



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador | Sede  
Ambato

## **CENTRO DE POSGRADOS**

**Tema:**

**AULA INVERTIDA COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE PARA EL TEMA DE  
LA FUNCIÓN AFÍN EN BACHILLERATO**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Magister en  
Innovación en Educación**

**Línea de investigación:**

**INNOVACIÓN E INTERVENCIÓN EDUCATIVA**

**Autor:**

Edwin Rodrigo Chafla López

**Director:**

Mg. Luis Marcelo Mantilla Falcón

**Ambato – Ecuador**

**Septiembre 2024**

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **EDWIN RODRIGO CHAFLA LÓPEZ**, con cédula de ciudadanía **1803286671**, autor del trabajo de graduación titulado: "AULA INVERTIDA COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE PARA EL TEMA DE LA FUNCIÓN AFÍN EN BACHILLERATO", previa a la obtención del título profesional de **MAGISTER EN INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN**, en el centro de **POSGRADOS**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, septiembre 2024



Edwin Rodrigo Chafla López  
CC. 1803286671

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**SEDE AMBATO**  
**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

**Tema:**

**AULA INVERTIDA COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE PARA EL TEMA DE LA FUNCIÓN AFÍN EN BACHILLERATO**

**Línea de investigación:**

**INNOVACIÓN E INTERVENCIÓN EDUCATIVA**

**Autor:**

Edwin Rodrigo Chafra López

Luis Marcelo Mantilla Falcón, Dr. Mg.

CC. 0501648521

**CALIFICADOR**

Concepción del Carmen Bedón Vaca, Arq. Mg.

**CALIFICADOR**

María Cristina Páez Quinde, Ing. Mg.

**CALIFICADOR**

Teresa Milena Freire Aillón, Ing. Mg.

**DIRECTORA CENTRO DE POSGRADOS**

Diego Gonzalo Coca Chanalata, Dr.

**SECRETARIO GENERAL PUCESA**

f. 

f. 

f. 

f. 

f. 

 Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**SECRETARÍA GENERAL  
PROCURADURÍA**

**Ambato – Ecuador**  
**Septiembre 2024**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo, se lo dedico a mi madrecita, que ha sabido estar con amor incondicional e incomparable y a mis hermanos porque sus ojos siempre han estado sobre mí.

## **AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento muy especial, al Creador de todo lo visible y no visible por brindarme lo necesario para mi crecimiento del área científica, a mis Padres por haberme inculcado y apoyado en mis estudios, a la Unidad Educativa Julio Enrique Fernández por el apoyo para este trabajo de investigación, a los docentes de la PUCESA y a mi tutor por la acertada guía en la elaboración del presente trabajo.

## RESUMEN

La existencia de estrategias metodológicas innovadoras en la actualidad, son muchas, entre ellas una de las más recomendadas por el Ministerio de Educación, es el aula invertida, donde la instrucción hacia el estudiante se lleva fuera del aula y las actividades prácticas se las realiza en clase presencial a través de actividades colaborativas o mediante proyectos que son guiados por el docente, gracias a esta metodología el estudiante desarrolla habilidades críticas.

Se tiene como objetivo aplicar el aula invertida como estrategia didáctica, para el aprendizaje de la función afín, en los estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado. Para este tema de matemática, se elaboró una planificación de aula invertida, teniendo en consideración el entorno de la Unidad Educativa en su contexto social.

Para el análisis de resultados se emplea el método descriptivo y el diseño comparativo, al igual que una prueba de normalidad, para así validar la hipótesis, aplicando instrumentos como: cuestionario diagnóstico de conocimientos, trabajos en equipo y un trabajo final, los resultados fueron procesados por tablas de frecuencia y porcentajes junto con diagramas de caja y bigote, para realizar el respectivo análisis de la estrategia aplicada.

Los resultados es la solución a la problemática presente en los estudiantes que tienen un bajo rendimiento, escaso conocimiento, dominio en el tema de la función afín, con esta metodología se logra desarrollar el pensamiento crítico y el auto aprendizaje, por lo tanto, se concluye que los estudiantes han adquirido los conocimientos básicos, construyendo sus propios conocimientos, adquiriendo hábitos de investigación.

**Palabras clave:** aula invertida, función afín, estrategia, metodología.

## ABSTRACT

*The existence of innovative methodological strategies at present are many, among them one of the most recommended by the Ministry of Education is the inverted classroom, where the instruction to the student takes place outside the classroom and the practical activities are carried out in the classroom through collaborative activities or through projects that are guided by the teacher, thanks to this methodology the student develops critical skills.*

*The objective is to apply the inverted classroom as a didactic strategy for the learning of the affine function in the students of the first year of the Unified General High School. For this mathematics subject, an inverted classroom planning was elaborated, taking into consideration the environment of the Educational Unit in its social context.*

*For the analysis of results, the descriptive method and the comparative design were used, as well as a normality test, in order to validate the hypothesis, applying instruments such as: diagnostic questionnaire of knowledge, team work and a final work, the results were processed by frequency tables and percentages together with box and whisker diagrams, to perform the respective analysis of the applied strategy.*

*The results is the solution to the problem present in students who have low performance, poor knowledge and mastery in the subject of the related function, with this methodology it is possible to develop critical thinking and self-learning, therefore, it is concluded that students have acquired the basic knowledge, building their own knowledge, acquiring research habits.*

**Keywords:** *inverted classroom, affine function, strategy, methodology.*

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD .....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA.....	5
1.1. Antecedentes investigativos .....	5
1.2. Modelos y teorías .....	7
1.3. Aula invertida ( <i>flipped classroom</i> ) .....	11
1.4. La función afín.....	24
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO .....	29
2.1. Metodología de la investigación .....	29
2.2. Caracterización de la institución educativa.....	40
2.3. Propuesta de la investigación.....	41
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	47
3.1. Análisis descriptivos de los resultados .....	47
3.2. Verificación de la hipótesis .....	61
CONCLUSIONES.....	64
RECOMENDACIONES .....	65
BIBLIOGRAFÍA .....	66
ANEXOS .....	72

## INTRODUCCIÓN

Las matemáticas son una de las materias importantes en el plan de estudios escolar. En la actual sociedad cuantitativamente compleja, una persona necesita un conocimiento funcional del contenido matemático para tomar decisiones informadas como ciudadano y como trabajador (Sezer, 2017). Sin embargo, Mischenko et al., (2020) teóricos de los números, que recientemente ganó la Medalla Fields, ha mencionado que las matemáticas se enseñan como una materia robótica. Esto lleva a que los estudiantes tengan dificultades para comprender los cursos de matemáticas en la escuela secundaria. De hecho, los educadores matemáticos se enfrentan a uno de los mayores retos para mejorar el rendimiento de los estudiantes en matemáticas.

Con el rápido avance de la tecnología educativa, muchos investigadores han recomendado el uso de la tecnología en todo el plan de estudios de matemáticas, produce resultados positivos en el aprendizaje y la comprensión de los conceptos (Alqarni, 2021). Es así que investigadores han estado explorando estrategias y métodos de enseñanza alternativos para involucrar y motivar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje. El aula invertida es una de esas alternativas.

Basso et al. (2018) describió las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como un término general que incluye cualquier dispositivo o aplicación de comunicación que abarque radio, televisión, teléfonos celulares, computadoras (hardware y software), redes sociales y sistemas satelitales, y generó términos como e-learning, e-teaching, virtual. enseñanza/aprendizaje y e-formación entre otros que se desarrollan en torno al ámbito de la educación. El uso de las TIC puede ofrecer una rica variedad de experiencias de aprendizaje que sean apropiadas para las necesidades, el espacio, el ritmo, las aspiraciones y los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

El uso de multimedia en una organización ha sido extenso y ha sido igualmente efectivo para mejorar el desempeño y las tasas de retención. Las investigaciones han demostrado que las personas recuerdan el 20% de lo que ven, el 40% de lo que ven y oyen, pero alrededor del 75% de lo que ven, oyen y hacen simultáneamente. (Zainuddin et al., 2019)

Muchos investigadores han descrito el aula invertida como un modelo en el que los alumnos acceden a videoconferencias en línea cargadas por el instructor antes de las sesiones de clase y utilizan el tiempo de clase para participar en actividades de aprendizaje significativas, resolución de problemas guiada por el instructor y debates. Además, el aula invertida permite a los alumnos aprender a su propio ritmo (Fuchs, 2021). Esto da como resultado un cambio de paradigma del enfoque centrado en el docente a un enfoque centrado en el estudiante.

Evidencias de investigaciones, sobre el uso del aula invertida en la enseñanza y el aprendizaje de diversas disciplinas, incluyendo estadística, química, inglés, enfermería, ingeniería y farmacia están disponibles, pero la investigación en matemáticas en la escuela secundaria parece ser limitado (Anugrah et al., 2021a). Para llenar este vacío, el presente estudio examinó la efectividad del modelo de aula invertida en el aprendizaje de conceptos matemáticos en la escuela secundaria.

El problema actual es que, debido a métodos de enseñanza deficientes, las experiencias y actitudes matemáticas previas de los estudiantes, la falta de interés, un entorno de aprendizaje deficiente, motivación nula para aprender de la asignatura, y deficiencias de requisitos previos, han indicado que los estudiantes no están aprendiendo los conceptos necesarios para la competencia matemática. Si esta tendencia continúa, es posible que los alumnos no puedan competir eficientemente en el campo estudiantil (Salas et al., 2021).

Los estudiantes en América Latina y el Caribe no tienen comúnmente la habilidad para desarrollar las destrezas en matemática llegando a tener problemas cuando deben aplicar en contextos reales quedando limitados o rezagados en el peor de los casos, esto se debe a que los currículos en América Latina y el Caribe (ALC) no cumplen con las normas internacionales para que el estudiante pueda tener claridad, una adecuada secuencia y la severidad propia del tema (Ali & Orangzeb, 2021).

En la provincia del Tungurahua se presenta un bajo rendimiento en la asignatura de matemáticas en el bloque de álgebra y funciones en el tema sistemas de ecuaciones lineales con un 43% de efectividad en el año lectivo 2019-2020 según

informe de resultados del Instituto Nacional de Evaluación, lo que se ha evidenciado por factores como: la falta de aplicación de metodologías que motiven al estudiante para aprender la matemática mediante la resolución de problemas de su contexto, incluido la falta de colaboración de los representantes que, a nivel de la provincia está entre el 42,9% que siempre están pendientes que el estudiante cumpla sus deberes y el 47% de los representantes que siempre están pendientes que estudien para los exámenes, valores que son inferiores al 50% (Yasar & Kurtoglu, 2020).

Una adecuada implementación de estrategias ayuda a fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de las operaciones básicas, de esta manera se puede potenciar el rendimiento académico en el área de matemática. El factor agravante para la crisis educativa del país también es por la pandemia del COVID-19, existe una pérdida de aprendizaje de 1.8 años de retraso especialmente en matemática, el rendimiento está por debajo de los niveles mínimos aceptables, según reportaje del diario “El Comercio” del 13 de junio del 2022. La escasa aplicación de estrategias metodológicas en la asignatura de matemática ha provocado un bajo rendimiento en el tema de la función afín por errores de interpretación gráfica debido a la complejidad en el lenguaje para el estudiante y la no comprensión en las definiciones de ciertos términos (Salas et al., 2021).

Ante lo expuesto, se postula la siguiente hipótesis de investigación:

- La aplicación del aula invertida mejora el rendimiento y comprensión en el tema de la función afín

Los cambios de currículos que redactan áreas externas o ajenas al caso son uno de los problemas al crear esta confusión curricular que en vez de tener una secuencia en armonía termina siendo algo confuso o con varias contradicciones (Valverde & Näslund-Hadley, 2010), esto quiere decir que este problema sobre el rendimiento en la asignatura de matemática no solo es en el país sino es una cadena que se viene arrastrando de forma general, por lo tanto es necesario partir desde un ajuste correcto en el currículo según el entorno y aplicar estrategias que ayuden a entender la matemática de una forma clara.

Para abordar este problema, este estudio buscó aplicar el aula invertida como estrategia didáctica para el aprendizaje de la función afín en los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Julio Enrique Fernández.

Mientras que, para cumplir con el objetivo general, se plantea los siguientes objetivos específicos:

1. Describir lo que es un aula invertida como estrategia de aprendizaje y la forma y definición de la función afín.
2. Diagnosticar el conocimiento sobre el tema de la función afín en los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Julio Enrique Fernández.
3. Planificar el tema de la función afín por medio de la estrategia didáctica del aula invertida en los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Julio Enrique Fernández.

## **CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA**

### **1.1. Antecedentes investigativos**

En estudio realizado por Putri et al. (2021) examinó el efecto del aula invertida en el rendimiento y la retención en matemáticas de los estudiantes de secundaria superior. Este estudio examinó: el desempeño post-test y el desempeño de retención de los estudiantes en Matemáticas cuando se les enseña de la forma de clase invertida y en el aula tradicional. El estudio adoptó un diseño cuasiexperimental. La muestra se tomó de dos escuelas secundarias del estado de Lagos, Nigeria. Los encuestados fueron 268 estudiantes. El instrumento utilizado para la recolección de datos fue la prueba de desempeño y su confiabilidad arrojó 0,88 usando Alfa de Cronbach, y se probaron dos hipótesis usando ANCOVA. Los hallazgos revelaron que hubo una diferencia significativa. El estudio concluyó que el aula invertida mejora el rendimiento de los estudiantes en general, independientemente del género. Por lo tanto, se recomendó, entre otras cosas, que los profesores se inspiraran en el uso de FC para enseñar cualquier materia porque, si se integra completamente, habrá una mejora excelente.

El estudio de Kudirat (2021) se centró en el efecto de invertir un aula de matemáticas sobre el interés de los estudiantes de secundaria superior. Se utilizaron dos métodos pedagógicos, a saber, la estrategia de aula invertida (FCS) y el método centrado en el profesor (TCM). El estudio adoptó el diseño cuasiexperimental de dos grupos, pre-test y post-test. El tamaño de la muestra para este estudio fue de 104 estudiantes; 53 en el grupo control y 51 estudiantes en el grupo experimental. Para recopilar datos para la investigación, los autores diseñaron y desarrollaron una Escala de Interés en Matemáticas (MIS) que fue validada por profesores de matemáticas y expertos en el campo de la medición y la evaluación. Para probar la consistencia interna del MIS se utilizó la técnica Alfa de Cronbach y se obtuvo un coeficiente de confiabilidad de 0,708. Los resultados de las puntuaciones medias previas y posteriores al interés revelaron que la FCS mejoró el interés de los estudiantes por las matemáticas. Sin embargo, el efecto no fue estadísticamente significativo.

Este estudio realizado por Sunday & Nduji (2020) tuvo como objetivo analizar la necesidad de desarrollar un modelo de aprendizaje de matemáticas basado en el aula invertida. Este estudio analiza las actividades de aprendizaje de matemáticas de las escuelas secundarias de Java Central y la provincia de Yogyakarta en Indonesia, independientemente de si han utilizado la tecnología de la información o el tiempo de manera efectiva en el aprendizaje. La investigación también identifica factores de apoyo e inhibidores en el proceso de aprendizaje para desarrollar modelos de aprendizaje efectivos. Esta investigación fue un estudio descriptivo que utiliza herramientas de recolección de datos en hojas de observación, pautas de entrevista, documentación y discusiones de grupos focales. Los resultados mostraron que el tiempo de aprendizaje de matemáticas de las escuelas era limitado, por lo que el profesor no podía transmitir completamente el material. Los profesores también tienden a utilizar el método de práctica de preguntas para resolver estos problemas, pero la comprensión de los estudiantes aún no es óptima. Los resultados de este estudio pueden recomendar el desarrollo de un modelo de aula invertida que pueda superar los problemas de tiempo de aprendizaje limitado.

Este estudio realizado por Ahmad & Khasawneh (2023) examinó si el uso del modelo de aula invertida podría mejorar el rendimiento y la participación en álgebra de los estudiantes de secundaria. En este estudio se utiliza un diseño cuasiexperimental que es un modelo de replicación cambiante con prueba posterior únicamente para determinar si el rendimiento de los estudiantes en el grupo experimental (usando el modelo de aula invertida) difiere del grupo de control (usando el modelo de aula tradicional). Se utiliza un cuestionario para evaluar la participación de los estudiantes durante las lecciones en el grupo experimental, y luego los resultados se presentan en la estadística descriptiva. El resultado de este estudio es que el grupo experimental tiene puntuaciones medias de ganancia significativamente (valor de  $p = 0,001$ ) más altas ( $M = 61,54$ ,  $DE = 20,49$ ) que aquellos en el grupo de control ( $M = 55,63$ ,  $DE = 23,76$ ). Describe que los estudiantes del grupo experimental tienen mejores logros que los estudiantes del aula tradicional. Este estudio también muestra que los estudiantes del grupo experimental coinciden en que están más comprometidos y activos durante la lección, siendo la media del compromiso de los ítems superior a 3,7 ( $3,72 \leq M \leq 4,19$ ).

El presente estudio realizado por Herlambang & Rachmadi (2024) tuvo como objetivo investigar el impacto de la estrategia *Flipped Classroom* mediante el uso de sistemas de aprendizaje electrónico (Blackboard) basados en habilidades de pensamiento crítico en la adquisición por parte de estudiantes nuevas del concepto derivado de Cálculo. Para llevar a cabo este estudio, los investigadores siguieron los métodos mixtos secuenciales explicativos dividiendo aleatoriamente a 54 estudiantes nuevas de la Universidad de Bisha en dos grupos iguales: el grupo experimental y el grupo de control. La selección se basó en sus logros en el primer examen. Para medir la adquisición del concepto derivado por parte de los estudiantes, los investigadores se basaron en una prueba posterior y una entrevista semiestructurada con algunos alumnos. El análisis de los datos obtenidos mostró que la enseñanza de Cálculo utilizando la estrategia de Aula Invertida basada en Habilidades de Pensamiento Crítico es mejor que la metodología de enseñanza tradicional en el concepto de adquisición derivada.

El motivo del estudio de Cobena & Surjono (2022) fue mejorar la comprensión conceptual de los estudiantes en los teoremas del círculo utilizando el enfoque del aula invertida. Se seleccionó una muestra de cincuenta estudiantes de recuperación de la Asamblea Municipal de Bekwai en la región de Ashanti de Ghana mediante el método de muestreo intencional o el estudio. Con el uso de un diseño cuasiexperimental, se utilizó un método de prueba previa y posterior para recopilar datos sobre los estudiantes para determinar el impacto del diseño intervencionista. Además de las pruebas, también se utilizó un cuestionario para conocer cómo se sienten los estudiantes acerca de la pedagogía del aula invertida en la enseñanza y el aprendizaje. Del análisis del cuestionario se desprende que los estudiantes disfrutaron de las lecciones y, como resultado, apreciaron su desempeño.

## **1.2. Modelos y teorías**

### Modelo de aprendizaje

El modelo de aprendizaje es un marco para implementar enfoques, estrategias, métodos, técnicas y tácticas de aprendizaje. Hay cuatro grupos de modelos de aprendizaje a saber: modelos de interacción social, modelos de procesamiento de

información, modelos humanísticos personales y modelos de modificación de conducta (Ismaniati et al., 2023).

Los modelos de aprendizaje son un conjunto de principios de enseñanza específicos, integrados y prácticos que los profesores utilizan implícita o explícitamente sobre la concepción de la enseñanza eficaz. Estos modelos contienen materiales y manuales únicos para que los profesores los utilicen en la enseñanza (Anugrah et al., 2021b). Un modelo de enseñanza-aprendizaje es un marco estructural que sirve como guía para desarrollar actividades y entornos educativos específicos.

El modelo de enseñanza que dirige es un patrón que puede dar forma a un plan de estudios o curso, seleccionar materiales de instrucción y guiar la acción de un maestro (Rochmiyati et al., 2020). Los modelos de aprendizaje son patrones que pueden dar forma al currículo o las lecciones, seleccionar materiales didácticos y guiar las acciones de los docentes.

Yanto et al. (2020) sugiere que el propósito del modelo de aprendizaje es un marco conceptual que describe un procedimiento sistemático para organizar experiencias de aprendizaje para lograr objetivos de aprendizaje específicos y sirve como guía para los diseñadores instruccionales y profesores en la planificación de actividades de enseñanza y aprendizaje. Sezer (2017) explica que el modelo de aprendizaje es un patrón utilizado para guiar el aprendizaje en el aula y las tutorías. Los modelos de aprendizaje son principios, planes, patrones y marcos conceptuales que describen procedimientos sistemáticos para organizar experiencias de aprendizaje utilizadas como pautas para los diseñadores instruccionales y los maestros en la planificación del aprendizaje para lograr objetivos de aprendizaje específicos.

## **Teoría de aprendizaje**

### Teoría constructivista

Para comprender mejor el método del aula invertida mejorada con tecnología y su papel en la educación, es importante revisar la teoría educativa fundamental de la que se deriva el aula invertida. El aspecto del aprendizaje social, a través de la interacción, la comunicación y la socialización con pares, es un gran diferenciador entre las teorías educativas del aprendizaje, es decir, el constructivismo y el

instructivismo (Mischenko et al., 2020). El constructivismo enfatiza que se supone que los estudiantes deben compartir su propio conocimiento como un requisito previo para construir nuevos conocimientos o cambiar las percepciones de los estudiantes sobre una información particular

El constructivismo es una perspectiva educativa en la que los estudiantes construyen su comprensión de conceptos a través de una combinación de sus conocimientos existentes y nuevas experiencias. Los estudiantes que participan activamente en su aprendizaje son uno de los principales focos de la educación científica, según los docentes que sostenían una creencia constructivista (Alqarni, 2021).

Los profesores guían el aprendizaje en un entorno constructivista en lugar de simplemente impartir conocimientos a los estudiantes. El modelo de aula invertida incorpora este tipo de aprendizaje al eliminar la conferencia tradicional del aula y brinda a los estudiantes mayores oportunidades de participación activa. De esta manera, los estudiantes pueden aprovechar su comprensión de los conceptos y aplicar este conocimiento en un entorno de apoyo supervisado por su instructor (Alqarni, 2021).

### **Teoría del aprendizaje social constructivista en el modelo de aula invertida**

La teoría del aprendizaje social constructivista cree que los estudiantes son el sujeto de la cognición y el núcleo de la enseñanza. En comparación con el método de enseñanza convencional, el método de enseñanza social constructivista anima a los estudiantes a participar en el proceso de aprendizaje y gestionar su ritmo de aprendizaje de forma independiente (Basso et al., 2018). La teoría valora las opiniones de los estudiantes y reconoce a los estudiantes como constructores activos del significado del conocimiento.

Por otro lado, la teoría sostiene que los profesores sólo deben facilitar y guiar a los estudiantes para que construyan conocimientos significativos y no se les permite difundir información ni impartir conocimientos directamente a los estudiantes (Zainuddin et al., 2019). A diferencia del método de enseñanza convencional, donde el maestro es la fuente de información y conocimiento, en el método de enseñanza social constructivista, el maestro crea un ambiente de aprendizaje propicio para que

el estudiante expanda su aprendizaje a través de la interacción social y el aprendizaje cooperativo.

Asimismo, en un aula invertida, los estudiantes son el centro de la enseñanza y constructores activos del conocimiento. Antes de ir a la clase, los estudiantes acceden a materiales de aprendizaje relevantes a través de YouTube para tener su construcción autónoma de conocimientos (Fuchs, 2021). Tanto el modelo de aula invertida como la teoría del aprendizaje social constructivista creían que los estudiantes son los constructores del conocimiento, el líder y el controlador de su proceso de aprendizaje.

### **Teoría del aprendizaje cooperativo en el modelo de aula invertida**

El aprendizaje cooperativo es un enfoque de enseñanza y aprendizaje que permite a los alumnos trabajar juntos para lograr un objetivo común. La teoría del aprendizaje cooperativo guía al estudiante a pensar individualmente para resolver una tarea, asociarse con colegas para resolver una tarea, compartir pensamientos con colegas y maestros sobre cómo resolver un problema (Anugrah et al., 2021a).

Los estudios empíricos indicaron que los estudiantes que habían utilizado la teoría del aprendizaje cooperativo estaban más comprometidos con la consecución de sus objetivos. Sin embargo, pocos estudios integran la teoría del aprendizaje cooperativo (TPS) en el modelo de aula invertida para mejorar el logro y la participación en el aprendizaje de los estudiantes. Por lo tanto, este estudio explica el impacto de integrar el enfoque TPS en el modelo de aula invertida modificada (Salas et al., 2021).

La razón para integrar el enfoque en el modelo de aula invertida modificada es fortalecer el aprendizaje en clase. En el modelo de aula invertida modificada, la función es definir el rol del instructor y los estudiantes (Ali & Orangzeb, 2021). El papel del instructor es organizar la clase, facilitar el aprendizaje, guiar a los estudiantes y dividirlos en base a homogéneos y heterogéneos. El papel de los estudiantes es realizar la tarea basada en las estrategias y liderar el proceso de aprendizaje.

### **1.3. Aula invertida (*flipped classroom*)**

#### **Aula invertida**

Flipped Classroom es una estrategia de enseñanza incorporada que utiliza de manera inteligente los últimos métodos para brindar una educación que satisfaga las necesidades del alumno en el siglo XXI. El principio básico de un aula invertida es sustituir la instrucción explícita por contenido de vídeo y permitir que los alumnos dentro del aula se concentren en experiencias de aprendizaje críticas con sus profesores (Yasar & Kurtoglu, 2020).

En este enfoque, los alumnos son investigadores por sí mismos al utilizar tecnologías con éxito mediante el estudio más allá de los límites escolares, fomentando el pensamiento analítico, el autodesarrollo, las habilidades cognitivas y el trabajo colectivo entre los estudiantes, marcan una diferencia en los resultados educativos de los alumnos (Putri et al., 2021).

El aula invertida es un método pedagógico de enseñanza en el que los trabajos en casa se realizan en la escuela y los trabajos escolares en casa (Drozdikova & Sabirova, 2020). De manera similar, el aula invertida es un método en el que los estudiantes evalúan videos instructivos preparados por el instructor antes de las sesiones de clase y usan el tiempo de clase para participar en actividades de aprendizaje significativas, resolución de problemas guiada por el instructor y debates.

El aula invertida es un enfoque educativo en el que los alumnos ven conferencias pregrabadas utilizando dispositivos tecnológicos en el hogar, en el entorno de la biblioteca o en cualquier lugar donde los materiales de instrucción sean accesibles. Se espera que los estudiantes asistan a la siguiente clase después de haber visto los materiales instructivos preparados para tener una discusión interactiva en clase con sus compañeros y maestros basada en la conferencia/material visto. En este momento, deben haber trabajado en todos los conceptos difíciles con respecto al contenido ya visto (Kudirat, 2021).

El maestro requeriría que los estudiantes hayan completado los trabajos asignados, se preparen para discusiones y explicaciones de los conceptos que han estudiado en preparación para la siguiente lección (Kudirat, 2021). En efecto, lo que los

estudiantes hacían normalmente en casa se está convirtiendo ahora en lo que hacen en clase. Se invierten los trabajos de clase convencionales y los trabajos asignados en casa. Las definiciones anteriores indican el hecho de que el aula invertida es una estrategia de enseñanza novedosa en la educación.

### **Aprendizaje centrado en el estudiante y dimensiones pedagógicas de las aulas invertidas**

El aprendizaje centrado en el estudiante implica que los estudiantes están en el centro de la experiencia de aprendizaje. El aprendizaje centrado en el estudiante se centra en el interés y la elección individuales al considerar la flexibilidad y autonomía del estudiante. en consecuencia, se exige a los estudiantes una mayor responsabilidad personal y un compromiso activo (Sunday & Nduji, 2020).

También se observa que el aprendizaje centrado en el estudiante está estrechamente relacionado con las ideas del constructivismo, defiende prácticas de aprendizaje que apoyan a los estudiantes a construir conocimientos para la comprensión y el aprendizaje profundo, especialmente en contextos de auténtica resolución de problemas y preparación para el trabajo en el mundo real. El aprendizaje centrado en el estudiante puede implementarse a través de una mayor asociación entre estudiantes y profesores y la colaboración entre pares (Ahmad & Khasawneh, 2023).

Un análisis de estudios conceptuales revisiones sistemáticas de las aulas invertidas en la educación superior, sugieren que se pueden utilizar cuatro dimensiones pedagógicas para articular cómo las aulas invertidas apoyan estas nociones de aprendizaje centrado en el estudiante, se observa estas dimensiones en la figura 1.

**Figura 1.**  
Dimensiones pedagógicas que apoyan el aula invertida



Fuente: Tomado de Ahmad & Khasawneh (2023)

### **Personalización**

Se trata sobre centrarse en el estudiante sugiere flexibilidad y elección con respecto a las actividades y recursos de aprendizaje. Estas ideas de aprendizaje centrado en el estudiante son congruentes con la personalización en las aulas invertidas, donde los profesores utilizan el tiempo de clase para apoyar las necesidades de aprendizaje individuales (Herlambang & Rachmadi, 2024). Las aulas invertidas también tienen potencial para apoyar la personalización del aprendizaje a través de entornos de aprendizaje flexibles que permiten a los estudiantes utilizar diferentes modos de estudio y estudiar en sus horarios y lugares preferidos.

### **Pensamiento de orden superior**

La perspectiva del aprendizaje centrado en el estudiante como un aprendizaje profundo y constructivo se evidencia en las aulas invertidas en la educación superior. El tiempo de clase originalmente utilizado para conferencias ahora se centra en actividades que fomentan el pensamiento crítico o de orden superior de los estudiantes a través de la resolución de problemas y la aplicación activa del conocimiento (Cobena & Surjono, 2022). El pensamiento de orden superior también implica la construcción de conocimiento auténtico y del mundo real porque los

estudiantes a menudo participan en la resolución de problemas con estudios de casos o escenarios en entornos de educación superior.

### **Autodirección**

El aprendizaje centrado en el estudiante apoya la autonomía del estudiante pero a su vez requiere que los estudiantes asuman una mayor responsabilidad por el aprendizaje (Cobena & Surjono, 2022). Estos aspectos del aprendizaje centrado en el estudiante son paralelos a lo que se describe como autodirección del aprendizaje en las aulas invertidas de educación superior, donde los estudiantes son responsables de estudiar el contenido de las conferencias de forma independiente antes de clase. Este tipo de aprendizaje autodirigido durante las aulas invertidas aumenta la intencionalidad de los estudiantes hacia las metas de estudio y los procesos de aprendizaje. Los estudiantes también desarrollan percepciones más fuertes de sí mismos como estudiantes independientes después de experimentar el aprendizaje en aulas invertidas.

### **Colaboración**

En comparación con los entornos centrados en el profesor, los estudiantes tienen un mayor interés en los procesos de aprendizaje de las aulas centradas en el estudiante (Ismaniati et al., 2023). La colaboración a través del trabajo en grupo es una forma de organizar actividades de aprendizaje en aulas invertidas. Esto se debe a que la colaboración apoya el aprendizaje activo y brinda a los estudiantes oportunidades para articular sus expresiones de conocimiento personal dentro de contextos basados en pares. Este tipo de interacción social en las aulas invertidas mejora la motivación intrínseca de los estudiantes para aprender al satisfacer sus necesidades de relación

### **Principios pedagógicos del aula invertida**

El aprendizaje invertido es un modelo representativo de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumno con varias características y ventajas. El punto más destacable es que todos los asuntos relacionados con el aprendizaje tienen una estructura a través de la cual el alumno toma conciencia del contenido y completa el aprendizaje a través de tareas en clase (Anugrah et al., 2021b). En las clases tradicionales centradas en el profesor, los alumnos están ocupados aceptando

nuevos contenidos de aprendizaje en un período de tiempo limitado, y este tipo de educación ignora su comprensión individual del aprendizaje.

A los profesores les resulta difícil responder las preguntas de los alumnos o abordar aspectos que no comprenden en clase. Sin embargo, en el aprendizaje invertido, el tiempo de clase se utiliza para resolver estos problemas, por lo que el tiempo de enseñanza y aprendizaje se puede utilizar de manera más significativa y eficiente.

Además, en un proceso de aprendizaje autodirigido, los alumnos asumen la responsabilidad de su propio aprendizaje (Rochmiyati et al., 2020). En la figura 2, se aprecia a breve rasgo, el modelo de una clase invertida, y como el estudiante lo llevó a cabo, tanto de forma individual para luego trabajar en equipo.

**Figura 2.**  
*Modelo aula invertida*



Fuente: Tomado de aula invertida (Emd, 2021)

El razonamiento detrás de esto es que, si no completan las actividades previas a la clase por sí solos, es posible que el aprendizaje colaborativo en las clases presenciales no se desarrolle sin problemas, lo que les brinda oportunidades para tener un sentido de propiedad con respecto a su aprendizaje. Después de todo, esto ofrece la ventaja de maximizar la eficacia de su educación al permitirles participar activamente a través del aprendizaje autodirigido (Yanto et al., 2020).

## **Limitaciones y desafíos**

Los recursos ya no son limitados, sino que se transforman en palabras clave de creatividad, sensibilidad, convergencia y conexión. Las competencias básicas que se requieren de los estudiantes son complicadas, y diversas habilidades integrales de resolución de problemas deben evolucionar a partir de sus habilidades simples existentes para la resolución de problemas (Sezer, 2017). Sin embargo, para que los estudiantes de la próxima generación desarrollen las competencias requeridas, se debe reconocer que la educación unilateral tipo conferencia, que se ha implementado durante los últimos dos mil años, tiene limitaciones.

Actualmente, se necesita un sistema educativo innovador que pueda motivar a los propios alumnos a pensar profundamente y ejercitar la inteligencia colectiva con otros en lugar de hacerlo solos (Mischenko et al., 2020). Sin embargo, existen varias deficiencias en el campo educativo actual en términos de métodos de enseñanza centrados en el alumno. Los docentes necesitan desarrollar sus habilidades de alfabetización digital y los estudiantes necesitan habilidades de aprendizaje autodirigido.

En el futuro, un sistema avanzado de enseñanza-aprendizaje requiere que los docentes tengan habilidades de gestión del multiaprendizaje, y los alumnos deben hacer sus propios esfuerzos para aumentar su aprendizaje autodirigido y su metacognición (Alqarni, 2021). Una estrategia de enseñanza puede promover tales esfuerzos y lograr objetivos educativos a través de la subjetividad maximizando la motivación para el aprendizaje. También puede permitir a los alumnos tomar la iniciativa con respecto a su aprendizaje para lograr objetivos educativos de forma independiente, lo que se espera que mejore la eficacia de la educación en general.

## **La tecnología y el aula invertida**

La integración de la tecnología con la educación cubre el entorno de aprendizaje, las condiciones, las circunstancias, los recursos, etc., que son eficaces en el desarrollo del alumno. En un entorno de aprendizaje centrado en el estudiante, los maestros intentan abordar los intereses y fortalezas o debilidades de los estudiantes en función de sus experiencias y conocimientos previos (Basso et al., 2018). Este enfoque para construir conocimiento se basa en el paradigma de

construir nuevo conocimiento a partir del conocimiento previo (el paradigma constructivista).

En el entorno de aprendizaje centrado en el conocimiento, los profesores prefieren el método tradicional para la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes. Aplicar nuevos conocimientos a una situación determinada o a otra persona es una ganancia de información (Zainuddin et al., 2019). Se requiere un análisis cuidadoso por parte de los profesores para responder a las preguntas sobre qué deben saber y hacer los estudiantes y qué posición deben adoptar al final de una materia o curso. El uso eficiente y eficaz de la tecnología juega un papel importante en la entrega de esta respuesta.

La tecnología, la ciencia y los continuos cambios en estas dos áreas también tienen un impacto en la educación. Los continuos cambios en el sistema marcan la importancia del uso de la tecnología en todos los aspectos de la educación. Sin duda, el sistema educativo debe ser sensible a los cambios relacionados con la tecnología, y estos cambios deben incorporarse al sistema (Fuchs, 2021).

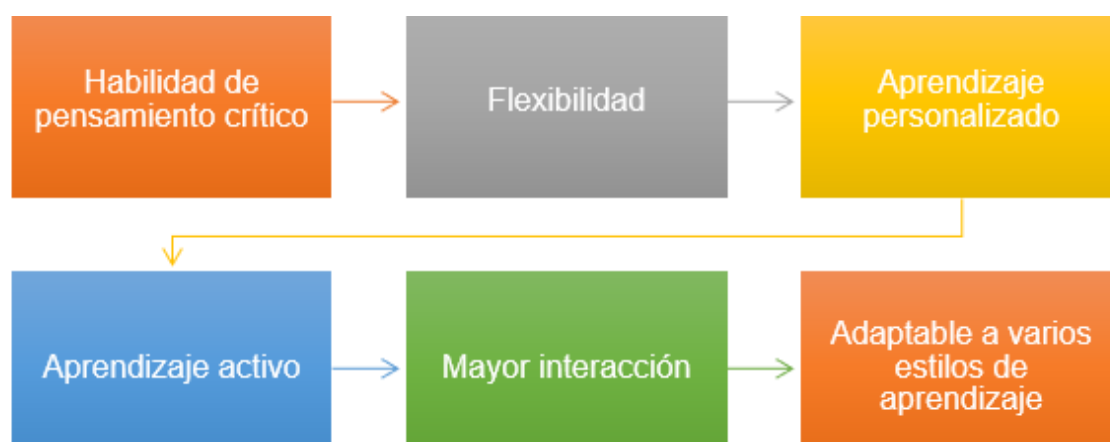
Los cambios relacionados con la tecnología han llevado al surgimiento de nuevos enfoques de la enseñanza y el aprendizaje y han planteado la cuestión del uso de una nueva estrategia de enseñanza: el aula invertida.

El entorno de aula invertida, que se utiliza por primera vez en la Universidad de Miami debido a la abundancia de tareas, permite a los estudiantes utilizar una variedad de materiales para acceder a las materias que estudiarán y que son adecuadas para su autoevaluación. Estudiar y aprovechar la oportunidad para realizar actividades de resolución de problemas individuales o en grupo en el aula (Anugrah et al., 2021a). En definitiva, este sistema, que da a los estudiantes la capacidad de centrarse en los problemas encontrados durante el aprendizaje individual, se define como el cambio de tarea y aula.

### **Ventajas y desventajas del aprendizaje invertido**

En la figura 3, se puede apreciar, como una ventaja conlleva a otra ventaja.

**Figura 3.**  
Ventajas del aprendizaje invertido



Fuente: elaboración propia

### Habilidad de pensamiento crítico

Desarrollar este tipo de pensamiento ayuda a las personas a aprender sobre sí mismas y a los demás, y a aceptar el lugar de trabajo para cosechar las recompensas de la variedad (Salas et al., 2021). Las investigaciones muestran que la variedad del lugar de trabajo impacta directamente la innovación institucional. El pensamiento crítico autoriza a las personas a aplicar la mentalidad para ir más allá de las fricciones y barreras que impiden la colaboración necesaria para la innovación.

Los miembros del servicio también pueden beneficiarse de la innovación que surge del pensamiento crítico y la variedad al integrarse con unidades militares extranjeras. Pueden emplear la empatía en el nivel táctico dentro del espacio de batalla para evaluar la intención de manera adecuada (Ali & Orangzeb, 2021), y en el nivel estratégico donde el creador requiere una comprensión más profunda de las personas y el contexto para ganarse los corazones y las mentes.

### Flexibilidad

El modelo de aula invertida, como lo describe Putri et al. (2021), ofrece a los estudiantes adultos la ventaja de la flexibilidad en su experiencia de aprendizaje. Con acceso a los materiales del curso y conferencias a su conveniencia, los estudiantes pueden navegar su viaje educativo según sus horarios y zonas horarias individuales. Este enfoque fomenta un entorno de aprendizaje más inclusivo, que

atiende las diversas necesidades de los estudiantes adultos que pueden estar equilibrando el trabajo, la familia y otras responsabilidades. Al permitir que los alumnos interactúen con los materiales en su propio tiempo, el aula invertida fomenta una mayor autonomía y autodirección en su proceso de aprendizaje, lo que en última instancia mejora la experiencia educativa general.

#### Aprendizaje personalizado

El aprendizaje personalizado en el modelo de aula invertida permite un ritmo individualizado, atendiendo a las diversas necesidades y habilidades de los estudiantes adultos. Los estudiantes pueden revisar el material según sea necesario, reforzando la comprensión y abordando desafíos específicos (Kudirat, 2021). Además, aquellos que ya dominan determinados conceptos pueden saltarse estos apartados, optimizando el uso del tiempo y centrándose en áreas que requieran mayor atención.

Esta flexibilidad mejora la colaboración de los estudiantes y fomenta la participación activa, lo que contribuye a un aprendizaje más profundo y mejores resultados. La oportunidad o aprendizaje personalizado se alinea con la teoría del aprendizaje constructivista, que enfatiza el trabajo en equipo de los estudiantes en la construcción de su comprensión del material, fomentando una experiencia educativa más significativa y duradera (Sunday & Nduji, 2020).

#### Aprendizaje activo

El concepto de aprendizaje activo ha sido la piedra angular de las metodologías educativas modernas, cuyo objetivo es cambiar el enfoque del consumo pasivo a la participación activa. Este enfoque, defendido por investigadores como Ahmad & (Khasawneh, 2023), promueve una experiencia en el aula más atractiva e interactiva. En el contexto del modelo de aula invertida se hace especial hincapié en el aprendizaje activo. Se anima a los estudiantes a participar en el contenido del curso antes de asistir a clase, normalmente a través de conferencias, lecturas o actividades interactivas en línea. Esta participación previa a la clase no solo prepara a los estudiantes para discusiones más significativas en clase, sino que también les permite hacerse cargo de su experiencia de aprendizaje y explorar temas a su propio ritmo.

### Mayor interacción

El modelo de aula invertida optimiza el tiempo en el aula para la interacción y el compromiso. Al hacer que los estudiantes se familiaricen con el contenido antes de la clase a través de conferencias o lecturas en línea, los instructores pueden utilizar las sesiones en el aula para discusiones más profundas, actividades de resolución de problemas y proyectos colaborativos (Cobena & Surjono, 2022).

Según lo anterior, este compromiso activo con el material y los compañeros fomenta una comprensión más profunda de los conceptos, los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar lo que han aprendido y recibir comentarios en tiempo real de instructores y compañeros. Esto no solo mejora la retención, sino que también promueve el pensamiento crítico y las habilidades analíticas, esenciales en la educación en programación.

### Adaptable a varios estilos de aprendizaje

El modelo de aula invertida se puede adaptar para atender diversos estilos de aprendizaje, fomentando un entorno de aprendizaje más inclusivo y eficaz. Los estudiantes visuales pueden beneficiarse de las videoconferencias y los recursos multimedia, mientras que los auditivos pueden preferir grabaciones de audio o podcasts (Morillas, 2009). Los estudiantes cinestésicos, por otro lado, pueden participar en actividades prácticas o simulaciones. Esta adaptabilidad garantiza que todos los alumnos, independientemente de su estilo de aprendizaje preferido, puedan interactuar con el material de una manera que resuene con ellos, promoviendo una comprensión y retención de conceptos más profundas.

### **Desventajas del modo aula invertida**

En la figura 4, se aprecia las desventajas del aula invertida, desventajas que posiblemente los estudiantes y la sociedad también la tienen como es la dependencia de los dispositivos electrónicos.

**Figura 4.**  
*Desventajas del modelo invertido*



Fuente: elaboración propia

#### Dependencia de la tecnología

La dependencia de la tecnología en el modelo de aula invertida puede presentar un desafío importante, particularmente para los estudiantes adolescentes que pueden no sentirse tan cómodos o competentes con las herramientas en línea. Esta dependencia puede crear una barrera de entrada para algunos estudiantes, lo que podría obstaculizar su capacidad para acceder e interactuar con los materiales del curso. Además, el uso de la tecnología puede requerir capacitación y apoyo adicionales, lo que puede complicar aún más el proceso de aprendizaje (Porras & Urrego, 2022). A medida que los educadores implementan el modelo de aula invertida, es esencial considerar las habilidades de alfabetización digital de los estudiantes adultos y proporcionar recursos y apoyo adecuados para garantizar su éxito en el programa.

#### Mayor carga de trabajo

La mayor carga de trabajo del aula invertida se debe a la participación previa a la clase con los materiales, que puede ser particularmente exigente para los estudiantes adultos que manejan múltiples responsabilidades (García & Vegas, 2020). A diferencia de las aulas tradicionales, donde las conferencias se llevan a cabo durante el horario de clase, en un aula invertida, los alumnos deben completar

tareas previas a la clase, como ver conferencias o leer materiales, de forma independiente.

Esto requiere una gestión proactiva del tiempo y un compromiso, lo que puede suponer un desafío para los adultos a la hora de equilibrar el trabajo, la familia y otros compromisos (Castellanos, 2022). En consecuencia, la mayor carga de trabajo del modelo de aula invertida puede potencialmente agotar el tiempo y los recursos energéticos, lo que podría provocar desconexión o reducción del rendimiento de algunos estudiantes adultos.

#### Desajuste en el estilo de aprendizaje

El modelo de aula invertida, si bien es eficaz para muchos, puede no coincidir con las preferencias de aprendizaje de todos los estudiantes. Este posible desajuste entre diferentes estilos de aprendizaje podría generar disparidades en los resultados del aprendizaje (Erazo & Lázaro, 2022). Por ejemplo, los estudiantes que prosperan en ambientes inestructurados y centrados en el maestro pueden tener dificultades con el estilo de aprendizaje independiente y autodirigido enfatizado en el aula invertida.

Además, aquellos que prefieren el aprendizaje auditivo o cinestésico pueden encontrar menos atractivo la naturaleza principalmente visual y basada en texto de los materiales previos a la clase. Estas disparidades podrían dar lugar a distintos niveles de participación, comprensión y, en última instancia, resultados de aprendizaje (Morillas, 2009). Es vital que los educadores consideren estilos de aprendizaje individuales y proporcionen enfoques diversos para dar cabida a una gama más amplia de estudiantes dentro del modelo de aula invertida.

#### Potencial de retirada

Algunos estudiantes pueden desconectarse del modelo de aula invertida si perciben una falta de apoyo o motivación para completar las tareas previas a la clase. Esto podría deberse a varios factores, como instrucciones poco claras, falta de percepción de relevancia del material o retroalimentación insuficiente sobre su progreso (Chavarría et al., 2022). Para mitigar este riesgo, los educadores deben proporcionar expectativas claras, ofrecer apoyo y recursos, e interactuar

activamente con los estudiantes para garantizar que se sientan valorados y motivados para participar en las actividades de aprendizaje invertido.

#### Acceso desigual a los recursos

La incorporación de tecnología al modelo de aula invertida puede ampliar involuntariamente la brecha digital, no todos los estudiantes tienen igual acceso a la tecnología y a las habilidades de alfabetización digital (Deroncele, 2020). Esta disparidad en el acceso a los recursos puede crear un campo de juego desigual donde algunos estudiantes están en desventaja debido a su acceso limitado a la tecnología y los materiales en línea.

Como resultado, los educadores deben ser conscientes de estas desigualdades y trabajar para proporcionar medios alternativos de acceso a materiales para los estudiantes que tal vez no tengan acceso confiable a Internet o dispositivos digitales. Esto garantiza que todos los estudiantes puedan participar plenamente en el modelo de aula invertida y beneficiarse de sus ventajas (Cardozo, 2022).

#### Riesgo de sobrecarga de contenido

En el modelo de aula invertida, existe el riesgo potencial de sobrecargar a los estudiantes con una cantidad excesiva de contenido previo a la clase. Esto puede llevar a una sobrecarga cognitiva, donde los estudiantes pueden sentirse abrumados por la gran cantidad de material con el que se espera que interactúen (Sezer, 2017).

Como resultado, pueden tener dificultades para retener y comprender la información de manera eficaz. Para mitigar este riesgo, los educadores deben seleccionar y secuenciar cuidadosamente el contenido previo a la clase, asegurándose de que sea manejable y esté alineado con los objetivos de aprendizaje (Mischenko et al., 2020). Además, incorporar elementos interactivos y brindar amplias oportunidades de reflexión y aplicación puede ayudar a reforzar el aprendizaje y prevenir la sobrecarga cognitiva.

#### 1.4. La función afín

Una función afín en matemáticas es una aplicación lineal entre dos espacios vectoriales que conserva puntos, líneas rectas y planos. En términos más simples, una función afín describe una relación que es lineal excepto por una posible traducción (o cambio). Algebraicamente, una función afín en el contexto de números reales se puede expresar como  $f(x) = ax + b$  donde  $a$  y  $b$  son constantes. El coeficiente  $a$  representa la pendiente de la línea y es responsable del escalamiento y rotación de la función, mientras que  $b$ , la intersección, dicta la traslación a lo largo del eje  $y$  (Alqarni, 2021). Esta ecuación caracteriza una línea recta en un espacio bidimensional y el concepto puede extenderse a dimensiones superiores.

Es importante destacar que las funciones afines se distinguen por sus propiedades de invariancia. Conservan la colinealidad y las proporciones de distancias; es decir, los puntos que se encuentran en una línea antes de la transformación seguirán estando en una línea después de la transformación, y el punto medio de un segmento de línea seguirá siendo el punto medio después de la transformación (Zainuddin et al., 2019).

Esto hace que las funciones afines sean ideales para construcciones geométricas, permiten transformaciones que pueden cambiar el tamaño, la posición y la orientación de los objetos sin distorsionar su forma fundamental. En esencia, la función afín sirve como una herramienta que une el álgebra lineal y la geometría, proporcionando un marco para comprender cómo interactúan las figuras geométricas bajo transformaciones y traslaciones lineales (Fuchs, 2021).

#### Características de la función afín

La función afín es polinómica de primer grado, lo que resulta ser la máxima potencia de la variable independiente es 1. A continuación se presentará algunas características principales de acuerdo a Anugrah et al. (2021a):

- **Linealidad generalizada.** Es importante diferenciar una función afín de una función lineal, la función lineal atraviesa el origen de coordenadas. Cabe mencionar que la función afín tiene la forma general:

$$f(x) = ax + b$$

- Pendiente. El coeficiente  $a$  representa la pendiente de la línea recta, la cual determina la inclinación de la gráfica en el plano cartesiano. Si  $a > 0$ , la función es creciente, no obstante, si  $a < 0$ , es decreciente. La pendiente explica la velocidad del cambio de  $y$  en respuesta a los cambios en  $x$ .
- Ordenada al origen. El término  $b$  es la intersección con el eje  $y$ , el cual indica el punto donde la recta cruza el eje vertical. Dicho valor no afecta la pendiente de la recta, por lo que desplaza de manera gráfica hacia arriba o hacia abajo en el plano cartesiano.

### **La función afín en el contexto del aula invertida**

En el contexto del aula invertida, el término "función relacional" no se refiere a conceptos matemáticos como el álgebra o el cálculo. Más bien, se refiere a los roles y relaciones de actividades o funciones en un modelo educativo de aula invertida. Este enfoque innovador invierte en entornos educativos tradicionales que brindan contenido educativo, a menudo en línea, fuera del aula (Salas et al., 2021).

Según se aprecia, las clases se trasladaron a las aulas, incluidas las tareas tradicionales. En un aula típica, la función principal de la lección es que el profesor presente información nueva, a menudo en forma de conferencia. Las tareas tienen como objetivo reforzar estos conceptos a través de ejercicios prácticos y tareas aplicadas que los estudiantes pueden resolver de forma independiente fuera de clase. En el modelo de aula invertida, estas funciones se invierten (Yasar & Kurtoglu, 2020).

Proporcionar contenido nuevo es una tarea que los estudiantes completan en casa, a menudo a través de videos y lectura interactiva, lo que ahorra tiempo en clase para un dominio más profundo del material. En las aulas donde los roles se redefinen en el aula invertida, el enfoque pasa de la conferencia del profesor al aprendizaje centrado en el estudiante (Drozdikova & Sabirova, 2020). Estas actividades pueden incluir resolución de problemas, proyectos colaborativos o discusiones que alienten a los estudiantes a aplicar de forma independiente los conceptos aprendidos.

El rol del maestro evoluciona de maestro a facilitador, brindando orientación y apoyo personalizados mientras los estudiantes trabajan con materiales complejos,

participan en el pensamiento crítico y colaboran con sus compañeros (Kudirat, 2021). Por lo tanto, el "rol relacional" en el aula invertida representa una simbiosis relación entre actividades internas y fuera del aula.

El uso de materiales preescolares prepara a los estudiantes para el aula donde se fortalece la comprensión mediante la aplicación y el análisis. Esta interacción dinámica tiene como objetivo mejorar los resultados del aprendizaje mediante la utilización del aprendizaje tanto independiente como colaborativo (Sunday & Nduji, 2020). Es una disposición estratégica de actividades de aprendizaje donde cada actividad se apoya y mejora mutuamente para brindar una experiencia de aprendizaje completa (Ahmad & Khasawneh, 2023).

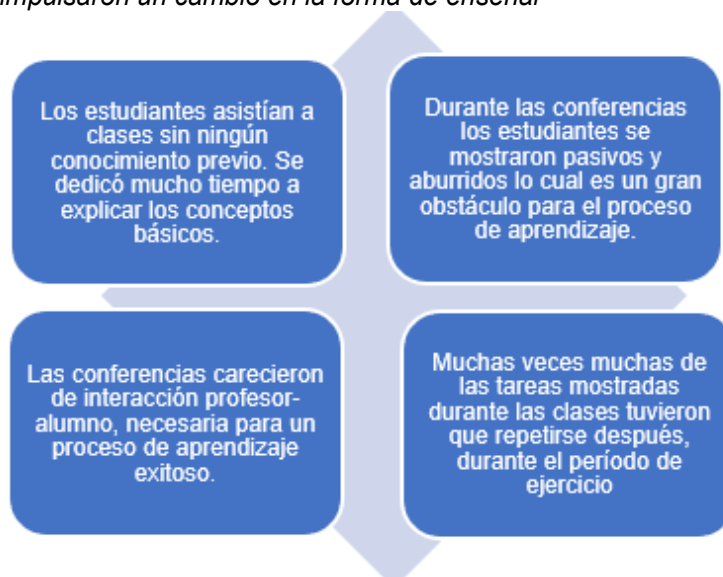
### **Enseñanza tradicional vs. Aula invertida para la función afín**

Dificultades con la antigua metodología de enseñanza

Este tipo de clase tradicional, que generalmente está muy centrada en conferencias del profesor Cobena & Surjono (2022), tiene limitaciones. Entre ellos, cabe destacar que, en una clase tradicional centrada en la transmisión de conocimientos por parte del profesor, la capacidad del alumno para concentrarse y captar información disminuye después de aproximadamente una hora.

Asimismo, la interacción con el estudiante es muy baja, lo que dificulta, por ejemplo, el cuestionamiento del mismo, mientras que la pasividad esperada del estudiante reduce su interés y capacidad de aprehender conocimientos. De forma sistemática, Anugrah et al. (2021b) explicaron las razones que impulsaron un cambio en la forma de enseñar en una situación específica, que puede transponerse, con el debido cuidado, a otros contextos, como se muestra en la figura 5.

**Figura 5.**  
Razones que impulsaron un cambio en la forma de enseñar



Fuente: elaboración propia

Esto se produce en un contexto en el que la mayoría de los estudiantes están inmersos en la cultura digital. Así, el docente también debe partir de sus rasgos, movilizar los rasgos de sus estudiantes y también tener en cuenta los recursos tecnológicos disponibles como estrategias que permitan mejor la construcción del conocimiento.

Rochmiyati et al. (2020) ofreció la propuesta ya clásica y con alto potencial heurístico de Chickering y Gamson (1989) sobre 6 principios de buenas prácticas en la educación universitaria y que, con las adaptaciones necesarias, deben ser considerados en todas las situaciones de enseñanza aprendizaje como se muestra a continuación:

- *Contacto entre alumnos y profesores.* El contacto dentro y fuera del aula entre ambos actores favorece la participación y motivación del alumno respecto de su aprendizaje. Los docentes también son modelos a seguir y de valores.
- *Reciprocidad y cooperación entre estudiantes.* El aprendizaje mejora cuando es un trabajo en equipo, colaborativo y social. El proceso de compartir ideas fomenta el espíritu crítico.
- *Aprendizaje activo.* Los estudiantes deben ser actores activos en el proceso

e implicarse en su aprendizaje.

- *Comentarios rápidos.* El aprendizaje de calidad se basa en la información que los estudiantes necesitan para ser conscientes de los conocimientos y competencias que han adquirido y de las que no. Los estudiantes requieren oportunidades durante el programa para analizar y reflexionar sobre lo que han aprendido y lo que aún les queda por aprender.
- *Tiempo dedicado.* Destinar un tiempo adecuado y realista a cada tarea favorece el aprendizaje eficaz de los estudiantes y sienta las bases para un alto rendimiento.
- *Altas expectativas.* Apuntando hacia altas expectativas para que todos los estudiantes mejoren de manera considerable e individual el nivel de preparación en cada uno de ellos.
- *Diversidad en los mecanismos de aprendizaje.* El aprendizaje no es un proceso unidireccional, cada estudiante puede responder mejor a unas estrategias de aprendizaje que a otras, por lo que debe tener la oportunidad de mostrar su potencial, lo que le permitirá responder positivamente al esfuerzo que implica aprender las estrategias o contenidos (Yanto et al., 2020).

## **CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **2.1. Metodología de la investigación**

#### Enfoque de la investigación – Cuantitativo

Los métodos cuantitativos utilizan la recopilación y el análisis de datos para responder preguntas de investigación y probar hipótesis previamente establecidas, y se basan en mediciones, cálculos numéricos y, a menudo, utilizan estadísticas para identificar con precisión patrones de comportamiento en una población, según lo postulado por (Acosta, 2019).

Se elige el método cuantitativo, permite una evaluación objetiva y sistemática del impacto de este método en el aprendizaje de las matemáticas. Al utilizar herramientas como encuestas y pruebas estandarizadas antes y después de implementar un aula invertida, puede obtener datos específicos y mensurables sobre la efectividad de su estrategia. Cabe mencionar que esto facilita el análisis estadístico para comparar resultados y determinar si los estudiantes han mejorado significativamente su comprensión y habilidades en el tema funcional, para de acuerdo a esos resultados tomar decisiones que beneficien a los estudiantes de bachillerato

#### Diseño de investigación – No experimental

El diseño no experimental se basa en un estudio que no manipula sus variables de manera intencional. Este tipo de investigación se basa netamente en la observación de los fenómenos que ocurren en su contexto natural para luego proseguir con su respectivo análisis. Cabe mencionar que, se basa en categorías, eventos, variables, contexto que han ocurrido sin la intervención directa de un investigador (Dzwigol, 2022). Por eso, también se le conoce como el estudio (de eventos y variables que han ocurrido) mediante la observación de variables y las relaciones entre ellas en su contexto.

Se elige el diseño no experimental porque permite estudiar los efectos de esta estrategia educativa en un entorno natural sin manipular variables ni asignar aleatoriamente a los estudiantes a grupos de control o experimental. Este enfoque

es ideal para observar y describir las condiciones y resultados actuales del aprendizaje sin intervención directa. Además, el diseño es de forma cuasiexperimental, debido a que se tiene un grupo control y uno experimental, facilita la recopilación de datos sobre el impacto de la implementación del aula invertida en el rendimiento y la comprensión matemáticos de los estudiantes en sus contextos del mundo real y proporciona información valiosa sobre la efectividad de este enfoque en entornos de aula convencionales.

#### Diseño descriptivo

La elección del diseño descriptivo para la investigación fue seleccionada debido a su capacidad para detallar y describir las características y comportamientos de los estudiantes en un entorno de aprendizaje específico sin manipular las variables del estudio (Selatan, 2021). Este enfoque permitió a los investigadores observar cómo se implementó la estrategia del aula invertida y evaluar su impacto en el aprendizaje de matemáticas de una manera natural y auténtica. Al centrarse en describir las interacciones de los estudiantes con los nuevos métodos de enseñanza y sus resultados de aprendizaje.

#### Modalidad de la investigación

##### Modalidad de campo

El enfoque de campo es importante porque permite estudiar la implementación de una estrategia educativa directamente en su entorno natural, es decir, en aulas reales donde interactúan estudiantes y profesores (Batallán, 2020). Este enfoque brinda una oportunidad única para observar y analizar de manera confiable la motivación y las reacciones de los estudiantes ante el método del aula invertida, así como su impacto en el aprendizaje de temas matemáticos específicos.

Al realizar investigaciones en entornos de la vida real donde ocurren fenómenos educativos, se pueden recolectar datos más representativos y confiables sobre el comportamiento y las reacciones de los estudiantes, facilitando así evaluar efectivamente el valor y la eficacia de esta estrategia pedagógica en la vida cotidiana. condiciones educativas.

## Descripción de la población y muestra de estudio

El estudio incluyó un total de 41 estudiantes, divididos en dos grupos: un grupo control y un grupo experimental. El grupo control, que no recibió la intervención experimental, estuvo compuesto por 24 estudiantes, lo que representa el 58.5% de la muestra total. Por otro lado, el grupo experimental, que participó en la intervención, contó con 17 estudiantes, equivalentes al 41.5% de la muestra. Esta distribución muestra una selección de participantes destinada a comparar los efectos de una intervención específica entre los dos grupos dentro del contexto educativo de la institución.

**Tabla 1.**  
*Descripción de la población*

<b>Grupos</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>N° Estudiantes</b>
<b>Control</b>	15	9	24
<b>Experimental</b>	10	7	17
<b>Total</b>	25	16	41

*Nota.* Distribución de los estudiantes participantes. Fuente: elaboración propia

En base a la tabla 1, el grupo control, integrado por 15 hombres y 9 mujeres, corresponde a segundo año de Bachillerato General Unificado de la sección matutina, estudiantes que ya han recibido el tema de la función afín en primer año de bachillerato, se los tomará como referencia para aplicar los mismos talleres que a los estudiantes de primero.

El grupo experimental, integrado por 10 hombres y 7 mujeres, corresponde a primer año de Bachillerato General Unificado de la sección matutina, estudiantes que van a recibir el tema de la función afín, con la metodología de aula invertida. Tanto el grupo control como el experimental, rindieron un trabajo final.

## Instrumentos y técnicas para la recolección de la información

### Encuestas

La utilización de encuestas en la investigación es adecuada porque proporciona datos directamente de los estudiantes sobre sus percepciones y experiencias con el aula invertida, proporcionando información valiosa sobre su eficacia y áreas de mejora (Venigandla et al., 2023). Además, las encuestas son una herramienta flexible y eficaz para recopilar grandes cantidades de información en un período de

tiempo relativamente corto, lo cual es importante en contextos educativos donde el tiempo es limitado.

Las preguntas estructuradas van a garantizar la comparabilidad de las respuestas, facilitando la cuantificación y el análisis estadístico de los datos. Es particularmente útil para evaluar la aceptación, la comprensión y los resultados del aprendizaje asociados con la implementación del aula invertida, lo que permite una evaluación sistemática de su impacto en el aprendizaje de matemáticas de los estudiantes (Rodríguez, 2020).

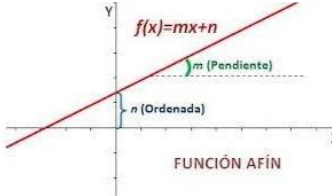
### Diseño del instrumento

El diseño de investigación se define como los métodos y técnicas elegidos por el investigador que deben combinarse de manera razonable y lógica para que el problema de investigación se resuelva efectivamente (Calizaya, 2020). El desarrollo de herramientas de investigación supone la creación de cuestionarios para obtener mejores resultados, más fiables y válidos. Se trata de un proceso complejo, por lo que es necesario tener en cuenta varios aspectos a la hora de desarrollarlo, como la coherencia interna, la revisión por pares, etc.

Por lo tanto, es necesario elaborar una operacionalización, como se muestra en la tabla 2, para que la evaluación diagnóstica a aplicarse tenga las bases necesarias, a pesar de no tener una calificación, sirve para tener una idea del estado inicial de conocimientos de los estudiantes, tanto del grupo control como del grupo experimental dentro del aula.

**Tabla 2.**  
Operacionalización

Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Métodos de recogida de la información
<p><b>APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN AFÍN</b>  <b>Variable independiente;</b>  <b>variable dependiente.</b>            Al tener la función <math>y = f(x)</math>, la variable <math>x</math>, se conoce como variable independiente, puede asumir cualquier número que no esté restringido en el dominio. La</p>		identificación de una variable	<p><b>1. Una variable independiente es aquella que:</b></p> <p>a) ( ) Depende de los valores ingresados en <math>y</math> es <math>x</math></p> <p>b) ( ) Son los valores que</p>	Cuestionario

<p>variable <math>y</math>, es la variable dependiente, porque su valor depende del que se le asigne a <math>x</math> (Sullivan, 1997)</p> <p>La función afín es de la forma <math>y = mx + b</math>, cuya gráfica es una línea recta.</p>  <p>Donde <math>b</math> es el punto de corte con el eje "Y".</p> <p>Cuando la pendiente de la función afín es positiva se dice que es creciente.</p> <p>Cuando la pendiente de la función afín es negativa se dice que es decreciente.</p> <p>Cuando la pendiente la pendiente de la función afín es cero se dice que es constante. (Camargo, 2005)</p>	<p>Forma de la función</p> <p>Pendiente de la función</p>	<p>Conocimiento de la forma de una función afín</p> <p>Reconocimiento del tipo de gráfica de una función afín</p> <p>Identificación de la pendiente positiva o negativa de una función afín</p>	<p>tú decides ingresar en una función y es <math>x</math></p> <p>c) ( ) Los valores en <math>x</math> permanecen sin variar o constantes</p> <p><b>2. Una variable dependiente es aquella que:</b></p> <p>a) ( ) Depende de la variable independiente <math>(x)</math> y es <math>y</math></p> <p>b) ( ) Se puede elegir o cambiar en una función y es <math>y</math></p> <p>c) ( ) Los valores en <math>y</math> permanecen sin variar o constantes</p> <p><b>3. La forma de una función afín es:</b></p> <p>a) ( ) <math>y = mx</math></p> <p>b) ( ) <math>y = mx + b</math></p> <p>c) ( ) <math>y = ax^2 + bx + c</math></p> <p><b>4. Al graficar una función afín se obtiene:</b></p> <p>a) ( ) Una circunferencia</p> <p>b) ( ) Una parábola</p> <p>c) ( ) Una recta</p> <p><b>5. La pendiente de una recta es aquella que:</b></p> <p>a) ( ) Indica la inclinación de la recta respecto a la horizontal</p>	
--	---	---	---	--

	Punto de corte con la vertical	Identificación del punto de corte con la vertical	<p>b) <input type="checkbox"/> Indica si la función es correcta</p> <p>c) <input type="checkbox"/> Indica si la recta está bien ubicada</p> <p><b>6. Para graficar una función se utiliza:</b></p> <p>a) <input type="checkbox"/> Una tabla de valores</p> <p>b) <input type="checkbox"/> Una recta</p> <p>c) <input type="checkbox"/> La ley de signos</p> <p><b>7. El término <math>b</math> en la ecuación <math>y = mx + b</math> indica:</b></p> <p>a) <input type="checkbox"/> El punto de intersección con el eje <math>x</math></p> <p>b) <input type="checkbox"/> El punto de intersección con el eje <math>y</math></p> <p>c) <input type="checkbox"/> La inclinación de la gráfica</p> <p><b>8. En la ecuación <math>y = mx + b</math></b></p> <p>a) <input type="checkbox"/> <math>y</math> es la variable independiente e <math>x</math> la dependiente</p> <p>b) <input type="checkbox"/> <math>x</math> es la variable independiente e <math>y</math> la dependiente</p> <p>c) <input type="checkbox"/> <math>x</math> es una constante y <math>y</math> es una variable</p> <p><b>9. Si se tiene la función <math>y = -2x + 4</math>, la pendiente es:</b></p> <p>a) <input type="checkbox"/> -2</p> <p>b) <input type="checkbox"/> 4</p> <p>c) <input type="checkbox"/> <math>x</math></p>	
		Relación de una función afín con el entorno real		

			<p><b>10. Si se tiene la función <math>y = -2x + 4</math>, el punto de corte con el eje y es:</b></p> <p>a) <input type="checkbox"/> - 2</p> <p>b) <input type="checkbox"/> 4</p> <p>c) <input type="checkbox"/> x</p>	
--	--	--	--	--

*Nota.* Definiciones elementales. Fuente: elaboración propia

Respecto a las definiciones básicas mostradas en la operacionalización, se parte con las nociones elementales que un estudiante debe tener claro, para que así el estudiante este apto a cambiar de registros sin ningún problema, sea del numérico al gráfico o viceversa. Existen temas que se han descartado en el diagnóstico, porque son temas de dominio general y evaluados en temas anteriores, considerando que la función afín es una extensión de las funciones lineales vistas con anterioridad, uno de los objetivos en este tema es también que el estudiante tenga claro el cómo están relacionados los coeficientes de la pendiente ( $m$ ) y el punto de corte con la vertical ( $b$ ) y la gráfica de la función.

En la figura 6, se describe de forma general, la estructuración de la evaluación diagnóstica a aplicarse a los dos grupos.

**Figura 6.**  
*Diseño del instrumento*

Sección	Descripción
<b>Información General</b>	Solicita datos básicos del estudiante como nombre, curso, paralelo y fecha.
<b>Instrucciones</b>	Pide leer detenidamente las preguntas y responder con honestidad. Prohíbe manchones y el uso de corrector.
<b>Tema</b>	Enfocado en la "Función Afín".
<b>Tipo de Preguntas</b>	Preguntas de opción múltiple donde se selecciona la respuesta correcta marcando con una X.
<b>Contenido de las Preguntas</b>	Cubren conceptos clave como variables independientes y dependientes, forma de la función afín, graficación, pendiente de la recta, término $b$ en la ecuación de la recta, entre otros.

Fuente: elaboración propia

El conjunto de preguntas extraído del documento está diseñado para evaluar la comprensión de los estudiantes sobre conceptos fundamentales de la función afín, una estructura matemática básica en el estudio del álgebra. Las preguntas abarcan

la distinción entre variables independientes y dependientes, la forma estándar de una función afín ( $y = mx + b$ ), y conceptos asociados como la pendiente y el término intercepto.

Además, se examina la capacidad del estudiante para identificar gráficamente el resultado de dicha función, que es una recta. La selección de respuestas correctas implica un entendimiento de cómo la pendiente afecta la inclinación de la recta y cómo el término intercepto ( $b$ ) determina el punto donde la recta corta al eje  $y$ .

Al evaluar estos puntos, la encuesta tiene como objetivo asegurar que los estudiantes puedan aplicar estos conceptos teóricos a problemas prácticos y a la representación gráfica de funciones lineales, lo cual es crucial en el aprendizaje matemático avanzado en el nivel de bachillerato (Ver anexo 1).

Para la recolección de la información o notas se trabajó con los estudiantes, aplicando talleres grupales, los ejercicios presentan un grado de dificultad ascendente en cada taller, un taller con nociones básicas, un taller que abarca situaciones reales o hipotéticas, y una tarea final que implica la modelización matemática según la destreza emitida por el currículo del Ministerio de Educación. Los talleres son los mismos, tanto para el grupo control como para el grupo experimental (Ver anexo 2).

Para la evaluación, se considera utilizar una rúbrica, herramienta que nos ayuda a medir el grado en el que se desenvuelve una persona al realizar una actividad o trabajo, esta herramienta es de la forma de una tabla de doble entrada por lo general. La columna muestra las dimensiones del rendimiento, la fila indica los niveles de dominio (Barberà & Gregori, 2008).

Para calificar los talleres de los estudiantes, se aplica una rúbrica, no con características de una holística o global, porque no se tiene como objetivo evaluar de forma general o global, solamente se tendría una idea general del nivel de desempeño. Al no indicar los puntos débiles o fuertes del estudiante, dificulta realizar un *feedback* o retroalimentación, por esta razón se ha elegido trabajar con una rúbrica de tipo analítica, para poder obtener información sobre las categorías con sus respectivas fortalezas y debilidades, categorías estructuradas en base a la destreza planificada, la ventaja de la rúbrica analítica también es que sirve tanto

para evaluar los talleres formativos al igual que los sumativos además es de fácil aplicación en la evaluación entre iguales (Guillermo & Elena, 2015).

Tomando como base la parte conceptual sobre el tema de la rúbrica, se ha elaborado esta herramienta de evaluación, con cada pauta que pide el currículo de matemática de BGU del Ministerio de Educación, para el tema de funciones, instrumento que se aplica tanto para los trabajos en equipo como para el trabajo final (Ver anexo 3).

#### Técnicas utilizadas para el análisis de los resultados

Para optimizar la interpretación y la obtención de los resultados, se identificaron y seleccionaron meticulosamente varios indicadores estadísticos esenciales que serán detallados posteriormente. Es relevante resaltar que la totalidad de los análisis se efectuó utilizando el avanzado software estadístico IBM SPSS versión 25, lo cual asegura una mayor precisión y fiabilidad en el tratamiento y análisis de los datos recolectados.

#### Media

La media, una medida estadística básica, se utiliza para determinar el valor central de un conjunto de datos o números. Esta métrica se calcula sumando todos los valores del conjunto y luego dividiendo esta suma por el número de valores del conjunto. Este proceso proporciona una comprensión clara del comportamiento típico o subyacente de los datos, facilitando así una interpretación más precisa de grandes cantidades de información (Albayero et al., 2020).

Su fórmula es la siguiente:

$$Media = \frac{\sum_i^n x_i}{n} [1]$$

#### Mediana

La mediana, se utiliza para ver el valor central del conjunto de datos, los valores deben estar ordenados de menor a mayor. La mediana de una Variable Estadística se representa por la letra *M*.

Si el número de datos es impar, la mediana es el valor central.

Si el número de datos es par, la mediana será el promedio de los dos datos centrales (Acevedo, 2006).

$$\text{Mediana} = \frac{x_i + x_{i+1}}{2} [2]$$

### Moda

La moda es el valor, que más se repite en un conjunto de datos. Los datos pueden presentar varias modas, siendo su clasificación en unimodales si es una sola moda, multimodales si son varias tomando el nombre de: bimodales, trimodales, etc. (Vilalta, 2003)

Al ser el conjunto de datos:

4, 8, 5, 6, 4, 4, 8, 8, 9

la distribución es bimodal, las modas son 4 y 8

### Varianza

La varianza es una medida de dispersión estadística que cuantifica el grado de variación o dispersión de valores en un conjunto de datos a partir de la media. Se calcula tomando el promedio de las diferencias al cuadrado entre cada valor individual del conjunto y su media aritmética. Esta medida es importante para comprender qué tan dispersos están los datos en relación con su media, lo que proporciona información sobre la consistencia o variabilidad de los datos observados (Pandya & Mehta, 2020).

Su fórmula es la siguiente:

$$\text{Varianza } (s^2) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} [3]$$

### Desviación

La desviación estándar es una estadística básica que mide la variación o dispersión de un conjunto de datos en comparación con su media aritmética. Este parámetro es importante para evaluar el nivel de incertidumbre o variabilidad asociada con la muestra que se está analizando. Una desviación estándar mayor indica que los datos están más dispersos, lo que significa que hay una diferencia mayor en los valores con respecto a la media; mientras que una desviación estándar más baja

indica que los datos están más agrupados o concentrados más cerca de la media (Feria & Matilla, 2020).

Su fórmula es la siguiente:

$$\text{Desviación estándar } (s) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad [4]$$

### Curtosis

La curtosis es una medida estadística que describe la forma de la distribución de los datos, especialmente la nitidez y la gravedad de las colas. Un índice de curtosis alto indica una distribución más leptocúrtica, caracterizada por colas más afiladas y pesadas. Esto significa una mayor concentración de valores cerca de la media y en los extremos de la distribución, mostrando una variación significativa tanto en el medio como en los extremos de la distribución (Ikechukwu, 2019).

Su fórmula es la siguiente:

$$\text{Curtosis} = \frac{n(n+1)}{(n-1)(n-2)(n-3)} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s}\right)^4 - \frac{3(n-1)^2}{(n-2)(n-3)} \quad [5]$$

### Coefficiente de variación

El coeficiente de variación (CV) es una medida estadística utilizada para exponer la variabilidad relativa de un conjunto de datos en relación con la media de los mismos. Su utilización es para comparar la dispersión entre distribuciones de datos que tienen diferentes unidades de medida o diferentes medias. La ecuación del coeficiente de variación se expresa como:

$$CV = \frac{\text{Desv.Estandar}}{\text{promedio}} * 100\% \quad [6]$$

Donde, *Desviación Estándar*, es una medida de dispersión que indica cuánto los valores en un conjunto de datos se desvían del promedio de los datos. De similar manera, el promedio (también conocido como la media) es el valor promedio de un conjunto de datos. Por lo tanto, el CV permite comparar la variabilidad de series de datos donde los promedios son significativamente diferentes.

## 2.2. Caracterización de la institución educativa

La Unidad Educativa Julio Enrique Fernández tiene su origen con la llegada de los padres Dominicanos quienes se hicieron cargo de la evangelización en el año 1890 en los habitantes de la parroquia Izamba.

No existe documento probatorio de su creación, pero inicialmente funcionó como Centro Evangelizador a cargo del sacristán de la parroquia, posteriormente fue escuela unitaria, hasta el año de 1906 y luego elevada a la categoría de media por el año de 1930, con dos maestros el Sr. Ángel Cisneros y Efraín Vayas y funcionaba ya en el lugar actual. Por la acción del terreno de 1949 se destruyó el edificio de cangagua, piedra teja, para luego en 1952 en el gobierno del Dr. Galo Plaza inaugurar un edificio de cuatro aulas y la dirección. Posteriormente, los maestros y pueblo en general, mediante gestiones, se ha ido ampliando en aulas y otros anexos, haciéndolo funcional y pedagógico.

El nombre del patrono se lo puso en reconocimiento a su labor por la dotación y construcción de los canales de riego que provenía del Chimborazo y que riegan estos fértiles campos. El Dr. Julio Enrique Fernández fue un preclaro jurisconsulto y conspicuo parlamentario y desde su puesto de gobernador de la provincia de Tungurahua, luchó y se dedicó a la creación de escuelas en beneficio de la niñez.

Como no hay fecha de creación del establecimiento, la junta general de profesores del Establecimiento resolvió que el 20 de mayo de 1999 se conmemore su Primer Centenario, según acuerdo ministerial No. 0120-d5 Dirección de Estudios de Tungurahua.

### Misión institucional

“Educamos para formar niñas, niños y jóvenes con pensamiento crítico, reflexivo e inclusivo capaces de resolver problemas de la vida cotidiana con enfoque humanístico y ecológico.”

### Visión institucional

“Ser una Institución reconocida a nivel parroquial por su excelencia académica desde Inicial, EGB y BGU, con autoridades y docentes comprometidos con la educación.”

### 2.3. Propuesta de la investigación

Esta propuesta presenta un plan detallado o planificación para una clase invertida sobre matemáticas (ver anexo 4), específicamente centrada en el tema de la función afín, diseñada para el primer curso del Bachillerato General Unificado (BGU A, B, C) durante el segundo trimestre del año lectivo 2023-2024.

Los ejes transversales de análisis incluyen aspectos socioemocionales y comunicacionales, lo que sugiere un enfoque holístico que no solo busca la comprensión matemática sino el desarrollo de habilidades blandas y comunicativas.

Este plan muestra un enfoque constructivista para la enseñanza de las matemáticas en el nivel de bachillerato, aprovechando las metodologías activas para el mejoramiento de la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos complejos.

**Figura 7.**  
*Momentos del constructivismo*



Fuente: Tomado de *Aula Invertida* (Emd, 2021)

Objetivo de la propuesta

Objetivo General

- Maximizar el tiempo, trasladando la instrucción directa fuera del aula, para fomentar el aprendizaje activo, el pensamiento crítico y la aplicación de forma práctica de los conocimientos adquiridos e interactuar de manera más dinámica y personalizada con los estudiantes.

Objetivos Específicos

- Fomentar el aprendizaje activo de los estudiantes

- Mejorar la comprensión y retención de la asignatura
- Optimizar el tiempo clase para una instrucción personalizada

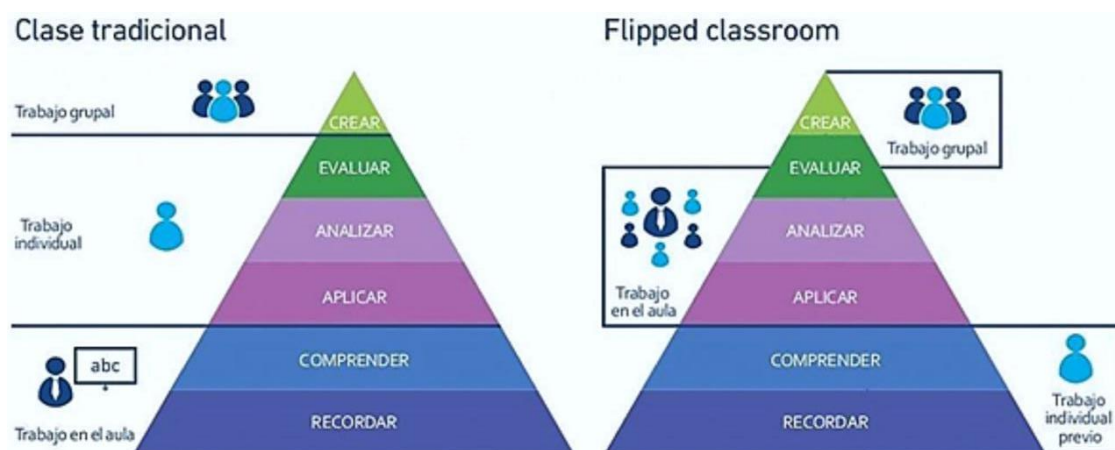
### Desarrollo de la propuesta

Se considera que una planificación debe establecer procedimientos con racionalidad o coherencia, todos en armonía entre sí, para que se produzca un cambio, de una situación real a otra situación deseada, utilizando de forma eficiente los recursos y medios, es decir llegar a la meta de cumplir los objetivos propuestos (Muñoz, 2015).

Al elaborar una planificación para una clase invertida, puede ser que la coherencia pierda su sentido, el orden de las actividades según la taxonomía de Bloom se ven invertidas.

### Figura 8.

*Bloom y la clase invertida*



Fuente: Tomado de *Aula Invertida* (Emd, 2021)

Por lo tanto, el orden medular en la planificación para una clase invertida, tiene tres etapas (Correa, 2018):

#### a) Aprendizaje antes de la clase

Esta etapa lo realiza el estudiante fuera de la institución, en esta sección se trabaja lo que es la fundamentación conceptual, se le entrega al estudiante todo lo que son definiciones, para ingresar al estudiante a un nivel de reflexión pre – clase, con el objetivo de sembrar dudas e inquietudes para luego contrastar con

el contenido que se brindó. Es de gran apoyo las plataformas tecnológicas, para que el auto aprendizaje sea lo más didáctico posible, también tiene la ventaja que puede revisar el tema las veces que sea necesario. Esta fase se encuentra planificada para una duración de 60 minutos, el estudiante puede distribuirlos como se le haga más sencillo, las herramientas utilizadas para esta fase es videos en YouTube, libros digitales creados por el docente en Book Creator.

#### b) Aprendizaje durante la clase

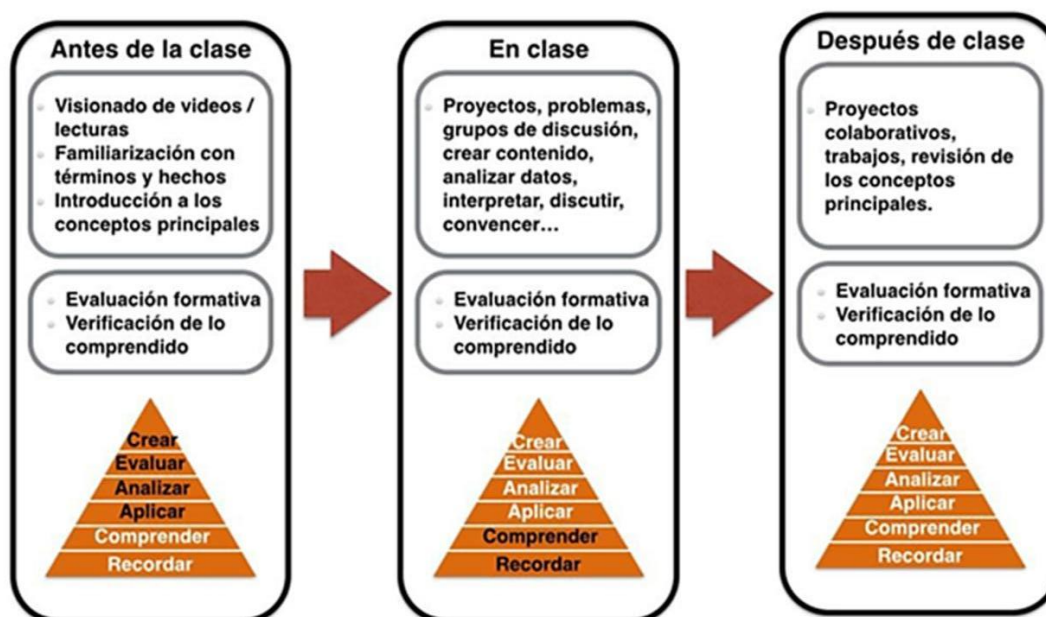
Es la etapa donde el estudiante asiste a la institución, en esta etapa es donde se aclara las dudas sobre la parte conceptual, se lo realiza con la guía del docente, para poder profundizar el tema y llegar a la reflexión, para así pasar al trabajo en equipos, y bajo la ayuda del docente se va perfeccionando hasta que logre la modelización de los problemas, así se concluye con un *feedback* o retroalimentación, para dar cumplimiento a la destreza planificada. Esta fase se encuentra planificada para una duración de 225 minutos, correspondiente a las horas clase presenciales, se aplica talleres grupales, y la graficadora DESMOS.

#### c) Aprendizaje después de la clase

En esta etapa, el estudiante y el docente tienen algunas alternativas, como puede ser, la aplicación de herramientas tecnológicas para graficar funciones, mediante la modelización matemática, de esta forma el estudiante podrá predecir eventos sea hipotéticos o reales, siendo este el producto final del proceso de aprendizaje logrado. Esta fase se encuentra planificada para una duración de 15 minutos, según sea el acuerdo entre el estudiante y el docente, no se ha considerado brindar más tiempo, porque se utiliza herramientas tecnológicas.

Aplicado estos momentos en la planificación, para una clase de aula invertida, se puede resumir como se muestra en la figura 9:

**Figura 9.**  
Fases planificadas, clase invertida



Fuente: Tomado de *Aula Invertida* (Emd, 2021)

La propuesta de una planificación de aula invertida tiene facilidad a obtener información y formación, al ser una innovación, el Ministerio de Educación apoya estas herramientas para alcanzar estudiantes críticos e innovadores. El factor humano de la institución, en su mayoría presenta sus ventajas para aplicar la metodología, al tener instrucción de cuarto nivel, no tendría mayor problema el momento de utilizar la tecnología dentro de sus planificaciones y aplicar en el trabajo con los estudiantes. Se puede indicar algunos aspectos que se dispone de apoyo para el acceso a esta innovación:

- Disponibilidad de recursos digitales, como videos, tutoriales en línea, Google Classroom, etc.
- Adaptabilidad del contenido a una clase invertida, se lo hace gracias a la tecnología digital, por medio de estas herramientas el estudiante puede revisar el tema que sea.
- El apoyo institucional es una fortaleza, el docente recibe capacitaciones por parte del Ministerio de Educación sobre estas metodologías de innovación.
- La aplicación es muy amplia, se puede planificar para la rama de ciencias experimentales, matemática, artística, etc.

La propuesta no presenta mayor problema en la parte económica para el docente, la planta docente viene trabajando con la elaboración de planificaciones para impartir la cátedra en las aulas, el factor que marca la diferencia sería el incluir una nueva metodología a la rama de metodologías que se maneja en la elaboración de las planificaciones. En cuanto a los estudiantes, la gran mayoría cuenta con algún dispositivo electrónico, donde pueden almacenar la información previa a la clase presencial y poder interiorizar las definiciones elementales. Se puede indicar los siguientes factores en lo que se relaciona con la parte económica:

- Costo de la tecnología, debido a que los estudiantes necesitan el acceso a dispositivos electrónicos, como lo son computadoras, tabletas o teléfonos celulares inteligentes, para poder revisar los materiales, la solución puede ser la utilización del centro de cómputo de la institución, para que puedan tener acceso a los materiales.
- En los docentes, se podría presentar la elaboración de videos educativos o cualquier otro material, que el docente tenga problemas en su elaboración y deba proceder a gastar un extra para editar.
- El mantenimiento y la actualización de los contenidos creados, podría conllevar a gastos adicionales al volver a crear el material y tener que enviar a editar si es el caso. No debería ser tanto el problema, recurriendo a recursos gratuitos.

Los recursos materiales, son los mismos que se ha venido utilizando en la elaboración de las planificaciones, no existe por lo tanto cambio alguno, más que una computadora, hojas para imprimir las planificaciones y el acceso a internet que no estaría dentro de un recurso material, pero si se lo debe considerar por la utilización de las herramientas dentro de la web que sean necesarias para el docente. Quiere decir que la propuesta es viable dentro de la institución a aplicarse.

El utilizar la planificación de un aula invertida es una herramienta adicional dentro de la labor docente, para lograr los objetivos educativos. Los beneficios de aplicar esta planificación pueden ser:

- Mayor compromiso y participación de los estudiantes, por medio de la autonomía en el aprendizaje y la participación activa en discusiones, actividades prácticas como la resolución de problemas.
- Mejora de la comprensión al reforzar el aprendizaje, esto gracias al material en casa para luego aplicarlos en clase, su retención será a largo plazo.
- El apoyo del docente al estudiante más tiempo de lo que es una clase tradicional, la retroalimentación es inmediata el momento de las actividades en clase, así se puede corregir los errores de forma rápida y reforzar el aprendizaje.
- Se desarrolla el pensamiento crítico al dedicarse a elaborar actividades prácticas en equipo, mejora así su comunicación.
- El tiempo en clase se lo aplica en trabajar de mejor manera los grados de dificultad en la resolución de problemas, ajustando así el contenido con el avance del estudiante.
- La evaluación formativa será de mejor calidad.

La propuesta, se la valida de forma práctica, aplicando análisis estadístico, trabajando de forma cuantitativa.

## CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1. Análisis descriptivos de los resultados

Los resultados que se analizan son presentados en tablas, gráficas o medidas numéricas que ayuda a tener una interpretación, lo más clara posible. Se ha hecho uso de la estadística descriptiva para organizar, presentar y describir los grupos de estudio, según los resultados obtenidos se realiza la profundización en el análisis e interpretación. La tabla 3, muestra los participantes, clasificado en porcentajes:

**Tabla 3.**  
*Número de participantes*

Participantes	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Grupo Control</b>	24	58.5	58.5	58.5
<b>Grupo Experimental</b>	17	41.5	41.5	100.0
<b>Total</b>	41	100.0	100.0	

*Nota.* Distribución de frecuencias de los estudiantes participantes. Fuente: elaboración propia

Para el análisis estadístico se ha escogido una población de 41 estudiantes de bachillerato que representa el 100%. Para el análisis de estudio se desglosa de la siguiente manera: 24 estudiantes son de segundo de bachillerato que es el grupo de control y representa el 58.5% de la población, quienes habían recibido el tema de la función afín el año lectivo anterior mediante una metodología tradicional; 17 estudiantes forman el grupo experimental y representan el 41.5%, pertenecen a primero de bachillerato, este curso recibe en el presente año lectivo, el tema función afín con la estrategia “aula invertida”. La diferencia numérica de estudiantes entre un curso y otro no afecta el análisis y conclusiones con una correcta interpretación estadística.

**Tabla 4.**  
*Número de participantes según su género*

Participantes	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Masculino</b>	25	61.0	61.0	61.0
<b>Femenino</b>	16	39.0	39.0	100.0
<b>Total</b>	41	100.0	100.0	

*Nota.* Frecuencia según el género de participantes. Fuente: elaboración propia

En cuanto a los grupos de forma general según su género, como se aprecia en la tabla 4, la mayoría son varones con un 61%, mientras que el porcentaje de las

mujeres está por debajo de la mitad con un 39%, esto para tener una referencia nada más, no siguen una especialidad en general, todos pertenecen al bachillerato general unificado, a lo mejor se podría tener una leve idea acerca de la asimilación de la matemática por género, pero ese no es el objetivo de estudio sino por el contrario el saber si la metodología es eficiente o no en la unidad educativa de estudio.

Al aplicar la evaluación diagnóstica con el mismo grado de dificultad, tanto al grupo de control como al experimental, se puede tener un punto de referencia de cómo inician los grupos de estudio.

El grupo control de segundo BGU, habían recibido la parte teórica o conceptual en el aula de forma presencial. El grupo experimental, aprendió la parte teórica o conceptual según la estrategia aula invertida.

**Tabla 5.**  
*Participantes por género en evaluación diagnóstica*

Aplicación del instrumento diagnóstico		Masculino	Femenino	Total
Grupo Control	Recuento	15	9	24
	% dentro de Función Afín	62.50%	37.50%	100.00%
	% dentro de Cuál es su género	60.00%	56.30%	58.50%
	% del total	36.60%	22.00%	58.50%
Grupo Experimental	Recuento	10	7	17
	% dentro de Función Afín	58.80%	41.20%	100.00%
	% dentro de Cuál es su género	40.00%	43.80%	41.50%
	% del total	24.40%	17.10%	41.50%
<b>Total</b>	Recuento	25	16	41
	% dentro de Función Afín	61.00%	39.00%	100.00%
	% dentro de Cuál es su género	100.00%	100.00%	100.00%
	% del total	61.00%	39.00%	100.00%

*Nota.* Distribución de género y porcentajes de los estudiantes participantes en la evaluación diagnóstica. Fuente: elaboración propia

La tabla 5, presenta un resumen de los participantes según su género en la evaluación diagnóstica, dentro del grupo de control se tiene un total de 15

estudiantes varones que representan el 62.5% y 9 mujeres que representa el 37.5% de un total de 24 estudiantes que es el 100%. El grupo de control está conformado por el 58.5% del total de la población a la cual se le aplica el instrumento de evaluación diagnóstica, es por lo tanto el de mayor número respecto a los del grupo experimental que tiene un porcentaje del 41.5% del 100% de la población total.

El grupo experimental está integrado por un total de 10 estudiantes varones que representa el 58.8% y 7 mujeres que representa el 41.2% de un total de 17 estudiantes que es el 100%. Existe una diferencia del 17% con el grupo de control, al aplicar métodos estadísticos apropiados para el análisis de las muestras obtenidas, no representa mayor significancia de error en los resultados totales.

**Tabla 6.**

*Escala de valoración*

ESCALA CUALITATIVA		ESCALA CUANTITATIVA
<b>Domina los aprendizajes</b>	<b>DAR</b>	9,00-10,00
<b>Alcanza los aprendizajes</b>	<b>AAR</b>	7,00 -8,99
<b>Está próximo a alcanzar los aprendizajes</b>	<b>PAR</b>	4,01 – 6,99
<b>No alcanza los aprendizajes</b>	<b>NAR</b>	≤4

*Nota.* Escalas cualitativa y cuantitativa. Fuente: Ley Orgánica de Educación Intercultural, (2023, p. 13).

Los puntajes obtenidos por los estudiantes en su rendimiento académico son medidos con una escala cualitativa y otra cuantitativa, como se muestra en la tabla 6, están valorados sobre 10 puntos, al obtener puntajes que sean menores o iguales a 4 quiere decir que el estudiante “no alcanza los aprendizajes”, si los puntajes obtenidos están desde 4.01 hasta 6.99 se considera que el estudiante “está próximo a alcanzar los aprendizajes”, si los puntajes obtenidos son desde 7 hasta 8.99 se considera que el estudiante “alcanza los aprendizajes” y si los puntajes obtenidos están desde 9 hasta 10 puntos se considera que el estudiante “domina los aprendizajes”.

## Análisis de rendimiento en la evaluación diagnóstica

**Tabla 7.**  
*Estadística descriptiva de la prueba diagnóstica*

<b>Estadísticos</b>		<b>Grupo Control</b>	<b>Grupo Experimental</b>
<b>Media</b>		5.4583	6.7059
<b>95% de intervalo de confianza para la media</b>	Límite inferior	4.6049	6.2694
	Límite superior	6.3118	7.1423
<b>Media recortada al 5%</b>		5.4444	6.7288
<b>Mediana</b>		5.5	7
<b>Varianza</b>		4.085	0.721
<b>Desv. Desviación</b>		2.02117	0.84887
<b>Mínimo</b>		2	5
<b>Máximo</b>		9	8
<b>Rango</b>		7	3
<b>Rango intercuartil</b>		3	1
<b>Asimetría</b>		0.238	-0.74
<b>Curtosis</b>		-0.96	0.441

*Nota.* Principales estadísticos descriptivos por tratamiento en la prueba diagnóstica. Fuente: elaboración propia

La tabla 7, presenta un resumen del rendimiento en la evaluación diagnóstica por grupos, el grupo de control presenta un promedio de 5.45, mientras que el grupo experimental presenta un promedio de 6.7, quiere decir que existe una diferencia aproximada de 1.5 que es significativa dentro de la escala cualitativa, el grupo experimental se encuentra más cerca de alcanzar los 7 puntos que le estaría ubicando dentro de la escala cualitativa “alcanza los aprendizajes” (AAR).

Según la varianza y desviación estándar, respecto al promedio se ven afectadas las escalas cualitativas, para el grupo de control el rango va desde los que “no alcanza los aprendizajes” hasta “alcanza los aprendizajes”, (3.43 – 7.47), mientras que para el grupo experimental va desde “está próximo a alcanzar los aprendizajes” hasta “alcanza los aprendizajes”, (5.86 – 7.54). Para evidenciar la dispersión entre los dos grupos es necesario calcular el coeficiente de variación el mismo que relaciona la desviación estándar frente a la media aritmética multiplicado por 100%, por tanto, el grupo de control tiene el 37.06% de dispersión frente al experimental con solo el 12.53%, se concluye que hay mayor dispersión de los datos en el grupo de control.

El valor mínimo es de 2 puntos para el grupo de control, indica que existen algunos estudiantes que “no alcanza los aprendizajes”, para el grupo experimental el valor mínimo es de 5 puntos, indica que “está próximo a alcanzar los aprendizajes”, al comparar los mínimos, ninguno de los grupos alcanza los aprendizajes. En cuanto al puntaje máximo el grupo de control es de 9 puntos, según la escala cualitativa, “domina los aprendizajes, el grupo experimental tiene una nota máxima de 8 puntos, indica que hay ciertos estudiantes donde “alcanzan los aprendizajes”.

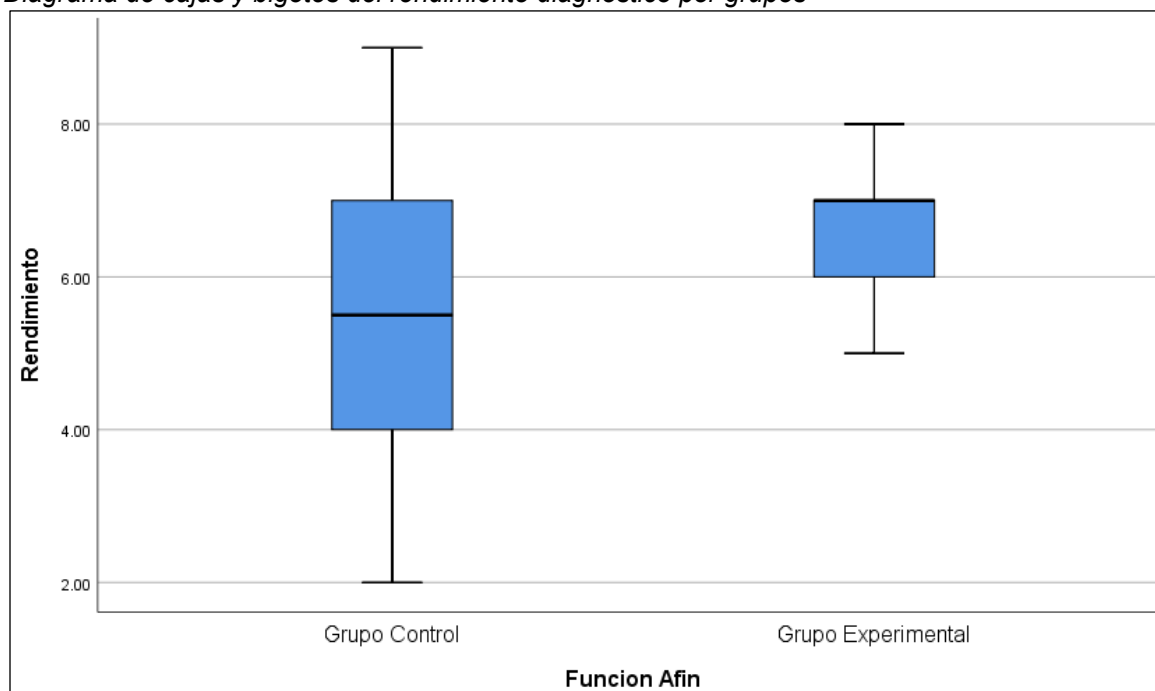
Por medio de la asimetría se puede concluir que el grupo de control presenta asimetría positiva; el promedio es mayor que la mediana y la moda, la mayoría de las notas está de 2 hasta 5.45; para el grupo experimental, su asimetría es negativa: el promedio es inferior a la mediana y la moda, la mayoría de las notas está de 6.70 hasta 8, según la escala cuantitativa, presenta un mejor rendimiento el grupo experimental, la escala cualitativa, está en el rango “está próximo a alcanzar los aprendizajes” hasta “alcanza los aprendizajes”. La curtosis del grupo de control es platicúrtica, presenta los datos una baja concentración alrededor del promedio, en el grupo experimental es leptocúrtica, presenta los datos gran concentración alrededor del promedio.

En la figura 10, la mediana del grupo experimental se encuentra a la altura de la caja del 50% del grupo control, quiere decir que el 50% de los estudiantes del grupo experimental, tienen un rendimiento similar al 50% del grupo de control, no existe cambios significativos en el rendimiento. Ambos grupos son similares.

La mediana del grupo control es de 5.5 puntos, según la escala cualitativa ciertos estudiantes “están próximos a alcanzar los aprendizajes”. En el grupo experimental la mediana es de 7 puntos, según la escala cualitativa existen ciertos estudiantes que “alcanzan los aprendizajes”. El 50% del grupo de control, presenta notas entre 4 hasta 7, el 50% del grupo experimental presenta notas entre 6 y 7 puntos.

**Figura 10.**

Diagrama de cajas y bigotes del rendimiento diagnóstico por grupos



Fuente: elaboración propia

## Análisis de rendimiento del primer trabajo en equipo

**Tabla 8.**

Estadística descriptiva del taller grupal uno

Estadísticos		Grupo control	Grupo Experimental
<b>Media</b>		6.2292	8.2353
<b>95% de intervalo de confianza para la media</b>	Límite inferior	5.3916	7.432
	Límite superior	7.0667	9.0386
<b>Media recortada al 5%</b>		6.1435	8.2614
<b>Mediana</b>		6	8
<b>Varianza</b>		3.934	2.441
<b>Desv. Desviación</b>		1.98351	1.56243
<b>Mínimo</b>		4	6
<b>Máximo</b>		10	10
<b>Rango</b>		6	4
<b>Rango intercuartil</b>		3.75	3
<b>Asimetría</b>		0.609	-0.219
<b>Curtosis</b>		-0.477	-1.241

Nota. Principales estadísticos descriptivos por tratamiento en el taller grupal uno. Fuente: elaboración propia

En la tabla 8, se presenta el resumen del rendimiento en la ejecución del primer trabajo, se puede apreciar que el promedio para el grupo de control es de 6.22, el equivalente a la escala cualitativa, “está próximo a alcanzar los aprendizajes”, para el grupo experimental, el promedio es 8.23, según la escala cualitativa, “alcanza los aprendizajes”. Tomando como referencia los promedios se puede concluir que el grupo experimental presenta un mejor rendimiento en lo cuantitativo y cualitativo.

Según la varianza y desviación estándar, respecto al promedio se ven afectadas las escalas cualitativas, para el grupo de control el rango va desde los que “está próximo alcanzar los aprendizajes” hasta “alcanza los aprendizajes”, (4.24 – 8.2), mientras que para el grupo experimental va desde “está próximo alcanzar los aprendizajes” hasta “domina los aprendizajes”, (6.67- 9.79). Para evidenciar la dispersión entre los dos grupos es necesario calcular el coeficiente de variación el mismo que relaciona la desviación estándar frente a la media aritmética multiplicado por 100%, por tanto, el grupo de control tiene el 31.83% de dispersión frente al experimental con solo el 18.95%, se concluye que hay mayor dispersión de los datos en el grupo de control.

El valor mínimo es de 4 puntos para el grupo de control, indica que ciertos estudiantes “no alcanza los aprendizajes”, para el grupo experimental el valor mínimo es de 6 puntos, indica que algunos estudiantes “están próximos a alcanzar los aprendizajes”, al comparar los mínimos, hay estudiantes que aún no alcanzan los aprendizajes. En cuanto al puntaje máximo no hay variaciones, en los dos grupos ciertos estudiantes alcanzan los 10 puntos, según la escala cualitativa algunos estudiantes “dominan los aprendizajes”.

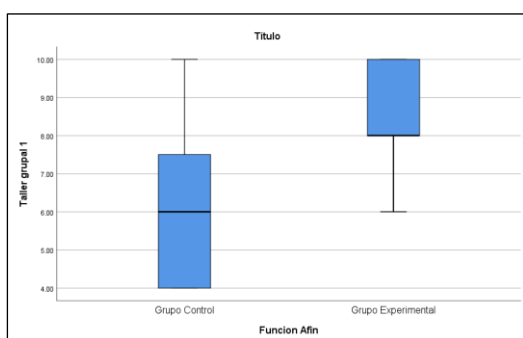
Por medio de la asimetría se puede concluir que el grupo de control presenta asimetría positiva; el promedio es mayor que la mediana y la moda, la mayoría de las notas está de 4 hasta 6.22. Para el grupo experimental, su asimetría es negativa; el promedio es inferior a la mediana y la moda, la mayoría de las notas está de 8.23 hasta 10, según la escala cuantitativa, presenta un mejor rendimiento el grupo experimental al igual que para la escala cualitativa, está en el rango de “alcanza los aprendizajes” hasta “domina los aprendizajes”. La curtosis en el caso del grupo de control y experimental es platicúrtica, presenta baja concentración alrededor del promedio.

En la figura 11, la mediana del grupo experimental no se encuentra a la altura de la caja del 50% del grupo control, quiere decir que el 50% de los estudiantes del grupo experimental, tienen un rendimiento superior al 50% del grupo de control, existe cambios significativos en el rendimiento. Los grupos no son similares.

La mediana del grupo control es de 6 puntos, según la escala cualitativa ciertos estudiantes “están próximos a alcanzar los aprendizajes”. En el grupo experimental la mediana es de 8 puntos, según la escala cualitativa existen ciertos estudiantes que “alcanzan los aprendizajes”. El 50% del grupo de control, presenta notas entre 4 hasta 7.5, el 50% del grupo experimental presenta notas entre 8 y 10 puntos.

**Figura 11.**

*Diagrama de cajas y bigotes del rendimiento del taller 1 por grupos*



Fuente: elaboración propia

## **Análisis de rendimiento del segundo trabajo en equipo**

**Tabla 9.**

*Estadística descriptiva del taller grupal dos*

<b>Estadísticos</b>		<b>Grupo Control</b>	<b>Grupo Experimental</b>
<b>Media</b>		6.5833	8.1176
<b>95% de intervalo de confianza para la media</b>	Límite inferior	5.8854	7.3932
	Límite superior	7.2813	8.8421
<b>Media recortada al 5%</b>		6.4815	8.1307
<b>Mediana</b>		6	8
<b>Varianza</b>		2.732	1.985
<b>Desv. Desviación</b>		1.65284	1.409
<b>Mínimo</b>		5	6
<b>Máximo</b>		10	10
<b>Rango</b>		5	4
<b>Rango intercuartil</b>		1.5	2
<b>Asimetría</b>		1.479	-0.386
<b>Curtosis</b>		0.883	-0.872

*Nota.* Principales estadísticos descriptivos por tratamiento en el taller grupal dos. Fuente: elaboración propia

Para la ejecución del taller grupal dos, según la tabla 9, se puede apreciar que el promedio para el grupo de control es de 6.58, el equivalente a la escala cualitativa, “no alcanzan los aprendizajes”, para el grupo experimental el promedio es de 8.11, según la escala cualitativa, “alcanza los aprendizajes”. Tomando como referencia los promedios se puede concluir que el grupo experimental presenta un mejor rendimiento.

Según la varianza y desviación estándar, respecto al promedio, se ven afectadas las escalas cualitativas, para el grupo de control el rango va desde los que “no alcanzan los aprendizajes” hasta los que “alcanzan los aprendizajes”, (4.93 – 8.23), mientras que para el grupo experimental va desde los que “están próximos a alcanzar los aprendizajes” hasta los que “dominan los aprendizajes”, (6.71- 9.51). Para evidenciar la dispersión entre los dos grupos es necesario calcular el coeficiente de variación el mismo que relaciona la desviación estándar frente a la media aritmética multiplicado por 100%, por tanto, el grupo de control tiene el 25,10% de dispersión frente al experimental con solo el 17,35%, se concluye que hay mayor dispersión de los datos en el grupo control puesto su rango es de 5 puntos con un mínimo de 5 y máximo de 10, por el contrario, en el experimental su valores son de 6 y 10, respectivamente.

El valor mínimo es de 5 puntos para el grupo de control, indica que ciertos estudiantes “están próximos a alcanzar los aprendizajes”; para el grupo experimental el valor mínimo es de 6 puntos, indica que ciertos estudiantes “están próximos a alcanzar los aprendizajes” al comparar los mínimos, presentan una igualdad en la escala cualitativa, la ventaja solo se puede apreciar en la escala cuantitativa que es de un punto. En cuanto al puntaje máximo no hay variaciones, en los dos grupos hay estudiantes que alcanzaron los 10 puntos, según la escala cualitativa ciertos estudiantes “dominan los aprendizajes”.

Por medio de la asimetría se puede concluir que el grupo de control presenta asimetría positiva, es decir, sesgo hacia la derecha y mayor concentración a la izquierda; el promedio es mayor que la mediana y la moda, la mayoría de las notas son menores a 6.58, mientras que el grupo experimental, su asimetría es negativa, es decir, sesgo hacia la izquierda y mayor concentración a la derecha, el promedio es inferior a la mediana y la moda, la mayoría de las notas son mayores a 8.11,

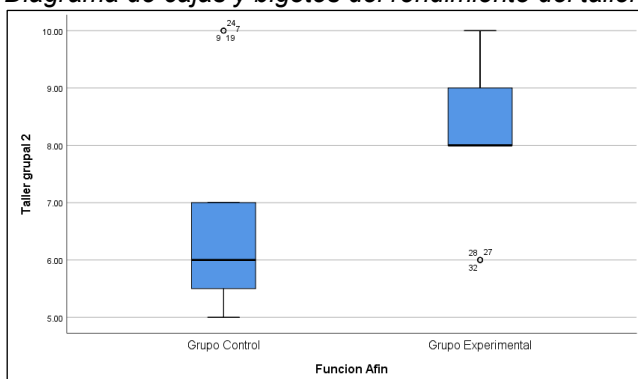
para la curtosis en el caso del grupo de control es leptocúrtica y para el experimental es platicúrtica.

En la figura 12, la mediana del grupo experimental no se encuentra a la altura de la caja del 50% del grupo control, quiere decir que el 50% de los estudiantes del grupo experimental, tienen un rendimiento muy superior al 50% del grupo de control, existe cambios significativos en el rendimiento. Los grupos no son para nada similares.

La mediana del grupo control es de 6 puntos, según la escala cualitativa ciertos estudiantes “están próximos a alcanzar los aprendizajes”. En el grupo experimental la mediana es de 8 puntos, según la escala cualitativa existen ciertos estudiantes que “alcanzan los aprendizajes”. El 50% del grupo de control, presenta notas entre 5.5 hasta 7, existe 4 notas atípicas de 10 puntos. El 50% del grupo experimental presenta notas entre 8 y 9 puntos, existe 3 notas atípicas de 6 puntos.

**Figura 12.**

*Diagrama de cajas y bigotes del rendimiento del taller 2 por grupos*



Fuente: elaboración propia

## Análisis de rendimiento del trabajo final

Tabla 10.

*Estadística descriptiva del trabajo final*

Estadístico		Grupo Control	Grupo Experimental
<b>Media</b>		7.9375	8.9118
<b>95% de intervalo de confianza para la media</b>	Límite inferior	7.3108	8.2612
	Límite superior	8.5642	9.5623
<b>Media recortada al 5%</b>		7.9583	9.0131
<b>Mediana</b>		8.0000	9.0000
<b>Varianza</b>		2.202	1.601
<b>Desv. Desviación</b>		1.48406	1.26535
<b>Mínimo</b>		6.00	6.00
<b>Máximo</b>		9.50	10.00
<b>Rango</b>		3.50	4.00
<b>Rango intercuartil</b>		3.38	1.50
<b>Asimetría</b>		-0.194	-1.454
<b>Curtosis</b>		-1.734	1.763

*Nota.* Principales estadísticos descriptivos por tratamiento del trabajo final. Fuente: elaboración propia

Para la ejecución del trabajo final, se puede apreciar en la tabla 10, que el promedio para el grupo de control es de 7.93, el equivalente a la escala cualitativa, “alcanza los aprendizajes”, para el grupo experimental el promedio es de 8.91, según la escala cualitativa, “alcanza los aprendizajes”. Tomando como referencia los promedios se puede concluir que el grupo experimental presenta un mejor rendimiento en lo cuantitativo, en la escala cualitativa ambos grupos están en la escala “alcanza los aprendizajes”.

Según la varianza y desviación estándar, respecto al promedio se ven afectadas las escalas cualitativas, para el grupo de control el rango va desde los que “no alcanzan los aprendizajes” hasta los que “dominan los aprendizajes”, (6.45 – 9.41), mientras que para el grupo experimental va desde los que “alcanzan los aprendizajes” hasta los que “dominan los aprendizajes”, (7.65- 10). Para evidenciar la dispersión entre los dos grupos es necesario calcular el coeficiente de variación el mismo que relaciona la desviación estándar frente a la media aritmética multiplicado por 100%, por tanto, el grupo de control tiene el 18.66% de dispersión

frente al experimental con solo el 14.14%, se concluye que hay mayor dispersión de los datos en el grupo control.

El valor mínimo es de 6 puntos para el grupo de control, indica que ciertos estudiantes “están próximos a alcanzar los aprendizajes”, para el grupo experimental el valor mínimo es de 6 puntos, indica que un grupo de estudiantes “están próximos a alcanzar los aprendizajes”, al comparar los mínimos, presentan una igualdad en la escala cualitativa y cuantitativa. En cuanto al puntaje máximo no hay variaciones, en los dos grupos, ciertos estudiantes alcanzaron los 10 puntos, es decir “dominan los aprendizajes”.

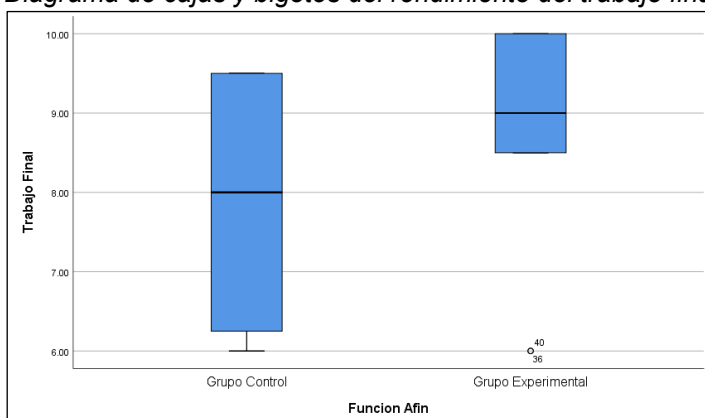
La asimetría para los dos grupos es negativa, esto quiere decir que los promedios son mayores que la mediana y la moda. La curtosis en el caso del grupo de control es platicúrtica, presenta baja concentración alrededor del promedio y para el experimental es leptocúrtica, presenta gran concentración alrededor del promedio.

En la figura 13, la mediana del grupo experimental se encuentra a la altura de la caja del 50% del grupo control, quiere decir que el 50% de los estudiantes del grupo experimental, tienen un rendimiento similar al 50% del grupo de control, no existe cambios significativos en el rendimiento. Ambos grupos son similares.

La mediana del grupo control es de 8 puntos, según la escala cualitativa ciertos estudiantes “alcanzan los aprendizajes”. En el grupo experimental la mediana es de 9 puntos, según la escala cualitativa existen ciertos estudiantes que “dominan los aprendizajes”, existen 2 notas atípicas de 6 puntos. El 50% del grupo de control, presenta notas entre 6.25 hasta 9.5, el 50% del grupo experimental presenta notas entre 8.5 y 10 puntos.

**Figura 13.**

Diagrama de cajas y bigotes del rendimiento del trabajo final por grupos



Fuente: elaboración propia

### Análisis descriptivo general

La tabla 11, presenta un promedio general sobre todas las actividades realizadas, tanto por parte del grupo de control como del grupo experimental, se aclara que la evaluación diagnóstica no forma parte de los resultados obtenidos, solamente sirve para tener una referencia de los conocimientos iniciales por parte de los estudiantes en el tema función afín.

Los resultados obtenidos ayudan a tener una idea de cómo la estrategia aula invertida influencia en el rendimiento de los estudiantes, cabe recalcar que es un análisis netamente estadístico descriptivo, para resultados más rigurosos se aplicará otras pruebas estadísticas para evaluar su significancia.

**Tabla 11.**

Alcance, promedio general de unidad: Función afín

Estadísticos		Control	Experimental
<b>Media</b>		6,9167	8,4216
<b>95% de intervalo de confianza para la media</b>	Límite inferior	6,3598	7,9172
	Límite superior	7,4735	8,9259
<b>Media recortada al 5%</b>		6,8426	8,4129
<b>Mediana</b>		6,6667	8,6667
<b>Varianza</b>		1,739	0,962
<b>Desv. Desviación</b>		1,31876	0,98093
<b>Mínimo</b>		5,33	7,00
<b>Máximo</b>		9,83	10,00
<b>Rango</b>		4,50	3,00
<b>Rango intercuartil</b>		0,75	1,58
<b>Asimetría</b>		1,305	0,151
<b>Curtosis</b>		1,095	-1,152

Nota. Principales estadísticos descriptivos generales. Fuente: elaboración propia

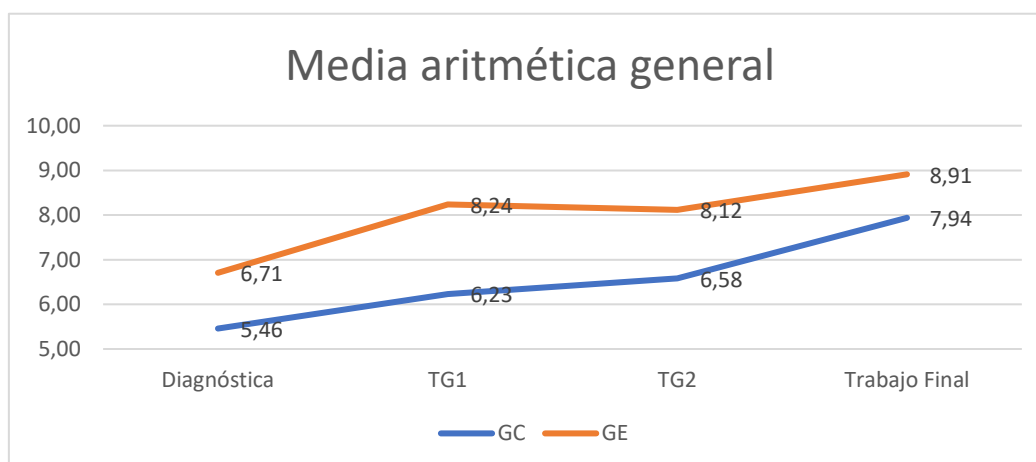
Al analizar de forma general los promedios, el grupo de control presenta una nota promedio de 6.91, según la escala cualitativa el grupo de estudiantes “está próximo alcanzar los aprendizajes”. El grupo experimental presenta una nota promedio de 8.42, según la escala cualitativa, el grupo de estudiantes “alcanza los aprendizajes”. Se puede concluir que el grupo experimental presenta un mejor rendimiento.

Al observar la dispersión de los datos alrededor de la media o promedio, el grupo de control tiene un rango de 5.60 hasta 8.22, según la escala cualitativa la dispersión está entre “está próximo a alcanzar los aprendizajes” hasta “alcanza los aprendizajes”. El grupo experimental tiene un rango de 7.44 hasta 9.40, según la escala cualitativa la dispersión está entre “alcanza los aprendizajes” hasta “domina los aprendizajes”. En cuanto a dispersión, la del grupo experimental es la mejor en cuanto a rendimiento.

En la figura 14, las líneas de tendencia, entre el grupo control y experimental parten con no mucha diferencia. El trabajo grupal 1, para el grupo control está muy alejado con una escala cualitativa “están próximos a alcanzar los aprendizajes”, lo mismo ocurre con el trabajo grupal 2 con una leve mejora, pero se mantiene en la misma escala cualitativa, la mejoría está en el trabajo final con una escala “alcanzan los aprendizajes”. Se aprecia la mejoría en rendimiento del grupo experimental, con una escala cualitativa “alcanzan los aprendizajes”.

**Figura 14.**

*Diagrama de rendimiento general por grupos*



Fuente: elaboración propia

## Verificación de las hipótesis

Para proceder con el análisis estadístico posterior, en primer lugar, se prueba los supuestos de normalidad de los datos, en este caso, el test de Shapiro-Wilk como se demuestra en la tabla 12.

**Tabla 12.**  
*Pruebas de normalidad*

Función Afín		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<b>Diagnóstica</b>	Grupo Control	0,181	24	0,040	0,942	24	0,184
	Grupo Experimental	0,341	17	0,000	0,822	17	0,004
<b>Taller grupal 1</b>	Grupo Control	0,171	24	0,068	0,884	24	0,010
	Grupo Experimental	0,224	17	0,024	0,812	17	0,003
<b>Taller grupal 2</b>	Grupo Control	0,346	24	0,000	0,720	24	0,000
	Grupo Experimental	0,231	17	0,016	0,866	17	0,019
<b>Trabajo Final</b>	Grupo Control	0,229	24	0,002	0,809	24	0,000
	Grupo Experimental	0,255	17	0,005	0,777	17	0,001

### a. Corrección de significación de Lilliefors

*Nota.* Al ser una población inferior a 50 casos, se considera Shapiro Wilk. Fuente: elaboración propia.

Según los datos obtenidos en la tabla 12, para aplicar la verificación de hipótesis, se toma el trabajo final, cuya significancia (p), es menor o igual a 0.05, tanto para el grupo control como para el grupo experimental, estos valores indica que es una distribución no normal, al tener solo dos grupos, la prueba se lo realiza con U de Mann-Whitney.

## 3.2. Verificación de la hipótesis

### Planteo de hipótesis

#### a) Modelo lógico

H<sub>0</sub>: No hay diferencia estadística significativa en los promedios finales entre el grupo control y el grupo experimental en el tratamiento del tema “Función afín” de los estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Julio Enrique Fernández.

H<sub>1</sub>: Sí hay diferencia estadística significativa en los promedios finales entre el grupo control y el grupo experimental en el tratamiento del tema “Función afín” de los estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Julio Enrique Fernández.

### b) Modelo matemático

$$H_0: Me_1 = Me_2$$

$$H_1: Me_1 \neq Me_2$$

### c) Modelo estadístico

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2$$

## 2.- Regla de decisión

Se rechaza la hipótesis nula si el valor de significación (p-value) es menor a 0,05 con un ensayo bilateral.

## 3.- Cálculo de t y p-value

**Tabla 13.**  
*Prueba, trabajo final.*

Estadísticos	Trabajo Final
U de Mann-Whitney	122,500
W de Wilcoxon	422,500
Z	-2,194
Sig. asintótica(bilateral)	0,028
<b>a. Variable de agrupación: Función Afín</b>	

*Nota.* Se trabaja con U de Mann-Whitney. Fuente: elaboración propia

## 4.- Conclusión

La tabla 13, ayuda a obtener una conclusión, como el valor de la significación asintótica bilateral calculada es de 0,028 que es menor a 0,05, se **RECHAZA** la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y se **ACEPTA** la alterna, (H<sub>1</sub>) es decir, “Sí hay diferencia estadística significativa en los promedios finales entre el grupo control y el grupo

experimental en el tratamiento del tema “Función afín” de los estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Julio Enrique Fernández”.

Queda demostrado que la intervención mediante la estrategia metodológica de la “clase invertida” tuvo sus efectos y potenció el rendimiento de los estudiantes del grupo experimental, lo que se demuestra a través de las medias aritméticas: grupo control = 7,93; grupo experimental = 8,91 y si se considera las medianas que usó el test de Mann-Whitney, también hay una diferencia importante: Grupo control = 8,00; Grupo experimental = 9,00.

Para confirmar la hipótesis se procede a demostrar con el promedio general del rendimiento, considerando el trabajo grupal 1; trabajo grupal 2 y evaluación final. Los resultados son como sigue:

**Tabla 14.**

*Pruebas, promedio general.*

<b>Estadísticos</b>	<b>Promedio de los aportes</b>
<b>U de Mann-Whitney</b>	58,500
<b>W de Wilcoxon</b>	358,500
<b>Z</b>	-3,860
<b>Sig. asintótica(bilateral)</b>	0,000

*Nota.* Se trabaja con U de Mann-Whitney. Fuente: elaboración propia

Los datos mostrados en la tabla 14 evidencian que hay diferencias estadísticas significativas entre el grupo control y el grupo experimental en el tratamiento de la temática Función Afín, empleando la estrategia metodológica de aula invertida.

## CONCLUSIONES

- Se aplica el aula invertida como estrategia de aprendizaje en los estudiantes de primero de bachillerato, el promedio general fue de 8.91 en comparación con 7.94 del grupo al que no se aplicó el aula invertida, existe un mejor rendimiento en el grupo experimental, según la escala cualitativa ambos grupos “Alcanzan los aprendizajes”. Se pudo haber obtenido un mejor promedio en el grupo experimental, uno de los factores para que no se de esta mejora es que no todos los estudiantes cumplieron con las actividades antes de la clase por falta de recursos tecnológicos
- Se describe lo que es un aula invertida y la manera que se aplica en los estudiantes, esto ayuda a tener una conceptualización más clara acerca de esta estrategia de aprendizaje. Al describir la forma y definición de una función afín, el panorama para estructurar el contenido es más sencillo de tal manera que es fácil llegar a los estudiantes, todo esto gracias a una bibliografía actualizada.
- Se diagnostica el grado de conocimiento elemental de los estudiantes en el tema relativo a la función afín, esto sirve para tener una idea del punto de partida de la población a investigar, según la escala cualitativa ambos grupos están próximos a alcanzar los aprendizajes. Este análisis es de gran ayuda para ver la eficacia de la estrategia aula invertida.
- Se planifica el tema de la función afín por medio de la estrategia didáctica aula invertida y se aplica sus fases de aprendizaje antes de clase, durante la clase y después de la clase, guiado por una taxonomía de Bloom, pero en sentido inverso. Gracias a esta planificación se puede llevar los tiempos de una manera óptima ayudando a ganar tiempo al docente en la parte teórica, el estudiante lo hace en casa, para así aplicar en el aula las dos fases restantes de la planificación. Los estudiantes se ven beneficiados del trabajo autónomo aprendiendo ellos a organizar sus tiempos y ganar confianza en sí mismos, además de retener los conocimientos.

## RECOMENDACIONES

- Promover el aula invertida como una estrategia didáctica adicional a las ya utilizadas en la institución para la enseñanza de la matemática, debido a que esta estrategia ayuda al estudiante a ser autónomo e investigador, lo que conlleva a un mejor rendimiento.
- Difundir en las reuniones de área, lo que es un aula invertida como una estrategia de aprendizaje, sus ventajas, desventajas, tanto en los estudiantes como para los docentes y la forma en que se puede aplicar estructurando los temas de matemática.
- Fortalecer las definiciones básicas, para el desarrollo del tema de funciones en los estudiantes, esto ayudará a que pueda tener las bases necesarias para aprender sin dificultad y poder aplicar una modelización adecuada en los problemas de funciones en general.
- Incentivar en el área de matemática, la aplicación de la estrategia aula invertida, como una metodología innovadora al poder vincular con la tecnología los saberes previos que el estudiante realizará en casa, de esta manera se fructifica el tiempo en el aula, para poder aplicarlo de forma directa en la resolución de problemas y así consolidar el aprendizaje.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, S. (2019). Los enfoques de investigación en las Ciencias Sociales. *Revista Latinoamérica OGMIOS*, 3(8), 82–95. <https://doi.org/10.53595/rlo.v3.i8.084>
- Ahmad, M., & Khasawneh, S. (2023). The Effectiveness Of The Flipped Classroom Strategy In Developing The Critical Thinking Skills Of Secondary School Students In Abha Governorate. *Journal of Namibian Studies*, 35(44), 2143–2169. <https://orcid.org/0000-0002-1390-3765>
- Albayero, M., Tejada, M., & Cerritos, J. (2020). Una aproximación teórica para la aplicación de la metodología del enfoque mixto en la investigación. *Entorno*, 45(69), 45–50. <https://doi.org/10.5377/entorno.v0i69.9562>
- Ali, S., & Orangzeb, P. (2021). A Review on State of the Art in Flipped Classroom Technology A Blended E-Learning. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 9(7), 973–982. <https://doi.org/10.30534/ijeter/2021/22972021>
- Alqarni, A. (2021). Blended Learning and Flipped Classroom Approaches. *American Research Journal of Humanities and Social Sciences*, 4(5), 1–6.
- Anugrah, A., Ibrahim, N., & Sukardjo, Moch. (2021a). How Flipped Classroom Helps the Learning in the Times of Covid-19 Era? *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, 22(3), 151–158. <https://doi.org/10.21009/jtp.v22i3.17555>
- Anugrah, A., Ibrahim, N., & Sukardjo, Moch. (2021b). How Flipped Classroom Helps the Learning in the Times of Covid-19 Era? *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, 22(3), 151–158. <https://doi.org/10.21009/jtp.v22i3.17555>

- Basso, M., Bravo, M., Castro, A., & Moraga, C. (2018). Propuesta de modelo tecnológico para Flipped Classroom (T-FliC) en educación superior. *Revista Electrónica Educare*, 22(2), 1–17. <https://doi.org/10.15359/ree.22-2.2>
- Batallán, G. (2020). Antropología y metodología de la investigación. *Revista de La Academia*, 4(2), 199–119.
- Calizaya, J. (2020). Algunas ideas de investigación científica. *Minerva*, 1(3), 35–39. <https://doi.org/10.47460/minerva.v1i3.15>
- Cardozo, J. (2022). La divulgación del conocimiento: entre el saber y el saber expresarlo. *Revista Neuronum*, 8(1), 44–49.
- Castellanos, A. (2022). Efectos de la educación de la emergencia sanitaria por covid 19: deserción escolar, afectación del logro educativo y de la salud de los estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), 3598–3619. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i4.2863](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2863)
- Chavarría, C., Morales, J., Cañarte, L., & Chávez, J. (2022). Políticas públicas educativas desde el marco constitucional ecuatoriano. *Cienciamatria*, 8(1), 236–247. <https://doi.org/10.35381/cm.v8i1.673>
- Cobena, D., & Surjono, H. (2022). Implementation of Flipped Classroom Model in Vocational High School: A Systematic Literature Review. *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, 24(1), 79–92. <https://doi.org/10.21009/jtp.v24i1.25185>
- Deroncele, A. (2020). Paradigmas de investigación científica. Abordaje desde la competencia epistémica del investigador. *Arrancada*, 20(37), 211–225. <https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/331%0Ahttps://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/download/331/233/931>

- Drozdikova, A., & Sabirova, E. (2020). Usage of digital educational resources in teaching students with application of “Flipped classroom” technology. *Contemporary Educational Technology*, 12(2), 1–13.  
<https://doi.org/10.30935/cedtech/8582>
- Dzwigol, H. (2022). Research methodology in management science. *Virtual Economics*, 5(1), 78–93. [https://doi.org/10.34021/ve.2022.05.01\(5\)](https://doi.org/10.34021/ve.2022.05.01(5))
- Ecuador enfrenta cuatro retos educativos. (13 de junio de 2022). El Comercio. Recuperado de <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador-enfrenta-cuatro-retos-educativos.html>
- Erazo, S., & Lázaro, E. (2022). Los rincones de aprendizaje para el desarrollo cognitivo en alumnos de primer año básica. *MQRInvestigar*, 6(3), 1089–1108. <https://doi.org/10.56048/mqr20225.6.3.2022.1089-1108>
- Feria, H., & Matilla, M. (2020). La entrevista y la encuesta ¿Métodos o técnicas de indagación empírica? *Revista Didasc@lia: D&E*, 4(5), 1–18.
- Fuchs, K. (2021). Evaluating the Technology Enhanced Flipped Classroom Through the Students’ Eye: A Case Study. *Journal of E-Learning Research*, 1(2), 13–21. <https://doi.org/10.33422/jelr.v1i2.54>
- García, M., & Vegas, H. (2020). Rincones pedagógicos: Nuevas estrategias para aprender y enseñar. *Cienciamatria*, 5(1), 593–615.  
<https://doi.org/10.35381/cm.v5i1.289>
- Herlambang, A., & Rachmadi, A. (2024). The flipped-classroom effect on vocational high school students’ learning outcomes. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 13(3), 1807–1817.  
<https://doi.org/10.11591/ijere.v13i3.26757>

- Ikechukwu, K. (2019). Igwebuike : An African Journal of Arts and Humanities. *IGWEBUIKE : An African Journal of Arts and Humanities*, 3(6), 41–52.
- Ismaniati, C., Muhtadi, A., Cobena, D., & Soeparno, P. (2023). Effectiveness of Flipped Classroom on Students' Learning Outcome in Vocational High School: A Meta-Analysis. *International Journal of Instruction*, 16(1), 589–604. <https://doi.org/10.29333/iji.2023.16133a>
- Kudirat, F. (2021). Effect Of Flipped Classroom Strategy On Senior Secondary School Students' Achievement In Biology. *International Journal of Innovative Social & Science Education Research*, 9(3), 208–213. [www.seahipaj.org](http://www.seahipaj.org)
- Mischenko, N., Kolokoltsev, M., Romanova, E., & Dychko, V. (2020). Using flipped classroom pedagogical technology in school physical education. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(6), 3504–3511. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.06473>
- Morillas, M. (2009). Los Rincones En El Aula. *Innovación y Experiencias*, 4(5), 1–11.
- Pandya, S., & Mehta, P. (2020). A Review On Sentiment Analysis Methodologies, Practices And Applications. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH*, 9(2), 2. [www.ijstr.org](http://www.ijstr.org)
- Porras, L., & Urrego, H. (2022). Inteligencia emocional en las escuelas, aprendizaje para la vida. *Gestión de La Seguridad y La Salud En El Trabajo*, 4(4), 16–18. <https://doi.org/10.15765/gsst.v4i4.3006>
- Putri, Y., Cahyono, E., & Rini, D. (2021). Implementation of Flipped Classroom Learning Model to Increase Student's Critical Thinking Ability. *Journal of Innovative Science Education*, 10(2), 143–151. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise>

- Rochmiyati, S., Wijayanto, Z., & Supriadi, D. (2020). A needs analysis of flipped classroom-based mathematics learning model. *Palarch's Journal Of Archaeology Of Egypt/Egyptology*, 17(5), 69–94.
- Rodríguez, M. (2020). Tendencias del marketing moderno, una revisión teórica. *Revista ESPACIOS*, 41(27), 306–322.
- Salas, R., Eslava, A., & Prieto, E. (2021). Analysis of the impact of flipped classroom and technology in the educational process on the Design of Graphic Communication. *Vivat Academia. Revista de Comunicación*, 154(44), 25–39. <https://doi.org/10.15178/va.2021.154.e1238>
- Selatan, S. (2021). Education Research Quantitative Analysis for Little Respondents: Comparing of Lisrel, Tetrad, GSCA, Amos, SmartPLS, WarpPLS, and SPSS. *Jurnal Studi Guru Dan Pembelajaran*, 4(2), 1–16. <https://e-journal.my.id/jsgp/article/view/1326>
- Sezer, B. (2017). The Effectiveness of a Technology Enhanced Flipped Science Classroom. *Journal of Educational Computing Research*, 55(4), 471–494. <https://doi.org/10.1177/0735633116671325>
- Sunday, C., & Nduji, C. (2020). Effect of Flipped Classroom and Think Pair Share Strategy on Achievement and Retention Among Senior Secondary School Physics Students. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 52(2), 136–148. <http://gssrr.org/index.php?journal=JournalOfBasicAndApplied>
- Venigandla, K., Vemuri, N., Thaneeru, N., & Tatikonda, V. M. (2023). Leveraging AI-Enhanced Robotic Process Automation for Retail Pricing Optimization: A Comprehensive Analysis. *Journal of Knowledge Learning and Science Technology ISSN: 2959-6386 (Online)*, 2(2), 361–370. <https://doi.org/10.60087/jklst.vol2.n2.p370>

- Yanto, E., Triyani, G., & Pravitasari, H. (2020). Engaging students in a flipped classroom instruction: junior high school grammar program. *Research and Innovation in Language Learning*, 3(2), 123–144.  
<https://doi.org/10.33603/rill.v3i2.3468>
- Yasar, İ., & Kurtoglu, C. (2020). Research of Flipped Classroom based on Students' Perceptions. *Asian Journal of Education and Training*, 6(3), 505–513. <https://doi.org/10.20448/journal.522.2020.63.505.513>
- Zainuddin, Z., Hermawan, H., Nuraini, F., Prayitno, S., & Probowasito, T. (2019). Flipping the classroom with a LMS: Designing a technologybased learning model. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 13(3), 309–317.  
<https://doi.org/10.11591/edulearn.v13i3.12886>

## ANEXOS

## ANEXO 1.



## UNIDAD EDUCATIVA "JULIO ENRIQUE FERNÁNDEZ"

Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Parroquia Izamba  
 Mentor Tacoamán y Alfonso Troya. Teléfono: 032855502  
 Correo electrónico: [escuelajulioenrique@yahoo.com](mailto:escuelajulioenrique@yahoo.com) CÓDIGO: 18H00209



Nombre: .....

Curso: .....

Paralelo: .....

Fecha: .....

Calificación

## BANCO DE PREGUNTAS DIAGNÓSTICAS

## INDICACIONES GENERALES:

- Lea detenidamente cada una de las preguntas y responda con honestidad
- Utilice esferográfico. No se acepta manchones, borrones y uso del corrector.
- Use los materiales correctos en la evaluación ¡Éxitos!

## TEMA: FUNCIÓN AFÍN

Selecciona con una X la respuesta correcta

- Una variable independiente es aquella que:
  - Depende de los valores ingresados en  $y$  y es  $x$
  - Son los valores que tú decides ingresar en una función y es  $x$
  - Los valores en  $x$  permanecen sin variar o constantes
- Una variable dependiente es aquella que:
  - Depende de la variable independiente ( $x$ ) y es  $y$
  - Se puede elegir o cambiar en una función y es  $y$
  - Los valores en  $y$  permanecen sin variar o constantes
- La forma de una función afín es:
  - $y = mx$
  - $y = mx + b$
  - $y = ax^2 + bx + c$
- Al graficar una función afín se obtiene:
  - Una circunferencia
  - Una parábola
  - Una recta
- La pendiente de una recta es aquella que:
  - Indica la inclinación de la recta respecto a la horizontal
  - Indica si la función es correcta
  - Indica si la recta está bien ubicada



## UNIDAD EDUCATIVA "JULIO ENRIQUE FERNÁNDEZ"

Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Parroquia Izamba  
 Mentor Tacoamán y Alfonso Troya. Teléfono: 032855502  
 Correo electrónico: [escuelajulioenrique@yahoo.com](mailto:escuelajulioenrique@yahoo.com) CÓDIGO: 18H00209



6. Para graficar una función se utiliza:
  - a)  Una tabla de valores
  - b)  Una recta
  - c)  La ley de signos
  
7. El término  $b$  en la ecuación  $y = mx + b$  indica:
  - a)  El punto de intersección con el eje  $x$
  - b)  El punto de intersección con el eje  $y$
  - c)  La inclinación de la gráfica
  
8. En la ecuación  $y = mx + b$ 
  - a)   $y$  es la variable independiente y  $x$  la dependiente
  - b)   $x$  es la variable independiente y  $y$  la dependiente
  - c)   $x$  es una constante y  $y$  es una variable
  
9. Si se tiene la función  $y = -2x + 4$ , la pendiente es:
  - a)  -2
  - b)  4
  - c)   $x$
  
10. Si se tiene la función  $y = -2x + 4$ , el punto de corte con el eje  $y$  es:
  - a)  - 2
  - b)  4
  - c)   $x$

*«Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber»*

*Albert Einstein.*



## UNIDAD EDUCATIVA "JULIO ENRIQUE FERNÁNDEZ"

Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Parroquia Izamba  
 Méntor Tacoamán y Alfonso Troya. Teléfono: 032855502  
 Correo electrónico: [escuelajulioenrique@yahoo.com](mailto:escuelajulioenrique@yahoo.com) CÓDIGO: 18H00209



Nombre: ..... [Redacted]

Curso: ..... 1<sup>o</sup> BGV

Paralelo: ..... "B"

Fecha: ..... 02-02-2021

8

### BANCO DE PREGUNTAS DIAGNÓSTICAS

#### TEMA: FUNCIÓN AFÍN

Selecciona con una X la respuesta correcta

1. Una variable independiente es aquella que:
  - a) ( ) Depende de los valores ingresados en  $y$  y es  $x$
  - b) (X) Son los valores que tú decides ingresar en una función y es  $x$
  - c) ( ) Los valores en  $x$  permanecen sin variar o constantes
  
2. Una variable dependiente es aquella que:
  - a) ( ) Depende de la variable independiente ( $x$ ) y es  $y$
  - b) ( ) Se puede elegir o cambiar en una función y es  $y$
  - c) (X) Los valores en  $y$  permanecen sin variar o constantes
  
3. La forma de una función afín es:
  - a) ( )  $y = mx$
  - b) (X)  $y = mx + b$
  - c) ( )  $y = ax^2 + bx + c$
  
4. Al graficar una función afín se obtiene:
  - a) ( ) Una circunferencia
  - b) ( ) Una parábola
  - c) (X) Una recta
  
5. La pendiente de una recta es aquella que:
  - a) (X) Indica la inclinación de la recta respecto a la horizontal
  - b) ( ) Indica si la función es correcta
  - c) ( ) Indica si la recta está bien ubicada
  
6. Para graficar una función se utiliza:
  - a) ( ) Una tabla de valores
  - b) (X) Una recta
  - c) ( ) La ley de signos



## UNIDAD EDUCATIVA "JULIO ENRIQUE FERNÁNDEZ"

Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Parroquia Izamba  
 Mentor Tacoamán y Alfonso Troya. Teléfono: 032855502  
 Correo electrónico: [escuelajulioenrique@yahoo.com](mailto:escuelajulioenrique@yahoo.com) CÓDIGO: 18H00209



7. El término  $b$  en la ecuación  $y = mx + b$  indica:
- El punto de intersección con el eje  $x$
  - El punto de intersección con el eje  $y$
  - La inclinación de la gráfica
8. En la ecuación  $y = mx + b$
- $y$  es la variable independiente y  $x$  la dependiente
  - $x$  es la variable independiente y  $y$  la dependiente
  - $x$  es una constante y  $y$  es una variable
9. Si se tiene la función  $y = -2x + 4$ , la pendiente es:
- 2
  - 4
  - $x$
10. Si se tiene la función  $y = -2x + 4$ , el punto de corte con el eje  $y$  es:
- 2
  - 4
  - $x$

*«Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber»*

Albert Einstein.



## UNIDAD EDUCATIVA "JULIO ENRIQUE FERNÁNDEZ"

Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Parroquia Izamba  
 Méntor Tacoamán y Alfonso Troya. Teléfono: 032855502  
 Correo electrónico: [escuelajulioenrique@yahoo.com](mailto:escuelajulioenrique@yahoo.com) CÓDIGO: 18H00209



Nombre: [REDACTED]

Curso: 9<sup>do</sup> BGV

Paralelo: "A"

Fecha: 30-01-2024

6

### BANCO DE PREGUNTAS DIAGNÓSTICAS

#### TEMA: FUNCIÓN AFÍN

Selecciona con una X la respuesta correcta

1. Una variable independiente es aquella que:
  - a)  Depende de los valores ingresados en  $y$  y es  $x$
  - b)  Son los valores que tú decides ingresar en una función y es  $x$
  - c)  Los valores en  $x$  permanecen sin variar o constantes
  
2. Una variable dependiente es aquella que:
  - a)  Depende de la variable independiente ( $x$ ) y es  $y$
  - b)  Se puede elegir o cambiar en una función y es  $y$
  - c)  Los valores en  $y$  permanecen sin variar o constantes
  
3. La forma de una función afín es:
  - a)   $y = mx$
  - b)   $y = mx + b$
  - c)   $y = ax^2 + bx + c$
  
4. Al graficar una función afín se obtiene:
  - a)  Una circunferencia
  - b)  Una parábola
  - c)  Una recta
  
5. La pendiente de una recta es aquella que:
  - a)  Indica la inclinación de la recta respecto a la horizontal
  - b)  Indica si la función es correcta
  - c)  Indica si la recta está bien ubicada
  
6. Para graficar una función se utiliza:
  - a)  Una tabla de valores
  - b)  Una recta
  - c)  La ley de signos



## UNIDAD EDUCATIVA "JULIO ENRIQUE FERNÁNDEZ"

Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Parroquia Izamba  
 Méntor Tacoamán y Alfonso Troya. Teléfono: 032855502  
 Correo electrónico: [escuelajulioenrique@yahoo.com](mailto:escuelajulioenrique@yahoo.com) CÓDIGO: 18H00209



7. El término  $b$  en la ecuación  $y = mx + b$  indica:
- a)  El punto de intersección con el eje  $x$
  - b)  El punto de intersección con el eje  $y$
  - c)  La inclinación de la gráfica
8. En la ecuación  $y = mx + b$
- a)   $y$  es la variable independiente y  $x$  la dependiente
  - b)   $x$  es la variable independiente y  $y$  la dependiente
  - c)   $x$  es una constante y  $y$  es una variable
9. Si se tiene la función  $y = -2x + 4$ , la pendiente es:
- a)  -2
  - b)  4
  - c)   $x$
10. Si se tiene la función  $y = -2x + 4$ , el punto de corte con el eje  $y$  es:
- a)  -2
  - b)  4
  - c)   $x$

«Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber»

Albert Einstein.

## ANEXO 2.



## UNIDAD EDUCATIVA "JULIO ENRIQUE FERNÁNDEZ"

Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Parroquia Izamba  
 Mentor Tacoamán y Alfonso Troya. Teléfono: 032855502  
 Correo electrónico: [escuelajulioenrique@yahoo.es](mailto:escuelajulioenrique@yahoo.es) CÓDIGO: 18H00209



## TAREA EN EQUIPO 1

<b>Integrantes:</b>	<b>Curso y Paralelo:</b>
1)	
2)	
3)	<b>Fecha:</b>

## Tema: Función Afín

## Dadas las funciones:

- $y = x - 3$
- $y = -2x + 5$

## Determinar:

- a) La variable independiente y dependiente
  - b) El valor y tipo de pendiente
  - c) El punto de corte en el eje vertical
  - d) La gráfica de la función de forma manual
  - e) La gráfica de la función con DESMOS
-



### UNIDAD EDUCATIVA "JULIO ENRIQUE FERNÁNDEZ"

Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Parroquia Izamba  
 Méntor Tacoamán y Alfonso Troya. Teléfono: 032855502  
 Correo electrónico: [escuelajulioenrique@yahoo.es](mailto:escuelajulioenrique@yahoo.es) CODIGO: 18H00209



#### TAREA EN EQUIPO 2

<b>Integrantes:</b>	<b>Curso y Paralelo:</b>
1)	
2)	
3)	<b>Fecha:</b>

#### Tema: Función Afín

- a) Una empresa de telecomunicaciones cobra a 3 dólares al mes como tarifa básica, *indica el valor a pagar si hablas 30 minutos al mes*, sabiendo que el minuto tiene un valor de 0. 008 dólares.

**Datos:**

$$y = mx + b$$

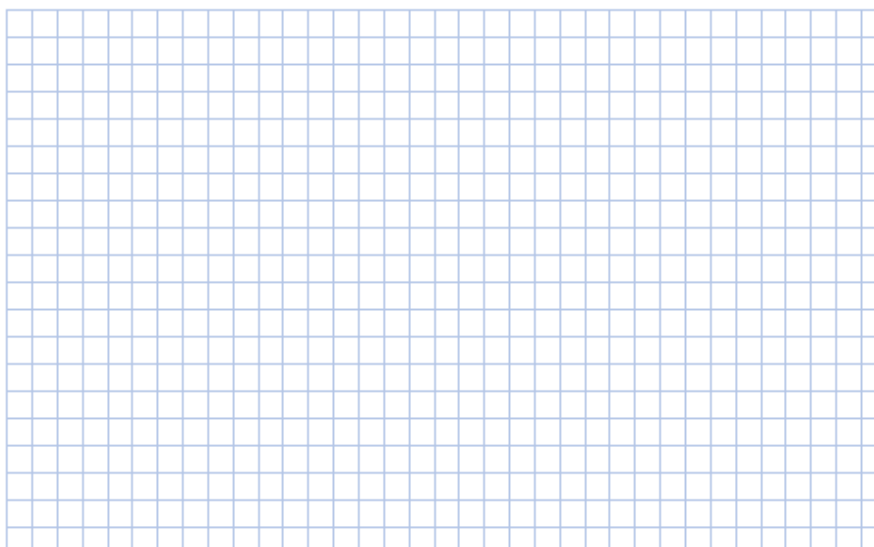
*Variable dependiente (y)*, es el valor a pagar y depende de los minutos que yo hable.

*Variable independiente (x)*, son los minutos que yo deseo utilizar o los que utilicé.

*Constantes*, tarifa básica 3, costo del minuto 0. 008

**Fórmula:**

**Gráfica:**



- b) Se compra una copiadora en 1500 dólares, si cada año se devalúa 300 dólares, al cabo de 2 años cuanto valdrá si se desea venderla, (*Describe la importancia de la pendiente en el problema*)

**Datos:**

$$y = mx + b$$

*Variable dependiente (y)*, es el valor a pagar y depende del tiempo que va devaluándose.

*Variable independiente (x)*, son los años que van pasando.

*Constantes*, la devaluación por año que es 300 dólares, el valor de la copiadora que es 1500 dólares.

**Fórmula:**

**Gráfica:**



**Importancia de la pendiente en el ejercicio:**

.....  
.....  
.....  
.....

## UNIDAD EDUCATIVA "JULIO ENRIQUE FERNÁNDEZ"

Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Parroquia Izzamba  
 Mentor Tacoamán y Alfonso Troya. Teléfono: 032855502  
 Correo electrónico: [escuelajulioenrique@yahoo.es](mailto:escuelajulioenrique@yahoo.es) CODIGO: 18H00209

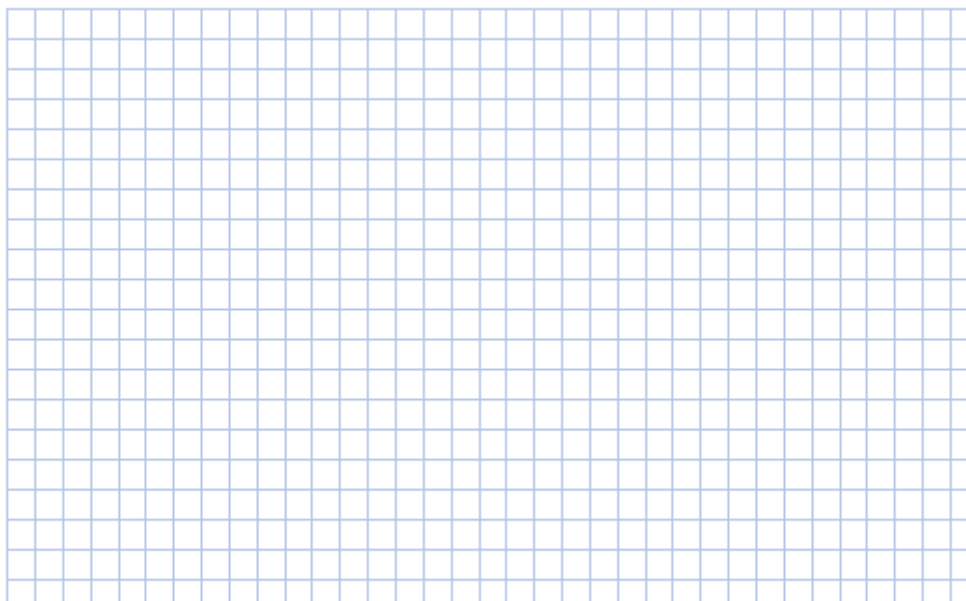


## TAREA FINAL

<b>Integrantes:</b>	<b>Curso y Paralelo:</b>
1)	
2)	
3)	<b>Fecha:</b>

**Tema: Función Afín**

Un camión tanqueado con 400 litros de gasolina se prepara para entregar un cargamento de plátanos, el camión consume 0,5 litros de gasolina por cada kilómetro recorrido, determina la fórmula para medir el consumo aproximado de gasolina de forma analítica y de forma gráfica.

**Fórmula:****Gráfica:**

# Trabajo en Grupo

Nombre: S. [redacted]

Fecha: 08-02-2024

Curso: 1 BGU "B"

Ministerio de Educación



## UNIDAD EDUCATIVA "JULIO ENRIQUE FERNÁNDEZ"

Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Parroquia Izamba

Mémor Tacoamán y Alfonso Troya. Teléfono: 032855502

Correo electrónico: [escuelajulioenrique@yahoo.es](mailto:escuelajulioenrique@yahoo.es) CÓDIGO: 18H00209



### TAREA EN EQUIPO 1

Integrantes:	Curso y Paralelo:
1) D. [redacted]	1 BGU "B"
2) Val. [redacted]	
3) Sol. [redacted]	
Fecha: 08-02-2024	

### Tema: Función Afín

Dadas las funciones:

- $y = x - 3$
- $y = -2x + 5$

Determinar:

- La variable independiente y dependiente
- El valor y tipo de pendiente
- El punto de corte en el eje vertical
- La gráfica de la función de forma manual
- La gráfica de la función con DESMOS

10

d) Valor Independiente  $x$  | Valor Dependiente  $y$

-2	-5
-1	-4
0	-3
1	-2
2	-1

$y = x - 3$

$y = x - 3$

$y = -2 - 3$

$y = -5$

$y = x - 3$

$y = -1 - 3$

$y = x - 3$

$y = 2 - 3$

$y = -1$

Valor de la pendiente = 1 ✓

Tipo de pendiente = creciente ✓

Punto de corte = -3 ✓

Valor Ind.  $\leftarrow$  X

Valor Depend  $\rightarrow$  Y

X	Y
-2	9
-1	7
0	5
1	3
2	1

$$y = -2x + 5$$

$$y = -2x + 5$$

$$y = -2(-2) + 5$$

$$y = 4 + 5$$

$$y = 9$$

$$y = -2x + 5$$

$$y = -2(0) + 5$$

$$y = 0 + 5$$

$$y = 5$$

$$y = -2x + 5$$

$$y = -2(1) + 5$$

$$y = -2 + 5$$

$$y = 3$$

$$y = -2x + 5$$

$$y = -2(-1) + 5$$

$$y = 2 + 5$$

$$y = 7$$

$$y = -2x + 5$$

$$y = -2(2) + 5$$

$$y = -4 + 5$$

$$y = 1$$

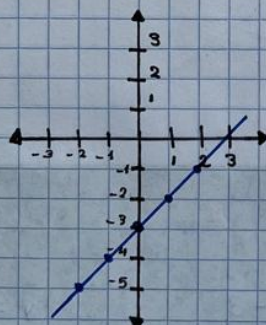
b)

Valor de la pendiente: -2

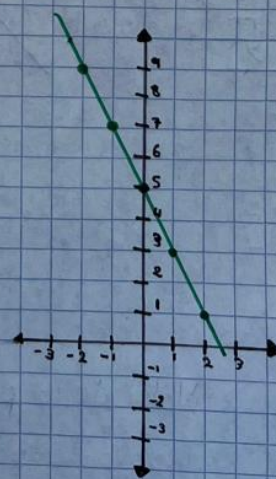
Tipo de pendiente = Decreciente

Punto de corte = 5

a)



b)



## TAREA EN EQUIPO 1

Integrantes:	Curso y Paralelo: 2 <sup>do</sup>
1) [Redacted]	"A"
2) [Redacted]	
3) [Redacted]	Fecha: 02/02/2024

## Tema: Función Afín

Dadas las funciones:

- $y = x - 3$
- $y = -2x + 5$

Determinar:

- La variable independiente y dependiente *ind (x) dep (y)*
- El valor y tipo de pendiente *(-2)*
- El punto de corte en el eje vertical
- La gráfica de la función de forma manual
- La gráfica de la función con DESMOS

8

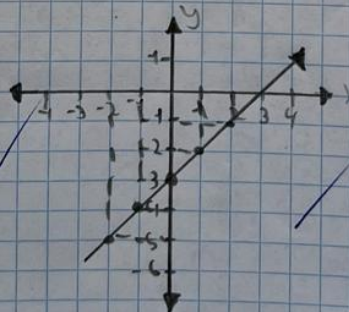
$$y = x - 3$$

$$\text{Val. Ind} = x$$

$$\text{Val. Dep} = y$$

$$\text{pendiente} = 1$$

$$\text{Corte en } y = -3$$



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

## UNIDAD EDUCATIVA "JULIO ENRIQUE FERNÁNDEZ"



Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Parroquia Izamba  
Mótor Tacoamán y Alfonso Troya. Teléfono: 032855502  
Correo electrónico: [escuelajulioenrique@yahoo.es](mailto:escuelajulioenrique@yahoo.es) CÓDIGO: 18H00209



## TAREA EN EQUIPO 2

<b>Integrantes:</b>	Curso y Paralelo: 1 B
1) Jo [redacted]	
2) Dg [redacted]	
3)	Fecha: 09-02-2024

## Tema: Función Afín

- a) Una empresa de telecomunicaciones cobra a 3 dólares su tarifa básica, indica el valor a pagar si hablas 30 minutos al mes, sabiendo que el minuto tiene un valor de 0.008 dólares.

**Datos:**

$$y = mx + b$$

*Variable dependiente* ( $y$ ), es el valor a pagar y depende de los minutos que yo hable.

*Variable independiente* ( $x$ ), son los minutos que yo deseo utilizar o los que utilicé.

*Constantes*, tarifa básica 3, costo del minuto 0.008

**Fórmula:**

$$y = mx + b$$

$$y = 0.008(30) + 3$$

$$y = 0,24 + 3$$

$$y = 3,24\$$$

$$y = 0.008(25) + 3$$

$$y = 0,2 + 3$$

$$y = 3,2\$$$

$$y = 0.008(15) + 3$$

$$y = 0,12 + 3$$

$$y = 3,12\$$$

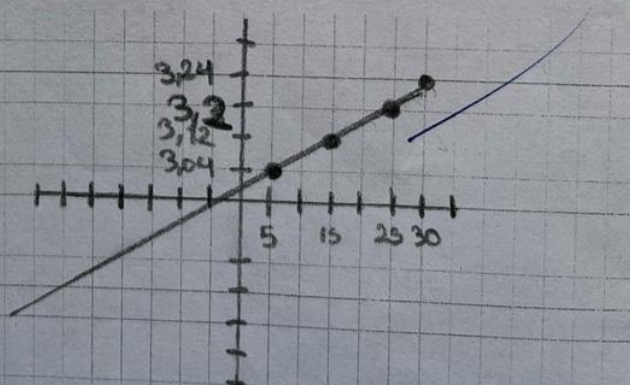
$$y = 0.008(5) + 3$$

$$y = 0,04 + 3$$

$$y = 3,04\$$$

**Gráfica:**

x	y
30	3,24
25	3,2
15	3,12
5	3,04



## UNIDAD EDUCATIVA "JULIO ENRIQUE FERNÁNDEZ"

Ministerio de Educación  
Ecuador

Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Parroquia Izamba  
Móntor Tacoamán y Alfonso Troya. Teléfono: 032855502  
Correo electrónico: [escuelajulioenrique@yahoo.es](mailto:escuelajulioenrique@yahoo.es) CÓDIGO: 18H00209



- b) Se compra una copiadora en 1500 dólares, si cada año se devalúa 300 dólares, al cabo de 2 años cuanto valdrá si se desea venderla, (Describe la importancia de la pendiente en el problema)

Datos:

$$y = mx + b$$

*Variable dependiente* (y), es el valor a pagar y depende del tiempo que va devaluándose.

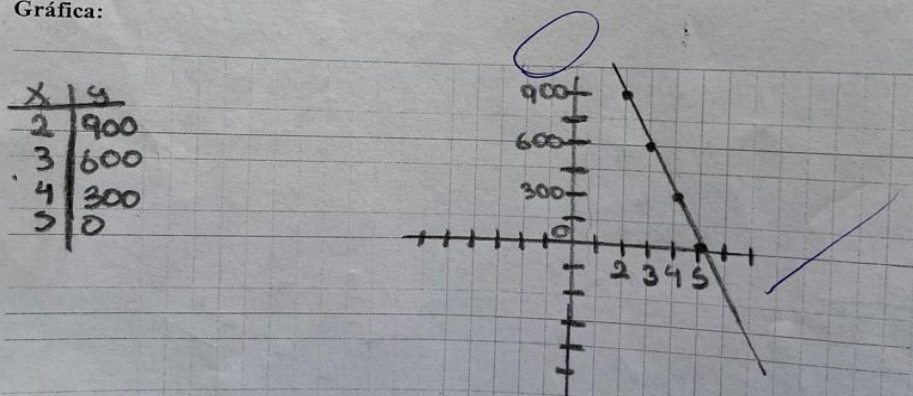
*Variable independiente* (x), son los años que van pasando.

*Constantes*, la devaluación por año que es 300 dólares, el valor de la copiadora que es 1500 dólares.

Fórmula:

$$\begin{array}{l} y = -300(2) + 1500 \\ y = -600 + 1500 \\ y = 900 \end{array} \quad \begin{array}{l} y = -300(3) + 1500 \\ y = -900 + 1500 \\ y = 600 \end{array} \quad \begin{array}{l} y = -300(4) + 1500 \\ y = -1200 + 1500 \\ y = 300 \end{array} \quad \begin{array}{l} y = -300(5) + 1500 \\ y = -1500 + 1500 \\ y = 0 \end{array}$$

Gráfica:



La importancia es que cuando baja significa que se devalúa más el valor

**TAREA EN EQUIPO 2**

<b>Integrantes:</b>	<b>Curso y Paralelo:</b>
1) [Redacted]	2do BGU "A"
2) [Redacted]	
3) [Redacted]	Fecha: Viernes 09 de febrero del 2024

**Tema: Función Afín**

- a) Una empresa de telecomunicaciones cobra a 3 dólares su tarifa básica, indica el valor a pagar si hablas 30 minutos al mes, sabiendo que el minuto tiene un valor de 0.008 dólares.

**Datos:**

$y = mx + b$

**Variable dependiente (y)**, es el valor a pagar y depende de los minutos que yo hable.

**Variable independiente (x)**, son los minutos que yo deseo utilizar o los que utilicé.

**Constantes**, tarifa básica 3, costo del minuto 0.008

**Fórmula:**

$y = mx + c$

$y = 0.008(0) + 3$

$y = 3$

$y = mx + c$

$y = 0.008(5) + 3$

$y = 3.12$

**Gráfica:**

$y = mx + c$

$y = 0.008(5) + 3$

$y = 3.04$

$y = mx + c$

$y = 0.008(25) + 3$

$y = 3.2$

$y = mx + c$

$y = 0.008(10) + 3$

$y = 3.08$

$y = mx + c$

$y = 0.008(30) + 3$

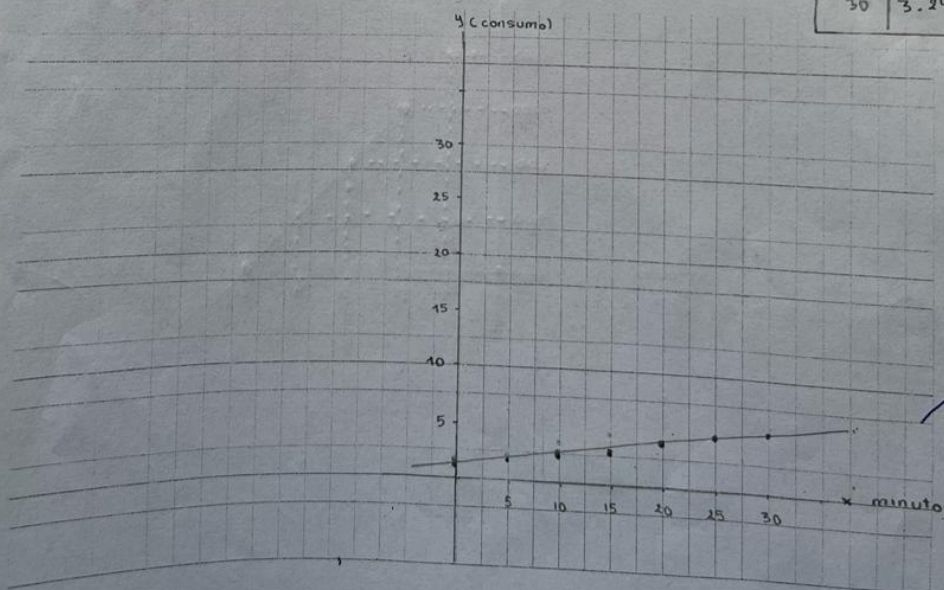
$y = 3.24$

$y = mx + c$

$y = 0.008(15) + 3$

$y = 3.12$

x	y
0	3
5	3.04
10	3.08
15	3.12
20	3.16
25	3.2
30	3.24



## UNIDAD EDUCATIVA "JULIO ENRIQUE FERNÁNDEZ"



Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Parroquia Izamba  
 Mentor Tacoamán y Alfonso Troya. Teléfono: 032855502  
 Correo electrónico: [escuelajulioenrique@yahoo.es](mailto:escuelajulioenrique@yahoo.es) CÓDIGO: 18H00209



- b) Se compra una copiadora en 1500 dólares, si cada año se devalúa 300 dólares, al cabo de 2 años cuanto valdrá si se desea venderla, (Describe la importancia de la pendiente en el problema)

Datos:

$$y = mx + b$$

*Variable dependiente* (y), es el valor a pagar y depende del tiempo que va devaluándose.

*Variable independiente* (x), son los años que van pasando.

*Constantes*, la devaluación por año que es 300 dólares, el valor de la copiadora que es 1500 dólares.

Fórmula:

$$y = -mx + b$$

$$y = -300(1) + 1500$$

$$y = 1200$$

$$y = -mx + b$$

$$y = -300(2) + 1500$$

$$y = 900$$

$$y = -mx + b$$

$$y = -300(3) + b$$

$$y = 600$$

$$y = -mx + b$$

$$y = -300(4) + 1500$$

$$y = 300$$

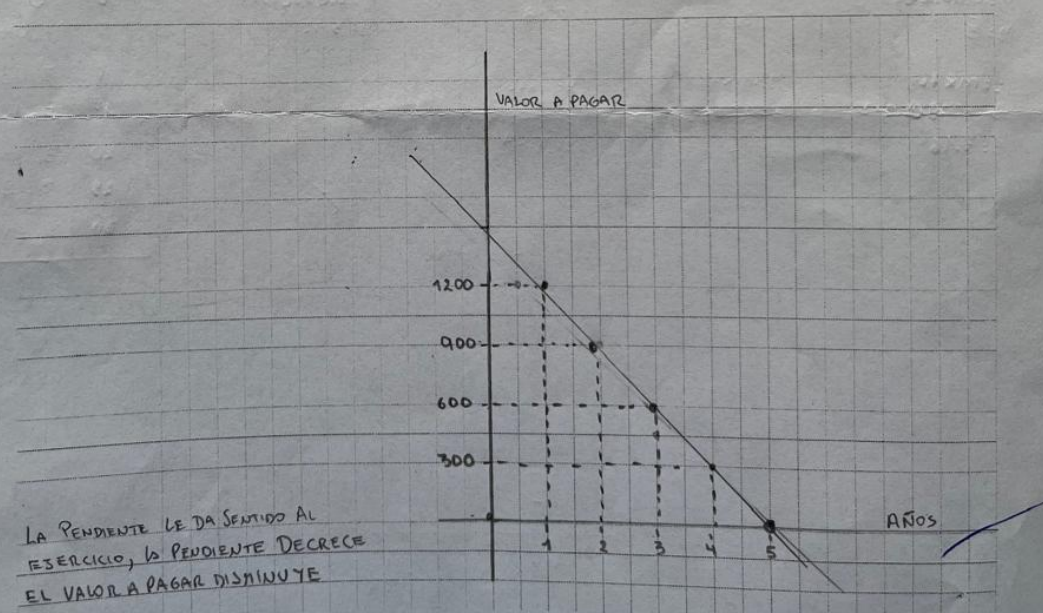
$$y = -mx + b$$

$$y = -300(5) + 1500$$

$$y = 0$$

Gráfica:

x	y
1	1200
2	900
3	600
4	300
5	0



**UNIDAD EDUCATIVA "JULIO ENRIQUE FERNÁNDEZ"**


Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Parroquia Izamba  
 Méntor Tacoamán y Alfonso Troya. Teléfono: 032855502  
 Correo electrónico: [escuelajulioenrique@yahoo.es](mailto:escuelajulioenrique@yahoo.es) CÓDIGO: 18H00209


**TAREA FINAL**

Integrantes:	Curso y Paralelo:
1) [Redacted]	1º B E U P
2) [Redacted]	
3) [Redacted]	Fecha: 15/02/2024

**Tema: Función Afín**

Un camión tanqueado con 400 litros de gasolina se prepara para entregar un cargamento de plátanos, el camión consume 0,5 litros de gasolina por cada kilómetro recorrido, determina la fórmula para medir el consumo aproximado de gasolina de forma analítica y de forma gráfica.

**Fórmula:**

$$y = 0.5(0) + 400 \quad y = 0.5(100) + 400 \quad y = -0.5(200) + 400 \quad y = -0.5(300) + 400$$

$$y = 0 + 400 \quad y = -50 + 400 \quad y = -100 + 400 \quad y = -150 + 400$$

$$y = 400 \quad y = 350 \quad y = 300 \quad y = 250$$

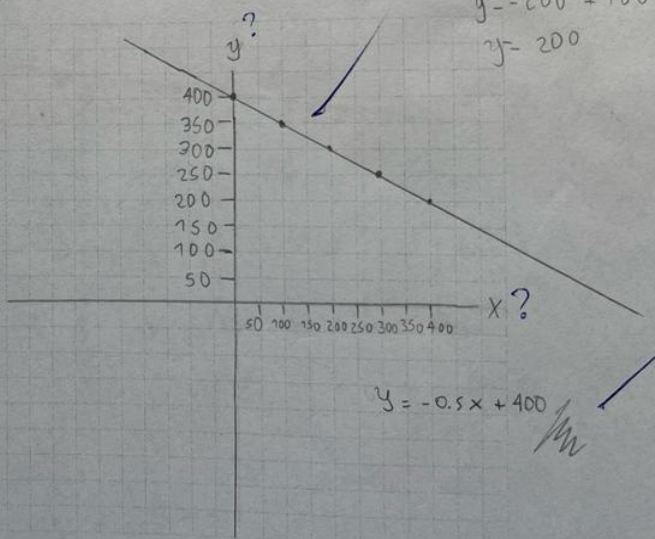
$$y = -0.5(400) + 400$$

$$y = -200 + 400$$

$$y = 200$$

**Gráfica:**

X	y
0	400
100	350
200	300
300	250
400	200



TAREA FINAL	
Integrantes:	Curso y Paralelo:
1) [REDACTED]	2do BGV.
2) [REDACTED]	Fecha: 20/02/2024
3) [REDACTED]	

**Tema: Función Afín**

Un camión tanqueado con 400 litros de gasolina se prepara para entregar un cargamento de plátanos, el camión consume 0,5 litros de gasolina por cada kilómetro recorrido, determina la fórmula para medir el consumo aproximado de gasolina de forma analítica y de forma gráfica.

**Fórmula:**

$$y = mx + b$$

$$y = -0,5x + 400$$

↓  
Decreciente

$$y = -0,5(0) + 400$$

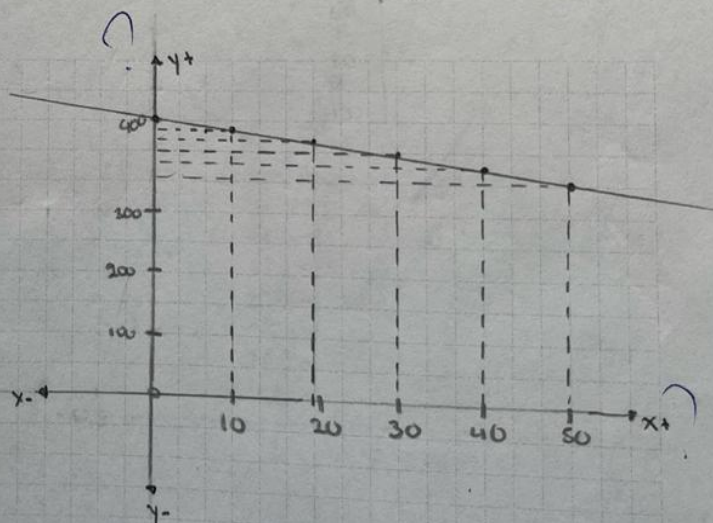
$$y = 400$$

$$y = -0,5(10) + 400$$

$$y = 395$$

x	y
0	400
10	395
20	390
30	385
40	380
50	375

**Gráfica:**



## ANEXO 3.

## Función Afín

Docente: Edwin Chafra

Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_

CATEGORÍA	2	1.5	1	0.5	
Terminología Matemática y Notación	La terminología y notación correctas fueron siempre usadas haciendo fácil de entender lo que fue hecho.	La terminología y notación correctas fueron, por lo general, usadas haciendo fácil de entender lo que fue hecho.	La terminología y notación correctas fueron usadas, pero algunas veces no es fácil entender lo que fue hecho.	Hay poco uso o mucho uso inapropiado de la terminología y la notación.	
Razonamiento Matemático	Usa razonamiento matemático complejo y refinado.	Usa razonamiento matemático efectivo.	Alguna evidencia de razonamiento matemático.	Poca evidencia de razonamiento matemático.	
Estrategia/ Procedimientos	Por lo general, usa una estrategia eficiente y efectiva para resolver problemas.	Por lo general, usa una estrategia efectiva para resolver problemas.	Algunas veces usa una estrategia efectiva para resolver problemas, pero no lo hace consistentemente.	Raramente usa una estrategia efectiva para resolver problemas.	
Diagramas y Dibujos	Los diagramas y/o dibujos son claros y ayudan al entendimiento de los procedimientos.	Los diagramas y/o dibujos son claros y fáciles de entender.	Los diagramas y/o dibujos son algo difíciles de entender.	Los diagramas y/o dibujos son difíciles de entender o no son usados.	
Comprobación	El trabajo ha sido comprobado por dos compañeros de clase y todas las rectificaciones apropiadas fueron hechas.	El trabajo ha sido comprobado por un compañero de clase y todas las rectificaciones apropiadas fueron hechas.	El trabajo ha sido comprobado por un compañero de clase, pero algunas rectificaciones no fueron hechas.	El trabajo no fue comprobado por compañero de clase o no hubo rectificaciones.	
				Nota	

## ESCALA DE VALORACIÓN

ESCALA CUALITATIVA		ESCALA CUANTITATIVA
Domina los aprendizajes	DAR	9,00-10,00
Alcanza los aprendizajes	AAR	7,00 -8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes	PAR	4,01 – 6,99
No alcanza los aprendizajes	NAR	≤4

## Función Afín


 Docente: **Edwin Chafía**

 Nombre del estudiante: [REDACTED]

1860 "B"

CATEGORÍA	2	1.5	1	0.5	
Terminología Matemática y Notación	La terminología y notación correctas fueron siempre usadas haciendo fácil de entender lo que fue hecho.	La terminología y notación correctas fueron, por lo general, usadas haciendo fácil de entender lo que fue hecho.	La terminología y notación correctas fueron usadas, pero algunas veces no es fácil entender lo que fue hecho.	Hay poco uso o mucho uso inapropiado de la terminología y la notación.	2
Razonamiento Matemático	Usa razonamiento matemático complejo y refinado.	Usa razonamiento matemático efectivo.	Alguna evidencia de razonamiento matemático.	Poca evidencia de razonamiento matemático.	2
Estrategia/ Procedimientos	Por lo general, usa una estrategia eficiente y efectiva para resolver problemas.	Por lo general, usa una estrategia efectiva para resolver problemas.	Algunas veces usa una estrategia efectiva para resolver problemas, pero no lo hace consistentemente.	Raramente usa una estrategia efectiva para resolver problemas.	2
Diagramas y Dibujos	Los diagramas y/o dibujos son claros y ayudan al entendimiento de los procedimientos.	Los diagramas y/o dibujos son claros y fáciles de entender.	Los diagramas y/o dibujos son algo difíciles de entender.	Los diagramas y/o dibujos son difíciles de entender o no son usados.	2
Comprobación	El trabajo ha sido comprobado por dos compañeros de clase y todas las rectificaciones apropiadas fueron hechas.	El trabajo ha sido comprobado por un compañero de clase y todas las rectificaciones apropiadas fueron hechas.	El trabajo ha sido comprobado por un compañero de clase, pero algunas rectificaciones no fueron hechas.	El trabajo no fue comprobado por compañero de clase o no hubo rectificaciones.	2
Nota					2.0


ESCALA DE VALORACIÓN		
ESCALA CUALITATIVA		ESCALA CUANTITATIVA
Domina los aprendizajes	DAR	9,00-10,00
Alcanza los aprendizajes	AAR	7,00 -8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes	PAR	4,01 - 6,99
No alcanza los aprendizajes	NAR	≤4

## ANEXO 4.

## UNIDAD EDUCATIVA “JULIO ENRIQUE FERNÁNDEZ”

Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Parroquia Izamba  
 Méntor Tacoamán y Alfonso Troya. Teléfono: 032855502  
 Correo electrónico: [escuelajulioenrique@yahoo.com](mailto:escuelajulioenrique@yahoo.com) CÓDIGO: 18H00209

PLANIFICACIÓN CLASE INVERTIDA			
<b>1. DATOS INFORMATIVOS:</b>			
<b>DOCENTE:</b> Ing. Edwin Chafla		<b>ÁREA:</b> Matemática	<b>ASIGNATURA:</b> Matemática
<b>CURSO/RADO:</b> 1 BGU A – B – C	<b>TRIMESTRE:</b> II	<b>UNIDAD/BLOQUE:</b> 2 y 3	<b>AÑO LECTIVO:</b> 2023 – 2024
<b>FECHA INICIO:</b> 27 de noviembre de 2023	<b>FECHA DE FINALIZACIÓN:</b> 06 de marzo de 2024		<b>TEMA DE LA UNIDAD/BLOQUE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones reales y racionales</li> <li>• Límite y derivadas de funciones</li> </ul>
<b>2. EJES TRANSVERSALES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Socioemocional</li> <li>• Cultura del aprendizaje</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Razonamiento lógico-matemático</li> <li>• Comunicacional y Lingüístico</li> </ul>	
<b>3. APRENDIZAJE DISCIPLINAR:</b>			
<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:</b>			
O.M.5.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.			
<b>DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>			
M.5.1.22. Resolver (con o sin el uso de la tecnología) problemas o situaciones, reales o hipotéticas, con el empleo de la modelización con funciones reales (función afín a trozos, función potencia entera negativa con $n=-1$ , $-2$ , función raíz cuadrada, función valor absoluto de la función afín), identificando las variables significativas presentes y las relaciones entre ellas; juzgar la pertinencia y validez de los resultados obtenidos.			
<b>INDICADORES DE EVALUACIÓN</b>			
M.5.3.1. Grafica funciones reales y analiza su dominio, recorrido, monotonía, ceros, extremos, paridad; identifica las funciones afines, potencia, raíz cuadrada, valor absoluto; reconoce si una función es inyectiva, sobreyectiva o biyectiva; realiza operaciones con funciones aplicando las propiedades de los números reales en problemas reales e hipotéticos. (I.4.)			

4. ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE "AULA INVERTIDA"			
TEMA: LA FUNCIÓN AFÍN			
ACTIVIDAD ANTES DE LA CLASE			
Actividades Evaluativas Actividad: Cuestionarios y videos Técnica: Observación			
Instrumento: Registros			
TÍTULO DE LA ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD	RECURSO	DURACIÓN
Leer la página 1 acerca de la definición de función afín y sus partes  Observa el video de la función lineal y afín	Resolver la página 2  Identifica la diferencia entre una función lineal y una afín y sus partes.	Ingresa al siguiente enlace de BookCreator, en caso de no disponer de internet solicita al docente el material impreso. <a href="https://read.bookcreator.com/QUon825kQ4b2N6afw7Vet9OcwTB2/aOiwaDI3RKSoiMgYg5w7MQ">https://read.bookcreator.com/QUon825kQ4b2N6afw7Vet9OcwTB2/aOiwaDI3RKSoiMgYg5w7MQ</a>  La función afín Edwin Rodrigo <a href="https://www.youtube.com/watch?v=J6qlS607zpY&amp;ab_channel=MagoM%C3%A1ticas">https://www.youtube.com/watch?v=J6qlS607zpY&amp;ab_channel=MagoM%C3%A1ticas</a>	20 minutos
Leer la página 3 acerca de la pendiente	Resolver la página 4	<a href="https://read.bookcreator.com/QUon825kQ4b2N6afw7Vet9OcwTB2/aOiwaDI3RKSoiMgYg5w7MQ">https://read.bookcreator.com/QUon825kQ4b2N6afw7Vet9OcwTB2/aOiwaDI3RKSoiMgYg5w7MQ</a>	20 min
Aplica las definiciones básicas de la función afín	Resolver la página 5	<a href="https://read.bookcreator.com/QUon825kQ4b2N6afw7Vet9OcwTB2/aOiwaDI3RKSoiMgYg5w7MQ">https://read.bookcreator.com/QUon825kQ4b2N6afw7Vet9OcwTB2/aOiwaDI3RKSoiMgYg5w7MQ</a>	20 min

<b>ACTIVIDAD DURANTE LA CLASE</b>			
<b>Actividades Evaluativas Actividad:</b> Resolución de problemas <b>Técnica:</b> Observación			
<b>Instrumento:</b> Rúbrica			
<b>CONTENIDO A DESARROLLAR</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RECURSO</b>	<b>DURACIÓN</b>
Gráfica de la función afín	Reunirse en equipos y analizar las variables de la función, realizar su gráfica (con y sin tecnología)	Graficadora DESMOS	45 minutos
Modelización matemática de funciones.	Trabajar en equipos para predecir un fenómeno tanto de forma analítica como de forma gráfica	Graficadora DESMOS	90 minutos
Modelización matemática de funciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajar en equipos para crear una función que ayude a predecir un fenómeno de forma analítica y de forma gráfica.</li> <li>- Retroalimentación</li> </ul>	Graficadora DESMOS	90 minutos

<b>ACTIVIDAD DESPUÉS DE LA CLASE</b>			
<b>Actividades Evaluativas Actividad:</b> Resolución de problemas <b>Técnica:</b> Observación			
<b>Instrumento:</b> Rúbrica			
<b>TÍTULO DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>TIPO DE ACTIVIDAD</b>	<b>RECURSO</b>	<b>DURACIÓN</b>
Modelización	Investigación sobre la pendiente y su comportamiento y describe sus aplicaciones.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=Hb4vTFZ676A&amp;ab_channel=SelectedSoundsSpain">https://www.youtube.com/watch?v=Hb4vTFZ676A&amp;ab_channel=SelectedSoundsSpain</a>	15 minutos
<b>5. ESTUDIANTES CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECÍFICAS:</b>			
<b>DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>	<b>INDICADORES DE EVALUACIÓN</b>	<b>ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE</b>	<b>ACTIVIDADES EVALUATIVAS</b>
<b>6. RECOMENDACIONES:</b>			
<b>7. NOMBRES Y FIRMAS DE RESPONSABILIDAD:</b>			
<b>ELABORADO:</b> Ing. Edwin Chafía	<b>REVISADO:</b>	<b>REVISADO Y APROBADO:</b>	
F. DOCENTE	F. COORDINADOR DE ÁREA	F. VICERRECTOR	
FECHA: 04/12/2023	FECHA: 04/12/2023	FECHA: 04/12/2023	

# FUNCIÓN AFÍN

Es una función polinómica de primer grado, su gráfica no pasa por el origen de coordenadas.

Tiene la forma  $f(x) = mx + b$ , donde "m" y "b" son constantes. En esta expresión:

- "x" es la variable independiente,
- "f(x) ó y" es la variable dependiente (o imagen de "x")
- "**m**" es la pendiente de la recta (la tasa de cambio de la función)
- "**b**" es el punto donde la recta se intersecciona con la vertical.

Ejemplo:

$$y = -2x + 8$$

$$m = -2 \quad b = 8$$

NOMBRE: [REDACTED] CURSO: 1º BCU "B"

## VAMOS IDENTIFICANDO.....

Sea la función afín,  $y = 5x + 3$

El valor de la pendiente (m) es 5

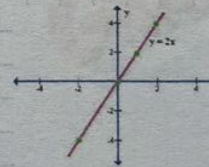
El punto de corte en la vertical (b) es 3

Sea la función afín,  $y = -4x - 9$

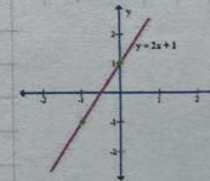
El valor de la pendiente (m) es -4

El punto de corte en la vertical (b) es -9

Identifica la gráfica que si es una función afín



si ( ) no (x)



si (x) no ( )

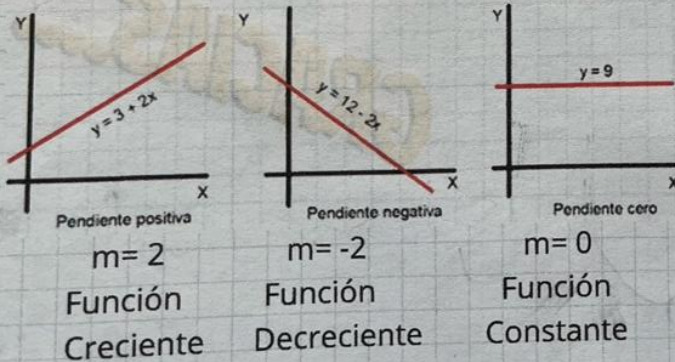
# LA PENDIENTE (m)

La pendiente (**m**) es una medida de la inclinación de una recta.

Los tipos de pendientes son:

- **m** mayor que cero (positiva) "creciente"
- **m** menor que cero (negativa) "decreciente"
- **m** igual a cero
- **m** indefinida

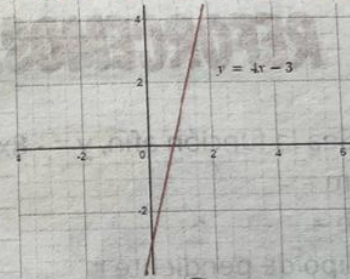
Ejemplo:



-3-

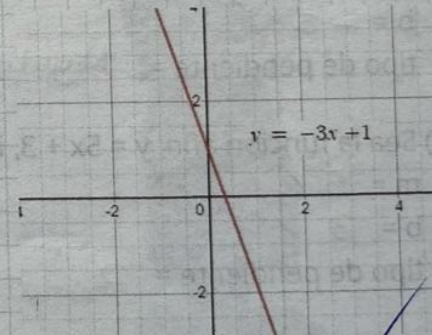
NOMBRE: ..... CURSO: 1<sup>o</sup> B<sup>o</sup> B

## VAMOS IDENTIFICANDO.....



Tipo de pendiente: Positiva.....

Punto de corte en la vertical (b): -3...



Tipo de pendiente: Negativa.....  $m = -3$

Punto de corte en la vertical (b): 1.....

-4-

NOMBRE: [REDACTED]

CURSO: 1.º BGV "B"

**REFORCEMOS.....**1) Sea la función afín,  $y = -8x - 7$ , indica:

$m = -8$

$b = -7$

tipo de pendiente = *Negativa*2) Sea la función afín,  $y = -9x - 5$ , indica:

$m = -9$

$b = -5$

tipo de pendiente = *Negativa*3) Sea la función afín,  $y = 5x + 3$ , indica:

$m = 5$

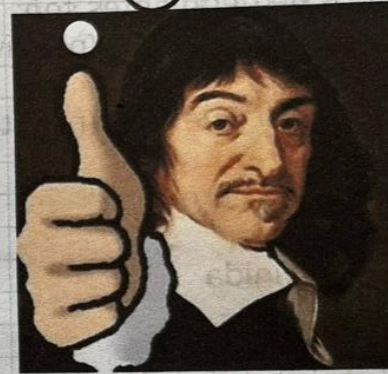
$b = 3$

tipo de pendiente = *Positiva*4) Selecciona con una **x** la función afín:

$y = 5x$  ( )

$y = 8x + 7$  (X)

-5-

**GRACIAS.....**