculares necesarios para hacer ajustes razonables para atender a esta población con discapacidad auditiva.

* Trabajo de Grado.

** Facultad de Ciencias. Escuela de Matemáticas. Licenciatura en Matemáticas.
Directora: Sandra Evely Parada Rico Dra. en Ciencias Especialidad Matemática Educativa.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Abstract

Title: Curricular components for the construction of a didactic design for hearing impaired students*

Author: Oscar Mauricio Murallas Jaramillo**

Keywords: Inclusive education, hearing impairment, curricular components, linear function, didactic design.

Description: The study reported here aimed to identify necessary curricular components to adjust a didactic design on linear functions for students with hearing disabilities. This objective considers that attention to diversity is crucial for achieving quality, equitable, and accessible education for all. The inclusion of individuals with hearing disabilities in the classroom, particularly within the context of mathematics, presents an opportunity to eliminate inequalities and ensure equal opportunities for everyone. It is important to foster creativity and curricular innovation in mathematics learning, and to make adjustments or adaptations to meet the needs of all students in the classroom.

This research drew on Universal Design for Learning, Individualized Education Plans, strategies, and resources for communication for individuals with hearing disabilities, as well as engagement with a real classroom context at Escuela Normal Superior de Bucaramanga. Through engagement in a real inclusive context with non-hearing students, information was gathered to identify necessary curricular aspects for making reasonable adjustments to support this population with hearing disabilities.

* Degree work.

** Faculty of Sciences. School of Mathematics. Bachelor's Degree in Mathematics. Director: Sandra Evely Parada Rico PhD. in Sciences, Specialty in Educational Mathematics.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

1. CONTEXTUALIZACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Educación Matemática reconoce las complejidades de enseñanza y aprendizaje de la disciplina, pues como mencionan Bishop et al. (1989) se requieren habilidades para interpretar diferentes representaciones (del propio lenguaje de la disciplina) y conexiones de sus objetos de estudio. Habilidades, que según el Ministerio de Educación Nacional MEN (1998) se desarrollan desde cada uno de los componentes del pensamiento matemático (numérico, espacial, métrico, lo variacional y lo estadístico). El estudio que se reporta aquí se centra en el pensamiento variacional, que según Vasco (2002) se describe como:

Una manera de pensar dinámica, que intenta producir mentalmente sistemas que relacionen sus variables internas de tal manera que covaríen en forma semejante a los patrones de covariación de cantidades de esta o distintas magnitudes en los subprocesos recortados de la realidad (p.63).

El pensamiento variacional le permite al estudiante captar los cambios, las constantes, e identificar patrones para abordar problemas que requieran la exploración de diversos fenómenos y eventos concretos de la vida. El estudio de la función lineal, según el MEN (2009) se ubica en este pensamiento, siendo este un elemento clave en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las Matemáticas, pues como lo menciona Ball et al. (2005) la comprensión de la función lineal no solo facilita la resolución de problemas matemáticos, sino que también proporciona herramientas analíticas necesarias para que ellos aborden conceptos más avanzados en álgebra y cálculo.

La aplicación de la función lineal en contextos prácticos, según el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) mencionado por Schools (2018), menciona que se asocia directamente con el desarrollo del razonamiento lógico y la capacidad de los estudiantes para aplicar conceptos matemáticos a situaciones del mundo real. Mismo, que argumenta, que la función lineal al relacionarse directamente con la interpretación visual y auditiva, puede presentar un desafío adicional para estudiantes con discapacidad auditiva. La limitada disponibilidad de recursos visuales y táctiles en el aula puede afectar la comprensión profunda de los estudiantes, en especial con Necesidades Educativas Especiales (NEE), lo que subraya la necesidad de buscar estrategias pedagógicas inclusivas.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Las cifras demuestran altas tasas de fracaso y abandono escolar en estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales, porcentaje que aumenta en las etapas de educación secundaria, bachillerato y estudios superiores universitarios. Por su parte, aquellos que continúan, deciden en su mayoría cursarlos en sistemas a distancia lo que pone de manifiesto la ausencia de recursos de apoyo y accesibilidad de nuestro sistema educativo ordinario en el tratamiento educativo a las personas con discapacidad (Medina, 2017, p.20).

Las perspectivas en la educación matemática son fundamentales ya que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las matemáticas, ofreciendo enfoques variados para abordar y ayudar a mejorar su comprensión por parte de los estudiantes (Azevedo et al. 2012).

Algunos estudiantes con NEE, encuentran desafíos significativos al abordar la función lineal. Bryant et.al.(2019) sugiere que las barreras en la comprensión de la función lineal para estudiantes con discapacidad auditiva no son meras coincidencias, sino que derivan de las características intrínsecas de la función y las modalidades de enseñanza convencionales.

La teoría de la educación para atender a la diversidad sugiere que la función lineal y su enseñanza deben adaptarse para garantizar el acceso equitativo a la información de todos los estudiantes, independientemente de sus necesidades particulares. La falta de acceso a la información puede no solo dificultar la comprensión de la función lineal, sino también limitar la participación de los estudiantes con discapacidad auditiva en el aula.

La necesidad de abordar estas barreras se expresa en el decreto 1421 del MEN (2017) en donde se exponen elementos, tales como el Plan Individual de Ajustes Razonables (PIAR) y el Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) expuesto por Pastor (2019), con el fin de atender las necesidades educativas particulares en el aula. Estos elementos abogan por enfoques pedagógicos los cuales atienden la diversidad en el aula y les proporciona a los estudiantes múltiples formas de representación de la información, la acción y la expresión.

La aplicación de las estrategias inclusivas, respaldadas por Morado y Ocampo (2019) muestran a la teoría de la educación inclusiva como una caja de herramientas, la cual se presenta dando respuesta esencial para reparar y superar los desafíos específicos que los estudiantes con discapacidad auditiva enfrentan al aprender la función lineal.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Una de las herramientas anteriormente mencionadas es la comunicación. La dependencia de la comunicación oral y la información sonora en el aula puede dificultar la comprensión de conceptos matemáticos, incluida la función lineal. La falta de acceso a la información auditiva puede afectar negativamente la adquisición de habilidades matemáticas, creando dispersión y bajo rendimiento académico. Es importante que los maestros adopten enfoques inclusivos y utilicen recursos visuales y táctiles con el fin de garantizar que los estudiantes con discapacidad auditiva tengan igualdad de oportunidades en el aprendizaje de la función lineal y otros conceptos matemáticos.

Colombia cuenta con legislación como la Ley 982 de 2005 la cual reconoce la Lengua de Señas Colombiana (LSC) como la lengua natural de las personas sordas y establece que dicha lengua debe ser utilizada en la educación de las personas con discapacidad auditiva, como a su vez en todos los servicios públicos que se presten a esta población.

La resolución 2565 del 24 de octubre del 2003, plantea la reglamentación para los estudiantes con NEE en Colombia. Teniendo en cuenta el Artículo 8 de esta reglamentación, se logra identificar a la Escuela Normal Superior de Bucaramanga. Esta institución cumple con las normativas, en donde los estudiantes con discapacidad auditiva cuentan con un intérprete de LSC, tanto en el aula como en las actividades institucionales y misionales. Permitiendo la inclusión en el aula y el fortalecimiento de las habilidades comunicativas con el resto de la comunidad.

En opinión de Sánchez, et.al. (2004), los profesores no resaltan la conexión entre los conceptos matemáticos y la vida cotidiana, la abstracción de los conceptos y las necesidades de apoyarse en los recursos visuales y manipulativos. También los sistemas de enseñanza son poco flexibles y se centran en los contenidos conceptuales se constituyen en barreras de un proceso integrador e inclusivo. Así como lo menciona Polya (2004):

Para que el profesor sea habilidoso en la resolución de problemas, debe cumplir con dos tareas: orientar al estudiante sin ponerle imposiciones, y tratar de entender lo que éste está pensando, para poder guiarlo y acercarlo a la solución del problema por medio de preguntas (p.20).

En el estudio que se está reportando aquí, en un primer momento se reconoció la importancia de trabajar la función lineal puesto que es una noción básica para comprender conceptos más avanzados como los son las funciones cuadráticas, exponenciales,

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

trigonométricas, entre otras. Así mismo, Quintero (2019), reconocen que el proceso de enseñanza de la función lineal se debe aplicar a situaciones de la vida cotidiana lo cual permite en ocasiones una predicción de la situación determinada. Estas situaciones ayudan a todos los alumnos a poder identificar su entorno, ver los cambios que pueda tener este y sentirse más a gusto con el proceso matemático.

En segunda instancia, se plantea la dificultad tanto en la comprensión del objeto matemático por parte de los estudiantes, en especial aquellos con necesidades educativas particulares, como en el proceso de comunicación.

Por lo anterior, y siendo conscientes de lo complejo que puede ser adaptar recursos didácticos para atender a estudiantes con discapacidad auditiva en clase de matemáticas se planteó como pregunta ¿Qué componentes curriculares necesitan considerarse para ajustar un diseño didáctico dirigido a estudiantes con discapacidad auditiva en clase de matemáticas, específicamente para el estudio de la función lineal? Para dar respuesta a esta, planteamos como objetivo principal: Identificar componentes curriculares necesarios para ajustar un diseño didáctico sobre función lineal para estudiantes con discapacidad auditiva.

2. ASPECTOS CONCEPTUALES

La atención a la diversidad desde el ámbito educativo se complejiza debido a los currículos estáticos que se plantean institucionalmente (en cada país, en cada estado o en cada proyecto educativo PEI), lo que dificulta la toma de decisiones emergentes de la reflexión sobre el qué hacer para atender las características y necesidades de cada estudiante.

Aquí es donde se ve la necesidad de abordar un enfoque curricular, que nos permita pensar en ofrecer una educación de calidad para las personas con discapacidad auditiva, lo que implica conocer sus posibilidades (intelectuales, sociales, culturales, económicas, etc.) así como las instituciones y el recurso humano que lo rodea. Además, implica reconocer diferentes componentes del enfoque curricular, para la formulación e implementación de diseños curriculares ajustados a las características particulares de los estudiantes (lo que es indicado en el decreto 1421 de 2017).

El diseño curricular es un proceso que debe realizarse permanentemente, más cuando se trata de flexibilizar la atención a personas con características particulares de

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

aprendizaje (en nuestro caso, pensando en estudiantes con discapacidad auditiva), implica un proceso reflexivo sobre los sujetos, sus tiempos, sus procesos y sus contextos. Según Juliao (2014), este paso inicial debe ser concebido de la siguiente manera:

Como una reflexión crítica que busca la transformación de las prácticas, así como de las comprensiones teóricas y de los valores de las personas que intervienen en el proceso, y de las estructuras sociales e instituciones que definen su marco de actuación como actores de un proceso social y educativo (p. 38).

Por ende, es imprescindible la reflexión crítica de las prácticas, de las comprensiones teóricas y de los valores de las personas que intervienen en el proceso educativo, que ofrezca un enfoque curricular como marco de actuación para los actores del proceso social y educativo. Entendiendo un enfoque curricular como una perspectiva teórica o posición adoptada desde la cual se estructuran, visualizan, organizan y ejecutan los procesos educativos.

Este enfoque guía todas las partes del currículo y orienta la toma de decisiones relacionadas con qué enseñar, cómo enseñarlo y con qué propósito. Es decir, el enfoque curricular proporciona una estructura y coherencia al proceso educativo al determinar cómo se ven y se relacionan los diferentes elementos del currículo, como los contenidos, los métodos de enseñanza y la evaluación enfocados a la persona. Además, los enfoques curriculares reflejan las posturas respecto a la naturaleza y propósito de la educación, así como las actitudes que deben prevalecer hacia el conocimiento como lo menciona Castro (2008).

Desde el enfoque curricular basado en las personas, en el que se enmarca el proyecto 70783 que desarrolló el grupo de investigación EDUMAT-UIS (Diseños didácticos para la atención a la diversidad en clase de matemáticas con la mediación de tecnologías: procesos de formación y reflexión con profesores) dirigido por la profesora Sandra Evely Parada (directora también del trabajo aquí reportado), se aportan algunos resultados desde diferentes varices del proceso: el teórico (con una propuesta curricular, que será descrita en el apartado 2.3) y desde el práctico (ofreciendo a manera de ejemplo algunos materiales con enfoque diverso que permite abordar los objetos matemáticos de

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

estudio con diferentes niveles de profundidad). La explicación amplia e la propuesta en mención se expone en Parada (2022),

Para efectos de esta investigación, nos enfocamos en la persona como elemento principal, por tanto, hemos definido los siguientes componentes curriculares: 1) Humanista; 2) Didáctico- disciplinar (en nuestro caso de la Matemática); 3) De innovación curricular.

2.1 COMPONENTE HUMANISTA

El enfoque humanista, constituye una perspectiva educativa fundamental que prioriza el desarrollo holístico de la persona, reconociendo la relevancia del crecimiento tanto a nivel personal como emocional. En el ámbito educativo, este enfoque se caracteriza por su enfoque centrado en el estudiante como un individuo único, alentando su autonomía, autoestima y capacidad de alcanzar su máximo potencial. Como lo comenta Hernández y Rodríguez (2023) se busca cultivar un ambiente de aprendizaje que fomente la autorrealización y el florecimiento personal de cada estudiante, reconociendo sus necesidades y aspiraciones individuales.

Además, el enfoque humanista en la educación busca trascender más allá del simple aprendizaje académico, priorizando el bienestar emocional y psicológico de los estudiantes. Se destaca la importancia de cultivar un ambiente educativo en el cual los estudiantes se sientan valorados, comprendidos y empoderados para desarrollar todo su potencial. En este sentido, se promueven prácticas pedagógicas que fomenten procesos metacognitivos, la reflexión y el crecimiento personal, reconociendo la singularidad de cada individuo y su capacidad innata para el autodescubrimiento y la autorrealización.

La relación entre el enfoque humanista en la educación y la promoción de un ambiente educativo progresivo para estudiantes con discapacidad auditiva se encuentra en el reconocimiento y la valoración de la individualidad de cada estudiante, incluidos aquellos con necesidades especiales. Al igual que el enfoque humanista se centra en el desarrollo integral de la persona, el concepto de "Comunicación Total" abordado por Puertollano (2019) el cual busca proporcionar a los estudiantes con discapacidad auditiva un entorno educativo que les permita desarrollarse plenamente en todas las áreas de su vida.

La "Comunicación Total" es una filosofía educativa que aboga por la utilización de múltiples modalidades de comunicación, incluidas las visuales, escritas y digitales,

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

para satisfacer las necesidades específicas de las personas con discapacidad auditiva. Esta filosofía reconoce la diversidad de habilidades y preferencias de comunicación de los estudiantes sordos, y promueve la inclusión de diversos recursos como la lengua de señas, el habla, la lectura labial y la escritura, entre otros sistemas de comunicación. Al hacerlo, se busca proporcionar a cada estudiante las herramientas necesarias para expresarse y participar activamente en el proceso educativo, contribuyendo así a su crecimiento personal y académico.

En este enfoque, se pueden identificar varios actores clave que intervienen en el proceso educativo, entre ellos: I) El profesor (cuyo papel es fundamental en la planificación y facilitación de la enseñanza, así como en la creación de un ambiente de aprendizaje inclusivo y estimulante); II) El intérprete (quien desempeña un papel crucial al facilitar la comunicación entre el profesor y los estudiantes sordos, asegurando que tengan acceso a la información y participen plenamente en las actividades educativas); III) El mismo estudiante (como actor activo en su propio proceso de aprendizaje, interactuando con el profesor, el intérprete y sus compañeros de clase para adquirir conocimientos y desarrollar habilidades académicas y personales).

Estos actores trabajan en colaboración para promover un ambiente educativo inclusivo y centrado en el estudiante, donde se reconozca y valore la diversidad de habilidades, necesidades y perspectivas de cada individuo.

2.2 Componente didáctico de la Matemática

La didáctica de las matemáticas es una disciplina la cual se encarga del estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el aula. Su objetivo principal es analizar y desarrollar estrategias pedagógicas efectivas para facilitar la comprensión y el dominio de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes como lo expresan D'Amore et al. (2006).

En este sentido, la didáctica de las matemáticas no solo se centra en la transmisión de conocimientos matemáticos, sino también en promover un aprendizaje significativo que permita a los estudiantes comprender los fundamentos teóricos, aplicarlos en diferentes contextos y desarrollar habilidades en el razonamiento y la resolución de problemas.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Autores como Carpenter et al. (2000) han destacado la importancia de abordar la enseñanza de las matemáticas desde un enfoque constructivista, que promueve la participación de los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento matemático a través de la resolución de problemas y la exploración de conceptos.

Además, la didáctica de las matemáticas también se preocupa por identificar y abordar posibles obstáculos que puedan surgir en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. La didáctica de las matemáticas nos hace reflexionar sobre ¿En qué implica pensar?; Ya que es una disciplina fundamental para mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas y promover un aprendizaje más significativo y efectivo en esta área del conocimiento.

A continuación, procederemos a examinar de manera detallada dos aspectos fundamentalmente: 1) La función lineal, como objeto matemático de estudio específico; 2) El público objeto, al cual va dirigido el diseño.

2.2.1 Aspectos conceptuales sobre el objeto matemático de estudio.

Spivak (1989) afirma “El concepto más importante de todas las Matemáticas es, sin dudar, el de función: en casi toda la Matemática moderna, la investigación se centra en el estudio de las funciones” (p.24). Afirmación con la que coinciden varios investigadores y sobre la que se centra este estudio.

Respecto a su definición, Stewart (2008) resalta la importancia de entender las funciones como reglas de asignación unívocas entre conjuntos, estableciendo así el marco conceptual para las funciones matemáticas. Las funciones lineales, representan relaciones entre las variables en una línea recta. En una función lineal, la variable “y” depende estrictamente de la variable “x”, y esta relación se expresa mediante la ecuación la recta $y = mx + b$, donde “m” representa la pendiente de la recta y “b” denota la ordenada al origen. Así como lo reitera Muñoz (2012) las funciones lineales se emplean para modelar y resolver una gran cantidad de problemas tanto en matemáticas como en otras disciplinas.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la función lineal, encontramos fundamentación teórica la cual nos muestra enfoques pedagógicos los cuales ponen al estudiante en el centro del proceso educativo. Teóricos como Vygotsky & Cole (1978)

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

resaltan la trascendencia de la actividad práctica y la contextualización para facilitar un aprendizaje genuinamente significativo. La adaptación de estrategias pedagógicas que se incluyan a diversas modalidades de aprendizaje se alinea con los postulados de la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner y Hatch (1989). El cual reconoce este enfoque y valora la diversidad de las capacidades cognitivas, promoviendo un entorno educativo más inclusivo y efectivo.

En esta línea, otros autores como Star (2005) enfatizan la necesidad de abordar conceptos erróneos y ajustar el enfoque pedagógico para superar obstáculos detallados en la comprensión de funciones lineales por parte de los estudiantes. La identificación y corrección de conceptos erróneos se fundamenta como una estrategia clave para consolidar el entendimiento de los conceptos. Estos enfoques teóricos, respaldados por investigaciones en educación matemática, subrayan la importancia de considerar la diversidad de los estudiantes y utilizar estrategias pedagógicas efectivas para fomentar la comprensión de las funciones lineales. En este contexto, el diseño didáctico propuesto por Plata (2022), se elige, como una contribución valiosa para la enseñanza de este tema, ya que dicho diseño, aborda las dificultades específicas de los estudiantes de undécimo grado en relación con la comprensión de las funciones.

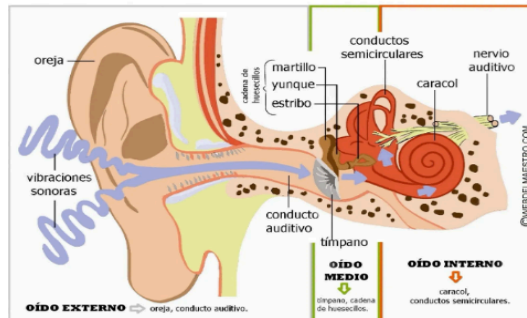
2.2.2 Sobre las características del estudiante --con discapacidad auditiva--.

El Instituto Nacional para Sordos (INSOR) define a la discapacidad auditiva como la pérdida parcial o total de la capacidad auditiva, esta puede ser adquirida con el paso del tiempo o desde el nacimiento (congénita). Esta discapacidad afecta toda percepción tanto la que produce el mismo cuerpo, como los sonidos del ambiente.

La discapacidad auditiva se caracteriza por la lesión en una o varias partes del oído (Figura 1) lo que ocasiona algún grado de pérdida de audición (pérdida auditiva parcial o total), por lo que el estudiante con esta discapacidad requerirá algún apoyo; tecnológico (audífonos, implantes cocleares o sistemas de amplificación del sonido) o humano. Por ello, “Se requiere priorizar el uso de medios visuales en la labor docente con estudiantes con déficit auditivo” (Rosich et.al., 1996, p.9).

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Figura 1. Partes del oído



Nota. Tomado de Liveworksheets (2023)

En cuanto a los medios de comunicación para personas con discapacidad auditiva, se destacan el LSC y la lectura de labios como herramientas fundamentales. El LSC facilita la comunicación efectiva de los estudiantes sordos y está respaldado por la Constitución Política de Colombia como un derecho, mientras que la lectura de labios permite comprender las palabras observando los movimientos de los labios y las expresiones faciales, como mencionan Vanegas y Mejía (2012). Además, los implantes cocleares (Figura 2) son una opción para mejorar la capacidad auditiva en casos específicos de pérdida auditiva, contribuyendo positivamente al desarrollo educativo de las personas con discapacidad auditiva, según respalda Manrique (2002).

Figura 2. Implante Coclear



Nota. Tomado de National Institute on Deafness NIH (2016)

La inclusión en el aula de matemáticas, según expresa Castillo-Briceño (2015), se refiere a la creación de entornos educativos que aseguren el acceso a la educación para todos los estudiantes, independientemente de sus características o necesidades. Este enfoque se aborda en el documento a través de dos enfoques fundamentales: las directrices

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

y regulaciones establecidas a nivel educativo para promover la equidad; Y la igualdad de oportunidades, y la implementación del DUA y el PIAR para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes y asegurar su participación en el aula Pastor (2019).

En Colombia, se ha implementado el DUA, un marco educativo que tiene como objetivo fomentar la inclusión en las aulas de clases. Este enfoque se basa en la creación de entornos y estrategias didácticas, las cuales permiten a todos los estudiantes participar de una forma activa y plena de la clase independientemente de las habilidades que posean o sus características. El DUA busca facilitar el acceso al currículo y promover la participación de todos los estudiantes. De acuerdo con el Decreto 1421 (2017) en la normativa nacional:

Se trata de una propuesta pedagógica que facilita un diseño curricular en el que tengan cabida todos los estudiantes, a través de objetivos, métodos, materiales, apoyos y evaluaciones formulados partiendo de sus capacidades y realidades. Permite al docente transformar el aula y la práctica pedagógica y facilita la evaluación y seguimiento a los aprendizajes (p.4).

En cuanto al PIAR se fundamenta en garantizar que los estudiantes con necesidades educativas especiales reciban las adaptaciones y apoyos necesarios para tener una participación plena en el desarrollo del aula. Este plan se basa en el principio de que cada estudiante es único y requiere una adaptación personalizada del proceso de enseñanza.

Con estos ajustes, se logra la inclusión efectiva en el aula, considerando el entorno físico, los materiales, las tecnologías y la participación en los procesos propios del aula. La implementación del PIAR es esencial, así como lo señalan Álvarez et al. (2020):

Es necesario abordar el PIAR, como: las acciones, adaptaciones, estrategias, apoyos, recursos o modificaciones necesarias y adecuadas del sistema educativo y la gestión escolar, basadas en necesidades específicas de cada estudiante, que persisten a pesar de que se incorpore el DUA, y que se ponen en marcha tras una rigurosa evaluación de las características del estudiante con discapacidad. A través de estas se garantiza que los estudiantes con discapacidad puedan desenvolverse con la máxima autonomía en los entornos en los que se encuentran, y así poder garantizar su desarrollo, aprendizaje y participación, para la equiparación de oportunidades y la garantía efectiva de los derechos (p. 15-16).

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

2.3 Componente de innovación curricular

Sobre las características del estudiante (antes descritas) es necesario atender las políticas internacionales y nacionales para construir innovaciones curriculares para atender ofrecer educación de calidad para todos.

Figueroa y Sánchez (2023) ven la innovación curricular como un proceso mediante el cual se introducen cambios significativos en el diseño y desarrollo del currículo educativo con el objetivo de mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. El cual consiste en la creación, adaptación o modificación de planes de estudio, métodos de enseñanza, evaluaciones y recursos educativos para hacer frente a las necesidades cambiantes de los estudiantes, los avances tecnológicos, las tendencias educativas y las demandas del entorno laboral. Este proceso puede implicar la incorporación de nuevas materias, la actualización de contenidos, la integración de tecnología en el aula, la promoción de metodologías de enseñanza innovadoras, entre otros aspectos.

En Colombia, se viene insistiendo en la atención a la diversidad por ende se ha promulgado la Ley 2216 del 2022 para promover la educación inclusiva y el desarrollo integral de niños, niñas y adolescentes con trastornos específicos de aprendizaje en instituciones públicas y privadas. Esta ley define el trastorno específico de aprendizaje y establece orientaciones para la formación docente y la identificación temprana de señales de alerta. Además, se crea un sistema de información de matrícula para el registro de estudiantes con trastornos específicos de aprendizaje, lo que respalda los esfuerzos por garantizar la inclusión y el acceso equitativo a la educación en el país.

Según Jácome y Parada (2023) el proyecto del que se desprende el trabajo de grado aquí reportado busca apoyar a los maestros con el fin de proporcionar a los estudiantes, con diferentes niveles de profundidad en la educación básica y media, acceso a los contenidos curriculares en matemáticas tal como lo establece el MEN.

El proyecto se centra en la creación de diseños didácticos que permiten abordar los conceptos matemáticos del currículo nacional en cuatro niveles de profundidad, cada uno distinto según las características del estudiante. Jacome, I., Parada, S.E. y Fiallo, J. (2024); los describen así:

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

- Nivel de profundidad 1: Este nivel se centra en proporcionar múltiples representaciones del concepto matemático. Se enfatiza el uso de representaciones concretas para destacar atributos numéricos y geométricos. Las actividades que se plantean en este nivel deben incluir instrucciones claras y precisas, preferiblemente con menos texto y más contenido visual y auditivo, para fomentar la manipulación de materiales concretos, como gráficos, regletas, plastilinas y otros recursos didácticos. Además, se buscan múltiples formas de acción y expresión, como el uso de palabras clave y representaciones alternativas (imágenes, tablas, bits de información, video, fotografía, material físico o digital, títeres, entre otros), para poder activar la percepción auditiva, visual y táctil de los estudiantes. En este nivel, la participación del profesor es fundamental para brindar apoyo según las necesidades individuales de los estudiantes. Se promueve el trabajo colaborativo entre pares y la socialización constante de los avances en situaciones y necesidades cotidianas.
- Nivel de profundidad 2: Se priorizan actividades que requieren la interpretación de información presentada de forma verbal, numérica o gráfica, a través de materiales visuales, auditivos y concretos. Las instrucciones deben ser detalladas y se fomenta la conexión de información para comprender y resolver situaciones matemáticas. Además, se promueven diversas formas de acción y expresión, incluyendo la comunicación oral, gestual y pictórica. Como en el nivel anterior, se valora el trabajo colaborativo y la socialización de los avances, pero se busca que los estudiantes adquieran mayor autonomía a medida que avanzan los niveles, donde el profesor proporciona apoyo con material o representaciones concretas que se retiran progresivamente.
- Nivel de profundidad 3: En este nivel, el enfoque se centra en la abstracción e interpretación de información verbal, numérica, gráfica y tabular, haciendo uso de diversas tecnologías, como entornos interactivos o softwares. Las actividades permiten a los estudiantes construir expresiones numéricas o algebraicas para modelar situaciones del mundo real y matemático. Se promueve el desarrollo de procesos matemáticos abstractos y el uso de un lenguaje matemático más preciso. El profesor sigue siendo un mediador importante, coadyuvando al estudiante en su

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

proceso de construcción de objetos matemáticos. En este nivel, se busca fomentar diversas formas de implicación, manteniendo la atención y la motivación de los estudiantes al resolver y discutir situaciones del contexto matemático y cotidiano.

- Nivel de profundidad 4: En este nivel, se prioriza la expresión, comunicación y argumentación matemática formal. Los estudiantes resuelven problemas, deducen conclusiones y plantean conjeturas utilizando un lenguaje matemático riguroso. Se promueve el uso de diversas tecnologías para visualización, retroalimentación, argumentación y desarrollo de estrategias de resolución. Las actividades se diseñan para que los estudiantes puedan modelar situaciones matemáticas y no matemáticas, justificando y argumentando sus procedimientos y deducciones. El profesor asume la función de mediador, coadyuvando al estudiante a profundizar en su comprensión de los objetos matemáticos hasta donde su interés, motivación y creatividad le permitan. En este nivel, se buscan múltiples formas de implicación, y se alienta a los estudiantes a discutir y compartir sus avances con sus compañeros académicos y la comunidad educativa.

Cada uno de estos niveles de profundidad se estructura en cuatro momentos, tal como lo describen los autores antes citados:

- Primer momento: Se presenta al momento inicial de la clase, aquí se plantea la introducción del concepto de estudio a partir de un contexto específico. Estas actividades buscan estimular el interés de los estudiantes y poder establecer una conexión con sus conocimientos previos.
- Segundo momento: En este momento, se trabajan y desarrollan conceptos matemáticos que surgen a partir de la situación planteada en un primer momento. Aquí se abordan ciertas preguntas, se identifican las propiedades, relaciones y las conexiones del concepto matemático en estudio con la situación presentada.
- Tercer momento: Este momento se enfoca en la aplicación y consolidación de los conocimientos adquiridos hasta este momento. Aquí, se presentan actividades que pueden ser divertidas y desafiantes, incluyendo ejercicios, aplicaciones prácticas, problemas que requieren solución, juegos y proyectos relacionados.
- Cuarto momento: Aquí llegamos a la fase de evaluación de los logros de los estudiantes, reconociendo el proceso de aprendizaje y el ritmo de este, el cual se da

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

de una manera única. En este punto, se proponen actividades que desafían a los estudiantes, son dinámicas y pueden servir para evaluar lo que han aprendido.

Los componentes antes descritos (humanista, didáctico e innovador) nos sirvieron como categorías para el análisis de los resultados que responden a la pregunta ¿Qué componentes del currículo necesitan considerarse en la construcción de un diseño didáctico dirigido a estudiantes con discapacidad auditiva en clase de matemáticas, específicamente para el estudio de la función lineal?

Los diseños emergentes del proyecto, tal como lo expone Rey y Parada (2024) constan de: 1) Malla curricular, 2) Orientaciones para el profesor, 3) Hoja de trabajo para el estudiante, 4) Anexos con materiales.

Teniendo en cuenta el diseño expuesto por Plata (2023) sobre función lineal y los aspectos descritos en el apartado 2.2.2 fueron el fundamento para realizar el ajuste con el fin de atender a los estudiantes con discapacidad auditiva.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

En este capítulo, se detalla la hoja de ruta que fue seguida para alcanzar el objetivo establecido para el trabajo de investigación reportado aquí. Identificar componentes curriculares necesarios para ajustar un diseño didáctico sobre función lineal para estudiantes con discapacidad auditiva.

Según Tomlinson et.al. (2003), dentro del enfoque curricular en el que consideran las diferencias individuales, en principio los educadores deben aceptar incondicionalmente a sus alumnos tal y como son, esperando que den lo mejor de sí. Por esta razón, para el docente es esencial proporcionar diseños adecuados y realizar los ajustes pertinentes de acuerdo con las necesidades de cada estudiante. Lo anterior no garantiza que los alumnos comprendan los conceptos, pero sí pretende un acercamiento mayor, tal como se expone en Wiggins y McTighe, (1998).

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

3.1 FASE I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

En esta primera fase se llevó a cabo una revisión bibliográfica enfocada en la relación entre función lineal, discapacidad auditiva y el proceso de atención a la diversidad en el aula de clase.

En su estudio, Spivak (1989) destaca la función como el concepto más crucial en matemáticas, dada su capacidad para modelar y resolver problemas en diversas disciplinas. En el proceso de enseñanza de funciones lineales, se aprecia un enfoque pedagógico centrado en el estudiante, promoviendo la adaptación de estrategias a diferentes estilos de aprendizaje, lo que crea un ambiente educativo inclusivo y efectivo. Se enfatiza la importancia de considerar la diversidad de los estudiantes y aplicar estrategias pedagógicas efectivas para facilitar la comprensión de las funciones lineales.

Teniendo en cuenta a la Escuela Normal Superior de Bucaramanga se ha identificado a la población con discapacidad auditiva, como un grupo con dificultades en su aprendizaje, por lo cual se decidió investigar más sobre esta población. El INSOR define la discapacidad auditiva como la pérdida parcial o total de la capacidad auditiva, ya sea adquirida o congénita, afectando la percepción de sonidos del cuerpo y del ambiente.

Los estudiantes con esta discapacidad pueden requerir el uso de recursos como audífonos o implantes cocleares, o humanos, el uso de medios visuales para su enseñanza (Rosich, 1996). Además, se resalta el uso del LSC y la lectura de labios como herramientas comunicativas fundamentales, respaldadas por la Constitución Política de Colombia. Los implantes cocleares también se consideran una opción para mejorar la capacidad auditiva en casos específicos (Manrique, 2002). Como también se encuentran pautas para atender a la comunidad como el DUA y el PIAR.

El objetivo principal de esta revisión fue profundizar en la comprensión de la discapacidad auditiva y así identificar posibles estrategias para abordar estas dificultades y promover la inclusión y el éxito académico de las personas con discapacidad auditiva en el ámbito de las matemáticas. En este contexto, el diseño didáctico propuesto por Plata (2023), se elige, como una contribución valiosa para la enseñanza de este tema, ya que dicho diseño, aborda las dificultades específicas de los estudiantes de undécimo grado en relación con la comprensión de las funciones. Los resultados de esta fase se consolidaron principalmente en el capítulo anterior (de fundamentos conceptuales).

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

3.2 FASE II. ANÁLISIS DE UN DISEÑO SOBRE FUNCIÓN LINEAL

Es importante recordar que en el proyecto que se ha venido mencionando aquí (Diseños didácticos para la atención a la diversidad en clase de matemáticas con la mediación de tecnologías: procesos de formación y reflexión con profesores, con código 8042 de la VIE), los diseños constan de: 1) Malla curricular, 2) Orientaciones para el profesor, 3) Hoja de trabajo para el estudiante, 4) Anexos con materiales.

De esta forma el análisis se inició con la revisión de los resultados de la rúbrica de evaluación la cual establece criterios de evaluación del 1 al 5, donde 5 representa el nivel más alto de desempeño. La evaluación se centra en la pertinencia, relevancia y claridad de la redacción del diseño didáctico. En ese sentido, se revisaron esos resultados con el fin de hacer los ajustes generales allí sugeridos.

En segunda instancia, se realiza la valoración de la hoja de trabajo del estudiante, para ver la coherencia de los propósitos establecidos para cada nivel de profundidad. En tercer lugar, se valora el diseño con las orientaciones al profesor. Como última medida se evalúa la implementación del DUA en un contexto educativo. La cual se encuentra dividida en tres principios fundamentales, cada uno con sus respectivos indicadores y pautas. Los resultados de esta fase se reportan en el apartado 4.1.

3.3 FASE III. ACERCAMIENTO A UN CONTEXTO EDUCATIVO

Basado en el marco conceptual de analizar esos componentes curriculares y con la oportunidad de realizar un acercamiento a un contexto real, para obtener un conocimiento más profundo de cómo se aborda la discapacidad auditiva en una institución educativa, se logra detallar en esta fase cada uno de los componentes del enfoque curricular.

El acercamiento se realizó en la Escuela Normal Superior de Bucaramanga la cual cumple con la resolución 2565 del 24 de octubre del 2003, para la atención de personas con discapacidad auditiva. Tomando también como pilar que dicha institución es formadora de maestros, al integrar en su currículo el desarrollo de competencias específicas para abordar las necesidades de estos estudiantes, la institución no solo cumple con su responsabilidad ética y legal, sino que también establece un modelo de buenas prácticas para sus estudiantes en formación. El acercamiento se logró gracias al liderazgo del autor de este trabajo en la

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

institución como miembro activo y representante de los egresados en el Consejo Directivo, como también al aporte de varios años como miembro del grupo Scout VII Guane de la institución. Gracias a estas actividades y con el interés de varios profesores de la comunidad educativa en ver los avances en el proyecto, se logró la observación de clases, reuniones con el personal educativo y la dirección, como también la revisión de documentos institucionales pertinentes.

Para el análisis del componente humanista se realizó un acompañamiento de 6 clases, cada una con una duración de 2 horas (lunes de 10:20 am a 12:40 pm) en el área de matemáticas del grupo 10-02 durante el mes de septiembre y octubre del 2023. Dichas clases fueron dirigidas por la profesora titular Luz Mirelida Gordillo Diaz, quien autorizó su participación en el proyecto. (Anexo 1). A medida que se desarrollaron las clases se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas con diversos actores clave de esta institución (profesores, intérpretes, y estudiantes).

A continuación, se describe cómo fue el acercamiento con cada uno de los autores y qué instrumentos se usaron para recolección de las fuentes de información.

3.3.1. Acercamiento a profesores

El departamento de matemáticas de la ENSB realiza una reunión especial con el objetivo de mostrar los progresos en temas de inclusión, en una de las reuniones, el departamento elige a la profesora, Luz Mirelida Gordillo, la cual estuvo de acuerdo en profundizar en el tema, por lo cual se realizaron reuniones de 2 horas posteriores a cada sesión de clase, con el fin de analizar los procesos vividos por los estudiantes.

Al momento de observar el proceso que se tenía en la institución por parte del autor de este trabajo, se recibe el apoyo del profesor Edwin Leonel Ospina, quien expresa su consentimiento para hacer parte de este trabajo (Anexo 2); Quien se destaca como coordinador del área, se enfocó en mostrar cómo deben ser las mejores prácticas que él encontraba para la atención a estudiantes con discapacidad auditiva. El trabajo se llevó a cabo en reuniones cortas y charlas complementarias en el conjunto del área. Durante las reuniones con los docentes, se acordó llevar a cabo una entrevista (ver protocolo de entrevista en el Anexo 3), la cual permitió recopilar la información que se presentará en la sección de resultados 4.2.1.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

3.3.2 Acercamiento a una intérprete

Gracias a las reuniones con el área de matemáticas y las directivas de la institución, se logró establecer un acercamiento con la intérprete de lengua de señas Paola Gómez. Al momento de entablar un diálogo y realizar la explicación de nuestro objetivo de investigación, la intérprete se mostró dispuesta a proporcionar aportes en todas las clases y en actividades de los estudiantes con discapacidad auditiva. Además de esto, la intérprete autorizó la participación del proyecto (véase en el Anexo 4) por lo cual se llevó a cabo una entrevista en la cual se logró identificar ideas claves del proceso de enseñanza y aprendizaje de estudiantes con discapacidad auditiva.

3.3.3 Acercamiento a estudiantes

Siguiendo las recomendaciones del área de matemática de la institución, se logra establecer el grado 10-02 como grupo de observación. Aquí se establece un contacto con los estudiantes, realizando una actividad de integración por parte de la maestra de tal forma que se pueda tener un acercamiento más genuino. Posterior a ello se realiza una caracterización de los estudiantes con discapacidad auditiva y se logra seleccionar a los estudiantes María, Diego, Adrián, Jhoan; En comunicación con los padres de los estudiantes ellos acceden a participar en este proyecto. En el Anexo 5 se presentan los consentimientos firmados.

Se pudo llevar a cabo una caracterización detallada de los estudiantes con discapacidad auditiva en el aula de clase, utilizando el formato expuesto en el Anexo 6. Este proceso involucró la recopilación de datos demográficos, niveles de pérdida auditiva, identificación de necesidades específicas y preferencias de comunicación de los estudiantes.

3.4 FASE IV. SISTEMATIZACIÓN DE DATOS

Con base en los resultados obtenidos en el estudio teórico durante la Fase I y el análisis del diseño en la Fase II, así como el acercamiento a un contexto educativo en la Fase III, se procedió a realizar la sistematización de datos. Estos datos fueron organizados en una tabla estructurada, tal como se muestra en el Anexo 6.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

3.5 FASE V: ANÁLISIS DE RESULTADOS

En función de los hallazgos derivados de la revisión bibliográfica en la Fases I, el análisis del diseño en la Fase II, junto con el acercamiento en la institución y los datos reportados en la Fase III, se identificaron aspectos clave que requieren ajustes en el diseño didáctico. Los criterios que se tuvieron en cuenta para el ajuste del diseño se han detallado en la tabla de resultados. Basándonos en esta información, hemos hecho el análisis de los datos considerando cada uno de los tres componentes del enfoque curricular: el componente humanista, el componente didáctico-disciplinar y el componente de innovación curricular.

3.6 FASE VI: REPORTE DE INVESTIGACIÓN

En este documento los resultados se presentan en el capítulo 4, organizado de la siguiente manera: 4.1 Una mirada desde el diseño inicial, 4.2 Resultados el acercamiento al contexto y aportes para el rediseño según los tres componentes del currículo que tomamos como categorías de análisis (humanista, didáctico y de innovación curricular) y, por último, 4.3 Diseño ajustado para estudiantes con discapacidad auditiva.

4. COMPONENTES CURRICULARES PARA UN DISEÑO DIDÁCTICO

DIRIGIDO ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD AUDITIVA

Este capítulo representa un componente esencial en la respuesta a nuestra pregunta de investigación ¿Qué componentes curriculares necesitan considerarse para ajustar un diseño didáctico dirigido a estudiantes con discapacidad auditiva en clase de matemáticas, específicamente para el estudio de la función lineal? Aquí presentamos resultados desde tres perspectivas: i) el análisis del diseño inicial propuesta por Plata (2023); ii) el acercamiento al contexto educativo en la Escuela Normal Superior de Bucaramanga, una institución que se distingue por cumplir con las normativas destinadas a la formación integral de personas con discapacidad auditiva. Este acercamiento permite destacar el componente humanista, didáctico-disciplinar y de innovación curricular a continuación; y iii) la comprensión del fenómeno desde la perspectiva de la innovación curricular.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

4.1 UNA MIRADA DESDE EL DISEÑO INICIAL

En este capítulo se mostrarán los resultados del análisis del diseño expuesto por Plata (2023) ver Anexo 7, donde se han analizado los componentes (1) Malla curricular, 2) Hoja de trabajo para el estudiante, 3) Orientaciones para el profesor, 4) Anexos con materiales y aplicación en estudiantes con discapacidad auditiva. El diseño, conforme a la rúbrica y lo informado por el autor, cumple con los requisitos y el tratamiento epistemológico de la función lineal, así como los principios y pautas del DUA. Sin embargo, no está ajustado específicamente a personas con discapacidad auditiva.

4.1.1 DEL DISEÑO

Se presenta una estructura curricular detallada que abarca diferentes niveles de profundidad en el aprendizaje (tal como se muestra en la tabla 1). Como se puede observar, existe una progresión lógica en la complejidad de las preguntas problematizadoras y los descriptores asociados para los niveles 2, 3 y 4. Como lo menciona Gilar (2003) esto sugiere una planificación cuidadosa para desarrollar gradualmente las habilidades matemáticas de los estudiantes, atendiendo sus diferentes características.

Etapas	Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4	
Preguntas problematizadoras	Propósito	Descriptores	Propósito	Descriptores	Propósito	Descriptores
¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?	<p>PENSAMIENTO NÚMÉRICO</p> <p>Identifica el concepto de función lineal para comprender el consumo del agua en el hogar</p> <p>PENSAMIENTO VARIACIONAL</p> <p>Identificar propiedades y representaciones de la función lineal en el consumo del agua en mi hogar</p>	<p>La elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos</p> <p>Plantea y ejecuta estrategias numéricas para resolver problemas de la función lineal a través del consumo del agua en el hogar</p> <p>Reconoce las variables necesarias para encontrar valor aproximado del cobro en el consumo de agua en el hogar</p> <p>Compara la función lineal como una proporcionalidad directa simple</p> <p>Comunicación</p> <p>Interpreta situaciones de variación constante utilizando el lenguaje natural</p> <p>Razonamiento</p> <p>Justifica situaciones de la función lineal mediante el uso de GeoGebra</p> <p>Modelación</p> <p>Interpreta la información presentada (tablas, gráficos o verbales) que modelan situaciones de la función lineal</p>	<p>Pensamiento Numérico</p> <p>Comprende el concepto de función lineal y los usa para resolver problemas del consumo del agua en el hogar</p> <p>Pensamiento Variacional</p> <p>Analiza características y situaciones de la función lineal teniendo en cuenta el consumo del agua en el hogar</p>	<p>La elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos</p> <p>Propone y realiza estrategias para resolver problemas del consumo del agua en el hogar</p> <p>Interpreta el concepto de función para representar mediante graficas</p> <p>Comunicación</p> <p>Explica situaciones de variación constante utilizando el lenguaje natural</p> <p>Razonamiento</p> <p>Reconoce el comportamiento de la función lineal en situaciones de la vida cotidiana</p> <p>Justifica las diferentes características de la función lineal, como el comportamiento de las pendientes, la función por partes</p>	<p>Pensamiento numérico</p> <p>Interpreta el concepto de función lineal como parte de la vida cotidiana</p> <p>Pensamiento variacional</p> <p>Generaliza y comprende las diferentes situaciones de la función lineal teniendo en cuenta las representaciones que esta puede tener en el consumo de agua en el hogar</p>	<p>La elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos</p> <p>Razona y propone procedimientos para resolver problemas acerca de la función lineal</p> <p>Compara e interpreta los diferentes datos presentados en situaciones de la vida cotidiana con respecto a la función lineal</p> <p>Comunicación</p> <p>Justifica y argumenta situaciones de variación constante utilizando el lenguaje natural</p> <p>Razonamiento</p> <p>Valida y explica los procedimientos para las diferentes características de la función lineal</p> <p>Justifica y argumenta el comportamiento de la función lineal en situaciones de la vida cotidiana</p>

Tabla 1. Malla curricular

La malla anteriormente mencionada permite ver que se busca orientar a los estudiantes a generalizar y abstraer conceptos matemáticos, como la función lineal, en diferentes

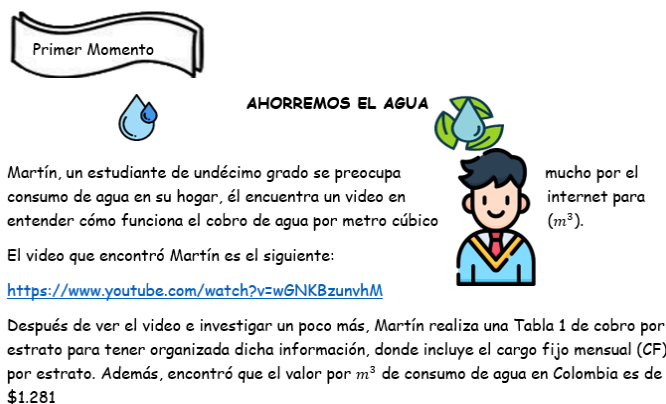
FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

contextos relacionados con el consumo de agua en el hogar. Esto promueve una flexibilizar el currículo y la capacidad de aplicar conceptos aprendidos en nuevas situaciones.

Se puede concluir que la malla presentada muestra una planificación cuidadosa y detallada que integra de manera efectiva conceptos matemáticos y situaciones de la vida real. Promueve el desarrollo de habilidades cognitivas, así como la comprensión profunda y significativa de los conceptos matemáticos. Este enfoque tiene el potencial de mejorar el aprendizaje de los estudiantes y prepararlos para enfrentar desafíos complejos.

El diseño didáctico privilegia el uso de situaciones cotidianas, específicamente relacionadas con el consumo de agua en el hogar (figura 3). Esto, atendiendo a que los estudiantes comprendan la relevancia de las matemáticas en su vida diaria y promueve una mayor motivación y compromiso con el aprendizaje. Así como lo menciona Font (2006) “en la vida diaria, los problemas son concretos y solo se pueden resolver si las personas los consideran como problemas a resolver.”

Figura 3. El problema de Martín



Primer Momento

AHORREMOS EL AGUA

Martín, un estudiante de undécimo grado se preocupa consumo de agua en su hogar, él encuentra un video en entender cómo funciona el cobro de agua por metro cúbico

El video que encontró Martín es el siguiente:
<https://www.youtube.com/watch?v=wGNKBzunvhM>

mucho por el internet para (m^3).

Después de ver el video e investigar un poco más, Martín realiza una Tabla 1 de cobro por estrato para tener organizada dicha información, donde incluye el cargo fijo mensual (CF) por estrato. Además, encontró que el valor por m^3 de consumo de agua en Colombia es de \$1.281

Nota. Tomado de Plata (2023)

Teniendo en cuenta el proceso de “comprender el problema; plantear y ejecutar diversos caminos de solución; validar y verificar las soluciones encontradas” (González y Parada 2022) y que los niveles de profundidad fueron diseñados teniendo en cuenta la construcción del concepto de la función como variación y la representación analítica descrita por Ruiz (1998). Se plantea un primer momento en dónde Plata (2023) “espera mostrar la función lineal como una expresión analítica mediante la explicación” como se observa en la figura 4.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Figura 4. Expresión analítica

Martín no comprende bien de donde sale el valor total de la factura, por lo que el profesor le explica con un ejemplo particular de consumo igual a $7m^3$, para el estrato 1

$$(1.281 \times 7 + 6.773) \times 0.30 = 4.722$$

Debe multiplicar el consumo de metros cúbicos ($7m^3$), por el valor del metro cúbico (1281), luego a ese valor le suma el cargo fijo mensual (6.773), y a ese resultado se multiplica por el subsidio ($1 - 0.70 = 0.30$) Además, el profesor le recuerda a Martín que si en el hogar se consume más desde $13 m^3$ se aplica la tarifa sin subsidio es decir la tarifa del estrato 4.

Nota. Tomado de Plata (2023)

Complementario a esto, se lleva al estudiante a identificar las variables y a analizar el comportamiento de estas mismas (Figura 5) esta actividad lleva a los estudiantes a ir conociendo un poco de la función lineal con respecto a la variable independiente.

Figura 5. Estrato 1. Clima frío.

Consumo Promedio	Procedimiento	Valor total de cobro
$9m^3$	$(1281 \times \square + 6773) \times 0.30$	
$5m^3$	$(1281 \times \square + 6773) \times 0.30$	
$6m^3$	$(1281 \times \square + 6773) \times 0.30$	
$11m^3$	$(\square \times \square + \square) \times \square$	6.259
$7m^3$		
$0 \leq x \leq 11$		

Nota. Tomado de Plata (2023)

El diseño también plantea preguntas para el desarrollo de habilidades cognitivas a través de la resolución de problemas y la justificación de procedimientos (véase figura 6),

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Figura 6. Preguntas b)c)d)

- b. ¿Qué ocurre cuando se desea calcular el valor a pagar por consumo de agua en los estratos 1, 2 y 3 en clima frío si se genera un consumo de $10m^3$? (se sugiere ver video nuevamente, si es necesario). Compare su resultado con un compañero(a) y discuta. Explique muy bien su respuesta.

- c. ¿Cuánto es el valor de la factura para un consumo $10 m^3$ para el estrato 1 en clima frío?

- d. ¿Cuánto es el valor de la factura para un consumo de $10 m^3$ de estrato 2 clima frío?

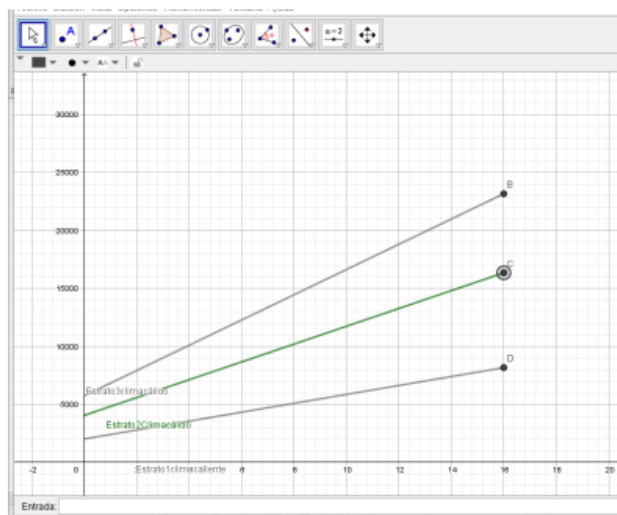
Nota. Tomado de Plata (2023)

Los estudiantes no solo deben aplicar conceptos matemáticos, sino también reflexionar sobre su pensamiento y comunicar sus ideas de manera efectiva, lo que promueve un aprendizaje más profundo y significativo.

Como lo plantea Plata (2023) “el applet se encuentra solamente limitado por los valores, los cuales se esperan que mediante la manipulación del applet los estudiantes puedan relacionar e identificar la pendiente de la recta, la cual se ve reflejada en los comportamientos del applet”, la inclusión de herramientas tecnológicas como GeoGebra para la visualización y exploración de conceptos matemáticos ampliando las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes (Figura 7). Como lo expresa el autor “esta actividad tiene como fin, que el estudiante manipule y nuevamente pueda observar la variación ya desde un ámbito más tecnológico, donde ellos puedan observar mediante la hoja de cálculo los valores que se pueden observar, y allí poder comparar y analizar los diferentes valores” (p.59)

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Figura 7. Presentación de los estratos



Nota. Tomado de Plata (2023)

Teniendo en cuenta que se trata de fortalecer la definición de pendiente como razón de cambio, con el fin de que el estudiante logre visualizar geoméricamente el comportamiento, se presentarán algunas conceptualizaciones de la pendiente (figura 8)

Figura 8. Conceptualización pendiente

CONCEPTUALIZACIÓN:

Una forma de medir la "inclinación" de una recta, o cuál es la rapidez con la que sube (o baja) cuando pasamos de izquierda a derecha se llama pendiente. Definimos la pendiente, para cualquier par de puntos, como la razón de cambio entre el valor a pagar por cada metro cúbico. Simbólicamente:

La **pendiente** m de una recta, no vertical, que pasa por los puntos $A(x_1, y_1)$ y $B(x_2, y_2)$ es

$$m = \frac{\text{variación del precio}}{\text{por metros cúbicos}} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Nota. Tomado de Plata (2023)

Las orientaciones con respecto a los Applets de GeoGebra permiten una interacción dinámica y visual con los conceptos matemáticos. Esta característica facilita la comprensión de ideas abstractas al ofrecer representaciones gráficas y manipulables que los estudiantes pueden explorar y entender más fácilmente. Permittedo a los profesores

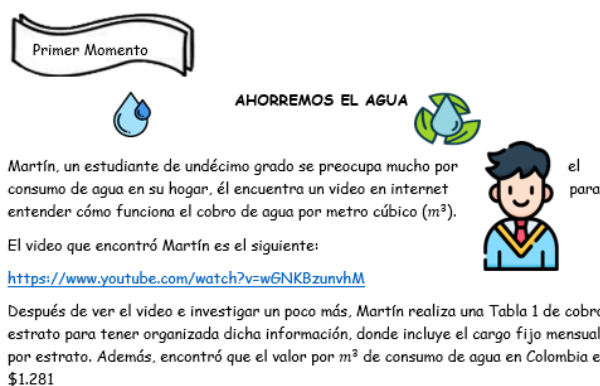
FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

adaptar los Applets de GeoGebra según las necesidades específicas de los estudiantes y los objetivos de aprendizaje de la lección.

4.1.2 DE LAS NECESIDADES DE MEJORA

Realizando el análisis del diseño y de la hoja de trabajo del estudiante se identificó que el formato actual de las actividades presenta una carga considerable de contenido textual (Figura 9), lo que puede dificultar la comprensión para estudiantes con discapacidad auditiva u otros tipos de dificultades de lectura.

Figura 9. presentación



Nota. Tomado de Plata (2023)

Se hace necesario considerar a los estudiantes con NEE en nuestro caso con discapacidad auditiva al diseñar actividades y materiales de aprendizaje. Esto puede implicar la provisión de subtítulos de apoyo en los videos presentados o la inclusión del intérprete en el video; como también formatos alternativos de presentación, versiones visuales o adaptaciones específicas en los espacios de respuesta, para garantizar que todos los estudiantes puedan participar plenamente en las actividades educativas.

Las preguntas en el segundo momento del diseño (Figura 10) son muchas y repetitivas, lo que puede resultar confuso para los estudiantes y dificultar el enfoque claro en cada interrogante. Es esencial sintetizar y presentar las preguntas de manera más concisa y específica para orientar mejor el pensamiento y la respuesta de los estudiantes.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Figura 10. Preguntas Momento 2

- a. ¿Cómo es el comportamiento de las rectas que modela los estratos en el applet?
Justifique su respuesta

- b. ¿De qué magnitudes depende el precio de la factura para el estrato1-clima frío?

- c. ¿Qué representan las coordenadas del punto D ($x(D)$, $y(D)$)?

- d. ¿Qué precio tendrá una factura cuyo consumo sea igual a $5 m^3$ y $6 m^3$? ¿por qué?

- e. ¿Calcula la diferencia entre los valores a pagar en la factura por el consumo de $4 m^3$ y $6 m^3$?

- f. ¿Calcula la diferencia entre los valores a pagar por los consumos de $10 m^3$ y $11 m^3$ respectivamente?

Nota. Tomado de Plata (2023)

También los espacios de respuesta en el diseño son reducidos, lo que limita la capacidad de los estudiantes para expresar sus ideas de manera adecuada (Figura 11).

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Figura 11. Preguntas Momento 3

- a. ¿Cómo cambia el valor de la factura para cada uno de los hogares en los diferentes estratos?



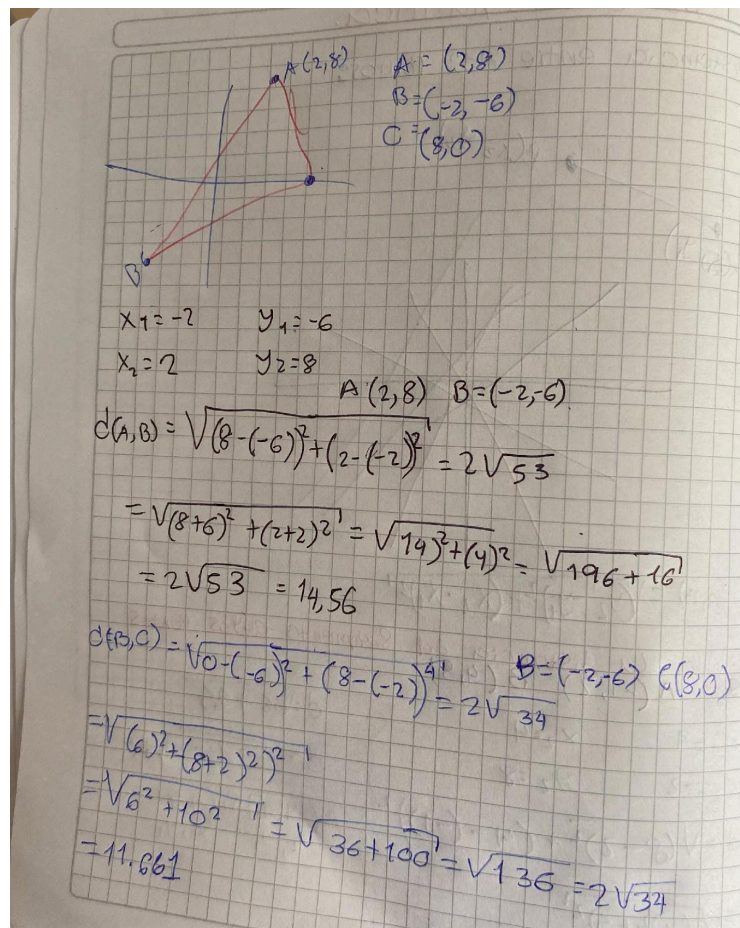
- b. Dibuje en el cuaderno un plano cartesiano y ubique los puntos de las tablas 5, 6 y 7 y responda lo siguiente:
c. ¿Son iguales las pendientes de cada recta? Explique su respuesta

- d. ¿Qué valores que toma la variable consumo?

Nota. Tomado de Plata (2023)

Es crucial ampliar estos espacios, especialmente para estudiantes con NEE como aquellos con discapacidad auditiva, quienes pueden requerir más espacio para escribir o dibujar sus respuestas. En la figura 12 se muestra la cantidad de espacio que necesitan para responder una pregunta.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Figura 12. Imagenes respuesta estudiante 1

Nota. Captura cuaderno del estudiante

Se ve la necesidad de revisar y comprender las limitaciones individuales de los estudiantes con discapacidad auditiva, así como también sus características específicas. Esto puede incluir la capacidad auditiva residual, las diferencias de aprendizaje, el nivel de comunicación oral y las habilidades de lectura labial, entre otros. Es esencial tener en cuenta estas características al adaptar el diseño educativo para garantizar una experiencia de aprendizaje efectiva desde el primer momento (Figura 13)

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Figura 13. Primer Momento



Actualmente el interés por interactuar y relacionar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la vida cotidiana ha sido una característica particular a la hora de abordar temas en matemáticas, por ello Font (2006) nos pregunta acerca de este interés, al cual responde con que existen diferentes motivos por el cual se está llevando a cabo la relación de los contextos reales en matemática, los cuales pueden incentivar al estudiante a observar las matemáticas desde otro punto de vista diferente al lápiz y al papel.

Para iniciar la clase se le sugiere al docente que el video presente en la guía sea mostrado a los estudiantes en clase desde un video beam, en caso de no poseer los recursos tecnológicos, otra forma puede ser que antes de iniciar el momento este video sea visto desde casa y de allí tomen los datos importantes de él. Esta historia comienza con la historia de Martín un estudiante de undécimo grado que se preocupa por el consumo de agua en su hogar, y para ello investiga acerca del cobro del consumo de agua en los diferentes estratos (Ver Figura 1).

Nota. Tomado de Plata (2023)

Las orientaciones para el profesor deben incluir indicaciones claras sobre cómo atender las necesidades individuales de los estudiantes con discapacidad auditiva y qué factores deben tener en cuenta. Esto puede implicar proporcionar pautas específicas sobre cómo modificar el contenido, el formato y la presentación de las actividades para hacerlas más accesibles y efectivas para estos estudiantes.

4.2 RESULTADOS DEL ACERCAMIENTO

En esta sección de resultados, se exponen los hallazgos derivados del acercamiento al contexto educativo en la Escuela Normal Superior de Bucaramanga, una institución que se distingue por cumplir con las normativas destinadas a la formación integral de personas con discapacidad auditiva. Este acercamiento permite destacar el componente humanista, didáctico-disciplinar y de innovación curricular a continuación:

4.2.1. COMPONENTE HUMANISTA

En este capítulo, se exponen resultados del acercamiento realizado al contexto de la Escuela Normal Superior de Bucaramanga, centrándonos específicamente en el componente humanista del enfoque curricular.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

4.2.1.1 Profesores

Los datos recopilados con la docente Luz Mirelida se estructuraron en tres momentos distintos durante el proceso de investigación. En el primero se realizó una observación directa en el aula, la docente presenta al autor ante el grupo de 10-02, quienes dieron la bienvenida. Durante la clase, se observó que la docente no tenía conocimiento del lenguaje de señas y dependía completamente de la intérprete para comunicarse con los estudiantes con discapacidad auditiva.

Durante las explicaciones, la docente se apoyaba en la intérprete, consultando si los estudiantes con esta NEE estaban comprendiendo. También se notó que la docente intentaba tener un acercamiento personal con cada estudiante acercándose a su puesto y tratando de comunicarse mediante lectura de labios y gestos. Este momento resalta la importancia de que los docentes tengan conocimiento del lenguaje de señas para facilitar la comunicación con los estudiantes con discapacidad auditiva.

En el segundo momento, posterior a las clases, se llevaron a cabo diálogos con la docente sobre los temas abordados en clase y las formas de aprendizaje de los estudiantes con discapacidad auditiva. La docente mencionó que ellos comprenden los temas, aunque requieren un poco más de tiempo. Además, mencionó la necesidad de contar con la intérprete para reforzar los temas vistos durante las horas de trabajo autónomo de los estudiantes.

Brunson, Roy y Stone (2020) muestran la importancia de que los intérpretes tengan conocimientos en matemáticas radicado en su capacidad para facilitar una comunicación efectiva y precisa en contextos donde se enseñan materias científicas, como las matemáticas. Al comprender los conceptos matemáticos, los intérpretes pueden traducir términos y explicaciones de manera más clara y precisa, asegurando que los estudiantes comprendan correctamente el material. Esto es especialmente crucial para estudiantes con discapacidad auditiva u otras dificultades de lectura, ya que una interpretación precisa puede mejorar su acceso al contenido educativo. Además, los intérpretes con conocimientos en matemáticas pueden adaptar el lenguaje y las explicaciones según el nivel de comprensión de los estudiantes, lo que facilita su aprendizaje.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

El tercer momento consistió en una entrevista formal con la docente (ver preguntas en la Figura 14, la cual se realizó de manera oral y grabada para su posterior transcripción. Esta entrevista se llevó a cabo con el objetivo de recopilar la información adicional sobre la experiencia y las prácticas de enseñanza de la profesora. Los datos obtenidos se registraron en un formato específico, como se detalla en el estudio.

Figura 14. Formato preguntas entrevista

Preguntas:

1. ¿Cuál es tu experiencia en la enseñanza de estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Cuánto tiempo has estado trabajando con este grupo de estudiantes?
2. ¿Puedes describir cómo es la dinámica de tu aula en cuanto a la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Qué tipo de apoyos o recursos se utilizan comúnmente?
3. ¿Cuáles consideras que son los principales desafíos en la enseñanza de estos estudiantes? ¿Cómo los enfrentas?
4. ¿Qué estrategias pedagógicas has encontrado más efectivas para facilitar el aprendizaje de los estudiantes con discapacidad auditiva?
5. ¿Qué recomendaciones darías a otros educadores que estén comenzando a trabajar con estudiantes con discapacidad auditiva?

Nota. Preguntas de autoría propia

Basándonos en la entrevista con la docente Luz Mirelida Gordillo, se extraen las siguientes conclusiones:

- Reconoce tener una experiencia limitada en la enseñanza de estudiantes con discapacidad auditiva, habiendo comenzado a trabajar con este grupo hace solo nueve meses. Esta falta de experiencia puede influir en la eficacia de las estrategias utilizadas.
- Señala una dependencia significativa del intérprete de lenguaje de señas para comunicarse con los estudiantes sordos. Esta dependencia resalta la importancia del recurso humano en el entorno educativo inclusivo.
- Se destaca la intención de la profesora de tratar a todos los estudiantes, incluidos aquellos con discapacidad auditiva, de manera igualitaria en el aula. Sin embargo, también reconoce desafíos para lograr la inclusión completa y para asegurar que todos los estudiantes se sientan involucrados.
- Se identifica un desafío principal y es asegurar que los estudiantes con discapacidad auditiva se sientan incluidos en el grupo. También señala la falta de asistencia como un obstáculo para el aprendizaje equitativo.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

- Resalta la importancia de proporcionar materiales visuales y apoyo continuo del intérprete para facilitar el aprendizaje de los estudiantes con discapacidad auditiva.
- Sugiere a los nuevos educadores que se involucren en el aprendizaje del lenguaje de señas para mejorar la comunicación con los estudiantes sordos y así promover su inclusión total en el aula.

También se tuvo la oportunidad de entrevistar al profesor Edwin Leonel Ospina, quien se destaca como coordinador del área de matemáticas. Durante esta entrevista, el docente Edwin Ospina se centró en exponer las mejores prácticas que ha identificado en la enseñanza para estudiantes con discapacidad auditiva. De la entrevista con el profesor se identificaron los siguientes criterios:

- El docente describe una dinámica de aula en la que los estudiantes con discapacidad auditiva se ubican en un punto específico para facilitar la comunicación con el intérprete de lenguaje de señas. Además, muestra la importancia del apoyo humano del intérprete, el profesor utiliza recursos visuales como dibujos y señas para enriquecer el proceso educativo.
- Se reconocen los desafíos asociados con la enseñanza de estudiantes con discapacidad auditiva, así como con otras NEE. Sin embargo, aborda estos desafíos mediante el uso de estrategias pedagógicas efectivas como el PIAR y el DUA. Estas estrategias facilitan el aprendizaje de los estudiantes y promueven su inclusión en el aula.
- Edwin ofrece recomendaciones prácticas para otros educadores que están comenzando a trabajar con estudiantes con discapacidad auditiva. Sugiere que los educadores se familiaricen con la condición y aprendan lo básico del lenguaje de señas, además de utilizar estrategias pedagógicas como el PIAR y el DUA. También destaca la importancia de tener en cuenta las diferencias en el ritmo de aprendizaje y las necesidades cognitivas individuales de los estudiantes con discapacidad auditiva.

4.2.1.2 Interpretes

En relación con la intérprete Paola Gómez, también se estableció un contacto durante las sesiones de clase para reflexionar sobre el progreso de los estudiantes. Con el fin de plasmar las ideas principales surgidas durante estas reflexiones, la intérprete facilitó

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

la realización de una entrevista. Esta entrevista tuvo como objetivo analizar la experiencia de los profesores en el trabajo con los estudiantes, así como obtener recomendaciones para mejorar el proceso educativo. A continuación, se presenta el análisis resultante de estas entrevistas:

- La intérprete ha acumulado una amplia experiencia de aproximadamente 16 años trabajando en el aula de clase, brindando servicios de interpretación a los docentes y estudiantes con discapacidad auditiva. Esta experiencia puede ser valiosa para proporcionar un apoyo efectivo en el proceso educativo.
- Se observa que, en el aula de clase, el intérprete facilita la comunicación entre el docente y los estudiantes sordos. Además, se menciona el uso de materiales visuales, ajustes razonables en los materiales de estudio y la preparación de la clase por parte del docente como estrategias para promover la inclusión.
- Uno de los principales desafíos identificados, es la comprensión lectora de los estudiantes sordos, ya que el español escrito es su segundo idioma después de la LSC. Esto resalta la importancia de adaptar los materiales educativos y emplear estrategias específicas para abordar esta dificultad.

Se destaca el uso de materiales visuales, como láminas, presentaciones en PowerPoint y videos en LSC, como estrategias efectivas para facilitar el aprendizaje de los estudiantes con discapacidad auditiva. Paola recomienda a los educadores que aprendan la LSC para establecer una mayor conexión y confianza con los estudiantes sordos. Además, enfatiza la importancia de desmenuzar la información y adaptar el ritmo de aprendizaje para garantizar una comprensión más completa por parte de los estudiantes con discapacidad auditiva.

4.2.1.3 Estudiantes

El acercamiento con los estudiantes María, Diego, Adrián y Jhoan se llevó a cabo en dos momentos, el primero durante las sesiones de clase y el segundo momento minutos previos a estas. Durante este tiempo, se pudo observar que los procesos registrados en sus cuadernos presentan significativamente menos contenido en comparación con los de los demás estudiantes, abarcando apenas una fracción del material abordado durante una clase típica. En paralelo, se realizó una reunión separada con los acudientes de los estudiantes para llevar a cabo su caracterización. En este encuentro, se identificaron criterios relevantes a considerar para la atención de la población con discapacidad auditiva:

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

- Se observó que todos los estudiantes cuentan con algún tipo de apoyo particularizado en la institución, principalmente a través de intérpretes de lenguaje de señas. Sin embargo, hay una falla en los apoyos recibidos en casa, donde solo un estudiante contaba con apoyo por parte de los padres.
- Es de resaltar que, tres de los estudiantes tienen algún tipo de diagnóstico clínico relacionado con la audición, mientras que uno no tiene un diagnóstico específico hasta el momento. Las descripciones proporcionadas por los padres y los profesores ofrecen una visión variada de las características y comportamientos de los estudiantes, lo que sugiere la importancia de una evaluación completa del estudiante.
- Se asignaron diferentes niveles de profundidad a cada estudiante, lo que refleja la necesidad de adaptar las estrategias educativas según las necesidades individuales de cada estudiante. Esta diferenciación resalta la importancia de un enfoque personalizado en la educación inclusiva.

4.2.2 COMPONENTE DIDÁCTICO-DISCIPLINAR

Además de las entrevistas y el acercamiento a la institución, se logró identificar un componente didáctico el cual se reflejó en la evidencia del material de clase utilizado en el currículo de la institución. Esto incluyó documentación bibliográfica, materiales de apoyo, y recursos didácticos utilizados en las aulas. Esta evidencia fue fundamental para comprender cómo se presentan los conceptos y contenidos a los estudiantes con discapacidad auditiva.

Junto con los referentes bibliográficos se evidenció la necesidad de adaptar estos materiales para hacerlos más accesibles visualmente y compatibles con las necesidades específicas de los estudiantes con NEE, en este caso con discapacidad auditiva.

Por ejemplo, la incorporación de más elementos visuales, como gráficos, imágenes y diagramas, así como la utilización de un lenguaje claro y conciso en lugar de depender únicamente del texto. Además, se identificó en este contexto el LSC como un garante en la comprensión de los estudiantes con discapacidad auditiva. En este sentido, la formación del personal docente en el uso de estas herramientas y estrategias pedagógicas adaptativas se considera fundamental para promover un ambiente educativo inclusivo y efectivo.

En Colombia, se ha venido implementado el DUA como un marco educativo para fomentar la inclusión en las aulas de clases, facilitando el acceso al currículo y

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

promoviendo la participación plena de todos los estudiantes. Por otro lado, el PIAR se fundamenta en garantizar que los estudiantes con NEE reciban las adaptaciones y apoyos necesarios para participar plenamente en el aula, promoviendo su desarrollo, aprendizaje y participación efectiva en el entorno educativo. Teniendo en cuenta lo anterior y las experiencias vividas en el aula se logra identificar la falla de algunos elementos presentes en este marco educativo.

Desde el trabajo del autor en el año 2023 como miembro del proyecto Diseños didácticos para la atención a la diversidad y junto a las orientaciones del diseño didáctico, surge la inquietud por trabajar en el desarrollo de una innovación curricular recalcando la importancia de garantizar un apoyo a los docentes en las instituciones educativas, donde se tengan unos niveles de profundidad con acceso a los contenidos curriculares en matemáticas tal como lo establece el MEN; pero a su vez que cuente con un instrumento de evaluación el cual refleje de manera precisa y detallada la calidad del diseño en términos de pertinencia, relevancia y claridad en la atención a las NEE. La rúbrica revisada y ajustada se convierte en un elemento esencial para medir y mejorar la calidad de los diseños didácticos relacionados con la función lineal, específicamente con el enfoque en la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva.

4.2.3 COMPONENTE INNOVACIÓN CURRICULAR

Basándonos en este enfoque curricular y en los componentes, se identificaron a lo largo de la investigación, los ajustes propuestos:

1. Adaptaciones Curriculares: Modificaciones en el plan de estudios estándar para satisfacer las necesidades específicas del estudiante, como la simplificación de contenido y la creación de actividades adicionales.
2. Lengua de Señas: Garantizar el uso y la enseñanza de la Lengua de Señas Colombiana como un derecho respaldado por la Constitución Política de Colombia.
3. Comunicación Multisensorial: Integrar diversas formas de comunicación para maximizar la comprensión y expresión de los estudiantes con discapacidad auditiva. Como dibujos y dinámicas interactivas, para facilitar la comprensión y participación de los estudiantes.
4. Opciones de Evaluación: Ofrecer alternativas para que los estudiantes demuestren su comprensión, permitiendo la elección de diferentes formatos para presentar respuestas.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

5. Apoyo de Intérpretes: Proporcionar apoyo de intérpretes de LSC para facilitar la comunicación y el acceso a la información en el aula.
6. Material Visual: Utilizar material visual, como presentaciones de PowerPoint y videos en lengua de señas, para transmitir información de manera más accesible.
7. Adaptación de Estrategias Pedagógicas: Implementar estrategias pedagógicas flexibles, como el Diseño Universal para el Aprendizaje y el Plan Individual de Aprendizaje y Rendimiento.

Estos ajustes se alinean con los resultados obtenidos en el apartado anterior. Además, se han considerado aspectos cruciales como la inclusión, el dominio del idioma, y la diversidad de necesidades educativas, como también teniendo en cuenta los niveles de profundidad.

Estos elementos antes mencionados se pudieron compilar en la siguiente tabla:

Tabla 2. Tabla de resultados

COMPONENTE	HUMANISTA	DIDÁCTICO	INNOVACIÓN CURRICULAR
CRITERIO			
1	Equidad en la Enseñanza: La dinámica en el aula busca la equidad en la enseñanza. Se debe impartir la clase de la misma manera para todos los estudiantes, independientemente de si son oyentes o no oyentes.	Proporcionar múltiples formas de representación: ¿Qué se aprende? dado que cada estudiante aprende de una manera diferente e individual, el uso de diferentes representaciones (visual, táctil, oral, auditiva, etc.) es esencial para atender las diversas necesidades.	es crucial que el intérprete se coordine con el docente para garantizar una interpretación efectiva y adaptada al ritmo de la clase. Debe transmitir el significado y el contexto, permitiendo que los estudiantes sordos se centren en los conceptos matemáticos en lugar de la interpretación misma
2	Comunicación Activa con Estudiantes Sordos: Los estudiantes son alentados a plantear preguntas y expresar sus dudas a través de los intérpretes de lengua de señas. Esto crea un ambiente de participación y apoyo para su aprendizaje.	Proporcionar múltiples formas de acción y expresión: Este principio se centra en el ¿cómo aprende el alumno. La variedad de métodos y estrategias debe ser inclusiva y efectiva en todos los estudiantes, especialmente en los que presentan discapacidad auditiva.	Considerar las diferencias en la comprensión y ritmo de los estudiantes, no asumiendo que todos entienden el tema de la misma manera y al mismo ritmo. por lo tanto debe emplear formas de representación diversas como guías, imágenes, materiales didácticos.
3	Ubicación Estratégica en el Aula: Los estudiantes sordos se ubican en un lugar específico del aula para tener una visualización clara del intérprete de lengua de señas. Esta ubicación estratégica es esencial para asegurar que puedan recibir la información de manera efectiva.	Proporcionar múltiples formas de implicación: El enfoque que se presenta es el ¿Por qué se aprende? Es muy fundamental. La motivación y la inclusión de objetivos personales son muy esenciales para poder fomentar la participación y la optimización del proceso completo de aprendizaje.	Proporcionar orientaciones de diversas formas, incluyendo guías de clase, preguntas a los estudiantes y ejemplos prácticos para apoyar la comprensión de los conceptos.
4	Inclusión: Uno de los desafíos clave es garantizar que los estudiantes sordos se sientan incluidos en el grupo y no perciban diferencias significativas. Para abordar este desafío, es importante crear un entorno inclusivo donde se promueva la igualdad y se minimice la percepción de diferencias.	Ofrecer opciones para que los estudiantes demuestren su comprensión y adquieran conocimientos. Esto puede incluir la elección de diferentes formatos para presentar sus respuestas.	Ofrecer apoyo individualizado según las necesidades de cada estudiante. Algunos estudiantes pueden necesitar más tiempo o explicaciones adicionales.

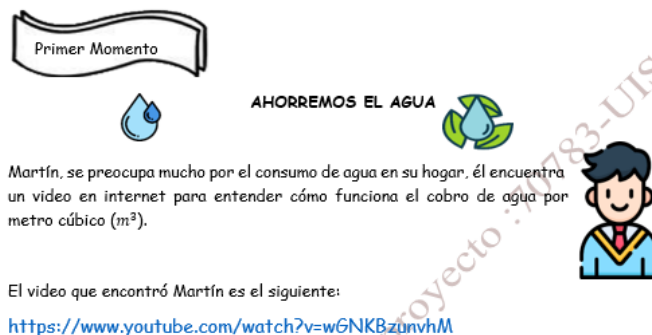
Nota. Creación propia

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

4.3 Comprensión del fenómeno desde la perspectiva de la innovación curricular. Ajustes realizados

En esta sección, se exhibirá el diseño ajustado en función de los resultados obtenidos en las secciones anteriores.

Figura 15. Primer Momento



Nota. Diseño Ajustado

En todos los niveles el diseño ha sido mejorado estructuralmente conforme con las modificaciones expuestas en la fase anterior arreglando la redacción del documento. Como resultado, en el video se han agregado subtítulos de apoyo para personas con discapacidad auditiva, ya que como lo comenta World Federation of the Deaf (WFD) es una herramienta fundamental para la inclusión y la participación en la sociedad. Estos subtítulos permiten el fácil acceso a la información y promueven la igualdad de oportunidades en diversos ámbitos, en especial en el ámbito educativo.

Figura 16. Fórmula cálculo valor del consumo

Martín no comprende bien de donde sale el valor total de la factura, por lo que el profesor le explica con un ejemplo particular de consumo igual a $7m^3$, para el estrato 1:

$$\left(\frac{\$1.281}{1m^3} \times 7m^3 + \$6.773 \right) \times 0.30 = \$4.722$$

Debe multiplicar el consumo de metros cúbicos ($7m^3$), por el valor del metro cúbico (1281), luego a ese valor le suma el cargo fijo mensual (6.773), y el resultado obtenido se multiplica por el subsidio ($1 - 0.70 = 0.30$) El profesor le recuerda que si en el hogar se consume más desde $13 m^3$ se aplica la tarifa sin subsidio.

Nota. Diseño Ajustado

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

La importancia de estructurar un buen diseño de clase en matemáticas para estudiantes radica en su capacidad de comprensión. Es por ello por lo que se realizó un cambio en la estructura del diseño, realizando adecuaciones de espacio en la hoja de trabajo con el fin de que puedan percibir mejor la información como se muestra en la Figura 16. Un diseño claro y organizado proporciona un marco con coherencia para poder presentar unos conceptos complejos y permitiendo el desarrollo de los principios matemáticos.

Figura 17. Tabla de ejemplo nivel 2

Tabla 2 Extrato 1 Clima-Frío

Consumo Promedio	Procedimiento	Valor total de cobro
9m ³	$(1281 \times \square + 6773) \times 0.30$	
6m ³	$(1281 \times \square + 6773) \times 0.30$	
11m ³	$(\square \times \square + \square) \times \square$	6.259
7m ³		

Nota. Diseño Ajustado

Posteriormente, al momento de la revisión del diseño expuesto por Plata (2023) se encuentra como una sugerencia a su diseño la generalización de esta actividad, pero en la recomendación de la docente y la intérprete, se concluyó la necesidad de la precisión. Por ello se realiza una adecuación de la tabla en términos de precisión de datos, esto es clave ya que presentar una tabla con datos precisos y concisos permite la identificación de patrones o relaciones entre los datos. Una tabla que se elabora de una manera cálida proporciona una visualización eficaz de la información, lo cual permite analizar y trabajar sobre los datos de una manera efectiva.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Figura 18. Formas de representación

Utilice la información del inciso a. para responder las siguientes preguntas:

- b. ¿Calcule el valor para un consumo de $10m^3$ en los estratos 1, 2 y 3. Compare su resultado con un compañero(a) y discuta. Explique muy bien su respuesta.

- c. Con la información anterior complete la siguiente tabla, escoja un dato por cada tabla luego calcule la diferencia de pagos del estrato 2 y 3 con respecto al estrato 1. Explique a que se debe esta diferencia

Estrato	Valor	Diferencia
1		
2		
3		

- d. ¿Qué se debe tener en cuenta para calcular el valor de la factura del consumo de agua para cada estrato y cada clima? ¿Por qué?

Nota. Diseño Ajustado

Como es de conocimiento tener diferentes formas de representación en clase implica atender a la diversidad de estilos de aprendizaje y de necesidades en el aula. Estas formas permiten facilitar la comprensión mediante la identificación y utilización de la representación que se adapte a la necesidad individual. Al proporcionar gráficas, modelos visuales, diagramas o manipulativos como material concreto, permite brindar la oportunidad de acceder al contenido que deseamos transmitir en este caso la función lineal.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Figura 19. Segundo Momento



El profesor de Martín realiza tres simulaciones en GeoGebra, muestra el comportamiento del consumo de agua para los estratos 1, 2, y 3 en cada clima: frío, templado y cálido.

Consumo básico por climas (m^3 /suscriptor)	
Ciudades y municipios con altitud promedio por encima de 2000 msnm FRÍO	11
Ciudades y municipios con altitud promedio entre 1000 y 2000 msnm TEMPLADO	13
Ciudades y municipios con altitud promedio por debajo de 1000 msnm CÁLIDO	16

Nota. Diseño Ajustado

En este segundo momento se realiza un cambio en la descripción de los contenidos, ya que de acuerdo con el nivel del estudiante radica la adaptación del contenido para poder garantizar un buen proceso de enseñanza y aprendizaje.

Figura 20. Ejercicios recursos propios

1. Realice un análisis del comportamiento que se presenta en la tabla

- a. Realice un plano cartesiano en el cuaderno y ubique los puntos de la tabla anterior

Nota. Diseño Ajustado

Según lo señalado por la docente Luz Mirelida, es importante que los estudiantes recurran a sus propios recursos para lograr una apropiación efectiva de los contenidos. Este enfoque es esencial ya que muchos estudiantes pueden sentirse restringidos por las limitaciones de los espacios o márgenes proporcionados, mientras que perciben su cuaderno como un espacio donde tienen la libertad de plasmar todos sus pensamientos relacionados

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

con la resolución del problema. Este aspecto resalta la importancia de tener un ambiente educativo que permita a los estudiantes expresarse y explorar activamente sus ideas, lo que en última instancia nos ayuda a promover un aprendizaje profundo.

Figura 21. Tercer momento

FORMULA DE LA ECUACION DE UNA RECTA QUE PASA POR UN PUNTO

Una ecuación de la recta que tiene pendiente m y punto (x_0, y_0) en general:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Donde (x_1, y_1) y (x_2, y_2) , son puntos de la gráfica y (x_0, y_0) es cualquiera de los puntos dados

Por lo tanto, la formula o ecuación de la recta es

$$y - y_0 = m(x - x_0)$$

2. Con la información anterior responde lo siguiente:

c. ¿Cuál es la razón de cambio del agua al ingresar a la pila?

d. ¿Cómo es la expresión que modela la tabla anterior?

e. ¿Cuánto litros de agua tiene la pila transcurridos 20 minutos?

f. Si la pila tiene una capacidad de 50 litros. ¿En qué momento la pila del lavadero se llena completamente? Realice un análisis algebraico de esta situación en el siguiente recuadro.

Nota. Diseño Ajustado

La recopilación del tercer momento en cada diseño se llevó a cabo de tal manera que se facilite al estudiante la ejecución autónoma de este momento. Es esencial que la recopilación de información y materiales sea exhaustiva y organizada de manera que los estudiantes puedan acceder fácilmente a los recursos necesarios para llevar a cabo la actividad de manera eficiente y sin necesidad de una supervisión constante. Este enfoque busca fomentar la autonomía, la responsabilidad y el desarrollo de habilidades de

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

autorregulación en los estudiantes, promoviendo así un aprendizaje más profundo y duradero.

5 Conclusiones

En este capítulo se presentan las conclusiones las cuales representan el resultado de toda una investigación la cual se ha centrado en el enfoque curricular como una herramienta para la atención a la diversidad especialmente para estudiantes con discapacidad auditiva en el contexto de la enseñanza de las matemáticas, específicamente en las funciones lineales. El presente estudio fue abordado con el propósito de promover una educación matemática inclusiva que tenga en cuenta la diversidad de estudiantes en el aula y sus NEE. A través de un riguroso proceso de investigación, análisis, caracterización y ajuste se han alcanzado conclusiones muy significativas que contribuyen a la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para esta comunidad.

5.1 Del Diseño:

El análisis detallado del diseño educativo revela una planificación cuidadosa que integra conceptos matemáticos con situaciones de la vida real, promoviendo un aprendizaje significativo. Sin embargo, se evidencia la necesidad de adaptaciones para asegurar la accesibilidad de estudiantes con discapacidad auditiva, como simplificar el contenido y ampliar los espacios de respuesta.

Alain y Vejarano (2016) resaltan la importancia del sentido del oído en la comunicación y cómo la falta de audición puede afectar tanto el desarrollo intelectual como emocional de las personas que la padecen. Alain destaca que la discapacidad auditiva puede dificultar el intercambio de conocimientos, pensamientos e ideas, lo que a su vez limita el crecimiento y desarrollo personal. Ellos, muestran la necesidad de encontrar alternativas tecnológicas que mejoren la comunicación entre personas con discapacidad auditiva y personas oyentes en entornos educativos, específicamente en aulas de educación superior. Enfatizando la importancia de abordar la comunicación entre personas con y sin discapacidad auditiva en el contexto educativo, y propone el uso de tecnologías como parte de la solución para esta problemática.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

La integración de tecnología en el aula y la adopción de una evaluación inclusiva basada en el DUA son elementos esenciales que promueven un entorno educativo equitativo y accesible para todos los estudiantes. Esta integración no solo facilita el acceso al contenido educativo, sino que también fomenta un aprendizaje participativo, en el que cada estudiante puede comprometerse plenamente y demostrar su comprensión. La tecnología ofrece una amplia gama de herramientas y recursos que pueden adaptarse para satisfacer las necesidades específicas de los estudiantes, incluidos aquellos con discapacidades auditivas. Desde software de subtítulos en tiempo real hasta dispositivos de amplificación de sonido y sistemas de bucles magnéticos, estas herramientas permiten que los estudiantes con discapacidad auditiva accedan al contenido oral de manera efectiva.

Por otro lado, una evaluación basada en el DUA se centra en la flexibilidad y la adaptabilidad, reconociendo la diversidad de estilos de aprendizaje y necesidades individuales como lo centran Pastor y Serrano (2015). Al utilizar una rúbrica basada en este enfoque, los educadores pueden diseñar evaluaciones que ofrezcan múltiples formas de demostrar el dominio del contenido, lo que permite que todos los estudiantes participen en igualdad de condiciones. En su conjunto, la integración de tecnología y una evaluación inclusiva no solo fomentan la equidad y la accesibilidad en el aula, sino que también orientan el proceso de diseño hacia la innovación curricular como el primer componente fundamental, teniendo en cuenta los desafíos del mundo contemporáneo, donde la diversidad y la adaptabilidad son habilidades fundamentales.

5.2 Del acercamiento al contexto:

Con base en los resultados obtenidos tras investigar el contexto educativo en la Escuela Normal Superior de Bucaramanga, que se caracteriza por su enfoque en la formación integral de personas, incluyendo aquellas con NEE y discapacidad auditiva, es evidente la importancia del componente humanista en el diseño curricular. Los docentes Luz Mirelida Gordillo y Edwin Leonel Ospina reconocen la necesidad de adaptarse a las necesidades de los estudiantes con discapacidad auditiva, pero enfrentan desafíos en su implementación debido a la falta de experiencia y recursos adecuados.

Es fundamental destacar el papel crucial de los intérpretes en LSC durante el proceso educativo, así como la necesidad de proporcionar materiales visuales y ajustar el ritmo de

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

aprendizaje para facilitar la inclusión efectiva en el aula. Los casos de estudiantes con discapacidad auditiva, como María, Diego, Adrián y Jhoan, resaltan la importancia de una evaluación completa y la adaptación de estrategias educativas según las necesidades individuales de cada estudiante para promover una educación inclusiva efectiva.

Teniendo en cuenta el componente didáctico-disciplinar, Sánchez (2022) menciona “El aprendizaje del lenguaje y la comunicación debe ser totalmente visual” resaltando la importancia de adaptar los materiales de clase para hacerlos más accesibles visualmente y compatibles con las necesidades específicas de los estudiantes con discapacidad auditiva. Esto incluye la incorporación del LSC para garantizar la comprensión. Además, se reconoce la necesidad de formar al personal docente en el uso de herramientas y estrategias pedagógicas para promover un ambiente educativo inclusivo y efectivo. Se resalta el papel del DUA y el PIAR en este proceso.

En cuanto a la innovación curricular, se sugieren ajustes como adaptaciones curriculares, opciones de evaluación flexibles, apoyo de intérpretes y un enfoque multisensorial, todo ello alineado con los resultados obtenidos en la investigación y con el objetivo de promover la inclusión y atender a la diversidad de necesidades educativas de los estudiantes, incluidos aquellos con discapacidad auditiva. Estas propuestas tienen como fin último mejorar la experiencia educativa y garantizar que todos los estudiantes puedan alcanzar su máximo potencial.

5.3 De la Atención a la Diversidad en la Educación Matemática

La importancia de abordar la diversidad en la educación matemática, especialmente al atender a estudiantes con discapacidad auditiva, va más allá de cumplir con obligaciones legales o principios éticos; también enriquece significativamente el panorama nacional e internacional en términos de inclusión y diversidad. Al incluir a los estudiantes en el proceso educativo de manera efectiva, se fomenta un ambiente enriquecedor donde se valoran y respetan las diferencias individuales, lo que a su vez promueve la igualdad de oportunidades y el respeto por la diversidad.

La implementación de ajustes en el diseño didáctico, basados en una evaluación cuidadosa y el uso de una rúbrica validada, representa un enfoque concreto y efectivo para

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

mejorar la enseñanza de las matemáticas para todos los estudiantes. Estos ajustes pueden incluir la adaptación de materiales educativos, la incorporación de herramientas tecnológicas para la accesibilidad y la capacitación adecuada del personal docente en estrategias pedagógicas inclusivas.

Al garantizar que todos los estudiantes, independientemente de sus necesidades educativas especiales o su capacidad auditiva, puedan participar plenamente y beneficiarse equitativamente del proceso educativo, se promueve una educación inclusiva y de calidad para todos. Esto no solo beneficia a los estudiantes con discapacidad auditiva, sino que también enriquece la experiencia educativa de toda la comunidad escolar al fomentar un ambiente de aprendizaje diverso, inclusivo y enriquecedor.

5.4 De los ajustes en el Diseño Didáctico

Se realizaron ajustes los cuales se mostraron en el apartado 4.3 del diseño didáctico relacionado con las funciones lineales, según lo señalado por Plata (2023). Estos ajustes fueron realizados para atender de manera específica las necesidades de los estudiantes con discapacidad auditiva, considerando diferentes niveles de profundidad en la comprensión del contenido matemático. La integración de elementos visuales, recursos didácticos y estrategias múltiples, desempeñaron un papel fundamental en la elaboración de dichos ajustes, con el objetivo primordial de facilitar tanto la comprensión como el aprendizaje de las funciones lineales. Es importante destacar que estos ajustes en el diseño didáctico se insertaron dentro de un proyecto de desarrollo curricular más amplio, que tenía como objetivo central la atención a la diversidad en la enseñanza de las matemáticas. Este enfoque no solo promovió la inclusión efectiva de los estudiantes con discapacidad auditiva, sino que también reflejó un compromiso continuo con la mejora de la calidad y la equidad en la educación matemática.

5.5 De las Líneas Futuras de Investigación

Las líneas futuras de investigación emergen como una continuación del presente estudio, estableciendo una plataforma para la expansión y profundización del conocimiento en el campo de la educación matemática inclusiva. Se sugiere la necesidad de llevar a cabo investigaciones más detalladas para comprender en profundidad el impacto de las prácticas

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

educativas inclusivas en el aprendizaje de los estudiantes con NEE y en especial con discapacidad auditiva.

Asimismo, se abre la posibilidad de explorar la viabilidad y la efectividad de la propuesta curricular expuesta en el contexto de otras NEE y características diferenciadas de aprendizaje

6 Referencias bibliográficas

- Alain, L., & Vejarano, R. (2016). Alternativas tecnológicas para mejorar la comunicación de personas con discapacidad auditiva en la educación superior panameña. *Revista De Educación De La Universidad De Granada*, 23, 219–235. Recuperado a partir de <https://revistaseug.ugr.es/index.php/reugra/article/view/16640>
- Álvarez, S. M., Maldonado, A., Gacel-Ávila, J., & Marmolejo, F. (2020). Impacto del COVID-19 en la educación superior en México. *Revista de Educación Superior en América Latina*.
- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia 1991*. Bogotá.
- Azevedo, R. O. M., Ghedin, E., Silva-Forsberg, M. C., & Gonzaga, A. M. (2012). Formação inicial de professores da educação básica no Brasil: trajetória e perspectivas. *Rev. Diálogo Educ*, 997-1026.
- Ball, D. L., Hill, H. C., & Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching: Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide?.
- Bishop, A. (1989). *Matemática y Educación: Retos y cambios desde una perspectiva internacional*. Ed. Graó. Barcelona.
- Brunson, J.L., Roy, C.B. and Stone, C.A. (2020) Shaping our academic future, in McDermid, C., Ehrlich, S. and Gentry, A. (eds.) *Honouring the Past, Treasuring the Present, Shaping the Future: Conferencing Proceedings of the 2019 WASLI Conference*. WASLI: Geneva, Switzerland
- Bryant, D. P., Bryant, B. R., & Smith, D. D. (2019). *Teaching students with special needs in inclusive classrooms*. Sage Publications.
- Carpenter, T. P., Fennema, E., Franke, M. L., Levi, L., & Empson, S. B. (2000). *Cognitively Guided Instruction: A Research-Based Teacher Professional*

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

- Development Program for Elementary School Mathematics. Research Report.
- Castillo-Briceño, C. (2015). Posicionando la educación inclusiva: Una forma diferente de mirar el horizonte educativo. *Revista Educación*, 39(2), 123-152.
- Castro, L. M. J. (2008). Enfoque curricular centrado en la persona. *Revista Educación*, 32(1), 63-76.
- Congreso de Colombia. (2 de agosto de 2005) [Ley 982, 2005]. Por la cual se establecen normas tendientes a la equiparación de oportunidades para las personas sordas y sordociegas y se dictan otras disposiciones.
- Congreso de Colombia. (23 de junio de 2022) [Ley 2216, 2022]. Por medio de la cual se promueve la educación inclusiva y el desarrollo integral de niñas, niños, adolescentes y jóvenes con trastornos específicos de aprendizaje.
- D'Amore, B., Laborde, C., Romero, L. R., Puga, A. B., Brousseau, G., & Pinilla, M. I. F. (2006). *Didáctica de la matemática*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Figueroa-Vargas, A., & Sánchez García, A. B. (2023). Diseño e innovación curricular en la formación del profesorado en las universidades del Estado de Chile.
- Font, V. (2006). Problemas en un contexto cotidiano. *Cuadernos de pedagogía*, 355, 52-54.
- Gardner, H., & Hatch, T. (1989). Educational implications of the theory of multiple intelligences. *Educational researcher*, 18(8), 4-10.
- Gilar-Corbi, R. (2003). Adquisición de habilidades cognitivas: factores en el desarrollo inicial de la competencia experta.
- González, A. M. G., & Parada, S. E. (2022). Curso de refuerzo en matemáticas para estudiantes de admisión especial universitaria: habilidades para la resolución de problemas.
- Hernández, D. G., & Rodríguez, X. (2023). La atención educativa a las personas sordas. Retos y perspectivas. Varona. *Revista Científico-Methodológica*, (76).
- Jácome, I. y Parada, S.E. (2023). Enseñanza de las secuencias en grados 4° y 5° atendiendo la diversidad de estudiantes. In XVI Inter American Conference on Mathematics Education, to be held in Lima, Perú, July 30 to August 4, 2023. <https://xvi-ponencias.ciaem-iacme.org/index.php/xviciaem/xviciaem/paper/view/1449/1413>

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

- Jacome, I., Parada, S.E. y Fiallo, J. (2024). Curricular proposal to address diversity in mathematics class: A design on sequences and patterns. *Eusaria Journal of Mathematics, science and technology education*. 20(6), em2458 ISSN:1305-8223 (online). <https://doi.org/10.29333/ejmste/14630>
- Juliao, C. G. (2014). Una pedagogía praxeológica. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios. Recuperado de http://cnbmtucuman.edu.ar/cnbm_files/biblioteca_doc/Una_Pedagogia_Praxeologica-Carlos_German_Juliao_Vargas.pdf
- Manrique, M. (2002). Implantes cocleares. *Acta otorrinolaringologica española*, 53(5), 305-316.
- Medina-García, M. (2017). La educación inclusiva como mecanismo de garantía de la igualdad de oportunidades y no discriminación de las personas con discapacidad. Una propuesta de estrategias pedagógicas inclusivas
- Ministerio de Educación Nacional(1998). Lineamientos Curriculares para el área de Matemáticas. Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional (2009). *Decreto 366 de 2009*: Por medio del cual se reglamenta la organización del servicio de apoyo pedagógico para la atención de los estudiantes con discapacidad y con capacidades o con talentos excepcionales, en el marco de la educación inclusiva. Santafé de Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (29 de agosto de 2017). Por el cual reglamenta en el marco de la educación inclusiva, atención educativa a la población con discapacidad. [Decreto 1421 de 2017]
- Morado, M. F., & Ocampo Hernández, S. (2019). Una experiencia de acompañamiento tecno-pedagógico para la construcción de entornos virtuales de aprendizaje en educación superior. *Revista Educación*, 43(1), 43-61.
- Muñoz, O. (2012). Diseñar e implementar una estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de la función lineal modelando situaciones problema a través de las TIC: Estudio de caso en el grado noveno de la Institución Educativa la Salle de Campoamor. Facultad de Ciencias.
- Parada, S.E. (2022). *Educadores matemáticos que reflexionan sobre la atención a la diversidad en el aula*. Conferencia presentada en el Foro EMAD 2022. Transmitida

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

el 15 de noviembre. <https://www.youtube.com/watch?v=mhGg9HbeSro>

- Pastor, C. (2019). Diseño Universal para el Aprendizaje: un modelo teórico-práctico para una educación inclusiva de calidad. *Participación educativa*.
- Pastor, C. A., del Río, A. Z., & Serrano, J. M. S. (2015). Tecnologías y Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA): experiencias en el contexto universitario e implicaciones en la formación del profesorado. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 14(1), 89-100.
- Plata, C.F. (2023). *Diseño para el estudio de funciones lineales con estudiantes de undécimo grado: Atendiendo la diversidad del aula*. [Tesis de Licenciatura en Matemáticas]. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- Polya, G. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (No. 246). Princeton university press.
- Puertollano, M. A. R. I. A. (2019). Inclusión del alumnado con Trastorno del Espectro Autista a través del Sistema Aumentativo de Comunicación Total de Benson Schaeffer [Trabajo Final de Grado-Universidad de Zaragoza]. ZAGUAN Repositorio Institucional de Documentos.
- Quintero, C. J. (2019). *Proyecto de aula que contribuya a la enseñanza de la función lineal y afín, por medio del aula invertida*. [Tesis de [Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales](#)]. Universidad Nacional de Colombia. Medellín.
- Ley Número 324 de 1996. Por la cual se crean algunas normas a favor de la población sorda (Colombia).
- Resolución 2565 de Octubre 24 de 2003. Por la cual se establecen parámetros y criterios para la prestación del servicio educativo a la población con necesidades educativas especiales.(Colombia)
- Rey, J. y Parada, S. (2024). Enseñanza del Razonamiento Proporcional desde la historia y la epistemología: una mirada inclusiva. *Revista Brasileira de Educação*.
- Rosich, N., Núñez, J. M. y Fernández, J. E. (1996). *Matemáticas y deficiencia sensorial*. España: Ed. Síntesis, 26.
- Ruiz, J. S. (1998). El papel del maestro en la Educación Intercultural Bilingüe. *Revista Iberoamericana de educación*, 17, 91-102.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Sánchez, J. C. (2011). Metodología de la investigación científica y tecnológica. Ediciones Díaz de Santos.

Sánchez, S. N., Alonso, Á. S. M., & Chacón, J. P. (2022). Análisis de materiales didácticos en aulas con discapacidad auditiva. Estudio de un caso. Contextos Educativos. Revista de Educación, (30), 285-301.

Schools, L. P. (2018). Research Committee Asset-Based Approaches to Equitable Mathematics Education Research and Practice. *Journal for Research in Mathematics Education*, 49(4), 373-389.

Spivak, M. (1989). Cálculo infinitesimal. Tomo I y II. Edición Revolucionaria. La Habana.

Star, J. R. (2005). Reconceptualizing procedural knowledge. *Journal for research in mathematics education*, 36(5), 404-411.

Stewart, J. (2008). Cálculo de varias variables. Trascendentes tempranas, 6.

Tomlinson, C. A., Brighton, C., Hertberg, H., Callahan, C. M., Moon, T. R., Brimijoin, K., ... & Reynolds, T. (2003). Differentiating instruction in response to student readiness, interest, and learning profile in academically diverse classrooms: A review of literature. *Journal for the Education of the Gifted*, 27(2-3), 119-145.

Vanegas, J. H., & Mejía, F. M. (2012). La comunicación desde la lectura del lenguaje gestual en jóvenes en situación de discapacidad auditiva. *Revista hacia la promoción de la Salud*, 17(2), 110-124.

Vasco, C.E. (2002). *El pensamiento variacional, la modelación y las nuevas tecnologías. Memorias del Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas* (p.8-10). Bogotá, Colombia.

Vygotsky, L. S., & Cole, M. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard university press

Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understanding by design* (2nd ed.). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development ASCD

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Anexo 1. Consentimiento participación en el proyecto docente Luz M. Gordillo

Bucaramanga, 6 Mayo 2024.

Señores.

Escuela De Matemáticas.

Universidad Industrial de Santander

Ciudad.

Asunto: Autorización de manejo de información.

Por medio de la presente yo ~~Luz~~ Luz Fridelida Gordillo D
CC 63351533, Confirmando que fui entrevistada en la
Escuela Normal Superior de Bucaramanga por el
estudiante Oscar Mauricio Muvallas de la carrera
de Licenciatura en Matemáticas.

Doy autorización de utilizar la información de
la entrevista solamente con fines educativos
correspondientes a la tesis del estudiante
Oscar Muvallas y no para fines diferentes.

Gracias por la atención prestada.

Nombre: Luz Fridelida Gordillo D

CC: 63351533

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Anexo 2. Consentimiento participación en el proyecto docente Edwin L. Ospina

Bucaramanga 30 abril de 2024

Sres.

Escuela de Matemáticas

UIS

Bucaramanga.

Yo Edwin Leonel Ospina Castillo, identificado con C.C. 88.238.337 de Cúcuta, confirmo que fui entrevistador el estudiante Oscar Murallas de la carrera Lic. en Matemáticas aquí en la Escuela Normal Superior de Bucaramanga.

Aclaro que dicha entrevista solo podrá ser utilizada para fines correspondientes a la tesis del estudiante en mención y no para otros fines diferentes a la misma. Con esto doy aval para que se le permita el uso de ese documento al estudiante para fines pertinentes a su tesis y así continuar el proceso en mención.

Sin otro asunto en particular y aceptando el manejo de la información para fines educativos y tesis de Oscar Murallas

Atentamente

Edwin L. Ospina

C.C. 88.238.337
de Cúcuta.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Anexo 3. Formato entrevista



Información General:

-Nombre del entrevistado:

- Cargo o posición:

- Institución educativa:

- Fecha de la entrevista:

Introducción:

- Buenos días, agradecemos que nos brindes tu tiempo para hablar sobre el proceso de aprendizaje de estudiantes con discapacidad auditiva. El propósito de esta entrevista es comprender mejor cómo se aborda la educación inclusiva en el aula y cuáles son las estrategias efectivas que has aplicado en tu experiencia.

Preguntas:

1. ¿Cuál es tu experiencia en la enseñanza de estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Cuánto tiempo has estado trabajando con este grupo de estudiantes?
2. ¿Puedes describir cómo es la dinámica de tu aula en cuanto a la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Qué tipo de apoyos o recursos se utilizan comúnmente?
3. ¿Cuáles consideras que son los principales desafíos en la enseñanza de estos estudiantes? ¿Cómo los enfrentas?
4. ¿Qué estrategias pedagógicas has encontrado más efectivas para facilitar el aprendizaje de los estudiantes con discapacidad auditiva?
5. ¿Qué recomendaciones darías a otros educadores que estén comenzando a trabajar con estudiantes con discapacidad auditiva?

Cierre:

- Agradecemos sinceramente tu participación en esta entrevista. La información que compartiste será de gran ayuda para comprender mejor el proceso de aprendizaje de estudiantes con discapacidad auditiva. Si tienes algún comentario adicional o recursos que desees compartir, por favor, siéntete libre de hacerlo.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Anexo 4. Consentimiento participación en el proyecto Intérprete Paola A. Gómez

Bucaramanga, 30 de abril de 2024

Señores

ESCUELA DE MATEMÁTICAS

Universidad Industrial de Santander

Ciudad

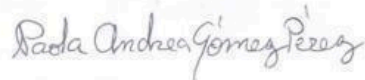
Asunto: Autorización de manejo de información.

Por medio de la presente, yo Paola Andrea Gómez Pérez, identificada con cedula 63.516.388 de Bucaramanga, confirmo que fui entrevistada en la Escuela Normal Superior de Bucaramanga por el estudiante Oscar Murallas de la carrera de Licenciatura de Matemáticas.

Doy autorización de utilizar la información de dicha entrevista solamente para fines educativos correspondientes a la tesis del estudiante Oscar Murallas y no para otros fines diferentes a la misma.

Gracias por la atención prestada a la presente.

Atentamente.



PAOLA ANDREA GÓMEZ PÉREZ

C.C 63.516388 de Bucaramanga

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Anexo 5. Consentimiento de los estudiantes



PROGRAMA: INNOVAR EN LA EDUCACIÓN BÁSICA PARA FORMAR CIUDADANOS MATEMÁTICAMENTE COMPETENTES FRENTE A LOS RETOS DEL PRESENTE Y DEL FUTURO. PROYECTO: "DISEÑOS DIDÁCTICOS PARA LA INCLUSIÓN EN MATEMÁTICAS CON LA MEDIACIÓN DE TECNOLOGÍAS: PROCESOS DE FORMACIÓN Y REFLEXIÓN CON PROFESORES"

CONSENTIMIENTO INFORMADO (Estudiantes)

Consentimiento informado para la participación en el Proyecto de Investigación: "DISEÑOS DIDÁCTICOS PARA LA INCLUSIÓN EN MATEMÁTICAS CON LA MEDIACIÓN DE TECNOLOGÍAS: PROCESOS DE FORMACIÓN Y REFLEXIÓN CON PROFESORES" el cual se desarrolla en el marco del Programa "Innovar en la Educación Básica para formar ciudadanos matemáticamente competentes frente a los retos del presente y del futuro". Este programa está respaldado y financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias).

Estimado estudiante, le invitamos a leer cuidadosamente este documento en el que solicitamos su consentimiento para que sea parte de esta investigación, la cual realizamos en la Institución Educativa Escuela Normal Superior BGA. Es importante que esté bien informado sobre el desarrollo de la Investigación, en caso de que decida ser parte de ésta, lo cual, es una decisión personal, espontánea y libre de cualquier presión externa. Sus padres han sido informados sobre la Investigación, los beneficios académicos, los riesgos potenciales, las responsabilidades, los deberes y los derechos que usted tiene en caso de que participe.

Tal vez no entienda algunas palabras y términos usados en este documento. Por favor, pídale al investigador o a los auxiliares de investigación que le expliquen todas las palabras, conceptos o información que no comprenda. Tómese el tiempo necesario para pensar y, si es del caso, consulte a familiares, amigos o personas allegadas las razones para aceptar o no la invitación a participar en la Investigación.

Identificación del equipo de investigación

Gilberto Obando Zapata
Investigador principal del Programa
Lugar de trabajo: Universidad de Antioquia

Correos electrónicos:
gilberto.obando@udea.edu.co
grupomathema@udea.edu.co

Sandra Evely Parada Rico
Investigador principal del proyecto
Lugar de trabajo: Universidad Industrial de Santander

Correo electrónico:
sanevepa@uis.edu.co

Jorge Enrique Fiallo Leal
Coinvestigador(a)
Lugar de Trabajo: Universidad Industrial de Santander
Correo electrónico:
jfiallo@uis.edu.co

Sitio y tiempos en los que se llevará a cabo el estudio

El estudio se desarrollará en la ciudad de Bucaramanga, (Santander). Particularmente, en la Institución Educativa Escuela Normal Superior BGA en la cual usted se encuentra matriculado. El registro de la información se realizará en el espacio y jornada escolar, específicamente en su grupo, en los horarios y espacios regulares dispuestos en la Institución.

FINANCIADO POR: FONDO NACIONAL DE FINANCIAMIENTO PARA LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN, FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS MINCIENCIAS.

PÁGINA 1 DE 5

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA



PROGRAMA: INNOVAR EN LA EDUCACIÓN BÁSICA PARA FORMAR CIUDADANOS MATEMÁTICAMENTE COMPETENTES FRENTE A LOS RETOS DEL PRESENTE Y DEL FUTURO. PROYECTO: "DISEÑOS DIDÁCTICOS PARA LA INCLUSIÓN EN MATEMÁTICAS CON LA MEDIACIÓN DE TECNOLOGÍAS: PROCESOS DE FORMACIÓN Y REFLEXIÓN CON PROFESORES"

Información para el participante

En este Programa de investigación, integrado por cuatro universidades del país, nos proponemos indagar por los siguientes aspectos interrelacionados con la enseñanza de las matemáticas en la educación básica, cada uno abordado a través de un proyecto de investigación: el primero, el currículo de matemáticas de la educación básica, liderado por la Universidad de Antioquia; segundo, las competencias matemáticas en la educación básica liderado por Universidad de la Amazonia; tercero, la formación inicial de maestros que enseñan matemáticas, liderado por la Universidad del Valle, y cuarto, la inclusión a través de las TIC's y la formación de maestros en ejercicio, liderado por la Universidad Industrial de Santander. Usted hará parte del cuarto Proyecto 70783 "DISEÑOS DIDÁCTICOS PARA LA INCLUSIÓN EN MATEMÁTICAS CON LA MEDIACIÓN DE TECNOLOGÍAS: PROCESOS DE FORMACIÓN Y REFLEXIÓN CON PROFESORES"

El programa se preocupa por la formación de ciudadanos que puedan atender a las exigencias del actual desarrollo económico, tecnológico y social. En ese sentido, se busca reconocer si lo que se hace actualmente en educación (en particular en matemáticas) permite la formación de dichos ciudadanos. Con ello, se espera producir innovación en la enseñanza de las matemáticas, a través de la participación de investigadores, docentes y estudiantes.

Para cumplir con los propósitos del Proyecto se registrará en audio o video su actividad en el aula de clase y se realizará copia de sus cuadernos u hojas de trabajo. También se harán entrevistas semiestructuradas y se aplicarán cuestionarios a profesores y a estudiantes. Es posible que, en algunas ocasiones, se realice un trabajo individual o en pequeños grupos, en un espacio diferente al aula de clase, y por supuesto, usted puede decidir no participar de tales espacios. También, en algún momento podríamos tener la participación de algún familiar que sea su tutor o acudiente, pero esta no es obligatoria, y en todo caso sería excepcional.


Identificación de los riesgos o molestias y plan para minimizarlos

Esta Investigación pertenece al campo de las ciencias sociales y humanas, y no se realizan procesos u actividades que lo expongan a riesgos biológicos, físicos o psicológicos (depresión, angustia, culpa, ira, estrés -entre otros). En caso de que continúe la contingencia sanitaria generada por la COVID-19, las actividades que se realicen de manera presencial seguirán los protocolos de bioseguridad definidos por la Institución Educativa Esuela Normal Superior BGA y por la universidad responsable de la ejecución del Proyecto.


Garantías y claridades ante posibles riesgos:

Possible riesgo	Acciones para su minimización
Afectación a la privacidad	Su participación requiere el cumplimiento de normas relacionadas con la protección de la identidad (personal e institucional), salvaguardar el buen nombre, el buen uso de los datos y la información utilizada en el proceso. Para minimizar dicho riesgo no se considerarán en la investigación contenidos como videos y fotografías obtenidas por fuera de los escenarios establecidos, por ejemplo, en zonas de descanso o escenarios extraescolares, a menos que se trate de una actividad que se realice al aire libre o en una salida pedagógica y que forme parte del proceso de investigación. Además, las acciones que se pudiesen desarrollar en grupos de trabajo no solicitarán la divulgación de información personal.


FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA




El conocimiento es de todos




Minciencias




UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
Facultad de Educación



Universidad de la Amazonia



US



Universidad del Valle

PROGRAMA: INNOVAR EN LA EDUCACIÓN BÁSICA PARA FORMAR CIUDADANOS MATEMÁTICAMENTE COMPETENTES FRENTE A LOS RETOS DEL PRESENTE Y DEL FUTURO. PROYECTO: "DISEÑOS DIDÁCTICOS PARA LA INCLUSIÓN EN MATEMÁTICAS CON LA MEDIACIÓN DE TECNOLOGÍAS: PROCESOS DE FORMACIÓN Y REFLEXIÓN CON PROFESORES"

Afectación académica	Los resultados de la investigación no serán utilizados por los profesores respectivos para realizar procesos evaluativos conducentes a notas o valoraciones. Para lo anterior, se delimitarán claramente los momentos de la evaluación de los aprendizajes, que realizan los profesores, del resto de actividades de aprendizaje, y que pueden ser objeto de análisis en la investigación. Los resultados de la investigación tampoco se utilizarán para realizar la evaluación institucional del desempeño docente de los profesores participantes.
Afectación económica	La investigación dispone de recursos físicos y económicos suficientes para desarrollarse (aportados por la entidad financiadora), por lo tanto, ningún estudiante tendrá que hacer inversión alguna para las actividades del Proyecto, con lo cual no hay ningún riesgo de que los participantes puedan sufrir afectación legal económica alguna por participar en la Investigación.

Beneficios para el participante

En su participación tendrá como beneficio directo su formación y el aprendizaje en el área de matemáticas y en otras en las cuales se puedan desarrollar procesos interdisciplinarios. Estos beneficios, a largo plazo, se configuran como competencias importantes para atender las demandas de la sociedad. Los resultados que se deriven del estudio brindarán información para fortalecer los procesos educativos nacionales, lo que ofrece a los participantes la satisfacción de ayudar a forjar una mejor educación para generaciones futuras.

Procedimientos del estudio

La Actividad Colaborativa es la estrategia para promover y estudiar la participación de los estudiantes en la investigación. En ese sentido, solicitamos su ayuda y respaldo mediante la autorización para que su actividad sea registrada y analizada a través de los medios que se presentan a continuación:

Marque con una X en SI, para autorizar el registro de su participación en los formatos que se indican.

SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	1. Videos que registran cada una de las sesiones de clase.
SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	2. Informes de las acciones realizadas y los contenidos desarrollados en el curso.
SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	3. Diálogos, documentos y diversos recursos dispuestos en el grupo cerrado de la red social que se utilice en el curso.
SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	4. Audios de entrevistas.
SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	5. Videgrabaciones de entrevistas
SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	6. Fotografías.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA



PROGRAMA: INNOVAR EN LA EDUCACIÓN BÁSICA PARA FORMAR CIUDADANOS MATEMÁTICAMENTE COMPETENTES FRENTE A LOS RETOS DEL PRESENTE Y DEL FUTURO. PROYECTO: "DISEÑOS DIDÁCTICOS PARA LA INCLUSIÓN EN MATEMÁTICAS CON LA MEDIACIÓN DE TECNOLOGÍAS: PROCESOS DE FORMACIÓN Y REFLEXIÓN CON PROFESORES"

Participación en el proyecto

Como estudiante, su principal compromiso es participar de las clases con responsabilidad y respeto por sus maestros, compañeros e investigadores. Su participación será valorada en términos del reconocimiento personal, el valor del trabajo socialmente útil y la participación en actividades colectivas de reconocimiento social.

Adicionalmente, sobre la participación en el Proyecto se le informa que:

1. La participación es libre y voluntaria.
2. Un participante se puede retirar de la Investigación en cualquier momento por medio de notificación verbal, sin que eso represente un perjuicio para él.
3. Los participantes no tendrán incentivos económicos, no recibirán pagos o retribución económica alguna por su participación en el Proyecto.
4. Como las actividades del proyecto se realizan dentro de la jornada escolar regular, no es necesaria la presencia de los tutores legales o padres de los estudiantes. Cuando se estime necesaria la participación de los padres o tutores legales en alguna actividad, se informará oportunamente, y en todo caso, la participación será voluntaria.

Uso de las producciones de los participantes

Los datos recopilados son videos, grabaciones de audio de las clases, registro de las experiencias de aula, los registros escritos del trabajo en el aula (copias de los cuadernos u hojas de trabajo) y fotografías de momentos específicos del proceso. Se siguen todos los protocolos que exige la legislación colombiana en materia de almacenamiento y tratamiento de información sensible de los participantes, y se busca minimizar el riesgo social o el perjuicio económico derivado del mal uso de la información. La información producida será salvaguardada en medios físicos y electrónicos (computadores y discos duros del equipo de investigación, almacenamiento en la nube), en los lugares que disponga el Equipo de Investigación y bajo la custodia de los investigadores. Se cumplirá la norma colombiana al respecto (decreto 1377 de 2013). La información no será vendida o cedida a terceras personas o entidades. Se preservará la identidad de los participantes en el estudio a través de seudónimos y no se realizará ningún tipo de divulgación de la información recolectada que ponga en evidencia la identidad de los participantes. Cualquier transcripción de trabajos, audio o video serán tomados con absoluta confidencialidad. Las producciones serán usadas solo con fines académicos e investigativos y se evitarán sesgos y juicios de valor que afecten a los participantes.

La información recolectada podrá ser utilizada en otros proyectos o investigaciones de otros miembros de los grupos de investigación que conforman la alianza para el desarrollo de este proyecto, o estudiantes de maestría o doctorado, igualmente vinculados con dichos grupos de investigación. En estos casos, solicitamos marcar con una X si está de acuerdo o no con el uso de la información relacionada con Usted:

SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Autorizo que la información relacionada conmigo sea utilizada en otros proyectos del Programa o de los grupos de investigación participantes.
--	---

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA



PROGRAMA: INNOVAR EN LA EDUCACIÓN BÁSICA PARA FORMAR CIUDADANOS MATEMÁTICAMENTE COMPETENTES FRENTE A LOS RETOS DEL PRESENTE Y DEL FUTURO. PROYECTO: "DISEÑOS DIDÁCTICOS PARA LA INCLUSIÓN EN MATEMÁTICAS CON LA MEDIACIÓN DE TECNOLOGÍAS: PROCESOS DE FORMACIÓN Y REFLEXIÓN CON PROFESORES"

Obligaciones del investigador

Los investigadores no orientarán pedagógicamente los cursos en los que se realiza la recolección de la información, pero deben realizar seguimiento de la participación y proceso educativo de los estudiantes, para atender cualquier novedad que surja en relación con el desarrollo del Proyecto. De igual forma, se brindarán todas las garantías posibles para el normal desarrollo y cumplimiento de los compromisos adquiridos con los centros educativos donde se desarrolla el Proyecto. Los investigadores se comprometen a informar oportunamente cualquier hallazgo que pueda significar problemas o beneficios en la formación de los participantes del proceso.

Devolución de la información en la investigación

El desarrollo del proceso de investigación contempla la difusión de resultados finales a través de artículos de investigación en revistas científicas y presentación de ponencias en eventos nacionales e internacionales. Además de esto, contempla procesos de difusión e interacción con la comunidad nacional donde se discuta el Proyecto; para esto se estipula la publicación de boletines virtuales de divulgación, a los que usted podrá tener acceso.

Personas de contacto para información

Sandra Evelyn Parada Rico
Investigador principal del proyecto
Lugar de trabajo: Universidad Industrial de Santander. Calle 9 con carrera 27
Teléfono: (+57 7) 634 40 00
Correos electrónicos:
sanevepa@uis.edu.co

Jorge Enrique Fiallo LEal
Coinvestigador
Lugar de trabajo: Universidad Industrial de Santander. Carrera 27 con calle 9
Teléfono: (+57 7) 634 40 00
Correo electrónico:
jfiallo@uis.edu.co

Aceptación de la participación

Manifiesto que no he recibido presiones verbales, escritas o mímicas para participar en el estudio; que tomo dicha decisión consciente y libre, en pleno uso de mis facultades mentales, sin encontrarme bajo efectos de medicamentos, drogas o bebidas alcohólicas.

He leído y escuchado satisfactoriamente las explicaciones sobre la participación en esta investigación; así mismo, se me brindó copia del consentimiento informado y he tenido la oportunidad de hacer preguntas a las cuales se ha respondido satisfactoriamente, por lo que estoy de acuerdo en participar en la Investigación y autorizo el uso de la información obtenida para los propósitos planteados en el apartado introductorio del presente consentimiento.

Sandra Evelyn Parada Rico
Firma de consentimiento
Nombre: Sandra Evelyn Parada Rico
Número de identificación: 37815218
Correo electrónico: _____
Tel: 317 230 5955
Fecha: 06/05/24

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA



PROGRAMA: INNOVAR EN LA EDUCACIÓN BÁSICA PARA FORMAR CIUDADANOS MATEMÁTICAMENTE COMPETENTES FRENTE A LOS RETOS DEL PRESENTE Y DEL FUTURO. PROYECTO: "DISEÑOS DIDÁCTICOS PARA LA INCLUSIÓN EN MATEMÁTICAS CON LA MEDIACIÓN DE TECNOLOGÍAS: PROCESOS DE FORMACIÓN Y REFLEXIÓN CON PROFESORES"

Obligaciones del investigador

Los investigadores no orientarán pedagógicamente los cursos en los que se realiza la recolección de la información, pero deben realizar seguimiento de la participación y proceso educativo de los estudiantes, para atender cualquier novedad que surja en relación con el desarrollo del Proyecto. De igual forma, se brindarán todas las garantías posibles para el normal desarrollo y cumplimiento de los compromisos adquiridos con los centros educativos donde se desarrolla el Proyecto. Los investigadores se comprometen a informar oportunamente cualquier hallazgo que pueda significar problemas o beneficios en la formación de los participantes del proceso.

Devolución de la información en la investigación

El desarrollo del proceso de investigación contempla la difusión de resultados finales a través de artículos de investigación en revistas científicas y presentación de ponencias en eventos nacionales e internacionales. Además de esto, contempla procesos de difusión e interacción con la comunidad nacional donde se discuta el Proyecto; para esto se estipula la publicación de boletines virtuales de divulgación, a los que usted podrá tener acceso.

Personas de contacto para información

Sandra Evely Parada Rico
Investigador principal del proyecto
Lugar de trabajo: Universidad Industrial de Santander. Calle 9 con carrera 27
Teléfono: (+57 7) 634 40 00
Correos electrónico:
sanevepa@uis.edu.co

Jorge Enrique Fiallo LEal
Coinvestigador
Lugar de trabajo: Universidad Industrial de Santander. Carrera 27 con calle 9
Teléfono: (+57 7) 634 40 00
Correo electrónico:
jfiallo@uis.edu.co

Aceptación de la participación

Manifiesto que no he recibido presiones verbales, escritas o mímicas para participar en el estudio; que tomo dicha decisión consciente y libre, en pleno uso de mis facultades mentales, sin encontrarme bajo efectos de medicamentos, drogas o bebidas alcohólicas.

He leído y escuchado satisfactoriamente las explicaciones sobre la participación en esta investigación; así mismo, se me brindó copia del consentimiento informado y he tenido la oportunidad de hacer preguntas a las cuales se ha respondido satisfactoriamente, por lo que estoy de acuerdo en participar en la Investigación y autorizo el uso de la información obtenida para los propósitos planteados en el apartado introductorio del presente consentimiento.

[Firma manuscrita]

Firma de consentimiento

Nombre: Martha Lucía Cote Tapias.

Número de identificación: 28151229 91mm

Correo electrónico: cantamalu@hotmail.com.

Tel: 313-219-2659

Fecha: Mayo 1-2024.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA



PROGRAMA: INNOVAR EN LA EDUCACIÓN BÁSICA PARA FORMAR CIUDADANOS MATEMÁTICAMENTE COMPETENTES FRENTE A LOS RETOS DEL PRESENTE Y DEL FUTURO. **PROYECTO:** "DISEÑOS DIDÁCTICOS PARA LA INCLUSIÓN EN MATEMÁTICAS CON LA MEDIACIÓN DE TECNOLOGÍAS: PROCESOS DE FORMACIÓN Y REFLEXIÓN CON PROFESORES"

Oscar Muelle

Firma del profesor

Nombre: Oscar Mauricio Muelle Javerillo

Número de identificación: 7095241009

Correo electrónico: OSCAR 2172601@CAI100.UIS.EDU.CO

Tel: 3214781280

Fecha: 06/05/24

Sandra Evely Parada Rico

Sandra Evely Parada Rico

Investigador principal del Proyecto

Lugar de trabajo: Universidad Industrial de Santander. Calle 9 con carrera 27

Teléfono: (+57 7) 634 40 00

Correo electrónico: sanevepa@uis.edu.co

Gilberto Obando Zapata

Gilberto Obando Zapata

Investigador principal

Lugar de trabajo: Universidad de Antioquia Calle 67 No. 53-108 Of. 9-415

Teléfono: (+57 4) 219 57 39


Correos electrónicos: gilberto.obando@udea.edu.co; grupomathema@udea.edu.co

*Aval Comité de Ética en Investigación del área de Ciencias Sociales, Humanidades y Artes.
Universidad de Antioquia.*

*Acta número 23 Fecha: 22 de agosto de 2019
Dirección electrónica: comiteetica@udea.edu.co
Teléfono: 2196612 / 2195194*

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Anexo 6. Formato de caracterización estudiantes

EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD: EDUMAT –UIS	
PROYECTO: Diseños didácticos para la inclusión en matemáticas con la mediación de tecnologías: procesos de formación y reflexión con profesores	
	
<i>Formato de caracterización de educandos para la implementación de diseños</i>	
DATOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE*	
<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> FOTO </div>	
Nombre(s):	Apellidos:
Edad (cronológica):	Sexo:
Dirección de residencia:	Teléfono:
Nombre de la madre:	Nombre del padre:
Ocupación de la madre:	Ocupación del padre:
Número de hermanos:	Nombre de los hermanos:
Personas con quien convive	Parentesco
DATOS ACADÉMICOS Y COGNITIVOS	
Nombre de la institución en la que se encuentra vinculado(a)	Característica de la institución: (especificar si es pública o privada)
Dirección de la institución:	Teléfono de contacto con la institución:
Grado en el que está incluido(a):	Nivel (primaria, secundaria, media vocacional)
¿Cuenta con apoyo particularizado en la institución?	¿Con qué apoyos cuenta en la institución?
¿Cuenta con apoyo particularizado en casa?	¿Con qué apoyos cuenta en casa?

* El formato debe ser diligenciado por el profesor con la ayuda de los padres (o acudientes) y si es posible del personal encargado en cada institución.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Recibe alguna terapia o atención especializada por parte de la EPS (o algún servicio médico)?	¿Qué tipo de terapia o atención recibe?
DATOS CLÍNICOS	
¿El educando cuenta con algún diagnóstico clínico? Si ___ No ___	El diagnóstico es: Médico _____ Fonoaudiólogo _____ Neurológico _____ Psiquiátrico _____ Psicológico _____ De trabajo de Social _____ Otro ___ Especifique cuáles _____
Si su respuesta es positiva indique cuál es el diagnóstico y explíquelo: _____ _____ _____ _____	
¿Cómo describen los padres (o acudientes) al estudiante? _____ _____ _____	
¿Cómo describe usted como profesor al estudiante? (tenga en cuenta los siguientes aspectos: ¿cómo es la memoria (corto o largo plazo)? ¿es necesario repetirle continuamente las indicaciones?, ¿comprende las consignas y enunciados dados?, ¿cómo es su capacidad de respuesta en términos de tiempo y comprensión?, ¿requiere de diferentes formas de comunicación o representación?, ¿cuál es la forma de comunicación que más se ajusta a sus características?, ¿cómo es su atención?, ¿cuáles son sus habilidades? ¿qué dificultades identifica en él(ella)? ¿sigue el mismo currículo del curso?, ¿qué ajuste curricular han realizado para el(ella)? _____ _____ _____ _____ _____ _____	
De acuerdo, a la caracterización de los niveles de profundidad de los diseños para la inclusión en clase de matemáticas ¿qué nivel de diseño implementaría con el estudiante? • NIVEL 1 ___ NIVEL 2 ___ NIVEL 3 ___ NIVEL 4 ___	
_____ Nombre de la persona que diligencia el formato- Cargo o relación	
_____ Nombre del investigador que acompaña el proceso- Rol dentro del proyecto	

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Apéndices

Apéndice A. Estructura Malla curricular ajustada según la rúbrica.

PREGUNTA PROBLEMATIZADORA	¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?
	NIVEL 2
PROPOSITO	PENSAMIENTO NÚMÉRICO
	Identificar el concepto de función lineal para comprender el consumo del agua en el hogar.
	PENSAMIENTO VARIACIONAL
	Identificar propiedades y representaciones de la función lineal en el consumo del agua en mi hogar.

DESCRIPTOR	La elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos
	Plantea y ejecuta estrategias para resolver problemas de la función lineal a través del consumo del agua en el hogar. Reconoce las variables necesarias para encontrar valor aproximado del cobro en el consumo de agua en el hogar. Compara la función lineal como una proporcionalidad directa simple.
	COMUNICACIÓN
	Interpreta situaciones de variación constante utilizando el lenguaje natural
	RAZONAMIENTO
	Justifica situaciones de la función lineal mediante el uso de GeoGebra
	MODELACIÓN
Interpreta la información presentada (tablas, gráficos o verbales) que modelan situaciones de la función lineal	

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

PREGUNTA PROBLEMATIZADORA	¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?
	NIVEL 3
PROPOSITO	PENSAMIENTO NÚMÉRICO
	Comprender el concepto de función lineal y los usa para resolver problemas del consumo del agua en el hogar.
	PENSAMIENTO VARIACIONAL
	Analiza características y situaciones de la función lineal teniendo en cuenta el consumo del agua en el hogar.

DESCRIPTOR	La elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos
	Propone y realiza estrategias para resolver problemas del consumo del agua en el hogar. Interpreta el concepto de función para representar mediante graficas.
	COMUNICACIÓN
	Explica situaciones de variación constante utilizando el lenguaje natural
	RAZONAMIENTO
	Reconoce el comportamiento de la función lineal en situaciones de la vida cotidiana . Justifica las diferentes características de la función lineal, como el comportamiento de las pendientes, la función por partes etc.
	MODELACIÓN
	Construye las representaciones graficas que modelan las situaciones de la función lineal

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

PREGUNTA PROBLEMATIZADORA	¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?
	NIVEL 4
PROPOSITO	PENSAMIENTO NÚMÉRICO
	Interpretar el concepto de función lineal como parte de la vida cotidiana.
	PENSAMIENTO VARIACIONAL
	Generaliza y comprende las diferentes situaciones de la función lineal teniendo en cuenta las representaciones que esta puede tener en el consumo de agua en el hogar.

DESCRIPTOR	La elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos
	Razona y propone procedimientos para resolver problemas acerca de la función lineal. Compara e interpreta los diferentes datos presentados en situaciones de la vida cotidiana con respecto a la función lineal.
	COMUNICACIÓN
	Justifica y argumenta situaciones de variación constante utilizando el lenguaje natural.
	RAZONAMIENTO
	Valida y explica los procedimientos para las diferentes características de la función lineal. Justifica y argumenta el comportamiento de la función lineal en situaciones de la vida cotidiana.
	MODELACIÓN
Construye y reconoce las representaciones de la función lineal, en un contexto de la vida cotidiana.	

Apéndice B. Nivel de profundidad 2 (ajustado)

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

El Consumo de Agua y las Matemáticas



Producto de prop

70783-UIS

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

Primer Momento



AHORREMOS EL AGUA



Martín, se preocupa mucho por el consumo de agua en su hogar, él encuentra un video en internet para entender cómo funciona el cobro de agua por metro cúbico (m^3).



El video que encontró Martín es el siguiente:

<https://www.youtube.com/watch?v=wGNKBzumvhM>

Después de ver el video e investigar, Martín realiza una Tabla 1 de cobro por estrato, donde incluye el cargo fijo mensual (CF) por estrato. Además, encontró que el valor por m^3 de consumo de agua en Colombia es de \$1.281.

Tabla 1 Tarifas de cobro por estrato

Estrato	Subsidio ¹	Cargo Fijo mensual (CF)
Estrato 1	-70%	\$6.773
Estrato 2	-40%	\$6.773
Estrato 3	-15%	\$6.773
Estrato 4	0	\$6.773
Estrato 5	50%	\$10.160
Estrato 6	60%	\$10.837

¹ Subsidio: Los subsidios son ayudas sociales que brinda el gobierno colombiano para mitigar las necesidades de los hogares que más lo necesitan. Es decir, de aquellas familias que son consideradas "población vulnerable", permitiendo de esta manera mejorar sus condiciones de vida y favorecer la igualdad en Colombia.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

Tabla 3 Estrato 2 Clima-Frío

Consumo Promedio	Procedimiento	Valor
$9m^3$	$(1281 \times \square + 6773) \times 0.60$	
$6m^3$	$(1281 \times \square + 6773) \times 0.60$	
$11m^3$	$(\square \times \square + \square) \times \square$	12.518
$7m^3$		
$0 \leq x \leq 11$		

Tabla 4 Estrato 3 Clima-Frío

Consumo Promedio	Procedimiento	Valor
$9m^3$	$(1.281 \times \square + 6.773) \times 0.85$	
$5m^3$	$(1.281 \times \square + 6.773) \times 0.85$	
$6m^3$	$(1.281 \times \square + 6.773) \times 0.85$	17.734
$11 m^3$	$(\square \times \square + \square) \times \square$	
$7m^3$		13.379
$0 \leq x \leq 11$		

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

Utilice la información del inciso a, para responder las siguientes preguntas:

- b. Calcule el valor para un consumo de 10m^3 en los estratos 1, 2 y 3. Compare su resultado con un compañero(a) y discuta. Explique muy bien su respuesta.

- c. Con la información anterior complete la siguiente tabla, escoja un dato por cada tabla luego calcule la diferencia de pagos del estrato 2 y 3 con respecto al estrato 1. Explique a que se debe esta diferencia

Estrato	Valor	Diferencia
1		
2		
3		

- d. ¿Qué se debe tener en cuenta para calcular el valor de la factura del consumo de agua para cada estrato y cada clima? ¿Por qué?

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

- e. ¿Cómo representaría la situación del consumo de m^3 para el estrato 1- clima frío? representéla para los estratos 2 y 3.

- f. Dibuje un plano cartesiano en su cuaderno y ubique los valores obtenidos en las tablas 2, 3 y 4. Luego responda junto con sus compañeros.

- ¿Cómo son las gráficas obtenidas?

- ¿Las gráficas son iguales? ¿Por qué?

- ¿Qué puede decir de los valores que toma el eje x?

Producto de propiedad del proyecto : 1078-0

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?



El profesor de Martín realiza tres simulaciones en GeoGebra, muestra el comportamiento del consumo de agua para los estratos 1, 2, y 3 en cada clima: frío, templado y cálido.

Consumo básico por climas ($m^3/suscriptor$)	
Ciudades y municipios con altitud promedio por encima de 2000 msnm FRÍO	11
Ciudades y municipios con altitud promedio entre 1000 y 2000 msnm TEMPLADO	13
Ciudades y municipios con altitud promedio por debajo de 1000 msnm CÁLIDO	16

Ingrese al applet llamado GeoGebra 1.1. que modela la situación del cobro del consumo de agua por estrato-Climas. Deslice el botón D

- a. ¿De qué magnitudes depende el precio de la factura para el estrato1-clima frío? ¿Como se comportan las rectas?

- b. ¿Qué representan las coordenadas del punto D ($x(D), y(D)$)? ¿Hay la pendiente de la recta para el estrato1.

- c. ¿Qué precio tendrá una factura cuyo consumo sea igual a $5 m^3$ y $6 m^3$? ¿De cuánto es la diferencia?

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

d. Qué precio tendrá una factura cuyo consumo sea igual a 10 m^3 y 12 m^3 ? ¿Qué relación maneja con el punto anterior?

CONCEPTUALIZACIÓN:

Una forma de medir la "inclinación" de una recta, o cuál es la rapidez con la que sube (o baja) cuando pasamos de izquierda a derecha se llama pendiente. Definimos la pendiente, para cualquier par de puntos, como la razón de cambio entre el valor a pagar por cada metro cúbico. Simbólicamente:

La **pendiente** m de una recta, no vertical, que pasa por los puntos $A(x_1, y_1)$ y $B(x_2, y_2)$ es

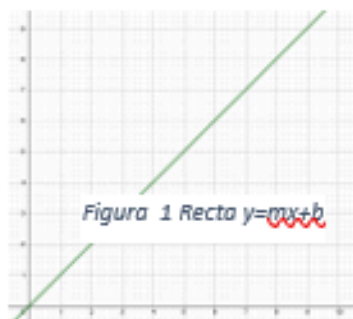
$$m = \frac{\text{variación del precio}}{\text{por metros cúbicos}} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

SABIAS QUE...

FORMULA DE LA ECUACION DE UNA RECTA QUE PASA POR UN PUNTO

Una ecuación de la recta que tiene pendiente m y punto (x_0, y_0) en general:

$$y - y_0 = m(x - x_0)$$



FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?



Martín le plantea dos retos a sus dos mejores amigos, Juan, Andrea y él les plantea la situación para los estratos 4,5 y 6. Vamos a ayudar a Juan a completar la información de la tabla.

Tabla 5 Estrato 4

Consumo en los hogares				
Hogares	Metros cúbicos	Cargo fijo	contribución	Valor
Estrato 4	10	\$10.160	0	
Estrato 4	11	\$10.160	0	
Estrato 4	"x"			

Andrea, una de las amigas de Martín, decide analizar el consumo para el estrato 5. Ayudémosla a completar la tabla

Tabla 6 Estrato 5

Consumo en los hogares				
Hogares	Metros cúbicos	Cargo fijo	contribución	Valor
Estrato 5	9	\$10.160	50%	
Estrato 5	8	\$10.160	50%	
Estrato 5	"x"			

Juan se encarga de analizar el consumo para un hogar de estrato 6. Ayudemos a completar la tabla.

Tabla 7 Estrato 6

Consumo en los hogares				
Hogares	Metros cúbicos	Cargo fijo	contribución	Valor
Estrato 6	6	\$10.837	60%	
Estrato 6	7	\$10.837	60%	
Estrato 6	"x"			

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

- Realice una representación algebraica en el cuaderno, para cada uno de los casos presentados anteriormente

Luego de analizar los casos particulares responda

- a. ¿Cómo cambia el valor de la factura para cada uno de los hogares en los diferentes estratos?

- b. Dibuje en el cuaderno un plano cartesiano y ubique los puntos de las tablas 5, 6 y 7.

- c. ¿Son iguales las pendientes de cada recta? Explique su respuesta

- d. ¿Qué valores que toma la variable consumo?

RECUERDA QUE...

DOMINIO DE UNA FUNCIÓN

El dominio de una función se refiere a los posibles valores de x que pueden sustituirse en la regla de correspondencia de una función.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

e. ¿Cuál es el dominio de cada gráfica? ¿el dominio de las gráficas es el mismo?

f. ¿Qué representa el punto de corte con el eje y? Explique su respuesta

g. ¿Considera que los estratos 1,2,3 pueden malgastar el agua? Explique muy bien su respuesta

h. ¿Los estratos 4, 5 y 6 deben ahorrar más el agua que los estratos 1,2 y 3? Explique su respuesta

i. En términos de conciencia ambiental, ¿Qué les aconseja a las personas para incentivar el ahorro del agua desde el consumo en el hogar?

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?



Después de entender cómo funciona el costo por consumo de agua, Martín da cuenta que la capacidad de agua que tiene la pila del lavadero en su hogar es de 50 litros y al abrir la llave del lavadero, se vierte agua a una razón constante.

- Ayude a Martín a conocer cuántos litros de agua gasta por minuto cuando dura la llave abierta 5 minutos

X(minutos)	0	1	2	3	4	5
Y (litros de agua)	0	3	6	9	12	15

1. Realice un análisis del comportamiento que se presenta en la tabla

- a. Realice un plano cartesiano en el cuaderno y ubique los puntos de la tabla anterior
- b. ¿Cómo varía la cantidad de agua en la pila con el paso del tiempo?

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

Recuerda que...

FORMULA DE LA ECUACION DE UNA RECTA QUE PASA POR UN PUNTO

Una ecuación de la recta que tiene pendiente m y punto (x_0, y_0) en general:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Donde (x_1, y_1) y (x_2, y_2) , son puntos de la gráfica y (x_0, y_0) es cualquiera de los puntos dados

Por lo tanto, la formula o ecuación de la recta es

$$y - y_0 = m(x - x_0)$$

2. Con la información anterior responda lo siguiente:

c. ¿Cuál es la razón de cambio del agua al ingresar a la pila?

d. ¿Cómo es la expresión que modela la tabla anterior?

e. ¿Cuánto litros de agua tiene la pila transcurridos 20 minutos?

f. Si la pila tiene una capacidad de 50 litros. ¿En qué momento la pila del lavadero se llena completamente? Realice un análisis algebraico de esta situación en el siguiente recuadro.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

¡Vamos a la práctica!

Para este experimento necesitamos:

1. Una taza o Valde que indique la cantidad de litros que posee
2. Un cronómetro

Diligencia los datos de la tabla con ayuda del profesor:

Volumen de agua (lt)	Tiempo de llenado (s)
1 lt	
2 lt	
3 lt	
4 lt	
5 lt	

- a. Abra la llave de agua y cuando ubique el recipiente debajo de esta inicie el cronómetro para calcular el tiempo de llenado en los volúmenes de agua indicados.
- b. Con ayuda de los datos obtenidos en la tabla, calcule la razón de cambio promedio del volumen de agua con respecto al tiempo.

¿Qué representa la razón de cambio promedio del volumen de agua con respecto al tiempo?

¿Cuánto volumen de agua habrá en el recipiente al cabo de _____ segundos?

Use la razón de cambio promedio para encontrar la representación algebraica del volumen de agua con respecto al tiempo.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Apéndice C. Nivel de profundidad 3 (ajustado)

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

Ahorremos y cuidemos el agua



FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?



AHORREMOS EL AGUA



Martín, un estudiante de undécimo grado se preocupa mucho por el consumo de agua en su hogar, él encuentra un video en internet para entender cómo funciona el cobro de agua por metro cúbico (m^3). Y



El video que encontró Martín es el siguiente:

<https://www.youtube.com/watch?v=w6NKBzumvhM>

Después de ver el video e investigar un poco más, Martín realiza una Tabla 1 de cobro por estrato para tener organizada dicha información, donde incluye el cargo fijo mensual (CF) por estrato. Además, encontró que el valor promedio por m^3 de consumo de agua en Colombia tiene un costo de \$1.281.

Tabla 1 Tarifas de cobro por estrato

Estrato	Subsidio ¹ / contribución ² (%) (S/C)	Cargo Fijo mensual (CF)
Estrato 1	-70%	\$6.773
Estrato 2	-40%	\$6.773
Estrato 3	-15%	\$6.773
Estrato 4	0	\$6.773
Estrato 5	50%	\$10.160
Estrato 6	60%	\$10.837

¹ Subsidio: Los subsidios son ayudas sociales que brinda el gobierno colombiano para mitigar las necesidades de los hogares que más lo necesitan. Es decir, de aquellas familias que son consideradas "población vulnerable", permitiendo de esta manera mejorar sus condiciones de vida y favorecer la igualdad en Colombia.

² Contribución: Cantidad de dinero o de otro bien con que se contribuye para algún fin

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

Con base al video anterior complete la siguiente tabla para el año 2018

Tabla de consumo mínimo de m^3 según la ubicación geográfica para el año 2018		
Frío	Templado	Cálido

Martín no comprende bien de donde sale el valor total de la factura, es por lo que el profesor le explica con un ejemplo particular en donde el consumo es igual a $7m^3$, aplicado para el estrato 1

$$\left(\frac{\$}{m^3} (1.281) \times 7m^3 + \$6.773 \right) \times 0.30 = \$4.722$$

Debe multiplicar el consumo de metros cúbicos ($7m^3$), por el valor del metro cúbico (1281), luego a ese valor le suma el cargo fijo mensual (6.773), y a ese resultado se multiplica por el subsidio ($1 - 0.70 = 0.30$) Además, el profesor le recuerda a Martín que si en el hogar se consume más desde $13 m^3$ se aplica la tarifa sin subsidio es decir la tarifa del estrato 4.

1. Con la información del video y la Tabla 1, completa cada tabla teniendo en cuenta que el consumo promedio para clima frío es igual a $11m^3$

a.

Tabla 2 Estrato 1 Clima-Frío

Consumo Promedio	Procedimiento	Valor
$9m^3$		
$11m^3$		
$6m^3$		
$7m^3$		
$0 \leq x \leq 13$		

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

Tabla 3 Estrato 2 Clima-Frío

Consumo Promedio	Procedimiento	Valor
$9 m^3$		
$11 m^3$		
$6 m^3$		
$8 m^3$		
$7 m^3$		
$0 \leq x \leq 13$		

Tabla 4 Estrato 3 Clima-Frío

Consumo Promedio	Procedimiento	Valor
$9m^3$		
$11m^3$		
$6m^3$		
$7m^3$		
$0 \leq x \leq 13$		

- b. ¿Qué ocurre cuando se desea calcular el valor a pagar en los estratos 1, 2 y 3 en clima frío si se genera un consumo de $15m^3$? (se sugiere ver video nuevamente, si es necesario). Compare su resultado con un compañero(a) y discuta. Explique muy bien su respuesta.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

- c. Utilice la información del inciso a, para el consumo mínimo de 9 m^3 para los estratos 1, 2 y 3, escriba el valor de la factura para cada uno de ellos y calcule la diferencia de pagos del estrato 2 y 3 con respecto al estrato 1. Explique a que se debe esta diferencia.

Estrato	Valor	Diferencia
1		
2		
3		

- d. ¿Qué factores se deben tener en cuenta para calcular el valor de la factura del consumo de agua para cada estrato? ¿Por qué?

- e. ¿Cómo representaría la situación del consumo de m^3 para el estrato 1- clima frío?

- f. ¿La representación encontrada anteriormente es la misma para los diferentes estratos? Explique su respuesta.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

9. Dibuje en su cuaderno y ubique los valores obtenidos en las tablas de los estratos 1, 2 y 3, en el clima frío, y responda.

- ¿Cómo es el comportamiento de cada gráfica?

- ¿Qué similitudes tienen las gráficas?

Producto de propiedad del proyecto : 70783-UIS

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?



El profesor de Martín realiza tres simulaciones, donde muestra a los estudiantes del grado undécimo cómo calcular el precio del consumo de agua para los estratos 1, 2, y 3 en cada uno de los climas: frío, templado y cálido.

Estrato	Subsidio/ contribución (%) (S/C)	Cargo Fijo mensual (CF)
Estrato 1	-70%	\$6.773
Estrato 2	-40%	\$6.773
Estrato 3	-15%	\$6.773

Consumo básico por climas (m^3 /suscriptor)	
Ciudades y municipios con altitud promedio por encima de 2000 msnm FRÍO	11
Ciudades y municipios con altitud promedio entre 1000 y 2000 msnm TEMPLADO	13
Ciudades y municipios con altitud promedio por debajo de 1000 msnm CÁLIDO	16

Con ayuda del profesor ingrese al siguiente enlace <https://www.geogebra.org/m/kc6hnmcz> y este archivo es GeoGebra 2.1 Estrato-Clima Frío que modela una situación de cobro. Luego deslice el botón A y responda:

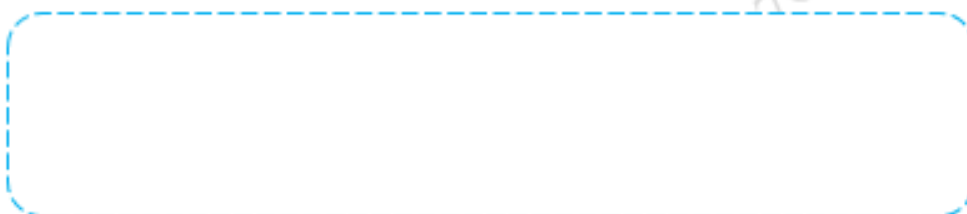
- ¿Cómo es el comportamiento de las rectas que modela el estrato1-frío, estrato1-Cálido y el estrato1-Templado? ¿por qué?

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

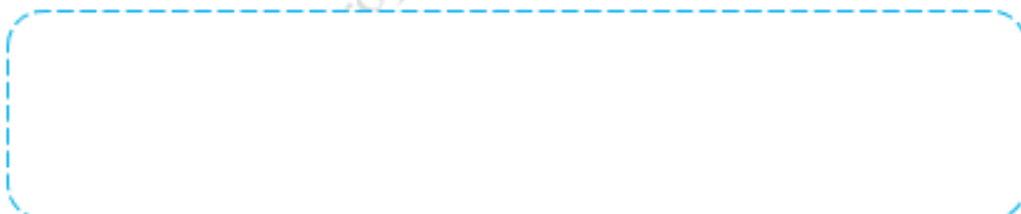


b. ¿De qué magnitudes depende el precio de la factura para el estrato 1-clima frío con subsidio?



Luego de realizar estas acciones, ingrese a la hoja de cálculo en GeoGebra, deslice nuevamente y responda lo siguiente:

c. ¿Qué representan las coordenadas del punto $A (x(A), y(A))$?



d. ¿Qué precio tendrá una factura cuyo consumo sea igual a 5 m^3 y 6 m^3 ? ¿por qué?

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

e. ¿Calcula la diferencia entre los valores a pagar en la factura por el consumo de 5 m^3 y 6 m^3 ?

f. ¿Qué precio tendrá una factura cuyo consumo sea igual a 11 m^3 y 12 m^3 ? ¿por qué?

g. ¿Calcula la diferencia entre los valores a pagar por los consumos de 11 m^3 y 12 m^3 respectivamente?

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

h. ¿Compara los dos valores de las diferencias encontradas en el inciso e) y en inciso g? ¿Hay alguna similitud?

CONCEPTUALIZACIÓN:

Una forma de medir la "inclinación" de una recta, o cuál es la rapidez con la que sube (o baja) cuando pasamos de izquierda a derecha se llama pendiente. Definimos la pendiente, para cualquier par de puntos, como la razón de cambio entre el valor a pagar por cada metro cúbico. Simbólicamente:

La **pendiente** m de una recta, no vertical, que pasa por los puntos $A(x_1, y_1)$ y $B(x_2, y_2)$ es

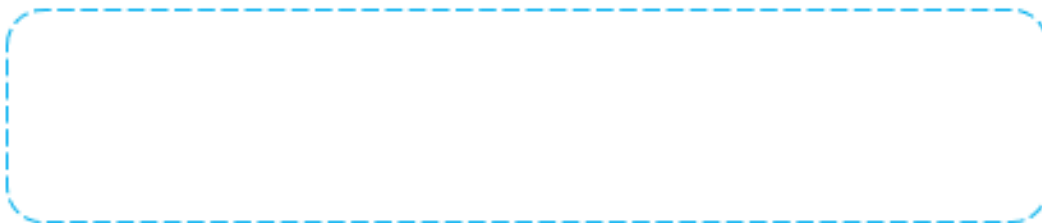
$$m = \frac{\text{variación del precio}}{\text{por metros cúbicos}} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Luego ingrese al siguiente enlace <https://www.geogebra.org/m/peuvgaed> el cual modela una situación similar a la anterior, para un estrato 2, deslice el punto A, y responda:

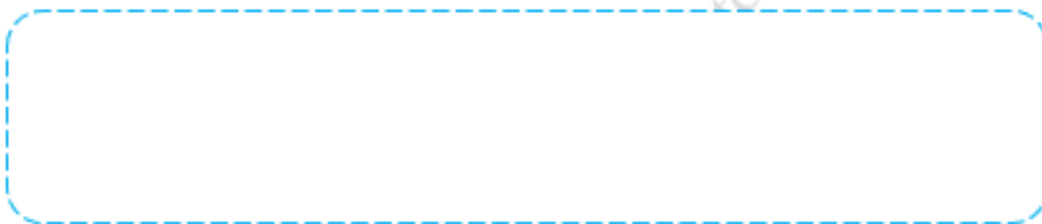
FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

- i. ¿Cómo se comportan las rectas estrato2-frío, el estrato 2-Calido y el estrato2-Templado con subsidio? ¿por qué?



- j. ¿Cuál es la pendiente de la recta para el estrato 2-climafrio? Explique ¿por qué? ¿Es la misma para las otras rectas?



Ahora para el siguiente link <https://www.geogebra.org/m/a7jmq5ye>, se presenta una situación de cobro para un estrato 3, deslice nuevamente el punto A, y responda:

- k. ¿Cuál es la diferencia entre la recta que modela el estrato3-frío, el estrato 3-Calido y el estrato3-Templado con subsidio? ¿por qué?



FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

- l. ¿Cuál es la pendiente de la recta para el estrato 3-climafrio con subsidio? Explique ¿por qué?

- m. Calcule las pendientes de las rectas Estrato 1,2 y 3 en clima frío, teniendo en cuenta algunos datos generados por la hoja de cálculo.

- n. Compare la pendiente de la recta para el estrato 1, estrato 2 y estrato 3 ¿Qué pueden concluir? Discuta con tus compañeros y profesor.

SABIÁS QUE...

FORMA PENDIENTE-PUNTO DE INTERSECCIÓN DE UNA RECTA

Una ecuación de la recta que tiene pendiente m y punto de intersección b en el eje y en general:

$$y = mx + b$$

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?



Martín le plantea tres retos a sus tres mejores amigos, Juan, Andrea y María, él les plantea la situación para los estratos 4,5 y 6. Vamos a ayudar a Juan a completar la información de la tabla.

Tabla 5 Estrato 4

Consumo en los hogares				
Hogares	Metros cúbicos	Cargo fijo	contribución	Valor
Estrato 4	24	\$10.160	0	
Estrato 4	25	\$10.160	0	
Estrato 4	"x"			

Andrea, un de las amigas de Martín, decide analizar el consumo para el estrato 5. Ayudémosla a completar la tabla

Tabla 6 Estrato 5

Consumo en los hogares				
Hogares	Metros cúbicos	Cargo fijo	contribución	Valor
Estrato 5	24	\$10.160	50%	
Estrato 5	25	\$10.160	50%	
Estrato 5	"x"			

Juan se encarga de analizar el consumo para un hogar de estrato 6. Ayudemos a completar la tabla.

Tabla 7 Estrato 6

Consumo en los hogares				
Hogares	Metros cúbicos	Cargo fijo	contribución	Valor
Estrato 6	24	\$10.837	60%	
Estrato 6	25	\$10.837	60%	
Estrato 6	"x"			

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

Luego de analizar los casos particulares responda

- a. ¿Cómo cambia el valor de la factura para cada uno de los hogares en los diferentes estratos?

- b. Realice las gráficas de cada tabla en el cuaderno, realizando un plano cartesiano y responda:

- c. ¿Son iguales las pendientes de cada recta? Explique su respuesta

- d. ¿Cuáles son los valores que toma la variable consumo?

RECUERDA QUE...

DOMINIO DE UNA FUNCIÓN

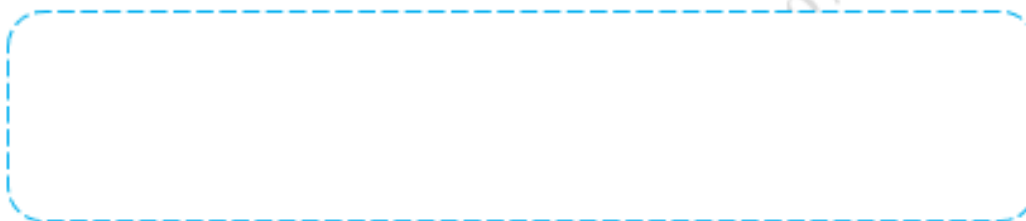
El dominio de una función se refiere a los posibles valores de x que pueden sustituirse en la regla de correspondencia de una función.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

e. ¿Cómo es el dominio de cada gráfica?

f. ¿Cuál es el dominio de cada gráfica? ¿el dominio de las gráficas es el mismo? Justifique su respuesta



g. ¿Qué representa el punto de corte con el eje y? Explique su respuesta

h. Teniendo en cuenta la información que se trabajó hasta este momento responda las siguientes preguntas:

- ¿Considera que los estratos 1,2,3 pueden malgastar el agua? Explique muy bien su respuesta

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

- ¿Los estratos 4, 5 y 6 deben ahorrar más el agua que los estratos 1, 2 y 3?
Explique su respuesta

- En términos de conciencia ambiental, ¿Qué les aconseja a las personas para incentivar el ahorro del agua desde el consumo en el hogar?

Producto de propiedad del proyecto : 70783-UIS

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?



Después de entender cómo funciona el costo por consumo de agua, Martín da cuenta que la capacidad de agua que tiene la pila del lavadero en su hogar es de 50 litros y al abrir la llave del lavadero, se vierte agua a una razón de 3 litros por minuto.

- Ayude a Martín a conocer cuántos litros de agua gasta por minuto cuando dura la llave abierta 5 minutos

X(minutos)	0	1	2	3	4	5
Y (litros de agua)	0	3	6			

1. Realice un análisis del comportamiento que se presenta en la tabla, justifique su respuesta

2. De la información anterior responda:

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

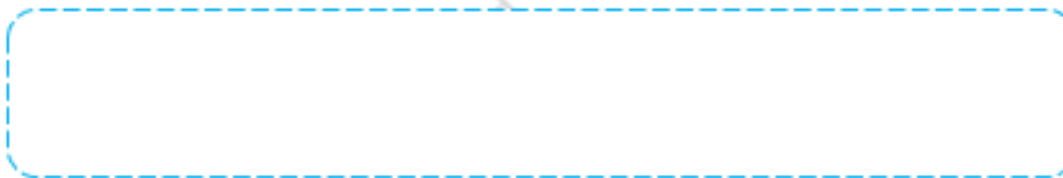
a. ¿Qué representa la razón con la que el agua ingresa a la pila?

b. ¿Cómo varía la cantidad de agua en la pila con el paso del tiempo?

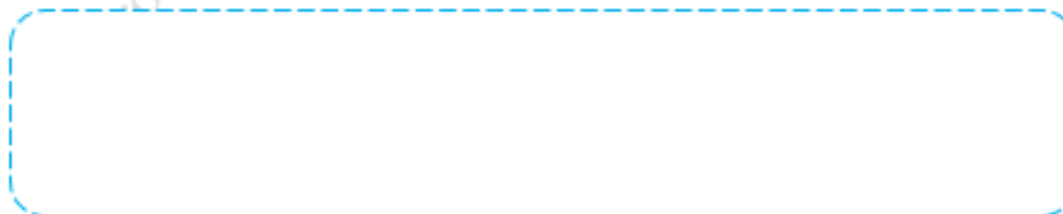
• ¿Cómo es la expresión que modela la tabla anterior?



c. ¿Cuánto litros de agua tiene la pila transcurridos 20 minutos?



d. Si la pila tiene una capacidad de 15 litros. ¿En qué momento la pila del lavadero se llena completamente?



FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

¡Vamos a la práctica!

Para este experimento necesitamos:

- Una taza o Valde que indique la cantidad de litros que posee
- Un cronómetro

Diligencie los datos de la tabla con ayuda del profesor:

Volumen de agua (lt)	Tiempo de llenado (s)
1 lt	
2 lt	
3 lt	
4 lt	
5 lt	

1. Abra la llave de agua y cuando ubique el recipiente debajo de esta inicie el cronómetro para calcular el tiempo de llenado en los volúmenes de agua indicados.
2. Con ayuda de los datos obtenidos en la tabla, calcule la razón de cambio promedio del volumen de agua con respecto al tiempo.

¿Qué representa la razón de cambio promedio del volumen de agua con respecto al tiempo?

¿Cuánto volumen de agua habrá en el recipiente al cabo de _____ segundos?

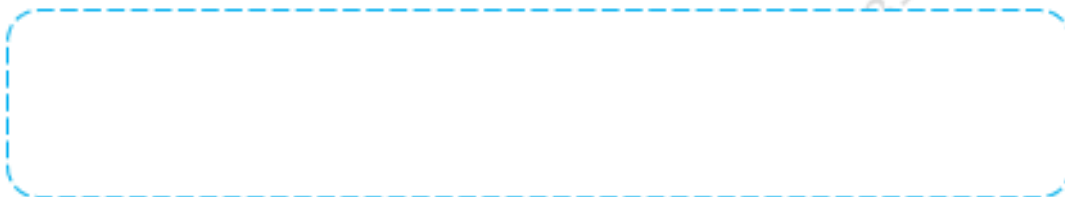
¿Cuánto volumen de agua habrá en el recipiente al cabo de _____ segundos?

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

¿Por cuánto tiempo debo dejar la llave abierta para que el volumen de agua alcance los 5,4 lt?

Use la razón de cambio promedio para encontrar la representación algebraica del volumen de agua con respecto al tiempo.



Producto de propiedad del proyecto UIS

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Apéndice D. Nivel de profundidad 4 (ajustado)

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?



FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

Primer Momento



AHORREMOS EL AGUA



Martín, a sus 16 años es estudiante de undécimo grado y se preocupa mucho por el consumo de agua en su hogar, él encuentra un video en internet con el cual intenta entender cómo funciona el cobro de agua por metro cúbico (m^3) en su hogar.



El video que encontró Martín es el siguiente:

<https://www.youtube.com/watch?v=wGNKBzurvhM>

Después de ver el video e investigar un poco más, Martín realiza una Tabla 1 de cobro por estrato para tener organizada dicha información, en donde relaciona el subsidio por estrato, el cargo fijo mensual (CF) por estrato (\$/mes) y un valor complementario C. Además, encontró que el valor promedio por m^3 de consumo de agua en Colombia tiene un costo de \$1.281.

Tabla 1 Tarifas de cobro por estrato

Estrato/US	%Subsidio contribución	Cargo Fijo (\$/mes)	Complementario
Estrato1	-70%	4632	2358
Estrato 2	-40%	6949	2358
Estrato 3	-15%	8339	2358
Estrato 4	0	9265	2358
Estrato 5	50%	13898	3538
Estrato 6	60%	14825	3774

Nota: el valor del metro cúbico ($1m^3$) en Colombia es 1281

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

Tabla de consumo mínimo de m^3 según la ubicación geográfica para el año 2018

Frio	Templado	Cálido

Martín, pregunta a su profesor la forma en cómo se debe calcular el valor total de la factura a lo que este le responde de la siguiente manera.

Debe multiplicar el consumo de metros cúbicos ($7m^3$), por el valor del metro cúbico (1281), luego a ese valor le suma el cargo fijo mensual (6.773) y el valor complementario (2358), y a ese resultado se multiplica por el subsidio ($1 - 0.70 = 0.30$) Además, el profesor le recuerda a Martín que si en el hogar se consume más desde $13 m^3$ se aplica la tarifa sin subsidio es decir la tarifa del estrato 4.

Interprete de forma analítica la información presentada por el profesor

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

1. Con la información del video y la tabla 1, complete cada tabla teniendo en cuenta lo visto en el video

a. Complete las siguientes tablas teniendo en cuenta el valor dado:

Tabla 2 Estrato 1 Clima-Frío

Consumo Promedio	Procedimiento	Valor
		4.848
		5.232
		6259
		4.722
$0 \leq x \leq 11$		

Tabla 3 Estrato 2 Clima-Frío

Consumo Promedio	Procedimiento	Valor
		7.906
		9.444
		10.981
		12.518
$0 \leq x \leq 11$		

Tabla 4 Estrato 3 Clima-Frío

Consumo Promedio	Procedimiento	Valor
		15.556
		6.850
		17.734
		13.379

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

$0 \leq x \leq 11$	
--------------------	--

- b. Si el consumo de la tabla 2, 3 y 4, es superior a los 11 m^3 . ¿Cómo se debe calcular el consumo total de la factura del agua? (Sugerencia ver nuevamente el video)

- c. Utilice la información del inciso a, para el consumo mínimo de 13 m^3 para los estratos 1, 2 y 3, en clima templado, en el cuaderno escriba el valor de la factura para cada uno de ellos y calcule la diferencia de pagos del estrato 2 y 3 con respecto al estrato 1. Explique a que se debe esta diferencia.

Estrato	Valor	Diferencia
1		
2		
3		

- d. ¿Qué se debe tener en cuenta para calcular el valor de la factura del consumo de agua? ¿Por qué?

- e. ¿Quién varía con respecto al consumo en cada estrato?

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

- f. ¿Cómo representaría la situación del consumo de m^3 para cualquiera de los estratos?



- g. ¿Qué otra representación puede considerar para las situaciones de consumo? Explique su respuesta, luego compare con sus compañeros

- h. ubique los valores de las tablas 2,3 y 4, dibujen un plano cartesiano en el cuaderno y responda

- ¿Cómo es el comportamiento de las gráficas a lo largo del eje x?

- ¿existe alguna similitud entre las gráficas? ¿Cuáles? Justifique su respuesta

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?



El profesor de Martín realiza tres simulaciones, donde muestra a los estudiantes del grado undécimo cómo calcular el precio del consumo de agua para los estratos 1, 2, y 3 en cada uno de los climas: frío, templado y cálido.

Estrato	Subsidio/ contribución (%) (S/C)	Complementario	Cargo Fijo mensual (CF)
Estrato 1	-70%	2358	4632
Estrato 2	-40%	2358	6949
Estrato 3	-15%	2358	8339

Consumo básico por climas (m^3 /suscriptor)	
Ciudades y municipios con altitud promedio por encima de 2000 msnm FRÍO	11
Ciudades y municipios con altitud promedio entre 1000 y 2000 msnm TEMPLADO	13
Ciudades y municipios con altitud promedio por debajo de 1000 msnm CÁLIDO	16

Luego con ayuda del profesor ingrese al siguiente link <https://www.geogebra.org/m/weag4yfn> el cual presenta una situación de cobro para los estratos 1, 2 y 3 en clima frío, deslice los puntos A,B,C y responda

- a. ¿Cómo es el comportamiento de las rectas que modela la situación? ¿por qué?

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?



b. Existen magnitudes en las que exista dependencia. ¿cuales?



c. ¿Qué sucede cuando los puntos superan los 11m^3 ?, explique este comportamiento



Luego de la manipulación del Applet, abra la hoja de cálculo, y responda

d. Tome dos puntos del punto A, de la hoja de cálculo y use la ecuación de la pendiente para encontrarla



FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

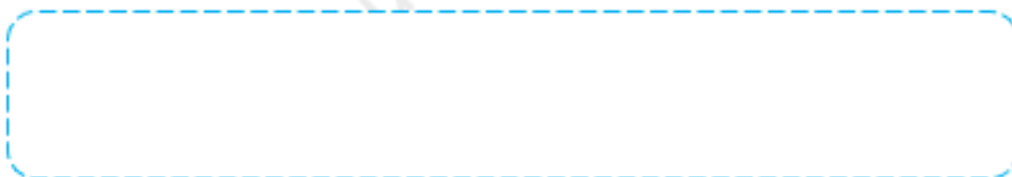
e. Escoja dos valores del Punto C de la hoja de cálculo y realice el procedimiento anterior.



f. ¿Compara los dos valores de las diferencias encontradas en el inciso f) y en inciso g)? ¿Hay alguna similitud?



g. Realice el mismo procedimiento para los puntos B, ¿Qué puede concluir? Discuta con sus compañeros (a)



FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

CONCEPTUALIZACIÓN:

Una forma de medir la "inclinación" de una recta, o cuál es la rapidez con la que sube (o baja) cuando pasamos de izquierda a derecha se llama pendiente. Definimos la pendiente, para cualquier par de puntos, como la razón de cambio entre el valor a pagar por cada metro cúbico. Simbólicamente:

La **pendiente** m de una recta, no vertical, que pasa por los puntos $A(x_1, y_1)$ y $B(x_2, y_2)$ es

$$m = \frac{\text{variación del precio}}{\text{por metros cúbicos}} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

SABIAS QUE...

FORMA PENDIENTE-PUNTO DE INTERSECCIÓN DE UNA RECTA

Una ecuación de la recta que tiene pendiente m y punto de intersección b en el eje y en general:

$$y = mx + b$$

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?



Martín le plantea tres retos a sus tres mejores amigos, Juan, Andrea y María, él les comenta la situación del consumo del agua para los estratos 4,5 y 6. Les enseña las tablas presentes a continuación y les pide que al terminar discutan quien paga más por este consumo y luego lo discutan con sus compañeros.

Vamos a ayudar a Juan a completar la información de la tabla.

Tabla 5 Estrato 4

Consumo en los hogares				
Hogares	Metros cúbicos	Cargo	contribución	Valor
Estrato 4	24	\$11.623	0	
Estrato 4	25	\$11.623	0	
Estrato 4	"x"			

Andrea, un de las amigas de Martín, decide analizar el consumo para el estrato Ayudémosla a completar la tabla

Tabla 6 Estrato 5

Consumo en los hogares				
Hogares	Metros cúbicos	Cargo fijo	contribución	Valor
Estrato 5	24	\$17.436	50%	
Estrato 5	25	\$17.436	50%	
Estrato 5	"x"			

Juan se encarga de analizar el consumo para un hogar de estrato 6. Ayudemos a completar la tabla.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

Tabla 7 Estrato 6

Consumo en los hogares				
Hogares	Metros cúbicos	Cargo fijo	contribución	Valor
Estrato 6	24	\$18.599	60%	
Estrato 6	25	\$18.599	60%	
Estrato 6	"x"			

Luego de analizar los casos particulares responda

- a. ¿Cómo cambia el valor de la factura para cada uno de los hogares en los diferentes estratos?

- b. Realice un plano cartesiano en el cuaderno y considere las tablas anteriores para realizar tres graficas diferentes luego responda

- c. ¿Se puede calcular las pendientes de cada recta? ¿cómo se comportan? calcúlelas

- d. ¿Cuáles son los valores que toma la variable consumo?

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

RECUERDA QUE...

DOMINIO DE UNA FUNCIÓN

El dominio de una función se refiere a los posibles valores de x que pueden sustituirse en la regla de correspondencia de una función.

- e. Según la situación anterior, ¿cuál podría considerarse el dominio de la función? ¿Por qué?

- f. ¿Cuál es el dominio de cada gráfica? ¿existe alguna diferencia entre estos?, si es verdad diga cuales.

- g. ¿Qué representa b en la ecuación de la recta? Explique su respuesta

- h. Teniendo en cuenta la información que se trabajó hasta este momento responda las siguientes preguntas:

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

- ¿Considera que los estratos 1,2,3 pueden malgastar el agua? Explique muy bien su respuesta

- ¿Los estratos 4, 5 y 6 deben ahorrar más el agua que los estratos 1,2 y 3? Explique su respuesta

- En términos de conciencia ambiental, ¿Qué les aconseja a las personas para incentivar el ahorro del agua desde el consumo en el hogar?

Producto del proyecto 70783-US

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?



Después de entender cómo funciona el costo por consumo de agua, Martín da cuenta que la capacidad de agua que tiene la pila del lavadero en su hogar es de 50 litros y al abrir la llave del lavadero, se vierte agua a una razón de 3 litros por minuto.

- Ayude a Martín a conocer cuántos litros de agua gasta por minuto cuando dura la llave abierta 5 minutos

X(minutos)	0	1	2	3	4	5
Y (litros de agua)	5	8	11			

1. Realice un análisis del comportamiento que se presenta en la tabla

2. De la información anterior responda:

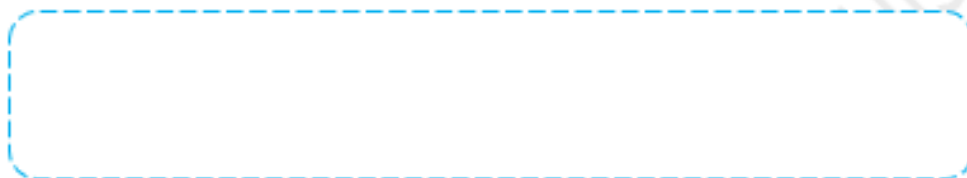
- a. ¿Qué representa la razón con la que el agua ingresa a la pila?

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

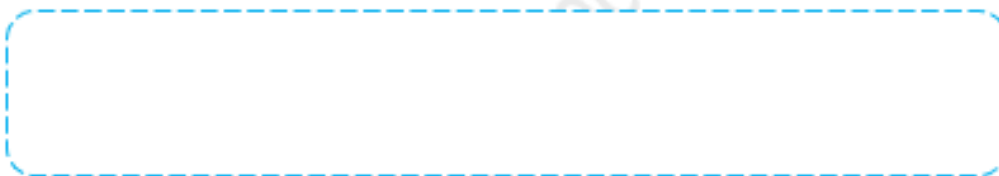
¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

b. ¿Cómo varía la cantidad de agua en la pila con el paso del tiempo?

- analíticamente como se podría representar la situación anterior



c. ¿Cuánto litros de agua tiene la pila transcurridos 23 minutos?



d. Si la pila tiene una capacidad de 50 litros. ¿En qué momento la pila del lavadero se llena completamente?



FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

¡Vamos a la práctica!

Para este experimento necesitamos:

- Una taza o Valde que indique la cantidad de litros que posee
- Un cronómetro

Diligencia los datos de la tabla con ayuda del profesor:

Volumen de agua (lt)	Tiempo de llenado (s)
1 lt	
2 lt	
3 lt	
4 lt	
5 lt	

1. Abre la llave de agua y cuando ubiques el recipiente debajo de esta inicia el cronómetro para calcular el tiempo de llenado en los volúmenes de agua indicados.
2. Con ayuda de los datos obtenidos en la tabla, calcule la razón de cambio promedio del volumen de agua con respecto al tiempo.

¿Qué representa la razón de cambio promedio del volumen de agua con respecto al tiempo?

¿Cuánto volumen de agua habrá en el recipiente al cabo de _____ segundos?

¿Cuánto volumen de agua habrá en el recipiente al cabo de _____ segundos?

¿Por cuánto tiempo debo dejar la llave abierta para que el volumen de agua alcance los 5,4 lt?

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

Use la razón de cambio promedio para encontrar la representación algebraica del volumen de agua con respecto al tiempo.



Producto del proyecto 70783-

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Apéndice E. Orientaciones docentes nivel de profundidad 2

**NIVEL DE PROFUNDIDAD 2**

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

P

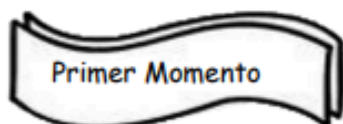
R

Identificar propiedades y representaciones de la función lineal en el consumo del agua en mi hogar

Material elaborado por: Sandra Evelyn Parada, Carlos Fernando Plata Sanabria,

Oscar Murallas

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA



Actualmente el interés por interactuar y relacionar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la vida cotidiana ha sido una característica particular a la hora de abordar temas en matemáticas, por ello Font (2006) nos pregunta acerca de este interés, al cual responde con que existen diferentes motivos por el cual se está llevando a cabo la relación de los contextos reales en matemática, los cuales pueden incentivar al estudiante a observar las matemáticas desde otro punto de vista diferente al lápiz y al papel.

Para iniciar la clase se le sugiere al docente que el video presente en la guía sea mostrado a los estudiantes en clase desde un video beam, en caso de no poseer los recursos tecnológicos, otra forma puede ser que antes de iniciar el momento este video sea visto desde casa y de allí tomen los datos importantes de el. Esta historia comienza con la historia de Martín un estudiante de undécimo grado que se preocupa por el consumo de agua en su hogar, y para ello investiga acerca del cobro del consumo de agua en los diferentes estratos (Ver Figura 1).

Martín, se preocupa mucho por el consumo de agua en su hogar, él encuentra un video en internet para entender cómo funciona el cobro de agua por metro cúbico (m^3).

El video que encontró Martín es el siguiente:
<https://www.youtube.com/watch?v=w6NK8zumhM>

Después de ver el video e investigar, Martín realiza una Tabla 1 de cobro por estrato, donde incluye el cargo fijo mensual (CF) por estrato. Además, encontró que el valor por m^3 de consumo de agua en Colombia es de \$1.281.

Tabla 1 Tarifas de cobro por estrato

Estrato	Subsidio	Cargo Fijo mensual (CF)
Estrato 1	-70%	\$6.773
Estrato 2	-40%	\$6.773
Estrato 3	-15%	\$6.773
Estrato 4	0	\$6.773
Estrato 5	90%	\$30.160
Estrato 6	60%	\$10.837

Figura 1 El problema de Martín

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Luego de observar el video, este video se puede presentar de diferentes formas ya sea mediante alguna explicación con el tablero, de forma oral, o escrita. Al finalizar, el docente puede pedir a uno de los estudiantes que lea la situación de los diferentes estratos que existen como se muestra en la tabla presente al principio del diseño, allí se le pide al estudiante que atribuya la tabla, también se les sugiere leer un poco acerca del significado del subsidio y del cobro complementario. Esto con el fin de que los estudiantes puedan comprender e identificar estas características del diseño, se pide socializar mediante una lluvia de ideas, lo que entienden por estos significados.

Al terminar esta socialización se presentará la siguiente tabla (Ver Figura 2), para esta información se les puede pedir a los estudiantes que lo observado del video, tomen los datos del consumo promedio del año 2018.

Con base al video anterior complete la siguiente tabla para el año 2018

Tabla de consumo mínimo de m^3 según la ubicación geográfica para el año 2018		
Frío	Templado	Cálido

Al finalizar el llenado de la tabla, viene una explicación, se sugiere al docente que uno de los estudiantes lea dicha explicación la cual esta presenten en los tres niveles de profundidad, con el fin de que los estudiantes analicen lo que dice en esta y traten de relacionar y lograr encontrar la expresión analítica. Luego de esta lectura los estudiantes pueden socializar junto con el docente aquellas partes donde puedan comprender dicho texto. Al finalizar la socialización se espera que los estudiantes
Luego de lo anterior, se presentan las siguientes actividades

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Tabla 2 Estratos y Consumo-Frío

Consumo Frío	Procedimiento	Valor total de cobre
9m ³	$(1281 \times \square) + 6773) \times 0.30$	
6m ³	$(1281 \times \square) + 6773) \times 0.30$	
11m ³	$(\square) \times \square + \square) \times \square$	6.259
7m ³		

Ilustración 2 Actividad 1

Para estas actividades, desde el inciso *a* y *b*, sirven como guía de orientación para los estudiantes el cual lleva a identificar las variables y a analizar el comportamiento de estas mismas, para este nivel de profundidad se da la sugerencia de dar una orientación más pausada, sin dejar de lado los otros niveles, esta actividad lleva a los estudiantes a ir conociendo un poco de la función lineal con respecto a la variable independiente.

Para el inciso *c*, en esta parte de la actividad se sugiere al docente

- c. Con la información anterior complete la siguiente tabla, escoja un dato por cada tabla luego calcule la diferencia de pagos del estrato 2 y 3 con respecto al estrato 1. Explique a que se debe esta diferencia

Estrato	Valor	Diferencia
1		
2		
3		

Ilustración 3 Tabla diferencias

Luego de analizar la tabla de las diferencias se prosigue a resolver los incisos *d* y *e*, son preguntas orientadas a la diferencia encontrada en la Ilustración 1, las cuales se pretende llevar al estudiante al que se debe tener en cuenta, para estas actividades se le sugiere al docente que se trabajen de manera individual primero, luego de terminar esta actividad tratar de socializar con los demás compañeros para poder comparar las diferentes respuestas y en la forma en que los estudiantes están comprendiendo el tema trabajado.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

e. ^{noqarr} ¿Cómo representaría la situación del consumo de m^3 para el estrato 1- clima frío? representéla para los estratos 2 y 3.

f. Dibuje un plano cartesiano en su cuaderno y ubique los valores obtenidos en las tablas 2, 3 y 4. Luego responda junto con sus compañeros.

- ¿Cómo son las gráficas obtenidas?

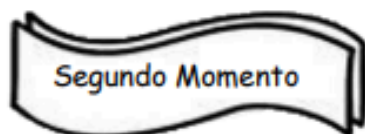
- ¿Las gráficas son iguales? ¿Por qué?

- ¿Qué puede decir de los valores que toma el eje x?

Ilustración 4 Enunciados Primer momento

Para el inciso f, se presenta una situación de representación geométrica, el cual lleva al estudiante a poder representar lo trabajado en la tabla de la Ilustración 3, se le sugiere al docente pedirle a los estudiantes de realizar un plano cartesiano en el cuaderno y realicen la ubicación de los puntos en el plano cartesiano, y unan los puntos, para este caso una de las posibles respuestas entre los estudiantes puede ser la unión de los puntos no mediante una línea recta, sino mediante curvas, sin embargo es bueno aclarar la idea de trabajo para que los estudiantes no caigan en este error, sin embargo, tener en cuenta esta respuesta para una posible pregunta: ¿Por qué los une de esta manera?, si esto llega a ser presentado en alguna de las situaciones, el docente podría darle dos datos más al estudiante para que ellos vean como es el comportamiento y la variación de estas con respecto a y. Para esta actividad, los procesos identificados por los estudiantes de profundidad 1, se espera la comprensión de los enunciados y el comportamiento de la recta en el eje x, identificándose como la variable independiente.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA



Primero antes iniciar este diseño se le sugiere al docente descargar el programa GeoGebra para el computador, ingresando al siguiente video:

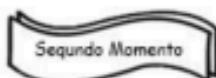
<https://youtu.be/3R0zIfrHSjc> , Este video será para el docente que necesite descargar la aplicación de GeoGebra, por otra parte, si el docente desea también puede trabajar con la versión online de GeoGebra en caso de tener acceso a conexión a internet puede observar el siguiente video <https://youtu.be/1qthBLLcmA4> donde se explica la creación de usuario para GeoGebra.

A continuación, se presenta también un video, para explicar el acceso a los applets para este momento, <https://youtu.be/INaMaluDC2s> hay que tener en cuenta y precaución a la hora de descargar los archivos generar la copia para su respectiva descarga de lo contrario no se podría tener acceso a los applets aquí presentados.

Ah manera de sugerencia, se le recuerda al docente que la aplicación de GeoGebra también se encuentra disponible para dispositivos móviles

Para el segundo, momento es importante recordar a el docente que esta actividad está sujeta a cambios, acorde a como el los necesite en este caso, la manipulación de GeoGebra mediante video beam para que los estudiantes puedan organizar y lograr la información un poco, o tratar de llevar la implementación al lápiz y papel, y tratar de abordar las diferencias de forma oral con el grupo

El análisis con respecto al video y las tablas que se van a presentar, en estas tablas se van a observar y recordar los diferentes rangos de consumos de metro cúbicos por sector (climas), se sugiere una breve explicación de los rangos que deben poseer.



El profesor de Martín realiza tres simulaciones en GeoGebra, muestra el comportamiento del consumo de agua para los estratos 1, 2, y 3 en cada clima: frío, templado y cálido.

Consumo básico por climas (m^3 /suscriptor)	
Ciudades y municipios con altitud promedio por encima de 2000 msnm FRÍO	11
Ciudades y municipios con altitud promedio entre 1000 y 2000 msnm TEMPLADO	13
Ciudades y municipios con altitud promedio por debajo de 1000 msnm CÁLIDO	16

Ilustración 6 Tabla de Consumos según el clima

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Luego de presentar los datos que se tendrán en cuenta para la simulación presentada por el profesor, cabe aclarar que en esta parte de la actividad para este nivel de profundidad el applet se encuentra solamente limitado por los valores, los cuales se esperan que mediante la manipulación del applet los estudiantes puedan relacionar e identificar la pendiente de la recta, la cual se ve reflejada en los comportamientos del applet.

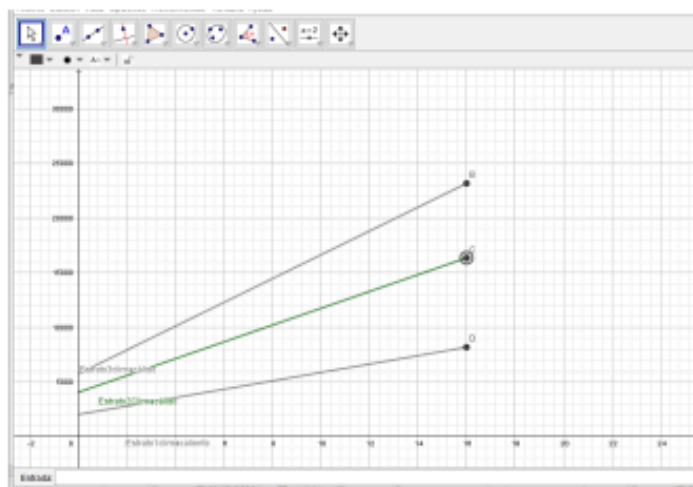


Ilustración 7 Applet estratos

Por otro lado, se sugiere al docente dar nuevamente como definiciones, acerca de la pendiente y la ecuación de la recta (punto-pendiente) estas definiciones pueden ser abordadas durante el desarrollo de la actividad las cuales también se encuentran en el transcurso del diseño para que los estudiantes recuerden un poco más acerca de la función.

Para esta actividad a manera de sugerencia el docente puede permitir el trabajo colaborativo o por equipos en caso de que los estudiantes no tengan los recursos tecnológicos en la institución, otra forma de poder trabajar esta applet es a través de presentaciones ya sea mediante power point, o una construcción de las gráficas de forma didáctica cómo puede ser en un geoplano u otros materiales para que los estudiantes puedan manipular y comprender bien lo que están trabajando.

Luego de realizar este trabajo se espera que los estudiantes aborden las siguientes preguntas para poder comprender un poco más acerca de las pendientes y las comparaciones de gráfica la cual nos lleva a la presentación de las siguientes consignas, que se esperan sean resueltas de forma grupal o individual ya sea como el profesor lo permita, dichas consignas son las siguientes.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Ingrese al applet llamada GeoGebra 1.1. que modela la situación del cobro del consumo de agua por estrato-Climas. Deslice el botón D

- a. ¿De qué magnitudes depende el precio de la factura para el estrato-clima frío?
¿Cómo se comportan las rectas?

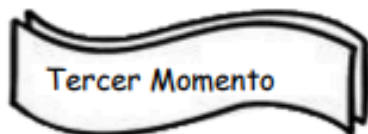
- b. ¿Qué representan las coordenadas del punto D ($x(D), y(D)$)? ¿Hay la pendiente de la recta para el estrato1.

- c. ¿Qué precio tendrá una factura cuyo consumo sea igual a 5 m^3 y 6 m^3 ? ¿De cuánto es la diferencia?

- d. ¿Qué precio tendrá una factura cuyo consumo sea igual a 10 m^3 y 12 m^3 ? ¿Qué relación maneja con el punto anterior?

Ilustración 8 Segundo Momento Consignas

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA



Para este tercer momento se le presenta al estudiante la situación de los amigos de Martín, los cuales tratan de abordar los estratos faltantes, esto es para poder analizar los comportamientos de las funciones para los denominados estratos altos. Primero se les presenta la siguiente tabla a los estudiantes.

Consumo en los hogares				
Hogares	Metros cúbicos	Cargo fijo	contribución	Valor
Estrato 4	24	\$10.160	0	
Estrato 4	25	\$10.160	0	
Estrato 4	"x"			

Ilustración 9

En estas actividades, se pretende que el estudiante aborde las situaciones con respecto a lo trabajado en los momentos anteriores, los cuales se basan en cálculo del valor de la factura, para después abordar las gráficas de los diferentes estratos. A raíz de este análisis se sugiere a los estudiantes realizar los respectivos cálculos luego representar las tablas en un plano cartesiano, de allí abordar las preguntas de la c a la g, las cuales ayudarían a observar las diferentes interpretaciones que puede llegar a tener el estudiante. Para este apartado de preguntas se sugiere al profesor hacer un repaso de la definición del dominio de una función, para que los estudiantes puedan abordar las respectivas preguntas, también hacer un pequeño repaso de la definición de pendiente, esto es debido si algún estudiante no recuerde que es la pendiente de una función. Sin embargo, en la guía se encuentran algunos apartados como recuerda que no sabías que, en donde se estarán recordando estos conceptos.

RECUERDA QUE...

DOMINIO DE UNA FUNCIÓN

El dominio de una función se refiere a los posibles valores de x que pueden sustituirse en la regla de correspondencia de una función.

Ilustración 10

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Para este momento, se espera comenzar a introducir un poco la respuesta a la pregunta en la que gira este diseño, la cual es ¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?, para abordar esta pregunta se utilizara el inciso *h* del tercer momento el cual consta de una respuesta por parte de los estudiantes desde su propio punto de vista con respecto a las situaciones que pueden evidenciar en su hogar o en algún lugar diferente donde observen esta problemática.

e. ¿Cuál es el dominio de cada gráfica? ¿el dominio de las gráficas es el mismo?

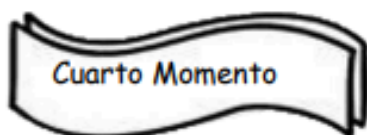
f. ¿Qué representa el punto de corte con el eje *y*? Explique su respuesta.

g. ¿Considera que los estratos 1,2,3 pueden malgastar el agua? Explique muy bien su respuesta.

h. ¿Los estratos 4, 5 y 6 deben ahorrar más el agua que los estratos 1,2 y 3? Explique su respuesta.

i. En términos de conciencia ambiental, ¿Qué les aconseja a las personas para incentivar el ahorro del agua desde el consumo en el hogar?

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA



Este cuarto momento se encuentra dividido en dos secciones, una parte teórica, y un laboratorio el cual se presenta más adelante

X(minutos)	0	1	2	3	4	5
Y (litros de agua)	0	3	6	9	12	15

Ilustración 12 Tabla llenado del lavadero

En esta tabla lo que se pretende es que el estudiante identifique el comportamiento del llenado de la pila mediante la tabla, haciendo indicaciones de cómo pueden encontrar esta variación y por qué es de forma constante, aunque en algunos casos el mismo enunciado, también se espera que los estudiantes con ayuda de sus compañeros del curso al finalizar puedan comprender lo que esta variación representa y lo que genera la función lineal.

Para el comienzo de esta actividad evaluativa, se le pedirá al estudiante realizar un análisis respecto al comportamiento de la tabla, este análisis puede ser expuesto al final de la actividad para evidenciar las diferentes formas que los estudiantes interpretan la tabla, para poder completarla.

Luego para observar las respuestas de los estudiantes, con el diferente análisis, se espera que los estudiantes aborden las siguientes preguntas que son la segunda parte de esta actividad, está constituida de cinco consignas

2. Con la información anterior responde lo siguiente:

c. ¿Cuál es la razón de cambio del agua al ingresar a la pila?

d. ¿Cómo es la expresión que modela la tabla anterior?

e. ¿Cuánto litros de agua tiene la pila transcurridos 20 minutos?

f. Si la pila tiene una capacidad de 50 litros. ¿En qué momento la pila del lavadero se llena completamente? Realice un análisis algebraico de esta situación en el siguiente recuadro.

Figura 2

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Para una segunda parte que se llama vamos a la práctica se pretende relacionar todo lo aprendido en el transcurso de la actividad para concientizar al estudiante con respecto al agua y el comportamiento de la función lineal en nuestro entorno adelante se presenta el siguiente laboratorio

¡Vamos a la práctica!

Para este experimento necesitamos:

1. Una taza o Vede que indique la cantidad de litros que posee
2. Un cronómetro

Diligencia los datos de la tabla con ayuda del profesor:

Volumen de agua (lit)	Tiempo de llenado (s)
1 lit	
2 lit	
3 lit	
4 lit	
5 lit	

- a. Abra la llave de agua y cuando ubique el recipiente debajo de esta inicie el cronómetro para calcular el tiempo de llenado en los volúmenes de agua indicados.
- b. Con ayuda de los datos obtenidos en la tabla, calcule la razón de cambio promedio del volumen de agua con respecto al tiempo.

¿Qué representa la razón de cambio promedio del volumen de agua con respecto al tiempo?

¿Cuánto volumen de agua habrá en el recipiente al cabo de _____ segundos?

Use la razón de cambio promedio para encontrar la representación algebraica del volumen de agua con respecto al tiempo.

Ilustración 13

Se recomienda usar un recipiente que tenga una capacidad mayor a 5 litros. La idea es mostrar los primeros cinco litros y tapan la marcación de los siguientes para efecto de las preguntas que se plantean a continuación.

Otra sugerencia es que el docente podría proponer un tiempo mayor al tiempo en el que tarda el agua en alcanzar los 5 litros. Lo que se quiere es que el estudiante sienta la necesidad de encontrar la expresión algebraica que le permita calcular el volumen de agua en cualquier instante t .

Esto se recomienda para llevar al estudiante a la necesidad de encontrar la fórmula o la expresión algebraica de la función que está llenando el recipiente que escogieron.



NIVEL DE PROFUNDIDAD 2

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

PROPÓSITO

Analiza características y situaciones de la función lineal teniendo en cuenta el consumo del agua en el hogar

Material elaborado por: Sandra Evelyn Parada, Carlos Fernando Plata Sanabria,

Oscar Mauricio Murallas Jaramillo

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA



Actualmente el interés por interactuar y relacionar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la vida cotidiana ha sido una característica particular a la hora de abordar temas en matemáticas, por ello Font (2006) nos pregunta acerca de este interés, al cual responde con que existen diferentes motivos por el cual se está llevando a cabo la relación de los contextos reales en matemática, los cuales pueden incentivar al estudiante a observar las matemáticas desde otro punto de vista diferente al lápiz y al papel.

Para iniciar la clase se le sugiere al docente que el video presente en la guía sea mostrado a los estudiantes en clase desde un video beam, en caso de no poseer los recursos tecnológicos, otra forma puede ser que antes de iniciar el momento este video sea visto desde casa y de allí tomen los datos importantes de él. Esta historia comienza con la historia de Martín un estudiante de undécimo grado que se preocupa por el consumo de agua en su hogar, y para ello investiga acerca del cobro del consumo de agua en los diferentes estratos (Ver Figura 1).



Martín, un estudiante de undécimo grado se preocupa mucho por el consumo de agua en su hogar, él encuentra un video en internet, para entender cómo funciona el cobro de agua por metro cúbico (m^3).

El video que encontró Martín es el siguiente:

<https://www.youtube.com/watch?v=6NGBzqzchM>

Después de ver el video e investigar un poco más, Martín realiza una Tabla 1 de cobro por estrato para tener organizada dicha información, donde incluye el cargo fijo mensual (CF) por estrato. Además, encontró que el valor promedio por m^3 de consumo de agua en Colombia tiene un costo de \$1.281.

Tabla 1 Tarifas de cobro por estrato

Estrato	Subsidio/ contribución % (S/C)	Cargo Fijo mensual (CF)
Estrato 1	-70%	\$6.773
Estrato 2	-40%	\$6.773
Estrato 3	-15%	\$6.773
Estrato 4	0	\$6.773
Estrato 5	60%	\$10.160
Estrato 6	60%	\$30.837

Figura 1 Problema de Martín

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Luego de observar el video, este video se puede presentar de diferentes formas ya sea mediante alguna explicación con el tablero, de forma oral, o escrita. Al finalizar, el docente puede pedir a uno de los estudiantes que lea la situación de los diferentes estratos que existen como se muestra en la tabla presente al principio del diseño, allí se le pide al estudiante a que atribuye la tabla, también se les sugiere leer un poco acerca del significado del subsidio y del cobro complementario. Esto con el fin de que los estudiantes puedan comprender e identificar estas características del diseño, se pide socializar mediante una lluvia de ideas, lo que entienden por estos significados.

Al terminar esta socialización se presentará la siguiente tabla (Ver Figura 2), para esta información se les puede pedir a los estudiantes que lo observado del video, tomen los datos del consumo promedio del año 2018.

Con base al video anterior complete la siguiente tabla para el año 2018

Tabla de consumo mínimo de m^3 según la ubicación geográfica para el año 2018		
Frío	Templado	Cálido

Figura 2

Al finalizar la explicación de la tabla, se le sugiere al profesor hacer énfasis en el desarrollo de la operación que se necesita para encontrar el costo de una factura en el hogar, para que el estudiante vaya conociendo el concepto y sobre lo que se va a estar trabajando en el transcurso de la actividad, resaltando el cálculo del valor total de la factura, teniendo en cuenta el estrato y los diferentes consumos que se mostraran en el transcurso del video y la tabla. Luego de lo anterior, se presentan las siguientes actividades

1. Con la información del video y la Tabla 1, complete cada tabla teniendo en cuenta que el consumo promedio para clima frío es igual a $11m^3$

Tabla 2 Estrato 1 Clima-Frío

Consumo Promedio	Precedimiento	Valor
$9m^3$		
$11m^3$		
$5m^3$		
$7m^3$		
$0 \leq x \leq 13$		


Figura 3

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Para estas actividades, desde el inciso *a* al *d*, el estudiante logre identificar y analizar el comportamiento que tienen las variables con respecto al consumo del agua en el hogar a través del desarrollo de estas actividades, y así puedan identificar los diferentes cambios de la variación con respecto a los estratos y los diferentes consumos.

Para el inciso *f* y *g*, se quiere evidenciar con ayuda de las preguntas anteriores a como el estudiante puede obtener una representación de la situación, en este caso se espera que tengan diferentes tipos de representaciones, desde la parte geométrica, analítica o algebraica

e. ¿Cómo representaría la situación del consumo de m^3 para el estrato 1- clima frío?

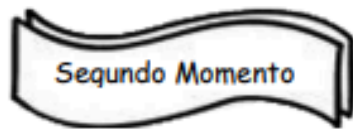


f. ¿La representación encontrada anteriormente es la misma para los diferentes estratos? Explique su respuesta.

Figura 4

Para el inciso *g*, se sugiere al docente que se trabaje de forma similar al nivel anterior, en la cual el estudiante realice un plano cartesiano en el cuaderno y acorde a las tablas anteriores, él pueda ubicar los puntos que se están trabajando, es recomendable recordar la escala o una forma de representación para los valores que se obtendrán ya que siempre serán un poco alto, otra forma en que el docente puede llegar a abordar esta parte es mediante el uso de la aplicación de GeoGebra y permitir que los estudiantes participen de alguna forma ubicando los puntos que se les presentaron, y allí luego socializarlos, sin embargo para el caso de que se trabaje en el cuaderno se espera que los estudiantes logren unir los puntos mediante una línea recta, sin embargo cabe aclarar que si ellos llegan a unir los puntos mediante alguna curva, no quiere decir que el estudiante este errado, esto se puede permitir pero luego hay que aclarar en el transcurso de la actividad como se está comportando ese patrón o esa variación, para ello si lo unen con curvas el docente debe pedir al estudiante un valor diferente a los presentados que no supere el rango del consumo. Para luego poder llegar al segundo momento el cual se verá con la manipulación de los applets.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA



Primero antes iniciar este diseño se le sugiere al docente descargar el programa GeoGebra para el computador, ingresando al siguiente video:

<https://youtu.be/3R0zIfRHSjc> , Este video será para el docente que necesite descargar la aplicación de GeoGebra, por otra parte, si el docente desea también puede trabajar con la versión online de GeoGebra en caso de tener acceso a conexión a internet puede observar el siguiente video <https://youtu.be/1qthBLLcmA4> donde se explica la creación de usuario para GeoGebra.

A continuación, se presenta también un video, para explicar el acceso a los applets para este momento, <https://youtu.be/INaMaluDC2s> hay que tener en cuenta y precaución a la hora de descargar los archivos generar la copia para su respectiva descarga de lo contrario no se podría tener acceso a los applets aquí presentados.

Ah manera de sugerencia, se le recuerda al docente que la aplicación de GeoGebra también se encuentra disponible para dispositivos móviles

Para el segundo, momento es importante recordar para el docente que esta actividad está sujeta a cambios, acorde a como el los necesite en este caso, la manipulación de GeoGebra mediante video beam para que los estudiantes puedan organizar y lograr la información un poco, o tratar de llevar la implementación al lápiz y papel, y tratar de abordar las diferencias de forma oral con el grupo

El análisis con respecto al video y las tablas que se van a presentar, en estas tablas se van a observar y recordar los diferentes rangos de consumos de metro cúbicos por sector (climas), se sugiere una breve explicación de los rangos que deben poseer.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

El profesor de Martín realiza tres simulaciones, donde muestra a los estudiantes del grado undécimo cómo calcular el precio del consumo de agua para los estratos 1, 2, y 3 en cada uno de los climas: frío, templado y cálido.

Estrato	Subsidio/ contribución (%) (S/C)	Cargo Fijo mensual (CF)
Estrato 1	-70%	\$6.773
Estrato 2	-40%	\$6.773
Estrato 3	-15%	\$6.773

Consumo básico por climas (m^3 /suscriptor)	
Ciudades y municipios con altitud promedio por encima de 2000 msnm FRÍO	13
Ciudades y municipios con altitud promedio entre 1000 y 2000 msnm TEMPLADO	16
Ciudades y municipios con altitud promedio por debajo de 1000 msnm CÁLIDO	23

Figura 5. Tabla de consumo promedio por climas

Luego de presentar la tabla y los diferentes promedios de consumo por climas, el profesor podrá realizar una breve explicación haciendo énfasis en el video que se presentó, se sugiere a que está sujeto a la forma en como el profesor desee presentarlo ya sea mediante una discusión o volver a revisar el video, eso se debe a las formas que se deben presentar al momento de generar un valor total de la factura en los estratos 1, 2 y 3 los cuales tienen un subsidio otorgado por el gobierno. Al finalizar esta explicación se puede apoyar del siguiente applet de GeoGebra.

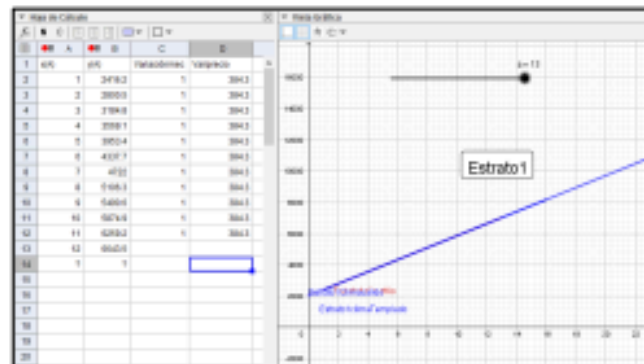


Figura 5. Estrato 1-Climas

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Para la manipulación de este applet, se espera que se aborden las preguntas teniendo en cuenta las indicaciones que se van a presentar, para este análisis se tendrán en cuenta dos applets más para los diferentes estratos, estos están con el nombre de GeoGebra 2.2 y GeoGebra 2.3, los cuales pueden ser abordados para los análisis de los estratos 2 y 3 en los diferentes climas, se pretende aclarar con esta actividad, el concepto de la variación constante lo cual será esencial.

Por otro lado, se sugiere al docente dar nuevamente como definiciones, acerca de la pendiente y la ecuación de la recta (punto-pendiente) estas definiciones pueden ser abordadas durante el desarrollo de la actividad.

A continuación, se presentan los applets que serán utilizadas para el desarrollo de este momento

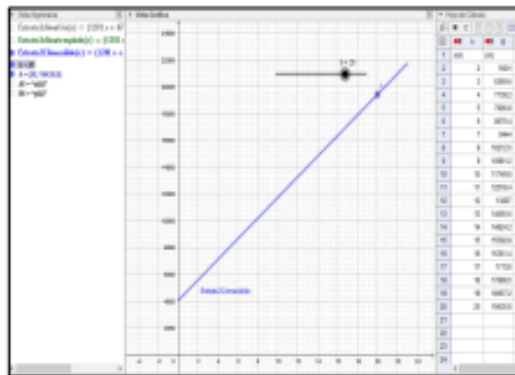


Figura 6. Estrato 2-Climas

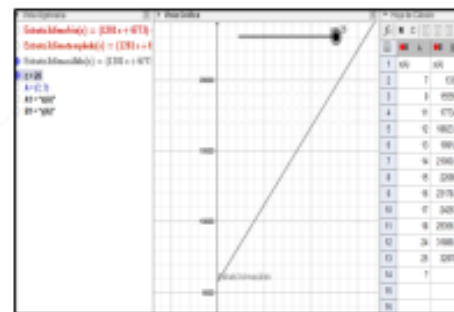
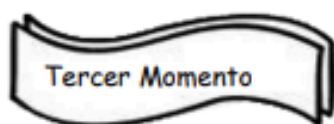


Figura 7. Estrato 3-Climas

Para estas actividades se pueden trabajar de forma colectiva, donde el profesor puede guiar a los estudiantes mediante las preguntas orientadoras, las cuales precisan algo similar a él applet de Estratos 1-climas.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA



Para este tercer momento se le presenta al estudiante la situación de los amigos de Martín, los cuales tratan de abordar los estratos faltantes, esto es para poder analizar los comportamientos de las funciones para los denominados estratos altos. Primero se les presenta la siguiente tabla a los estudiantes.

Consumo en los hogares				
Hogares	Metros cúbicos	Cargo fijo	contribución	Valor
Estrato 4	24	\$10.160	0	
Estrato 4	25	\$10.160	0	
Estrato 4	"x"			

Figura 7. Consumo hogares

En estas actividades, se pretende que el estudiante aborde las situaciones con respecto a lo trabajado en los momentos anteriores, los cuales se basan en cálculo del valor de la factura, para después abordar las gráficas de los diferentes estratos. A raíz de este análisis se sugiere a los estudiantes realizar los respectivos cálculos luego representar las tablas en un plano cartesiano, de allí abordar las preguntas de la c a la g, las cuales ayudarían a observar las diferentes interpretaciones que puede llegar a tener el estudiante. Para este apartado de preguntas se sugiere al profesor hacer un repaso de la definición del dominio de una función, para que los estudiantes puedan abordar las respectivas preguntas, también hacer un pequeño repaso de la definición de pendiente, esto es debido si algún estudiante no recuerde que es la pendiente de una función. Sin embargo, en la guía se encuentran algunos apartados como recuerda que o sabías que, en donde se estarán recordando estos conceptos

RECUERDA QUE...

DOMINIO DE UNA FUNCIÓN

El dominio de una función se refiere a los posibles valores de x que pueden sustituirse en la regla de correspondencia de una función.

Figura 8. Def. de dominio

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Para este momento, se espera comenzar a introducir un poco la respuesta a la pregunta en la que gira este diseño, la cual es ¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?, para abordar esta pregunta se utilizara el inciso *h* del tercer momento el cual consta de una respuesta por parte de los estudiantes desde su propio punto de vista con respecto a las situaciones que pueden evidenciar en su hogar o en algún lugar diferente donde observen esta problemática.

h. Teniendo en cuenta la información que se trabajó hasta este momento responda las siguientes preguntas:

- ¿Considera que los estratos 1,2,3 pueden malgastar el agua? Explique muy bien su respuesta

- ¿Los estratos 4, 5 y 6 deben ahorrar más el agua que los estratos 1,2 y 3? Explique su respuesta

- En términos de conciencia ambiental, ¿Qué le aconseja a las personas para incentivar el ahorro del agua desde el consumo en el hogar?

Figura 9. Def. consignas apartado h

Al finalizar esta actividad, se puede sugerir un espacio para que los estudiantes logren incentivar y conversar entre ellos la forma en como se encuentran representando la información esto con el fin de que los estudiantes se concienticen sobre el medio ambiente.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA



Para este cuarto momento se planea retomar todo lo aprendido con respecto a los anteriores momentos, haciendo énfasis en la estructura de las actividades, se pretende dar situaciones del contexto cotidiano a los estudiantes, esto para llevarlos al cálculo del valor de una factura ya en un hogar. Como la primera situación, esta se representa mediante un llenado de tanque o un lavadero en este caso:

- Ayude a Martín a conocer cuántos litros de agua gasta por minuto cuando dura la llave abierta 5 minutos

X(minutos)	0	1	2	3	4	5
Y (litros de agua)	0	3	6			

Figura 10. Situación de llenado

Para el comienzo de esta actividad evaluativa, se le pedirá al estudiante realizar un análisis respecto al comportamiento de la tabla, este análisis puede ser expuesto al final de la actividad para evidenciar las diferentes formas que los estudiantes interpretan la tabla, para poder completarla. Como sugerencia al docente se puede adaptar el diseño en orientaciones hacia los gustos de los estudiantes.

Luego para observar las respuestas de los estudiantes, con el diferente análisis, se espera que los estudiantes aborden las siguientes preguntas que son la segunda parte de esta actividad, esta constituida de cinco consignas

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

2. De la información anterior responde:

a. ¿Qué representa la razón con la que el agua ingresa a la pila?

b. ¿Cómo varía la cantidad de agua en la pila con el paso del tiempo?

• ¿Cómo es la expresión que modela la tabla anterior?

c. ¿Cuánto litros de agua tiene la pila transcurridos 20 minutos?

d. Si la pila tiene una capacidad de 15 litros. ¿En qué momento la pila del lavadero se llena completamente?

Ilustración 1

Para la segunda parte de la actividad, se espera que el docente logre trabajar de forma cooperativa un laboratorio de matemáticas llamado vamos a la práctica, el cual consta en la elaboración de dicho laboratorio a través de un llenado de valdes o tazas, haciendo uso del cronometro, y considerando estos datos, para ver el comportamiento que se obtiene. Por otra parte, el docente puede cerrar la actividad de manera en que los estudiantes comparen cual recipiente se llenó más rápido en caso de que sean recipientes diferentes

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¡Vamos a la práctica!

Para este experimento necesitamos:

- Una taza o Valde que indique la cantidad de litros que posee
- Un cronómetro

Diligencie los datos de la tabla con ayuda del profesor:

Volumen de agua (lt)	Tiempo de llenado (s)
1 lt	
2 lt	
3 lt	
4 lt	
5 lt	

1. Abra la llave de agua y cuando ubique el recipiente debajo de esta inicie el cronómetro para calcular el tiempo de llenado en los volúmenes de agua indicados.
2. Con ayuda de los datos obtenidos en la tabla, calcule la razón de cambio promedio del volumen de agua con respecto al tiempo.

¿Qué representa la razón de cambio promedio del volumen de agua con respecto al tiempo?

¿Cuánto volumen de agua habrá en el recipiente al cabo de _____ segundos?

Ilustración 2

Se recomienda usar un recipiente que tenga una capacidad mayor a 5 litros. La idea es mostrar los primeros cinco litros y tapar la marcación de los siguientes para efecto de las preguntas que se plantearán a continuación.

Otra sugerencia es que el docente podría proponer un tiempo mayor al tiempo en el que tarda el agua en alcanzar los 5 litros. Lo que se quiere es que el estudiante sienta la necesidad de encontrar la expresión algebraica que le permita calcular el volumen de agua en cualquier instante t .

Esto se recomienda para llevar al estudiante a la necesidad de encontrar la fórmula o la expresión algebraica de la función que está llenando el recipiente que escogieron



NIVEL DE PROFUNDIDAD 2

¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?

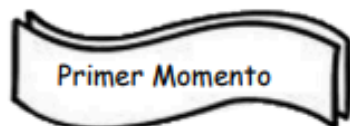
PROPÓSITO

Analiza características y situaciones de la función lineal teniendo en cuenta el consumo del agua en el hogar

Material elaborado por: Sandra Evelyn Parada, Carlos Fernando Plata Sanabria,

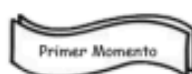
Oscar Mauricio Murallas Jaramillo

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA



Actualmente el interés por interactuar y relacionar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la vida cotidiana ha sido una característica particular a la hora de abordar temas en matemáticas, por ello Font (2006) nos pregunta acerca de este interés, al cual responde con que existen diferentes motivos por el cual se está llevando a cabo la relación de los contextos reales en matemática, los cuales pueden incentivar al estudiante a observar las matemáticas desde otro punto de vista diferente al lápiz y al papel.

De manera inicial comenzara la clase hablando acerca del caso de Martín, la cual relata un estudiante preocupado por el consumo del agua en su hogar (Ver Figura 1). Al contar esta pequeña parte de la curiosidad de Martín, a través de un video donde se explicará cómo es el consumo de agua en Colombia para los diferentes estratos y los diferentes climas o sectores de nuestro país.



AHORREMOS EL AGUA



Martín, a sus 16 años es estudiante de undécimo grado y se preocupa mucho por el consumo de agua en su hogar, él encuentra un video en internet con el cual intenta entender cómo funciona el cobro de agua por metro cúbico (m^3) en su hogar.



El video que encontró Martín es el siguiente:

<https://www.youtube.com/watch?v=w6NKBzumvM>

Después de ver el video e investigar un poco más, Martín realiza una Tabla 1 de cobro por estrato para tener organizada dicha información, en donde relaciona el subsidio por estrato, el cargo fijo mensual (CF) por estrato (\$/mes) y un valor complementario C . Además, encontró que el valor promedio por m^3 de consumo de agua en Colombia tiene un costo de \$1.281.

Tabla 1 Tarifas de cobro por estrato

Estrato/USO	%Subsidio contribuyente	Cargo Fijo (\$/mes)	Complementario
Estrato 1	-70%	4632	2358
Estrato 2	-40%	6949	2358
Estrato 3	-15%	8339	2358
Estrato 4	0	9265	2358
Estrato 5	50%	13898	3538
Estrato 6	60%	14825	3774

Nota: el valor del metro cúbico (m^3) en Colombia es 1281

Ilustración 1. El problema de Martín

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

La historia de Martín está sujeta a cambios como el profesor lo desee, en este caso se puede adaptar a los contextos donde la función lineal se puede abordar (servicios, viajes, etc.). Luego de observar el video se sugiere mostrar la tabla de cobros por estratos, teniendo en cuenta y hacer la aclaración a los estudiantes, de lo que significa un subsidio y una contribución estas definiciones se encuentran en una nota al pie de la guía, para este nivel se le agregara una variable llamada como complementario la cual se debe tener presente a la hora de calcular el consumo del agua.

Luego, teniendo en cuenta la revisión del video el cual se puede presentar a los estudiantes, de forma en que ellos puedan analizar los datos tomados, una sugerencia para el docente es que el video también puede ser dado de forma oral o escrita en caso de querer adaptarlo para diferentes situaciones. Se presentará la siguiente tabla (Ver Figura 2), esta información hay que tener en cuenta que se encuentra en el video y por ello se especifica que se tomaran los datos para el año 2018.

Con base al video anterior complete la siguiente tabla para el año 2018

Tabla de consumo mínimo de m^3 según la ubicación geográfica para el año 2018		
Frío	Templado	Cálido

Ilustración 1

Al finalizar la explicación de la tabla, se le sugiere al profesor hacer énfasis en el desarrollo de la operación que se necesita para encontrar el costo de una factura en el hogar, para que el estudiante vaya conociendo el concepto y sobre lo que se va a estar trabajando en el transcurso de la actividad, resaltando el cálculo del valor total de la factura, teniendo en cuenta el estrato y los diferentes consumos que se mostraran en el transcurso del video y la tabla. Luego de lo anterior, se presentan las siguientes actividades

Consumo Promedio	Procedimiento	Valor
		4.848
		5.232
		6.259
		4.722
$0 \leq x \leq 11$		

Ilustración 2

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Para estas actividades, desde el inciso *a* al *e*, lo esencial es que estudiante logre identificar y analizar el comportamiento que tienen las variables con respecto al consumo del agua en el hogar a través del desarrollo de estas actividades, y así puedan identificar los diferentes cambios de la variación con respecto a los estratos y los diferentes consumos. En este caso al considerarse un nivel de dificultad 3, se le propone al estudiante encontrar tanto la ecuación que representa el valor identificado, y encontrar la cantidad del consumo del agua al encontrar la expresión

Para el inciso *f* y *g*, se quiere evidenciar con ayuda de las preguntas anteriores a como el estudiante puede obtener una representación de la situación, en este caso se espera que tengan diferentes tipos de representaciones, desde la parte geométrica, analítica o algebraica

c. Utilice la información del inciso *a*, para el consumo mínimo de 13 m³ para los estratos 1, 2 y 3, en clima templado, en el cuaderno escribe el valor de la factura para cada uno de ellas y calcule la diferencia de pagos del estrato 2 y 3 con respecto al estrato 1. Explique a que se debe esta diferencia.

Estrato	Valor	Diferencia
1		
2		
3		

d. ¿Qué se debe tener en cuenta para calcular el valor de la factura del consumo de agua? ¿Por qué?

e. ¿Cuál varía con respecto al consumo en cada estrato?

f. ¿Cómo representarías la situación del consumo de m³ para cualquiera de los estratos?

g. ¿Qué otra representación puede considerarse para las situaciones de consumo? Explique su respuesta y compare con sus compañeros.

h. ubique los valores de las tablas 2,3 y 4, dibuje un plano cartesiano en el cuaderno y responda

- ¿Cómo es el comportamiento de las gráficas a lo largo del eje *x*?
- ¿Qué similitudes tienen las gráficas?

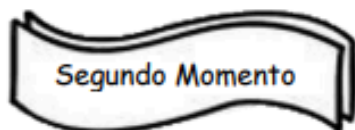
Después de realizar esta ocasión, compare los resultados obtenidos con sus compañeros (x).

Ilustración Incisos

Para el inciso *h*, se sugiere al docente que se trabaje de forma similar al nivel anterior, en la cual el estudiante realice un plano cartesiano en el cuaderno y acorde a las tablas anteriores, él pueda ubicar los puntos que se están trabajando, es recomendable recordar la escala o una forma de representación para los valores que se obtendrán ya que siempre serán un poco alto, otra forma en que el docente puede llegar a abordar esta parte es mediante el uso de la aplicación de GeoGebra y permitir que los estudiantes participen de alguna forma ubicando los puntos que se les presentaron, y allí luego socializarlos, sin embargo para el caso de que se trabaje en el cuaderno se espera que los estudiantes logren unir los puntos mediante una línea recta, sin embargo cabe aclarar que si ellos llegan a unir los puntos mediante alguna curva, no quiere decir que el estudiante este errado, esto se puede permitir pero luego hay que aclarar en el transcurso de la actividad como se está comportando ese patrón o esa variación, para ello si lo unen con curvas el docente debe pedir al estudiante un valor diferente

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

a los presentados que no supere el rango del consumo. Para luego poder llegar al segundo momento el cual se verá con la manipulación de los applets



Primero antes iniciar este diseño se le sugiere al docente descargar el programa GeoGebra para el computador, ingresando al siguiente video:

<https://youtu.be/3R0zIfRHSjc> , Este video será para el docente que necesite descargar la aplicación de GeoGebra, por otra parte, si el docente desea también puede trabajar con la versión online de GeoGebra en caso de tener acceso a conexión a internet puede observar el siguiente video <https://youtu.be/1qthBLLcmA4> donde se explica la creación de usuario para GeoGebra.

A continuación, se presenta también un video, para explicar el acceso a los applets para este momento, <https://youtu.be/INaMaluDC2s> hay que tener en cuenta y precaución a la hora de descargar los archivos generar la copia para su respectiva descarga de lo contrario no se podría tener acceso a los applets aquí presentados.

Ah manera de sugerencia, se le recuerda al docente que la aplicación de GeoGebra también se encuentra disponible para dispositivos móviles.

Para el segundo, momento es importante recordar para el docente que esta actividad está sujeta a cambios, acorde a como el los necesite en este caso, la manipulación de GeoGebra mediante video beam para que los estudiantes puedan organizar y lograr la información un poco, o tratar de llevar la implementación al lápiz y papel, y tratar de abordar las diferencias de forma oral con el grupo.

El análisis con respecto al video y las tablas que se van a presentar, en estas tablas se van a observar y recordar los diferentes rangos de consumos de metro cúbicos por sector (climas), se sugiere una breve explicación de los rangos que deben poseer.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

El profesor de Martín realiza tres simulaciones, donde muestra a los estudiantes del grado undécimo cómo calcular el precio del consumo de agua para los estratos 1, 2, y 3 en cada uno de los climas: frío, templado y cálido.

Estrato	Subsidio/ contribución (%) (S/C)	Cargo Fijo mensual (CF)
Estrato 1	-70%	\$6.773
Estrato 2	-40%	\$6.773
Estrato 3	-15%	\$6.773

Consumo básico por climas (m^3 /suscriptor)	
Ciudades y municipios con altitud promedio por encima de 2000 msnm FRÍO	13
Ciudades y municipios con altitud promedio entre 1000 y 2000 msnm TEMPLADO	16
Ciudades y municipios con altitud promedio por debajo de 1000 msnm CÁLIDO	23

Ilustración 2 Inicio Momento 2

Luego de presentar la tabla y los diferentes promedios de consumo por climas, el profesor podrá realizar una breve explicación haciendo énfasis en el video que se presentó, se sugiere a que está sujeto a la forma en como el profesor desee presentarlo ya sea mediante una discusión o volver a revisar el video, eso se debe a las formas que se deben presentar al momento de generar un valor total de la factura en los estratos 1, 2 y 3 los cuales tienen un subsidio otorgado por el gobierno. Al finalizar esta explicación se puede apoyar del siguiente applet de GeoGebra.

Para la manipulación de este applet llamado GeoGebra 4.1, el cual representa una función por partes, se le pedirá al estudiante que deslice y analice las situaciones al momento de deslizar el puntero y encontrarse con lo que está cambiando en el applet.

Por otro lado, se sugiere al docente dar nuevamente como definiciones, acerca de la pendiente y la ecuación de la recta (punto-pendiente) estas definiciones pueden ser abordadas durante el desarrollo de la actividad.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Luego con ayuda del profesor ingrese al siguiente link <https://www.geogebra.org/m/weoqfyfn> el cual presente una situación de cobro para los estratos 1, 2 y 3 en clima frío, deslice los puntos A,B,C y responda

a. ¿Cómo es el comportamiento de las rectas que modela la situación? ¿por qué?

b. Existen magnitudes en las que exista dependencia. ¿cuales?

c. ¿Qué sucede cuando los puntos superan los $11m^2$?, explique este comportamiento

Ilustración 3 Momento 2

A continuación, se presentan los applets que serán utilizadas para el desarrollo de este momento

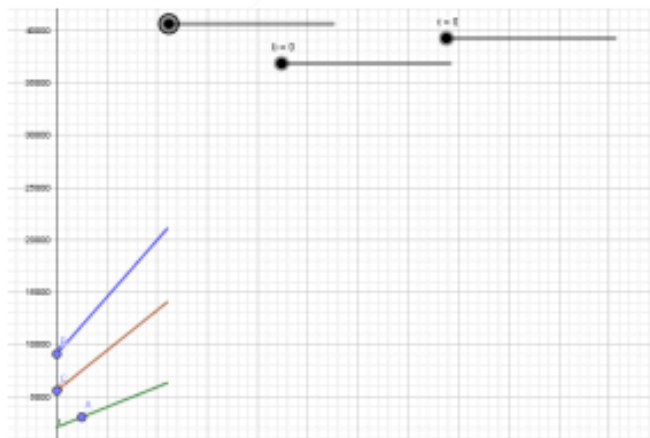
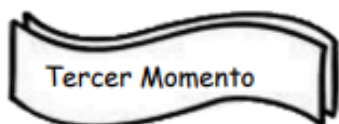


Ilustración 4 Applet Tercer Nivel

Para estas actividades se pueden trabajar de forma colectiva, donde el profesor puede guiar a los estudiantes mediante las preguntas orientadoras, las cuales precisan algo similar a él applet de Estratos 1-climas.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA



Para este tercer momento se le presenta al estudiante la situación de los amigos de Martín, los cuales tratan de abordar los estratos faltantes, esto es para poder analizar los comportamientos de las funciones para los denominados estratos altos. Primero se les presenta la siguiente tabla a los estudiantes.

Consumo en los hogares				
Hogares	Metros cúbicos	Cargo	contribución	Valor
Estrato 4	24	\$11.623	0	
Estrato 4	25	\$11.623	0	
Estrato 4	"x"			

Ilustración 5 Consumos Estratos 4,5 y 6

En estas actividades, se pretende que el estudiante aborde las situaciones con respecto a lo trabajado en los momentos anteriores, los cuales se basan en cálculo del valor de la factura, para después abordar las gráficas de los diferentes estratos. A raíz de este análisis se sugiere a los estudiantes realizar los respectivos cálculos luego representar las tablas en un plano cartesiano, de allí abordar las preguntas de la *c* a la *g*, las cuales ayudarían a observar las diferentes interpretaciones que puede llegar a tener el estudiante. Para este apartado de preguntas se sugiere al profesor hacer un repaso de la definición del dominio de una función, para que los estudiantes puedan abordar las respectivas preguntas, también hacer un pequeño repaso de la definición de pendiente, esto es debido si algún estudiante no recuerda que es la pendiente de una función. Sin embargo, en la guía se encuentran algunos apartados como recuerda que o sabías que, en donde se estarán recordando estos conceptos

RECUERDA QUE...

DOMINIO DE UNA FUNCIÓN

El dominio de una función se refiere a los posibles valores de x que pueden sustituirse en la regla de correspondencia de una función.

Def. de dominio

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Para este momento, se espera comenzar a introducir un poco la respuesta a la pregunta en la que gira este diseño, la cual es ¿Cómo las matemáticas pueden ayudarme a entender el consumo del agua en mi hogar?, para abordar esta pregunta se utilizara el inciso *h* del tercer momento el cual consta de una respuesta por parte de los estudiantes desde su propio punto de vista con respecto a las situaciones que pueden evidenciar en su hogar o en algún lugar diferente donde observen esta problemática.

h. Teniendo en cuenta la información que se trabajó hasta este momento responda las siguientes preguntas:

- ¿Considera que los estratos 1,2,3 pueden malgastar el agua? Explique muy bien su respuesta

- ¿Los estratos 4, 5 y 6 deben ahorrar más el agua que los estratos 1,2 y 3? Explique su respuesta

- En términos de conciencia ambiental, ¿Qué le aconseja a las personas para incentivar el ahorro del agua desde el consumo en el hogar?

Figura 9. Def. consignas apartado h

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA



Para este cuarto momento se planea retomar todo lo aprendido con respecto a los anteriores momentos, haciendo énfasis en la estructura de las actividades, se pretende dar situaciones del contexto cotidiano a los estudiantes, esto para llevarlos al cálculo del valor de una factura ya en un hogar. Como la primera situación, esta se representa mediante un llenado de tanque o un lavadero en este caso:

X(minutos)	0	1	2	3	4	5
Y (litros de agua)	5	8	11	14		

Ilustración 6 Llenado de un lavadero

Para el comienzo de esta actividad evaluativa, se le pedirá al estudiante realizar un análisis respecto al comportamiento de la tabla, este análisis puede ser expuesto al final de la actividad para evidenciar las diferentes formas que los estudiantes interpretan la tabla, para poder completarla.

Luego para observar las respuestas de los estudiantes, con el diferente análisis, se espera que los estudiantes aborden las siguientes preguntas que son la segunda parte de esta actividad, está constituida de cinco consignas

Sin embargo, algunas de las consignas serán omitidas en el diseño y se pueden tener en cuenta para algún tema en discusión al momento de desarrollar la clase, ya sea como una pregunta evaluativa por parte del docente.

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

2. De la información anterior responde:

a. ¿Qué representa la razón con la que el agua ingresa a la pila?

b. ¿Cómo varía la cantidad de agua en la pila con el paso del tiempo?

• ¿Cómo es la expresión que modela la tabla anterior?

c. ¿Cuánto litros de agua tiene la pila transcurridos 20 minutos?

d. Si la pila tiene una capacidad de 5 litros. ¿En qué momento la pila del lavadero se llena completamente?

Ilustración 7

Para una segunda parte que se llama vamos a la práctica se pretende relacionar todo lo aprendido en el transcurso de la actividad para concientizar al estudiante con respecto al agua y el comportamiento de la función lineal en nuestro entorno adelante se presenta el siguiente laboratorio

FUNCIÓN LINEAL Y ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

¡Vamos a la práctica!

Para este experimento necesitamos:

- Una taza o Valde que indique la cantidad de litros que posee
- Un cronómetro

Diligencia los datos de la tabla con ayuda del profesor:

Volumen de agua (lt)	Tiempo de llenado (s)
1 lt	
2 lt	
3 lt	
4 lt	
5 lt	

1. Abre la llave de agua y cuando ubiques el recipiente debajo de esta inicia el cronómetro para calcular el tiempo de llenado en los volúmenes de agua indicados.
2. Con ayuda de los datos obtenidos en la tabla, calcule la razón de cambio promedio del volumen de agua con respecto al tiempo.

¿Qué representa la razón de cambio promedio del volumen de agua con respecto al tiempo?

¿Cuánto volumen de agua habrá en el recipiente al cabo de _____ segundos?

¿Cuánto volumen de agua habrá en el recipiente al cabo de _____ segundos?

¿Por cuánto tiempo debo dejar la llave abierta para que el volumen de agua alcance los 5,4 lt?

Ilustración 8 Actividad Práctica

Se recomienda usar un recipiente que tenga una capacidad mayor a 5 litros. La idea es mostrar los primeros cinco litros y tapar la marcación de los siguientes para efecto de las preguntas que se plantearán a continuación.

Otra sugerencia es que el docente podría proponer un tiempo mayor al tiempo en el que tarda el agua en alcanzar los 5 litros. Lo que se quiere es que el estudiante sienta la necesidad de encontrar la expresión algebraica que le permita calcular el volumen de agua en cualquier instante t .

Esto se recomienda para llevar al estudiante a la necesidad de encontrar la fórmula o la expresión algebraica de la función que está llenando el recipiente que escogieron.