

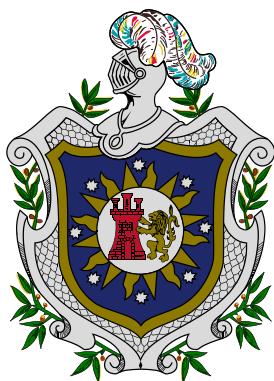
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA

FAREM - Estelí

Recinto Leonel Rugama Rugama



TEMA: Estudio de la estática de sólidos aplicando estrategias metodológicas que faciliten la comprensión en la resolución de problemas en estudiantes de 10° grado “C” del Instituto Licenciado Miguel Larreynaga San Juan de Río Coco, Madriz durante el segundo semestre del 2014.

Asignatura: Seminario de Graduación

Carrera: Física - Matemática

Tutora: Msc. María Elena Blandón Dávila

Autor: Norwin Efren Espinoza Benavidez

Estelí, 12 de enero del 2015

Agradecimiento

Generalizo mi agradecimiento a quienes me brindaron apoyo de diferentes formas, con materiales electrónicos, didácticos, bibliográficos, ideas para la organización del presente trabajo, aportes científicos muy importantes para la mejora del aprendizaje en la resolución de problemas físicos del entorno:

A Dios sobre todas las cosas, ya que sin su apoyo y protección no hubiese llegado a estas instancias.

A la dirigencia de la FAREM - Estelí, que nos facilita las oportunidades de profesionalización por encuentro, a sí como a la organización de UNEN que promueve los programas de becas útiles para poder perseverar en el estudio.

A la planta de docentes que facilitaron mi aprendizaje de forma sobresaliente durante toda esta fase de estudio.

A compañeros de trabajo que me facilitaron ayuda cuando necesite.

A mis compañeros de clase que siempre estimularon mi perseverancia cuando creí no poder más.

A mis padres que siempre estuvieron intercediendo por mí, para que Dios me cuidara en esos caminos cada día de clase.

Recuérdese: que la construcción y aplicación del aprendizaje es un proceso de interacción del estudiante (constructor) con el docente (facilitador) y la innovación didáctica (en este caso la aplicación de estrategias metodologías contextualizadas y acordes a la temática de estudio). El aprendizaje es algo más que la adquisición de conocimientos. Esta convicción ha sido el móvil que llevó al investigador a realizar este trabajo que permite el desarrollo de habilidades, capacidades y valores requeridos para una educación integral y de calidad (adaptado del libro de convivencia y civismo de noveno grado, autor: Lic. César Escobar Morales).

Profesor: Norwin Efren Espinoza Benavidez, educación media

Dedicatoria

Dedico mi trabajo a:

Dios Padre, hijo y espíritu santo por estar siempre pendiente de mis necesidades intelectuales, morales y espirituales, por dotarme de entendimiento para culminar este trabajo que demanda el plan de estudio de esta prestigiosa universidad (FAREM- Estelí).

Padres de familia por el apoyo incondicional que me brindaron durante este periodo de estudio, por comprenderme, por el apoyo económico y motivarme cuando quise decaer.

A mis compañeros de estudio que me facilitaron su apoyo cuando más lo necesite.

A mi excelente y preciada maestra, **María Elena Blandón Dávila**, tutora y amiga por tener tanta paciencia y apoyarme cuando más la necesite durante la realización de este trabajo.

Resumen

Como docente con vocación pedagógica visualizo las debilidades que la educación media presenta, las cuales están ligadas a diferentes problemáticas que nuestro país enfrenta llámese familiar, económicas, políticas y de carácter geográficos. Dichos factores dificultan la educación media la cual es de vital importancia para el fortalecimiento de habilidades y capacidades básicas para la supervivencia de los seres humanos.

Con esta investigación enfocada en la aplicación de estrategias metodológicas para facilitar el estudio de la estática de sólidos en la resolución de problemas del entorno se pretendió despertar el interés de los estudiantes para abordar temáticas que están estrechamente ligados a demostraciones matemáticas y que por tanto los mismos son apáticos a enfrentar estas situaciones.

Es de gran importancia facilitar resultados de este proceso de investigación por tanto el documento también aborda un apartado de análisis de resultados y conclusiones a las que se llegó con aplicación de las estrategias metodológicas.

La investigación se realizó en el centro de estudio Instituto Licenciado Miguel Larreynaga del municipio de San Juan Rio Coco durante el II semestre del año lectivo 2014, con estudiantes de décimo grado "C".

Se trató de un estudio descriptivo - cualitativo en cual se evaluaron los resultados obtenidos por los estudiantes durante la aplicación de estrategias metodológicas para facilitar el aprendizaje en donde se hizo uso de diferentes instrumentos de evaluación para la recopilación de los datos.

Se contaba con una población de 96 estudiantes de décimo grado, cinco de undécimo y cuatro docentes, de los cuales se seleccionaron 32 para la muestra más el investigador, con estos se aplicaron las estrategias metodológicas.

Respecto al análisis de resultados se logró evidenciar que con la aplicación de las estrategias metodológicas se logró un aprendizaje de mejor calidad.

Índice

Contenidos

I.	Introducción.....	1
1.1.	Antecedentes	2
1.2.	Planteamiento del Problema	6
1.3.	Preguntas problemas	9
1.4.	Justificación.....	10
II.	Objetivos	11
2.1.	Objetivo general	11
2.2.	Objetivos específicos	11
III.	Marco conceptual	12
IV.	Operacionalización por objetivos específicos	27
V.	Diseño Metodológico	28
5.1.	Tipo de estudio.....	28
5.2.	Contexto de la investigación.....	28
5.3.	Población y muestra.....	29
5.4.	Técnicas de recolección de datos	29
5.4.	Etapas de la investigación.....	31
VI.	Análisis de resultados	32
VII.	Conclusiones.....	44
VIII.	Recomendaciones.....	45
IX.	Anexos	49

I. Introducción

En este acápite se presenta de forma detallada los resultados obtenidos en el proceso de investigación realizado en el centro de educación secundaria, Instituto Nacional Público, Licenciado Miguel Larreynaga (INPLML) de San Juan del Río Coco, Madriz durante el período comprendido de agosto a noviembre del año dos mil catorce.

Para el desarrollo de este proceso investigativo se partió de las expectativas que se tenían sobre la aplicación de estrategias metodológicas en el área de física, usando materiales factibles para que los estudiantes no incurrieran en gastos excesivos y sin la necesidad de usar tecnología no disponible en el centro.

Se dio continuidad al proceso investigativo con la ejecución de las actividades pedagógicas en el aula de clase aplicando las estrategias metodológicas elaboradas para valorar el comportamiento estudiantil ante un nuevo entorno educativo.

Luego se hizo un análisis de los resultados del proceso investigativo, tomando en cuenta los aciertos y desaciertos que surgieron durante el desarrollo del trabajo y las valoraciones realizadas por los estudiantes, al final se verificó el cumplimiento de los objetivos propuestos, abordando aspectos teóricos y metodológicos concernientes al mismo.

Al final se presenta la bibliografía consultada para apoyar la realización de este trabajo así mismo anexos de fotos y documentos que lo corroboran.

1.1. Antecedentes

Para llevar a cabo la investigación en el tema seleccionado, uno de los primeros momentos consistió en realizar revisión de bibliografía acerca del mismo, la cual permitió tomar en cuenta las investigaciones realizadas o trabajos a fines con la temática: estudio de la estática de sólidos aplicando estrategias metodológicas que faciliten la comprensión en la resolución de problemas, de aquí que se presenta un resumen de las investigaciones realizadas.

-A nivel internacional

a) Según (Caballero Pérez, 2010) en su tesis “Concepciones y enseñanza del concepto de ecuación lineal, este estudio fue dirigido a profesores de bachillerato” planteó la necesidad de utilizar procedimientos matemáticos que incluyen operaciones y ecuaciones mediante la resolución de ejercicios que involucran situaciones de la vida real”.

En base a su trabajo el investigador concluyó que la debilidad al enseñar ecuaciones matemáticas es que se tiene una concepción estructural y el tratamiento que se le da es tradicional (Metodología basada en repetición). Además que la contextualización de los aprendizajes es una herramienta básica para el logro del análisis de situaciones planteadas en donde los estudiantes interaccionan y se sienten parte del proceso enseñanza aprendizaje.

Consideró que el aprendizaje se fortalece cuando se le permite el protagonismo al estudiante debido al interés que se despierta en el mismo por resolver las situaciones planteadas compartiendo criterios e ideas con sus compañeros y mejorando la parte actitudinal en el grupo.

b) “ (Buteler, 2013) en su trabajo “La resolución de problemas en física y su relación con el enunciado” que fue enfocado en la construcción de un modelo de resolución de problemas para el entorno educativo, donde la asociación de problemas resueltos con la incorporación de elementos teóricos son el punto clave

en la construcción de un modelo modesto que permita resolver exitosamente problemas del entorno”.

Expresó que si se analiza el problema a resolver desde su enunciado y se contextualiza, entonces se despierta interés por la interpretación y resolución del mismo, además que se debe asumir un compromiso metodológico al intentar observar un fenómeno mental y que la intervención instruccional es limitada a la elaboración de enunciados de los problemas a resolver por los estudiantes.

Consideró que los estudiantes se sienten más cómodos cuando interaccionan directamente en el desarrollo de sus clases y protagonizan el proceso de forma constante venciendo los obstáculos en un ambiente colaborativo.

c) “ (Cruz Ramírez, 2006) en su tesis “la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas” planteó que la base fundamental son los aspectos epistemológicos, conceptos, bases psicológicas, la cognición, el proceso del pensamiento, la convergencia y divergencia del pensamiento, la enseñanza de la problemática y los fundamentos teóricos con que se enfrenta una situación problemática”.

Se planteó como objetivo asociar el análisis de situaciones problemáticas del entorno con la resolución y demostración matemática a través de cálculos, sustitución de datos en ecuaciones, despejes de variables e identificación de la misma, desarrollando de esta forma habilidades y destrezas durante la ejercitación.

Concluyó diciendo que con el aporte de la pedagogía y la psicología, la física se vio en la necesidad de asociar conceptos como el de, tangente a una curva para explicar la velocidad de cambios, lo que revolucionó los análisis matemáticos desde los conceptos, hasta las demostraciones, contribuyendo de esta forma en la contextualización de los aprendizajes en ambientes educativos con una mayor visión sobre el aprendizaje estudiantil.

- A nivel local

a) “ (Hoyos Castillo, Hoyos Sevilla, & Rodriguez Moreno, 2011) realizaron una monografía sobre la “resolución de problemas aplicados a sistemas de ecuaciones lineales con dos variables” en la cual se plantearon como objetivo facilitar la comprensión y resolución de problemas en el estudio de las mismas.

A través de una diagnosis aplicada a los estudiantes se evidenciaron dificultades en el análisis para realizar despejes, organizar datos e identificar la fórmula pertinente para la resolución de problemas y enfocaron su trabajo en el fortalecimiento de estas áreas.

Determinaron que si el docente apoya en el planteamiento del problema ellos con facilidad resuelven, comprueban la solución y dan repuestas, pero la comprensión solo es posible aplicando estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje y se vinculen a situaciones de la vida real, promoviendo a su vez la participación de los estudiantes y por consiguiente un interés por el estudio de las ecuaciones.

Quedó en evidencia según los investigadores el fortalecimiento en las áreas donde se ameritaba y por consiguiente hubo fortalecimiento en el ambiente educativo y en el aprendizaje de los estudiantes.

b) “ (Hernández Muñoz, 2013), presentó un trabajo sobre validación de unidad didáctica en la resolución de problemas con ecuaciones cuadráticas en el cual planteó que los estudiantes tenían poco dominio analítico e interpretativo en relación a la formulación de las ecuaciones, la expresión en función de otra variable (despeje), resolución de problemas y plantear respuestas”.

Llegó a la conclusión que si el docente está dispuesto a realizar adecuaciones en su práctica e implementa nuevas estrategias metodológicas que permitan corregir en tiempo y forma los errores pedagógicos, con la aplicación de estrategias que promuevan el aprendizaje cooperativo y la participación activa la cual permite desarrollar actitudes positivas en el estudiante facilitando la atención a la

diversidad en el aula de clase, entonces obtendrá mejores resultados en el aprendizaje.

c) “ (Sarántes Ortez & Zeledón Cruz, 2013), en su tesis sobre validación de estrategias metodológicas para la enseñanzas de ecuaciones lineales en una variable confirmaron que los estudiantes de octavo grado no plantean análisis a situaciones matemáticas propuestas debido a que siempre se les orientan trabajos mecánicos que consisten en una teoría y una demostración que no conduce a la verbalización de los aprendizajes”.

Plantearon que si los docentes dejamos de preocuparnos por resolver un ejercicio, tomando en cuenta solo la respuesta y no el análisis que se pueda obtener de una situación planteada tendemos a perder calidad en el aprendizaje, sin embargo la aplicación de estrategias metodológicas que permitan la interacción estudiante - estudiante y docente-estudiante permite una mejor verbalización de los contenidos permitiendo a los mismos ser constructores de su propio aprendizaje, desarrollando habilidades para interpretar cualquier situación que se les presente.

Los antecedentes encontrados tienen una estrecha relación con la temática a tratar ya que ofrecen experiencias de aprendizajes que contribuyen a una mejor visualización de la problemática además contienen elementos teóricos que podrán ser citados durante el desarrollo de este trabajo, para hacer aclaraciones, reforzar teorías, realizar análisis de resultados y contribuir teóricamente en diferentes aspectos vinculados al tema.

1.2. Planteamiento del Problema

El problema planteado en este trabajo de investigación está relacionado a la **aplicación de estrategias metodológicas para facilitar el aprendizaje en la resolución de problemas sobre estática de sólidos** en décimo grado “C” de educación secundaria del Instituto Miguel Larreynaga de San Juan del Río Coco, Matriz.

En el centro de estudio, ya mencionado, la poca relación de la teoría con la práctica hace que los estudiantes no puedan articular la Física con situaciones cotidianas y del entorno. Otro caso es que al realizar clases prácticas con poca frecuencia se limita el protagonismo del estudiante y por consecuencia el desarrollo de habilidades para redactar informes de todo el proceso al recibir la temática, además no interaccionan con materiales como gráficos, papeles, reglas, y otros materiales del medio que les ayude a comprender mejor las situaciones planteadas.

Parte de la problemática se relaciona a aspectos meramente tradicionales. El modelo de aprendizaje en los institutos de secundaria se basa en la exposición del docente y en la memorización de conceptos y fórmulas con el fin de responder a un examen. En otras palabras, el conocimiento le pertenece al docente y éste busca la forma cómo hacerlo llegar al grupo de estudiantes, los que se supone reciben la clase pero pasivamente y se cree que entre más atento esté el grupo mayor es el conocimiento adquirido. Las clases son creadas como únicos espacios de aprendizaje y se limita al estudiante a la búsqueda de información por otros medios.

Por otro lado se encuentran en los salones de clases estudiantes que son una eminencia resolviendo problemas teóricos de física y cualquier otra asignatura, pero en la realidad no saben qué significado real tiene lo estudiado. Es decir, no basta ser excelente en resolver problemas teóricos en una libreta sin que tenga relación con verdaderas necesidades del entorno.

Problema: ¿Influye la aplicación de estrategias metodológicas en la comprensión del estudio de la estática de sólidos vinculado a problemas del entorno?

Descripción: A través de la experiencia en el aula de clase en la disciplina de física, año con año se evidencia una problemática que aqueja al 90% de los estudiantes que se promueven de noveno a décimo grado los cuales a partir de este nivel deben alcanzar los indicadores de logros propuestos para cada unidad a estudiar.

También se ha evidenciado que los conocimientos físicos estudiados en ciencias naturales en grados anteriores no son suficientes para abordar la nueva temática por lo cual resulta complicado facilitar el aprendizaje, debido a que el docente debe retomar unidades de estudio que ya debieron formar parte del conocimiento de los estudiantes recargando de esta forma la materia a estudiar.

El investigador y además docente del grupo en que se realizó este trabajo observó el poco dominio que presentan los estudiantes con respecto a conceptos básicos, aplicación de la ciencia, campo de estudio, enfoque matemático del que la física hace uso para validar sus teorías, además, se carece de dominio geométrico debido a que esta unidad es la última en los programas y casi nunca se desarrolla por retrasos que actividades coprogramáticas provocan dificultando la comprensión de la misma ya que la física hace uso de figuras geométricas para la representación de situaciones problemáticas.

Con la intención de descartar que el problema fuese únicamente del docente al momento de desarrollar los contenidos, se entrevistó a tres docentes del mismo centro que imparten la disciplina en otras modalidades: nocturno, sabatino y dominical, la cual consistió en una serie de preguntas sobre el estudio de la física, enfocándose en la unidad de estática de sólidos la cual es cuestión de estudio en este trabajo.

Una de las preguntas realizadas fue: ¿Los estudiantes presentan dificultades en la resolución de problemas sobre estática de sólidos en el área de física? A la que

todos respondieron la opción (si), ya que existe debilidad en el análisis e interpretación, organización de datos, despejes de ecuaciones, graficar la situación planteada, identificación de la ecuación a utilizar, sustitución de datos y cálculos matemáticos, cabe señalar que los entrevistados coincidieron en las repuestas a las preguntas realizadas.

Las dificultades antes expuestas se retoman en este estudio, a fin de buscar alternativas de solución que permitan al estudiante mejorar de forma significativa la problemática antes mencionada haciendo uso de estrategias para la resolución de problemas y darle un trato que facilite el enfoque matemático con el que se trata la física a menudo priorizado tanto el cálculo matemático como el análisis e interpretación de los resultados obtenidos durante cada problema resuelto.

También se hizo un sondeo con una guía de ejercicios aplicados a estudiantes de undécimo grado con excelentes resultados académicos cuantitativos (cinco estudiantes voluntarios), la cual tenía como propósito constatar si aún había dominio de los conocimientos adquiridos en décimo grado durante el estudio de la estática de sólidos y ver si el aprendizaje había causado significación permanente en los mismos.

Los resultados se hicieron notar debido a que los estudiantes que se seleccionaron para el sondeo presentaron grandes dificultades al momento de responder a preguntas sobre estática de sólidos por tanto quedó en evidencias que los conocimientos adquiridos en décimo grado no causaron un estímulo que permitiera interiorizar el aprendizaje y hacer uso del mismo cuando se amerite, asumiendo por consiguiente que no hubo contextualización, análisis, verbalización de los contenidos, limitando el proceso al cumplimiento con el desarrollo de lo programado en el plan de estudios vigente, pero no logrando promover un aprendizaje desde la parte cognitiva del estudiante.

De aquí que el problema consiste en que los estudiantes tienen dificultad en el estudio de la estática de sólidos al momento de resolver problemas.

1.3. Preguntas problemas

Las preguntas que se plantean a continuación, están enfocadas a dirigir la investigación por lo tanto estarán presente en cada uno de los procesos de la misma.

Pregunta generadora: ¿En qué medida las estrategias metodológicas contribuyen a la mejora del aprendizaje de los estudiantes para la resolución de problemas del entorno sobre estática de sólidos?

- ¿Cuáles son las dificultades que se encuentran en el estudio de la estática de sólidos al aplicarlo a la resolución de problemas?
- ¿Se facilita el estudio de la estática de sólidos aplicando estrategias metodológicas?
- ¿Se interiorizan los conocimientos sobre estática de sólidos con la aplicación de estrategias metodológicas en la resolución de problemas?
- ¿Qué procedimientos utilizan los estudiantes para resolver problemas sobre estática de sólidos?
- ¿De qué forma los estudiantes relacionan los ejercicios planteados con el entorno?
- ¿Los estudiantes logran verbalizar el algoritmo utilizado en la resolución de ejercicios y problemas?

1.4. Justificación

Esta investigación es de gran relevancia ya que trata de un problema que según fuentes citadas anteriormente han sido una constante en los estudiantes y por tanto contribuye en la búsqueda de alternativas de solución que mejoren las capacidades y habilidades de los estudiantes, además es conveniente ya que mejora la práctica docente al indagarse sobre cómo mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

Las implicaciones prácticas son favorables ya que es una investigación viable por que se cuenta con elementos accesibles tales como: tiempo, bibliografía, disponibilidad, alcance, acceso, además que contribuye en el fortalecimiento de los conocimientos esenciales en el desarrollo intelectual y laboral de los educadores, beneficia a los estudiantes ya que se trata de mejorar el aprendizaje y por consiguiente la comunidad educativa en general se ve favorecida ya que se preparan profesionales con conocimientos más sólidos aplicables a las situaciones socioeconómicas del país.

La utilidad metodológica es relevante ya que este trabajo puede servir de base para otro estudio relacionado al tema o se le puede dar seguimiento haciendo mejoras donde lo amerite, también se considera una alternativa en la búsqueda de la solución al problema y una herramienta de mucha utilidad para poner en práctica en el futuro para un mejor tratamiento al aprendizaje de los estudiantes en la unidad de estática de sólidos donde la física se torna un tanto demostrativa y podría cambiarle ese enfoque por un proceso donde se priorice el análisis de los resultados.

Por último, con el proceso de investigación se fortalecen los conocimientos sobre lo que implica investigar, lo cual es una técnica de mucha aplicabilidad para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes del cual podrá hacer uso el docente para el desarrollo de contenidos.

II. Objetivos

2.1. Objetivo general

Validar estrategias metodológicas que faciliten a los estudiantes la comprensión y resolución de problemas sobre estática de sólidos en décimo grado C del Instituto Lic. Miguel Larreynaga en el municipio de San Juan Rio Coco, Madriz durante el segundo semestre del 2014.

2.2. Objetivos específicos

Elaborar estrategias metodológicas que facilite el aprendizaje de los estudiantes.

Aplicar estrategias metodológicas que permitan contextualizar y verbalizar el aprendizaje en la resolución de problemas sobre estática de sólidos con los estudiantes.

Describir la eficacia de las estrategias metodológicas al facilitar el aprendizaje de los estudiantes resolviendo ejercicios y problemas aplicados a la estática de sólidos.

III. Marco conceptual

Para el desarrollo de esta investigación se hizo necesario de referentes teóricos coherentes al abordar aspectos relacionados con la aplicación de estrategias metodológicas para facilitar el estudio de la estática de sólidos en la resolución de situaciones problemáticas en el área de física.

Por lo que este acápite consta de cuatro componentes: uno de ellos es la generalidad acerca de los aspectos relacionados con el quehacer educacional, otro relacionado a estática de sólidos, un tercero sobre estrategias metodológicas y un cuarto con respecto a la resolución de problemas de física.

Con respecto al quehacer educativo:

La evaluación educativa es uno de los aspectos que tiene muchas facetas y no es que sea un tema nuevo, sino porque cada uno de los integrantes tales como administradores, educadores, padres, estudiantes y toda la sociedad en su conjunto, son más conscientes del proceso y las repercusiones, pues la evaluación va más allá de “evaluar o ser evaluado”.

No se necesitan cien en los cuadernos de calificaciones de los docentes, más bien, se necesitan, si bien es cierto, buenas calificaciones, pero desde otros puntos de vistas tales como: capacidades, habilidades y destrezas para resolver verdaderos problemas de la vida y la sociedad; aprovechar adecuadamente los recursos; el tiempo y los esfuerzos y, por otro lado, el desarrollo del nivel de competencia entre cada uno de los estudiantes.

No se debe confundir los términos: evaluación, calificación y medida.

Evaluar tiene más significado pues según “(popham, 1980) es una actividad inherente a toda actividad humana intencional, por lo que debe ser sistemática, y que su objetivo es determinar el valor de algo”, por el contrario calificar está más limitado a un valor numérico establecido en una escala, de acuerdo a parámetros, o reglas de los centros educativos, trata de dar créditos de saber o no saber y la

medida, se refiere solo a un valor que ni califica o descalifica ni sirve para dar argumentos o créditos al evaluado.

Es necesario conocer que la evaluación está clasificada de acuerdo a diferentes criterios. Por tanto, se emplean uno u otro en función del propósito de la evaluación, a los impulsores o ejecutores de la misma, a cada situación concreta, a los recursos con los que cuente y a otros factores.

- Según la finalidad y función (Diagnóstica, formativa, sumativa)
- Según la extensión (global o parcial)
- Según los agentes evaluadores (evaluación interna {autoevaluación, coevaluación, heteroevaluación}, evaluación externa)
- Según el momento de aplicación (inicial, procesual y final)

Ante lo anterior no se hace mayores detalles sobre el significado de cada una de las clasificaciones, sino basta aclarar que en las experimentaciones se puede hacer una u otra de acuerdo al desarrollo del mismo.

El rol del docente también debe enfocarse en las formas diferentes de actuar, de pensar, de creer, de ver el mundo, ante esta diversidad el docente tiene que jugar el mismo papel, tal que no puede perder el control ni la línea como profesional de la educación.

Es importante hacer mención al término diversidad que no se refiere a estudiantes minusválidos u otros problemas tales como: sordomudos, disléxicos, síndrome de Down, entre otros. En tal caso el docente debe tener la preparación para tratar a este estudiante en un ambiente inclusivo dando el mismo tratamiento que se les da a los demás.

En el aspecto metódico los mismos están en relación al aprendizaje y se vinculan al quehacer docente adaptables a cualquier asignatura.

“El método es el componente del proceso docente-educativo que expresa la configuración interna del proceso, para que transformando el contenido se alcance el objetivo, que se manifiesta a través de la vía, el camino que escoge el sujeto para desarrollarlo (Herrera Fuentes)”.

Algunos de los métodos usados son:

a) Métodos prácticos

- Trabajos de laboratorio en clases que ameriten demostraciones.
- Trabajos prácticos.
- Experimentos y observaciones extra docentes.
- Trabajo con el material distribuido.
- Resolución de situaciones problemáticas.

En los métodos señalados el docente toma el rol de facilitador de los aprendizajes, es decir, orienta a los estudiantes sobre el desarrollo de las actividades y ellos van siguiendo un nuevo camino para entrar en actividades que despierten su interés, es decir toma un rol más independiente de pensar en la búsqueda de datos para resolver una situación en particular.

“Ningún método puede considerarse universal y apropiado para resolver todos los problemas docentes. La condición de la efectividad del estudio es la aplicación de los diferentes métodos de aprendizaje en dependencia de los objetivos de la clase, de las particularidades de las edades de los estudiantes y de otros factores” (fuentes & Carre, 1999).

b) Método histórico

Tiene dos inconvenientes: a) Es muy lento, b) llegaríamos a los mismos puntos donde se sacaron conclusiones erróneas con el consiguiente retraso en la adquisición de otros conocimientos. En determinados temas este proceder es obligado, por ejemplos teoría atómica de física, es muy difícil no exponerla basándose en su propio desarrollo histórico.

c) Método biográfico

Es una variante del anterior, el hecho es sustituido por el sujeto. Se pretende resaltar el perfil humano de los hombres de ciencia. La vida de los autores de los descubrimientos científicos es llevada al aula, directamente ligada a la lección.

Este método tiene una finalidad educativa, resaltar la perseverancia y voluntad de estos hombres cuyos éxitos admiramos ahora.

d) Método de grupos

Es el clásico en la actualidad: La clase se divide en grupos y a cada uno se le asigna un trabajo. También puede utilizarse en la clase de solución de problemas y cada grupo resuelve una tarea específica y después se socializa en toda la clase.

“En la teoría pedagógica, el proceso docente - educativo se considera como un proceso bilateral que combina dialécticamente la actividad instructiva del maestro y la actividad de aprendizaje de los estudiantes, lo cual se corresponde con la idea de la enseñanza desarrolladora” (Clohechiatti, 1998). Esto hace que a este proceso llevado a cabo en el aula se le llame no sin razón proceso de enseñanza-aprendizaje.

La verbalización de los aprendizajes es otro factor que el docente debe tener presente, partiendo de las definiciones de aprendizaje es notorio recalcar que éste es posible cuando los estudiantes son capaces de comunicar con palabras lo que han estudiado. La palabra verbalizar según significado del diccionario de la Real Academia Española lo define así: “Tr(significa, transito). Expresar una idea, o un sentimiento por medio de palabras”(Schunk, 2012).

En el proceso de aprendizaje es importante que los estudiantes expresen con palabras lo que han aprendido, el lenguaje hablado es el medio más fácil para manifestar los saberes.

La importancia de la palabra es tal que resuelve problemas de toda índole y los que tienen un carácter educativo como los de las asignaturas que se tornan más complejas pueden ser mejor comprendido ya sea de manera individual o por un grupo de personas si se tiene la capacidad de comunicar las ideas generales o las causas u orígenes de la situación de estudio.

Con respecto al currículo nacional “El proceso de aprendizaje basado en la interacción está propuesto como una alternativa de aprendizaje basada en el descubrimiento de los contenidos por parte del estudiante, es por eso que el papel tradicional que ha desempeñado el docente tiene que cambiar”(Ministerio de educación cultura y deportes, 2011).

Los tiempos actuales los estudiantes tienen acceso a todo tipo de información por ello solo hay que saber dirigir el proceso, para llegar a mejores resultados en el desarrollo de competencias, pero no desde el punto de vista de competir como se hace en las sociedades capitalista en donde esta es una actividad practicada para someter a los más débiles. Cuando se refiere a competencias está relacionado a capacidades tanto intelectuales como actitudinales y también las procedimentales.

En el documento oficial del Ministerio de Educación de Nicaragua (MINED), propone que la educación media y básica debe sustentarse en pilares tales que los estudiantes:

Aprendan a Ser: Este pilar fortalece el desarrollo del ser humano con valores sociales, ambientales, éticos, cívicos, humanísticos y culturales, que les permita construir su identidad, la formación del carácter y el fortalecimiento de su autonomía, así como el desarrollo de su proyecto de vida en beneficio de la colectividad, para vivir una vida saludable y gratificante. Pilares de la educación antes citado.

Aprendan a Conocer: Articulando un saber general suficientemente amplio, que permita al estudiante desarrollar aprendizajes básicos y necesarios para su formación integral, diseñando un Currículo que considere un equilibrio apropiado entre el conocimiento científico, humanístico, técnico, laboral, artístico y recreativo.

El aprender a conocer tiene íntima relación con el desarrollo del conocimiento y las capacidades necesarias para su asimilación, las posibilidades de las tecnologías de la Información, la Comunicación, las técnicas y destrezas necesarias para procesar, discriminar y utilizar la información, que ayude a ampliar el conocimiento, para enriquecer y actualizar los contenidos que brinda la escuela,

que respondan a los fenómenos propios de la globalización, la interculturalidad y al uso que ha de hacerse de la ciencia para servir al desarrollo humano sostenible. MINED, antes citado.

Aprendan a Hacer: Adquiriendo competencias amplias que permitan al estudiante apropiarse de los métodos y de los procedimientos que puedan utilizarse a partir de los conocimientos, para actuar sobre la información, sobre sí mismos y sobre las diversas situaciones, desarrollando la capacidad para actuar de manera reflexiva, con iniciativa, creatividad, ser originales e innovadores.

Todo ello en interrelación con su medio ambiente natural y social, lleno de trabajo cooperativo, con actitud emprendedora, para actuar sobre su propia práctica, de manera que pueda tomar decisiones con autonomía creadora, para aprender a dar nuevas y originales soluciones a los diferentes problemas a los que se enfrente. Pilares de la educación nicaragüense, antes citado.

Aprendan a Convivir: Formando una nueva ciudadanía comprometida con el desarrollo del país, de su comunidad, de su integración a la región centroamericana, latinoamericana y su ubicación equilibrada a nivel mundial.

Se enfoca en el desarrollo y práctica de los valores de transparencia, tolerancia, el respeto a los derechos humanos, a una Cultura de Paz que forma en deberes y derechos, el respeto a la Constitución Política y sus Leyes.

El aprender a convivir demanda que la escuela brinde a los estudiantes múltiples oportunidades para que practique valores y actitudes que contribuyan a una Convivencia Pacífica, en los diferentes ámbitos en que se desenvuelve, en búsqueda de la unidad y del bien común, la voluntad de servicio, la misión de entregarse para llevar el bien a los demás.

La escuela debe proporcionar espacios para que el estudiante pueda ser escuchado y aprender a escuchar; así como aprender a preguntar, entender y valorar la diversidad y comprender que el respeto a los demás es valor fundamental para toda convivencia. Citado en pilares de la educación nicaragüense.

Relacionado a estática de sólidos:

La estática es una de las ciencias que se estudian desde la antigüedad debido a su aplicación en la construcción, pues es la que permite determinar las condiciones bajo las cuales los cuerpos no adquieren aceleración alguna aunque estén sometidos a la acción de una o más fuerzas.

“Esta contribución fue hecha por el físico Isaac Newton y su aplicación en el desarrollo tecnológico es indispensable pues para la construcción de grandes obras como: casas, edificios, puentes, carreteras, catedrales, iglesias, monumentos, acueductos que exigen la aplicación de las condiciones antes expuestas (Alvarado O. M., 2006)”.

Ahora bien, si es inadmisibles, que un puente por ejemplo que debe permanecer en inmóvil, se acelere bajo la acción de los vientos y se desplace de sus apoyos, entonces las leyes de Newton permiten aclarar qué condiciones aseguran el equilibrio y el reposo de los cuerpos y es que según “ (Alvarado O. M., Física 10mo grado, 2011) define la estática como, la parte de la mecánica que se encarga del estudio del equilibrio de los cuerpos sobre los que actúan una o varias fuerzas.

- Por tanto la temática más frecuente sobre estática en este trabajo se relaciona a:
- Condiciones de equilibrio en ausencia de rotación
- Equilibrio de los cuerpos con eje de rotación
- Estabilidad de equilibrio de los cuerpos
- Efecto rotacional de una fuerza o de un par de fuerzas

En relación a estrategias metodológicas:

Las estrategias metodológicas constituyen la base fundamental del quehacer educativo ya que de la aplicación de las mismas depende el aprendizaje de los estudiantes.

Según (Hernández Muñoz, 2013), si el docente está dispuesto a realizar adecuaciones en su práctica e implementa nuevas estrategias metodológicas que permitan corregir en tiempo y forma los errores pedagógicos, con la aplicación de estrategias que promuevan el aprendizaje cooperativo y la participación activa la cual permite desarrollar actitudes positivas en el estudiante facilitando la atención a la diversidad en el aula de clase, entonces obtendrá mejores resultados en el aprendizaje.

Por tanto el docente debe tener conocimientos sobre estrategias metodológicas, la aplicación de las mismas la selección y adaptación al contenido que pretende desarrollar tomando en cuenta siempre los elementos a su disposición como el contexto y los materiales disponibles para la implementación de actividades que le brinden un mejor entorno educativo.

Estrategia metodológica según“ (Rojas Bonilla, 2011) es una experiencia o condición que el maestro crea para favorecer el aprendizaje en el estudiante. Método camino para alcanzar un fin. Técnica sucesión ordenada de pasos para obtener un resultado específico.

Existen diferentes tipos de estrategia metodológicas y es que según la fuente antes citada, las mismas se clasifican en:

Estrategias de búsqueda, organización y selección de la información, preparan a los alumnos para identificar y organizar la información y el conocimiento a su alcance; por ello resultan adecuadas para la realización de investigaciones a mediano plazo sobre autores, postula- dos, periodos históricos o desarrollo científico.

“Por sus características desarrollan la objetividad y racionalidad, así como las capacidades para comprender, explicar, predecir y promover la transformación de la realidad. Por ejemplo: el docente pide a los estudiantes que, por equipo, construyan una línea del tiempo (ilustrada) que contenga los acontecimientos más

importantes de determinado periodo histórico; para hacerlo deberán consultar por lo menos cinco fuentes diferentes, deberá existir equilibrio entre impresas y electrónicas, además será necesario obtener la iconografía adecuada para la ilustración (Rojas Bonilla, 2011)”.

Estrategias de descubrimiento, motivan el deseo de aprender, activan los procesos de pensamiento y crean el puente hacia el aprendizaje independiente; en ellas resulta fundamental el acompañamiento y la motivación que el docente dé al grupo; el propósito es llevar a los alumnos a que descubran por sí mismos nuevos conocimientos.

“Por ejemplo; el docente presenta al grupo una imagen a partir de la cual se puedan inferir diversos contenidos; por ejemplo, alguna que muestre la cooperación de la sociedad civil ante un terremoto; a partir de allí se puede interrogar al grupo, ¿qué ven?, ¿qué opinan?, hasta conducirlos al contenido que el docente planea trabajar; en este caso puede ser sobre “Defensa Civil” (Rojas Bonilla, 2011)”.

Estrategias de extrapolación y transferencia, propician que los aprendizajes pasen de la teoría a la práctica, relacionados con otros campos de acción y de conocimiento hasta convertirse en un bien de uso que mejore la calidad de vida de las personas, mediante el cual los alumnos reconocerán el conocimiento como algo integrado y no fragmentado.

“Para realizarlas se puede partir por ejemplo de estudiar un problema social, como es el de la drogadicción en los adolescentes. Se explicará que son las drogas, sus consecuencias, y medidas preventivas; acto seguido los alumnos deberán realizar una campaña de sensibilización en todo el colegio mediante afiches, carteles, periódicos murales o discursos en la formación, para que el alumnado en general conozca las consecuencias negativas del consumo de drogas. Estos actos

vendrían a ser medidas preventivas sobre el uso de drogas en los adolescentes en el centro educativo (Rojas Bonilla, 2011)”.

Estrategias de problematización, permiten la revisión disgregada de la realidad en tres ejes: el de las causas, el de los hechos y condiciones, y el de las alternativas de solución.

“Impulsa las actividades críticas y propositivas, además de que permiten la interacción del grupo y el desarrollo de habilidades discursivas y argumentativas. Por ejemplo: entre el grupo y con la guía del docente se puede señalar un problema que afecte a la comunidad, como es el caso de los embarazos no deseados en los adolescentes; a continuación se pedirá que lo caractericen, imaginar sus causas, reconocer sus consecuencias y a partir de esa información elaborar posibles soluciones que sean viables y, ¿por qué no?, buscar la forma de implementarlas (Rojas Bonilla, 2011)”.

Estrategias de procesos de pensamiento creativo divergente y lateral, “promueven el uso de la intuición y la imaginación para incentivar la revisión, adaptación, y creación de diversos tipos de discursos, orales y escritos, formales e informales; son bastante útiles para trabajar los contenidos del área de comunicación. Por ejemplo: a partir de una palabra, una imagen, una oración se propone crear un cuento o una historia” (Balester Sampedro, 2009).

Estrategias de trabajo colaborativo, integra a los miembros del grupo, incrementan la solidaridad, la tolerancia, respeto, capacidad argumentativa, la apertura a nuevas ideas, procedimientos y formas de entender la realidad.

“Multiplican las alternativas y rutas para abordar, estudiar y resolver problemas; por ejemplo: es posible coordinar la elaboración de un boletín informativo o el periódico mural, para este proyecto cada integrante del grupo deberá cumplir una

actividad específica, el objetivo principal es que aprendan a trabajar en equipo (Rojas Bonilla, 2011)”.

A partir de la definición sobre estrategias metodológicas, la aplicabilidad y el significado que tiene para con el aprendizaje estudiantil en sus diferentes clasificaciones se resalta la contribución de las mismas para con esta investigación.

En base a resolución de problemas:

“Los estudiosos del comportamiento de los estudiantes frente a las diferentes asignaturas han puesto de manifiesto que el aprendizaje de la Física presenta particularidades y por eso son parte del cuerpo del conocimiento de la didáctica de la física. Por tanto interesa también incluir en este apartado las recientes tendencias que articulan los enfoques de investigación en cuanto a la práctica docente en la vinculación de situaciones problemáticas con el entorno educativo (Cravino, López, & S., 2003)”.

La contextualización de los aprendizajes es una herramienta muy útil para la resolución de problemas y es que según (Buteler, 2013) en su trabajo “La resolución de problemas en física y su relación con el enunciado” se enfocó en la construcción de un modelo de resolución de problemas para el entorno educativo, donde la asociación de problemas resueltos con la incorporación de elementos teóricos son el punto clave en la construcción de un modelo modesto que permita resolver exitosamente problemas del entorno”.

Expone una idea secuencial sobre el aprendizaje, partiendo de lo más sencillo hasta llegar a solucionar problemas de mayor jerarquía, donde el docente protagoniza la parte inicial y luego va incluyendo nuevos elementos que le permitan al estudiante hacer análisis, complementar ideas con el aprendizaje previo y desarrollar habilidades y destrezas al momento de realizar cálculos matemáticos.

Otro aporte interesante lo hace (Ballester Sampedro, 2009) la heurística estudia los métodos o diferentes estrategias de resolución de problemas.

Al seguir un problema e intentar resolverlo llegando a una solución es como surgen las demostraciones.

Para que las estrategias usadas de resolución de problemas lleguen a un buen puerto deben seguir unos pasos, es decir, unos métodos de resolución.

El razonamiento heurístico tiene como objetivo dar con la solución de un problema, por tanto es algo provisional pues durante el proceso de resolución de un problema hasta que se encuentra la solución, se usan hipótesis, por tanto no se debe confundir con una demostración matemática.

La resolución de problemas en matemática se estudia con más interés a partir de los años sesentas cuando George Polya publica su libro “como plantear y resolver problemas”.

La resolución de problemas es un contenido muy importante porque es un medio de aprendizaje y de refuerzo de contenidos.

“Hoy en día existen varias tendencias sobre el modelo de resolución de problemas, este apartado se enfoca en los modelos propuestos por: G. Polya, Mason-Burton-Stacey y el propuesto por Miguel de Guzmán” (Ballester Sampedro, 2009).

Una de las mayores dificultades a la hora de resolver problemas se da cuando no se comprende el enunciado.

La resolución de problemas es una de las cosas que deben aprenderse en matemáticas y en física, para facilitar la adquisición de contenidos y competencias básicas.

- Modelos matemáticos en la resolución de problemas:

Un modelo es una guía que nos indica los pasos a realizar para resolver un problema, su finalidad es lograr que los alumnos consigan unos hábitos que les ayuden a resolver el problema.

Existen varios modelos de resolución de problemas, acá trataremos los tres siguientes: modelo de Polya, modelo de Mason-Burton-Stacey y modelo de Miguel Guzmán.

1) Modelo de Polya

Distingue entre dos tipos de problemas: por resolver y por demostrar.

Los problemas por resolver tienen una mayor aplicación en las matemáticas elementales pues su objetivo es descubrir una incógnita, sin embargo los problemas por demostrar pertenecen a matemáticas superiores y su objetivo es demostrar que las hipótesis enunciadas son ciertas o falsas.

Sea el que sea el tipo de problema según polya se necesitan cuatro fases para resolverlo:

- Comprender el problema (enunciado). (Se debe usar una anotación apropiada)
- Conseguir un plano o estrategia
- Ejecutar el plano (ordenar las ideas y resolver el problema)
- Analizar la solución obtenida (generalizar a otro problema mayor)

Estas etapas no están separadas sino que mientras se va resolviendo el problema se van mezclando. En cada fase van surgiendo ideas que nos ayudan a avanzar en el proceso de resolución, a estas ideas y preguntas que van surgiendo se les llama herramientas heurísticas. Dentro de esta partes de las herramientas heurísticas, llamamos sugerencias o pautas a aquellas preguntas que se refieren a aspectos concretos del problema como por ejemplo: ¿Cuáles son los datos?, ¿Cuál es la incógnita? y llamaremos estrategia de resolución a aquellas preguntas con las que podamos transformar el problema en otro más sencillo para la persona que lo está resolviendo.

Con las herramientas heurísticas se puede evitar el bloqueo a la hora de resolver el problema.

2) Modelo de Mason-Burton-Stacey

En este modelo solo se recomiendan tres fases.

-Abordaje (son la primera y la segunda de polya).

-Ataque (llevar a cabo el plan)

-revisión (Analizar si la solución obtenida es correcta y si se puede aplicar a otros problemas)

Este modelo tiene en cuenta el estado psicológico de la persona que resuelve el problema.

3) Modelo de Miguel Guzmán

Consta de cuatro fases

-familiarización con el problema

-Búsqueda de estrategias (tener un plan)

-Llevar adelante las ideas

-Revisar el proceso y sacar consecuencias de él.

Este modelo lo veremos más detenidamente analizando sus fases

➤ Familiarización con el problema

El punto de partida para la resolución de problemas es familiarizarnos con el problema comprendiendo el enunciado, sabiendo los datos y lo que se pide en el problema.

En esta fase se busca que la persona que resuelve el problema sea capaz de describir el problema con sus propias palabras de forma más personal que el enunciado.

- Búsqueda de estrategias (tener un plan)

Aquí se trata de encontrar estrategias con las que podamos tratar el problema, como por ejemplo: empezar por lo más fácil; hacer esquemas, figuras; escoger una notación adecuada; buscar semejanzas con problemas conocidos y otros.

- Llevar adelante las ideas

En esta fase hemos de seleccionar la estrategia que nos parezca que pueda resultar mejor para resolver el problema.

Antes de dar por concluido el problema hay que asegurarse de haber llegado a la solución y no dar medias soluciones.

Si la idea que se ha seguido no lleva a la resolución del problema hay que utilizar alguna de las que hayan aparecido a lo largo del proceso de resolución, y en el caso que ninguna de las ideas sea útil habrá que volver a la fase anterior y buscar nuevas estrategias sin desanimarse.

IV. Operacionalización por objetivos específicos

Objetivo específico	Variable	Concepto	Dimensión	Indicadores	Instrumentos
Elaborar estrategias metodológicas que facilite el aprendizaje de los estudiantes.	Estrategias metodológicas	Estrategias metodológicas: es el arte de dirigir un conjunto de disposiciones para alcanzar un objetivo	Apropiación de conocimientos sobre estática de sólidos	-Calidad de las repuestas, -Vocabulario matemático y físico empleado, -Uso correcto de pasos para resolver problemas, físicos -Gráficas y figuras geométricas	-Diagnóstico -Rúbrica -Lista de cotejo -Cuadro de rango -Guía de observación
Aplicar estrategias metodológicas que permitan contextualizar y verbalizar el aprendizaje en la resolución de problemas sobre estática de sólidos con los estudiantes	Contextualización de los aprendizajes	Contextualizar: conjunto de circunstancias en el cual se sitúa un hecho	Relaciona problemas planteados en clase con la vida cotidiana	-Formulación de problemas físicos -Correcta resolución de ejercicios con la aplicación de los pasos -Precisión en la elaboración de gráficas de los problemas propuestos -Apropiado análisis e interpretación de los resultados obtenidos	-Problemas escritos y redactados -Pasos orientados para solución de ejercicios -Útiles escolares
Describir la eficacia de las estrategias metodológicas al facilitar el aprendizaje de los estudiantes resolviendo ejercicios y problemas aplicados a la estática de sólidos.	Facilitar el aprendizaje	Facilitar el aprendizaje: hacer de fácil comprensión una temática	Capacidad de solucionar problemas en donde los estudiantes sean partícipes de su propio aprendizaje	-Aprendizaje adquirido -Aplicación de aprendizaje en situaciones del entorno -Cientificidad en el manejo de ecuaciones y terminologías físicas -Aplicación con calidad de las estrategias metodológicas elaboradas -Efectiva ejecución de actividades sugeridas.	-Guías de ejercicios y problemas resueltos

V. Diseño Metodológico

En este acápite se da a conocer el tipo de investigación, contexto en el que se realizó el estudio, población, muestra, instrumentos, aplicación y procedimientos utilizados para el procesamiento de información.

5.1. Tipo de estudio

Este estudio es del tipo descriptivo, ya que se evaluaron los resultados de los conocimientos obtenidos por los estudiantes a través de la aplicación de estrategias metodológicas en la resolución de problemas sobre estática de sólidos en décimo grado “C” en el instituto nacional Lic. Miguel Larreynaga. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1997).

Es un trabajo de corte transversal dado a que la recolección de datos se da en un tiempo único y su propósito es analizar datos, su incidencia e interrelación de un momento dado (Sampieri, Collado, & Baptista, 2007).

Constituye un muestreo no probabilístico, ya que la selección de la muestra se hizo por conveniencia, por lo que los elementos que constituirán la misma no fueron seleccionados al azar, si no que dicha selección fue intencional, ya que los estudiantes a observar son los que presentan mayor dificultad en la asimilación de conocimientos (Baquerriza Matutes, 2013)”.

5.2. Contexto de la investigación

La investigación se realizó en el instituto nacional público Licenciado Miguel Larreynaga, del municipio de San Juan del Río Coco departamento de Madriz.

Se localiza en la zona # 1, frente a barrio los cítricos, tiene un área aproximada de 150m².

Fue construido en 1994, donado por una organización Japonesa, en esa época se atendían tres modalidades, diurno, nocturno y sabatino, laboraban 9 docentes, en la actualidad se atienden 1347 estudiante con una fuerza laboral de 32 maestros y se atienden cinco turnos, vespertino y dominical más las antes mencionadas.

5.3. Población y muestra

Población:

La población la conforman cinco estudiantes de undécimo grado, cuatro docentes y 96 estudiantes de décimo grado del instituto nacional Lic. Miguel Larreynaga del municipio San Juan del Río Coco, departamento Madriz en el II semestre del año lectivo 2014.

Muestra:

La muestra la conforman un docente y 32 estudiantes de décimo grado "C" del instituto nacional Lic. Miguel Larreynaga del municipio San Juan del Río Coco, departamento Madriz.

Criterios para la selección de la muestra:

- Indisciplina (la mayoría tienen problemas de indisciplina), eso reprime a los disciplinados del grupo y provoca bajo rendimiento académico a nivel de sección.
- Posición geográfica (urbana y rural)
- Sexo (cantidad de mujeres similar a cantidad de varones)
- Edad (entre 14-16)
- Repitentes

5.4. Técnicas de recolección de datos

Para el desarrollo del trabajo investigativo se aplicó una prueba diagnóstica a estudiantes y una entrevista a docente que imparten el área de física.

Prueba diagnóstica:

Aplicada a cinco estudiantes de undécimo grado con el objetivo de tener un conocimiento general del dominio del tema por los estudiantes, analizar los resultados y en base a ello elaborar propuestas metodológicas que mejoren el proceso enseñanza aprendizaje.

Guía de observación:

El propósito de aplicarla fue realizar conclusiones sobre el comportamiento estudiantil al momento en que los mismos reciben las clases de una forma no tradicional, aplicando estrategias metodológicas para resolución de problemas sobre estática de sólidos.

Lista de cotejo:

Instrumento de medición utilizado para evaluar el comportamiento, actitudes, habilidades, destrezas y razonamiento matemático abstracto presente en los estudiantes.

Rúbrica:

Herramienta utilizada para la evaluación de las actividades sugeridas a los estudiantes durante el proceso enseñanza aprendizaje, la cual facilitara el análisis e interpretación de los resultados.

Trabajos grupales:

Técnica aplicada para fortalecer los conocimientos de los estudiantes, a través de la puesta en común de los ejercicios prácticos realizados durante el proceso enseñanza-aprendizaje.

Trabajos individuales:

Se aplicó a cinco estudiantes de undécimo grado, se realizará durante las sesiones de clases únicamente para práctica ya que las puestas en común serán los trabajos cooperativos.

Fotografía:

Técnica para la obtención de fotos que servirán para proceso de corroboración de la aplicación de las estrategias metodológicas en la resolución de problemas sobre estática de sólidos.

Medios: Los recursos utilizados para la realización de las actividades son: libros de texto, artículos, internet, mano de obra, materiales.

5.4. Etapas de la investigación

En este apartado se dan a conocer las diferentes etapas del proceso investigativo que comprendió de agosto a diciembre del año 2014



VI. Análisis de resultados

En este acápite se presentan los resultados obtenidos en el proceso de investigación realizado en el período comprendido del mes de agosto a diciembre del corriente año.

Se aplicaron diferentes instrumentos y estrategias metodológicas para facilitar el aprendizaje y la comprensión en la resolución de problemas sobre estática de sólidos, práctica que fue realizada con estudiantes de décimo grado “C” del centro de educación secundaria antes mencionado donde se obtuvieron los siguientes resultados con respecto a la elaboración de las estrategias:

- Mejor dominio de vocabulario matemático y físico utilizado en el planteamiento, interpretación y solución de problemas del entorno.
- Aplicación adecuada de pasos para resolver problemas relacionados con la estática de sólidos de acuerdo a indicadores de logro establecidos para el estudio de la temática.
- Correcta representación gráfica y geométrica de las situaciones problemáticas propuestas durante la clase.
- Muy buena calidad de repuestas a las preguntas hechas en los problemas resueltos.

Otros resultados obtenidos que mejoran el trabajo docente en cuanto a organización pedagógica.

Aspectos evaluados	Parámetros de evaluación	Categoría alcanzada		
		Excelente	Muy bueno	bueno
Distribución del tiempo	<ul style="list-style-type: none"> -Programación de los 90 minutos clase -Distribución por actividad acorde al tiempo disponible -Correcta asignación de tiempo de acuerdo a la complejidad de la actividad asignada 		✓	
Nuevas formas de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> -método de evaluación de proceso -Instrumento de evaluación acorde a las estrategias metodológicas elaboradas -Calidad de los instrumentos para evaluar las estrategias metodológicas elaboradas 		✓	
Auto documentación	<ul style="list-style-type: none"> -Búsqueda de información sobre el tema de estudio -Actualización de conocimientos que fortalecen la práctica docente -Desarrollo de habilidad para la auto documentación 	✓		
Selección de actividades de aprendizaje acordes al tema de estudio	<ul style="list-style-type: none"> -Planificación de actividades que facilitan la introducción a la temática de estudio -Actividades propuestas acordes al objeto de estudio -Calidad de las actividades planificadas 			
Organización de actividades didácticas	<ul style="list-style-type: none"> -Correcta organización de las actividades desarrolladas -inclusión de valores en cada actividad planificada 		✓	
Innovación pedagógica	<ul style="list-style-type: none"> -Búsqueda de nuevas técnicas para promover el aprendizaje -Diseño de estrategias metodológicas para facilitar el aprendizaje -Búsqueda de nuevas herramientas de evaluación 	✓		

Una vez elaboradas las estrategias metodológicas y conociendo las debilidades de los estudiantes en el diagnóstico inicial, (pocos conocimientos geométricos, dificultad para realizar cálculos matemáticos, habilidades analíticas limitadas), las cuales fueron tomadas en cuenta para la formulación y aplicación de las mismas, y así conocer el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes, donde se obtuvieron los siguientes resultados:

- Correcto análisis e interpretación de datos de un problema físico.
- Redacción de problemas físicos sobre la temática de forma precisa.
- Resolución de problemas del entorno de forma eficiente.
- Uso correcto y despejes de ecuaciones físicas acorde a los problemas redactados.
- Utilización correcta del plano cartesiano para facilitar la comprensión y solución de los problemas en cuestión

A continuación se presentan aspectos y resultados de las tres estrategias metodológicas aplicadas a los estudiantes durante el proceso de investigación el cual duró 270 minutos en tres bloques de clase, uno por estrategia metodológica.

La primera estrategia “paso a paso” consistió en la resolución de un problema propuesto por el docente para darle solución siguiendo procedimientos facilitados en un recorte de papel, más las aclaraciones realizadas por el investigador en la pizarra.

Con esta estrategia metodológica se logró observar la capacidad analítica de los estudiantes para interpretar problemas, como extraían y organizaban datos, las representaciones gráficas que planteaban, el análisis ecuacional que proponían, las habilidades matemáticas en los cálculos y lo más importante que consistía en analizar e interpretar los resultados.

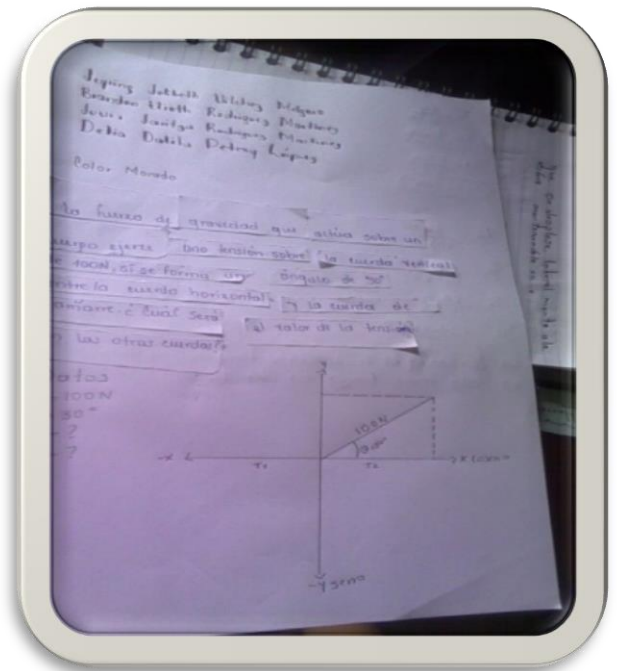
Con la aplicación de la segunda estrategia metodológica “el rompecabezas” se logró fortalecer el análisis e interpretación de las situaciones planteadas, armando correctamente un problema facilitado por el docente en recortes de papel conteniendo parte del problema, así mismo debían resolverlo aplicando los

procedimientos facilitados en la clase anterior de forma correcta, donde lo representaron gráficamente y trasladaron ese análisis al plano cartesiano, consensuaron y formularon ecuaciones a partir de los esquemas representativos, realizar cálculos matemáticos, analizaron e interpretaron los resultados obtenidos, contextualizando de esta forma y verbalizando el problema resuelto.

En esta actividad dos de los grupos se les dificultó armar su problema debido a que uno de ellos le hacía falta un fragmento y eso limitó en parte la correcta interpretación de la situación planteada y el otro porque estaba un poco complicado y por tanto necesitaron apoyo del docente.

En esta actividad los estudiantes conformados en equipos de trabajos cooperaron en pensar como armar el problema que se les facilitó en pequeños recortes de papel compartiendo experiencias de aprendizaje.

Primeramente tomaron todos los recortes trataron de enlazar los párrafos del problema coordinando ideas hasta que tuviera lógica, luego tomaron una página en blanco y utilizando pegamento fueron pegando en los lugares lógicos cada fragmento y una vez que lo armaron procedieron a resolverlo aplicando los pasos que ya dominaban, la fotografía adjunta muestra un trabajo realizado.



Con la aplicación de la estrategia metodológica “el círculo cooperativo” se logró que los estudiantes fuesen participes directos de los errores cometidos en el proceso enseñanza - aprendizaje desde la noción de una problemática hasta el análisis e interpretación de los resultados obtenidos durante su resolución.

La acción pedagógica consistió en organizarlos de forma circular formulando un problema con situaciones del entorno, guiados por un ejemplo que el docente

presentó en papelógrafo, una vez que se formuló el problema, se pasó de estudiante en estudiante por el círculo y cada estudiante revisó el trabajo, corrigiendo los errores encontrados y procedieron a organizar los datos, al final el problema regresó a manos de quien lo formuló y este emitió juicios sobre su correcta resolución.

Los resultados obtenidos son: redacción correcta de problemas, organización de datos de forma coherente, representaciones gráficas con precisión, formulación de ecuaciones matemáticas, cálculos pertinentes, uso de unidades de medidas, contextualización de la temática de estudio y análisis e interpretación de los resultados obtenidos, lo cual implica verbalizar los conocimientos de los estudiantes.

En esta actividad el estudiante 103214, logró plantear un problema usando su creatividad e imaginación con apoyo de una caricatura de su programa favorito de la televisión, lo compartió en el círculo y despertó el interés de sus compañeros ya que contribuyó a la resolución del ejercicio facilitándoles a su vez el análisis de los demás problemas realizados, esto permitió poder juicios sobre la correcta resolución de las situaciones planteadas.

Otro resultado obtenido con la implementación de estrategias para facilitar el aprendizaje es el interés que se despierta en los estudiantes por ser partícipes directos del proceso.

La fotografía paralela muestra un panorama de él como se vivencia el proceso durante la validación de las estrategias metodológicas elaboradas, el cómo los mismos estuvieron

interesados por brindar sus aportes durante la clase.



Cabe señalar que para facilitar la organización de los resultados se les dio seguimiento a cinco estudiantes de todo el grupo, por tanto tablas y gráficos presentes en el trabajo, representaran únicamente los resultados de los cinco estudiantes seleccionados, tanto en los grupos de trabajo como de forma individual.

Con relación a la eficacia de las estrategias metodológicas aplicadas se pudo constatar que:

Al plantear a los estudiantes una situación del entorno, un 90% de ellos fueron capaces de formular un problema sobre estática de sólidos de forma correcta.

Respecto a la extracción y organización de datos de un problema un 95% de los estudiantes lo hacen de forma correcta.

Se evidenció que un 65% de los estudiantes representan mediante gráficas de forma correcta una situación planteada, un 20% lo hacen con buena calidad y un 15% presentó dificultad en el desarrollo de esa habilidad.

En relación al análisis de ecuaciones un 78% desarrolló correctamente esa habilidad, un 13% alcanzó un nivel muy bueno, el 5% aceptable y un 4% no desarrollo esa habilidad.

En los cálculos matemáticos un 85% de los estudiantes realizan correctamente las operaciones, un 15% necesitan que el docente les facilite la ecuación a utilizar con su respectivo despeje.

En cuanto al análisis e interpretación de los datos calculados un 95% de los estudiantes verbalizan correctamente su aprendizaje y un 5% lo hacen poco coherente.

Respecto a la forma en que expresan sus conclusiones, solo un 60% usa vocabulario matemático apropiado, un 25% aceptablemente y un 15% poco común.

Cabe señalar que las estrategias metodológicas elaboradas fueron eficientes ya que los estudiantes fueron capaces de llevar al a un buen nivel de calidad su

aprendizaje, por ejemplo: el estudiante 103214 formuló un problema en el que uso un rotulo comercial que cuelga de dos postes en su casa, se lo imagino y elaboró un gráfico sobre la situación, luego transfirió los resultados al plano cartesiano y procedió a realizar cálculos matemáticos acertado, algo que no se tenía previsto porque la situación que planteó el mismo era de mucha complejidad y el la solucionó con facilidad.

En consecuencia se deduce que las estrategias metodológicas causaron un impacto positivo en los estudiantes y esto mejoró notablemente su aprendizaje y por tanto su rendimiento académico.

Los resultados de la siguiente tabla indican la eficacia de las estrategias metodológicas en el rendimiento estudiantil, tanto individual como colectivo.

Tabla que representa la eficacia de las estrategias metodológicas

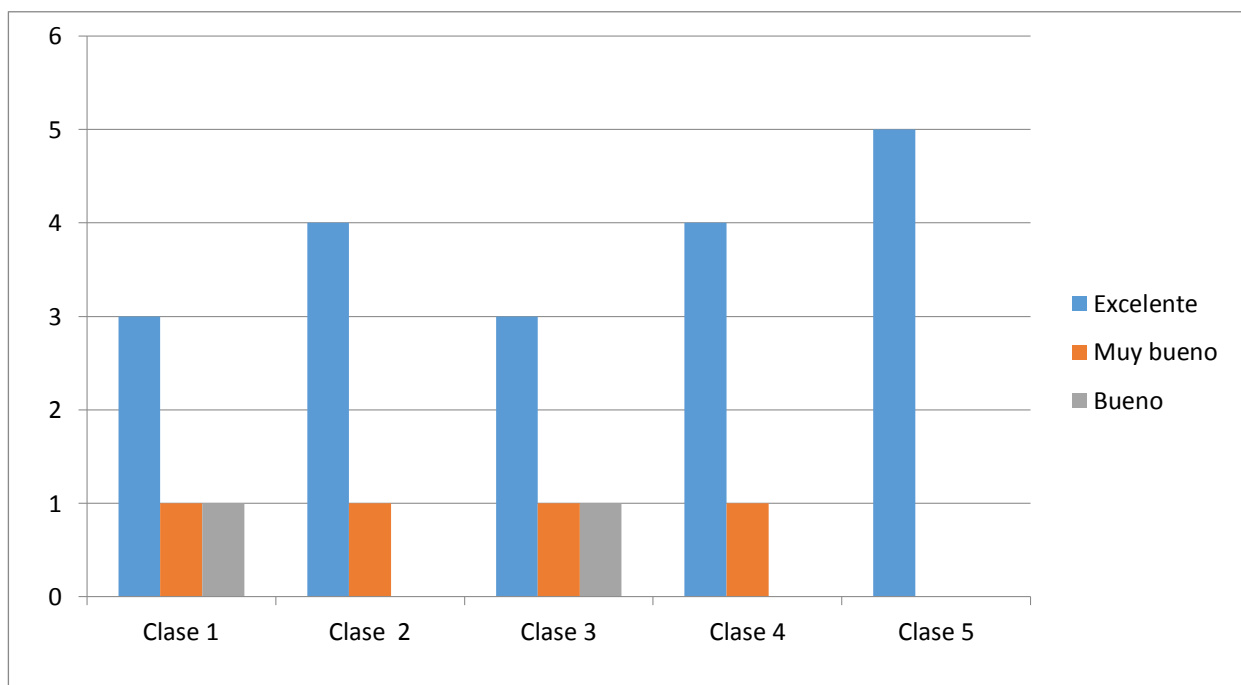
Código del estudiante	103222	103214	103211	103212	103223	Rendimiento por estrategia
Diagnóstico inicial	✓		✓		✓	60%
Estrategia # 1	✓	✓	✓	✓	✓	100%
Estrategia # 2	✓	✓	✓	✓	✓	100%
Estrategia # 3	✓	✓	✓	✓	✓	100%
Diagnosis final	✓	✓	✓	✓	✓	100%
Rendimiento por estudiante en las cinco clases	100%	80%	100%	80%	100%	

A continuación se presenta un análisis de resultados de forma generalizada, de aspectos que surgieron durante todo el proceso, que se consideraron relevantes para tener mayor visión del panorama educativo realizado. Dichos resultados representan la integración de los estudiantes durante la aplicación de

las estrategias metodológicas de forma individual y colectiva, integración en las sesiones de clase:

➤ Integración estudiantil en las clases

Tabla de integración de los estudiantes en las diferentes actividades presentes en cada clase



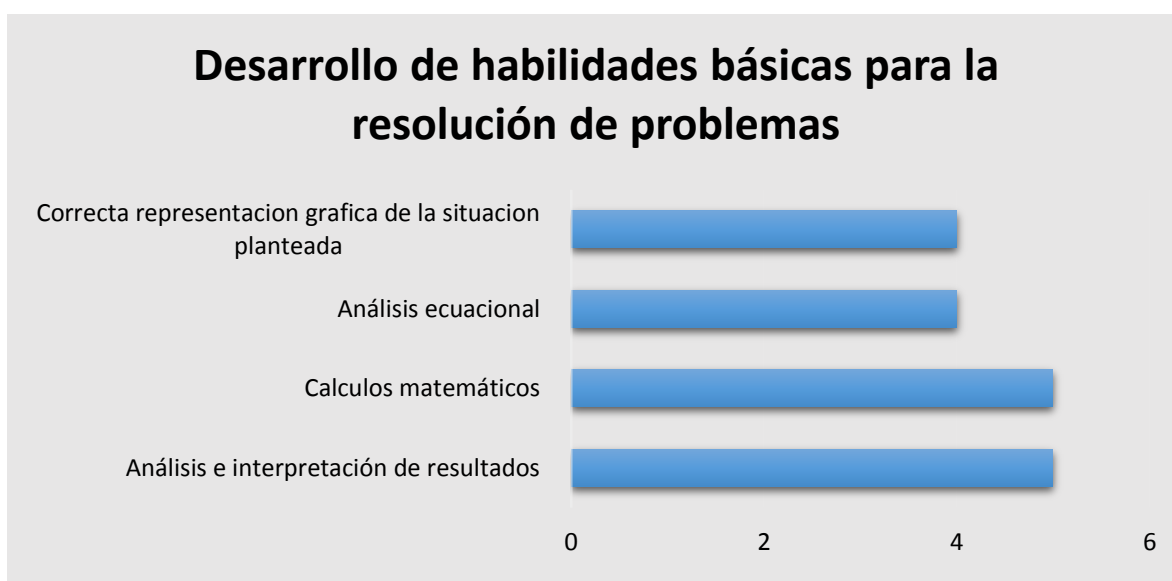
La siguiente tabla representa el rendimiento académico cuantitativo de los estudiantes de forma individual y en equipos, datos que se tomaron de los diferentes trabajos realizados por los mismos durante las cinco sesiones de clase.

Rendimiento académico individual y colectivo

Código del estudiante	103222	103214	103211	103212	103223
N° de clase	Clase #1	Clase #2	Clase #3	Clase #4	Clase #5
Valoración grupal	80	90	90	80	50
Valoración individual	100	70	80	50	75
Total en ambos momentos	180	160	170	130	125
Promedio	90	80	85	65	62.5

A continuación se presentan los resultados alcanzados durante las 5 sesiones de clase respecto al desarrollo de habilidades básicas para la resolución de problemas en la unidad de estática de sólidos, dichas habilidades podrán aplicarse en la resolución de cualquier problema físico o matemático.

➤ Habilidades para la resolución de problemas



➤ Observaciones a estudiantes

Según observaciones realizadas a estudiantes de décimo grado “C” durante la aplicación de estrategias metodológicas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Respecto a la integración, la mayoría de los estudiantes lo hicieron positivamente, un 90%

El 95% de los estudiantes hizo uso correcto del material didáctico proporcionado para la resolución de problemas

Se observó un 90% de compañerismo y respeto

Al realizar las plenarias de las actividades realizadas para la resolución de problemas, el 70% de los estudiantes hizo conclusiones correctas

El 75% de los estudiantes representaron correctamente las gráficas de las situaciones problemáticas planteadas

El 95% de los estudiantes interpretó correctamente los datos matemáticos calculados

85% de los estudiantes fueron capaces de formular y resolver correctamente un problema

98% de los estudiantes comprendió la aplicación de la estática de sólidos en la vida cotidiana y en la técnica

El 98% de los estudiantes pudo comprender las condiciones de equilibrio en cuerpos con eje de rotación y en ausencia de la misma

Un 85% desarrolló habilidades en la interpretación y resolución de diversas situaciones problemáticas del entorno.

➤ Observaciones al docente durante la clase

Durante la aplicación de estrategias metodológicas a estudiantes de 10º grado “C” de educación secundaria del Instituto Nacional Público Lic. Miguel Larreynaga en el segundo semestre del año lectivo 2014, en el estudio de la unidad de estática de sólidos la cual duró 8 horas clases, se observó durante todo el proceso lo siguiente:

Al abordar los contenidos de la unidad de estudio aplicando estrategias metodológicas, se comprobó que el docente facilitó las orientaciones de forma precisa.

El docente motivó a los estudiantes para que se integraran con satisfacción a las actividades propuestas

Instó al grupo de estudiantes al cambio de actitud en el proceso de aprendizaje durante las sesiones de clases.

Mostro respeto cada vez que se dirigió a los estudiantes lo que facilitó la permanencia de un ambiente acogedor.

El docente hizo énfasis en la relación de la teoría con la práctica.

Promovió la utilización de recursos del medio contribuyendo de esta forma a la protección del medio ambiente.

En todas las actividades se promovió la igualdad de oportunidades tomando en cuenta habilidades, destrezas, sexo, capacidades diferentes y religión.

Se realizó en cada una de las sesiones de clase evaluaciones finales, valoración de los trabajos realizados, fortaleciendo la seguridad en plenaria, el dialogo entre docente-estudiantes y estudiante-estudiante.

➤ Reflexiones del docente investigador

Las siguientes reflexiones se enmarcan en seis aspectos seleccionados cuidadosamente durante la aplicación de las estrategias metodológicas tomando en cuenta las conclusiones realizadas por los estudiantes.

Con los contenidos desarrollados durante el proceso, un 85% de los estudiantes comprendieron correctamente el enfoque de los mismos.

Respecto a dificultades, se encontró que un 13% de los estudiantes no comparten conocimientos adquiridos para con sus compañeros.

La aplicación de estrategias metodológicas, dinámicas y actividades acordes al tema de estudio, motivó y estimuló el aprendizaje.

Durante las actividades de aplicación de estrategias metodológicas, se desarrollaron actitudes de compañerismo, respeto, cooperación y participación activa.

Al evaluar la participación estudiantil durante la aplicación de estrategias metodológicas se observó que un 85% participaron activamente asumiendo que se dio muy buena participación.

En cada clase se realizó la coevaluación para valorar el impacto que tuvieron las estrategias metodológicas en el aprendizaje.

➤ Dificultades que surgieron en la investigación.

Solo fue posible abordar tres contenidos con la aplicación de estrategias metodológicas debido al poco conocimiento que se tenía para la formulación de las mismas.

La aplicación de las estrategias metodológicas requería de mayor prolongación del tiempo, para ver su evolución en semanas y meses y poder emitir juicios significativos del aprendizaje adquirido.

Se cometieron errores de dirección en algunas actividades del planeamiento didáctico.

La aplicación de estrategias metodológicas en la resolución de problemas requiere de mayor compromiso e interés de los estudiantes, porque son quienes pueden hacer las comparaciones con la materia base y formar conocimientos relevantes para la vida.

VII. Conclusiones

En este acápite se presentan las conclusiones de esta investigación las cuales se derivan de todo el proceso realizado.

Se logró elaborar tres estrategias metodológicas tomando en cuenta el contexto, las particularidades del grupo seleccionado, la temática de estudio, el nivel de profundidad que se pretendió alcanzar, la selección de actividades que facilitaron la coordinación de las estrategias metodológicas elaboradas organizando correctamente cada momento pedagógico para con los estudiantes.

Con la aplicación de estrategias metodológicas quedó claro que hay mayor fijación de los conocimientos ya que los estudiantes desarrollaron correctamente las diferentes actividades propuestas por el docente las que servirán de base para aplicarlas en otros momentos en donde necesiten resolver un problema físico y de este modo facilitar la comprensión de los contenidos.

La eficacia de las estrategias metodológicas en la comprensión y resolución de situaciones problemáticas del entorno sobre estática de sólidos de una forma no tradicional permitió una muy buena interacción, motivación, intriga e interés por realizar las actividades orientadas por el docente, creándose un ambiente propicio para fortalecer las habilidades y capacidades y así poder aplicar cada uno de los saberes del momento pedagógico adquiriendo de este modo mayor protagonismo de los estudiantes en el aula de clase.

Se observó que los estudiantes fueron capaces de solucionar problemas que se generan en el marco del razonamiento físico de la estática de sólidos, a demás que se mostró mayor dedicación en la aplicación de pasos a seguir para resolver problemas del entorno, contextualizándolo y verbalizando los resultados obtenidos.

VIII. Recomendaciones

En este acápite se dan algunas recomendaciones producto de los aciertos y desaciertos que surgieron durante todo el proceso de investigación.

A continuación detalle:

Aplicar estrategias metodológicas acordes a las temáticas de estudio diversificando las formas de evaluación con técnicas que permitan visualizar el desempeño del estudiante durante todo el proceso.

Las actividades planificadas por el docente para la aplicación de las estrategias metodológicas deben ser claras, precisas y de fácil comprensión para el estudiante.

Dar seguimiento a los estudiantes durante la realización de las diferentes actividades de la clase tanto en equipos como individual para garantizar la realización de los trabajos.

Dinamizar las actividades planificadas para facilitar la integración de los estudiantes que presentan timidez, promoviendo la disciplina, el respeto, la tolerancia, orden y aseo.

VI. Bibliografía

- Alvarado, O. M. (2012). *Física 10 grado*. Managua: Lic, Cesar Escobar Morales.
- Alvarado, O. M. (2011). *Física 10mo grado*. Managua: Librería y ediciones San Miguel.
- Alvarado, O. M. (2006). *FÍSICA II*. Managua: GENSA.
- Balester Sampedro, S. (2009). *Estrategias para la resolución de problemas*.
- Ballester Sampedro, S. (2009). *estrategias para la resolución de problemas en matemática. Estrategias metodológicas*.
- Baquerriza Matutes, C. (2013). *Aplicación de la lectura crítica en los procesos de enseñanza-APRENDIZAJE*. Guayaquil, Ecuador.
- Baquerrizo Matutes, C. (2013). *Aplicación de la lectura crítica en los procesos de enseñanza-aprendizaje para los estudiantes de segundo año de especialización en lengua y literatura*. Guayaquil, Ecuador.
- Benavidez Salgado, E., & Espinoza Benavidez, N. E. (2011). *prácticas de laboratorio*. Esteli: farem.
- Buteler, L. (2013). *La resolución de problemas en física y su relación con el enunciado*. Córdoba España.
- Caballero Pérez, M. A. (2010). *Concepciones y enseñanza del concepto ecuación lineal. un estudio con profesores del bachillerato*. México.
- Clohechiatti, A. (22 de 9 de 1998). Recuperado el 10 de 9 de 2014
- Cravino, López, J. P., & S. B. (2003). *La enseñanza de la física en la universidad*.
- Cruz Ramirez, M. (2006). *La enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas*.
- Cruz Ramirez, M. (2006). *La enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas*. Abana Cuba.
- Cruz Ramirez, M. (2006). *La enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas*. Abana Cuba.
- Cruz Ramírez, M. (2006). *La enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas*. Abana Cuba.

Davila, S. C. (viernes de enero-abril de 2007). *revistas artes y humanidades*. Recuperado el martes de mayo de 2014, de <http://www.redaly.c>: <http://www.readaly.c>

Espinoza benavidez, N. E. (2014). *Validacion de estrategias metodologicas para resolucion de problemas en estatica de solidos*. Esteli.

fuentes, G., & Carre, D. (1999). *Tiene sentido seguir distinguiendo entre entre aprendizaje de conceptos y resolucion de problemas*.

Hernández Muñoz, M. A. (2013). *Validacion de una unidad didactica sobre la resolucion de problemas con ecuaciones cuadraticas*. Esteli.

Hernández Sampieri, M. R., Fernández Collado, D. C., & Baptista Lucio, D. P. (1997). *Metodología de la investigación*. Colombia.

Herrera Fuentes, J. (s.f.). Universidad de ciencias pedagogicas.

Hoyos Castillo, B. J., Hoyos Sevilla, D. J., & Rodriguez Moreno, E. M. (2011). *Resolucion de problemas aplicando sistemas de ecuaciones lineales con dos variables*. Esteli.

MINED. (abril de 2006). *Disciplina escolar*. Recuperado el martes de junio de 2014, de http://es.wikipedia.org/wiki/disciplina_escolar#cite-note_1

MINED. (Marzo de 2007). Manual para el planiamiento didactico. *Evaluacion educativa* . Managua: EDIEZCO-SUZAETA.

MINED. (jueves de enero de 2008). *Nicaragua educa*. Recuperado el martes de junio de 2014, de <http://www.nicaragua.educa.com.ni>: <http://www.nicaragua.educa.com.ni>

MINED. (2011). Programa de estudios de educacion secundaria. *Departamento de curriculo* . Managua, Nicaragua, Nicaragua: Diagramado y levantado de texto.

Ministerio de educacion cultura y deportes. (2011). *curriculo nacional basica. pilares de la educacion nicaraguense* , 6. Managua, Nicaragua.

Ministerio de educacion cultura y deportes. (2011). *Pilares de la educacion nicaraguense . curriculo nacional basico* , 6. Nicaragua.

popham, W. J. (1980). *PROBLEMAS Y TÉCNICAS DE EVALUACIÓN EDUCATIVA*. Madrid: Anaya.

Rojas Bonilla, G. F. (2011). Uso adecuado de estrategias metodológicas en el aula.

Salina, & Perez. (1993). *Tipos de investigacion según el objetivo y el método de abordaje del problema*.

Sampieri, H., Collado, F., & Baptista, L. (2007). *Limites teoricos temporales y espaciales*.

Sarántes Ortez, V. A., & Zeledón Cruz, J. A. (2013). *Validacion de estrategias metodologicas para la esneñanza del contenido ecuaciones lineales en una variable*. Esteli.

Schunk. (2012). *Teorias del aprendizaje*.

T, F. M. (jueves de marzo de 2004). *Atencion a la divercidad en elual:estrategias y recursos*. Recuperado el lunes de mayo de 2014, de diversidad-tiberio.pdf: <http://www.uneted.es/andresbello/documentos>

UNICA 147. (2007). Red de revistas cientificas de America Latina y el Caribe. *Revista de artes y humanidades* , 18.

Unica 147. (enero-abril de 2007). *revistas artes y humanidades*. Recuperado el martes de junio de 2014, de <http://www.redaly C.org>

Valdivia González, V. M., & Blandón Dávila, M. E. (2011). *Metodologia de la investigacion, Dcumento base*. Estelí.

IX. Anexos

Anexo # 1, Diagnóstico aplicado estudiantes de décimo grado "C"

Datos generales

Centro de estudio: _____

Nombre del docente: _____

Fecha: _____ Grado: _____ Disciplina: _____

N° y nombre de la unidad: VI, Estática de sólidos **Tiempo:** 90 minutos

Tema: objeto de estudio de la estática de sólidos

Objetivo:- Reconoce las diferentes aplicaciones que tiene la estática de sólidos en la vida cotidiana

- Identificar los conocimientos previos que los estudiantes poseen sobre estática de sólidos y sus vinculaciones con otras disciplinas.

Materiales a usar:

- Pizarra para apoyar la clase y realizar algunas aclaraciones
- Una pelota formada de papel el cual contendrá un término físico escrito en cada página, para la dinámica "el repollo"
- Borrador de pizarra para dirigir la dinámica
- Recortes de papel conteniendo figuras geométricas, útiles para identificación de datos
- Recortes de papel conteniendo la base teórica del tema
- Recorte de papel conteniendo los procedimientos para la construcción de un plano cartesiano

Actividades generales:

- 1) Entrada: El docente llega al aula de clase y saluda cordial y respetuosamente a los estudiantes **(2 minutos)**

- 2) Pasa asistencia: el docente pregunta por las inasistencias y registra los nombres de los estudiantes que faltaron en su cuaderno de control **(2 minutos)**
- 3) El docente da inicio al desarrollo de la clase: **(8 minutos)**
Promueve el respeto y la responsabilidad a través del análisis de un pensamiento escrito en la pizarra

¡Quien maltrata a una persona, es un miserable!

El docente permite de 4-6 participaciones orales, manteniendo el orden, explica que se pida la palabra levantando la mano.

Escribe en la pizarra palabras claves expresadas por los estudiantes y luego hace una breve conclusión oral, destacando la importancia de la temática analizada

- 4) El docente presenta la unidad de estudio y el tema en la pizarra, destaca la importancia del estudio del mismo y como se vincula con la vida cotidiana **(5 minutos)**
- 5) El docente organiza a los estudiantes en un semicírculo y a través de la dinámica “el repollo”, la cual consiste en circular una pelota confeccionada de papel en la cual habrá una palabra escrita en la misma. Orienta que estará de espaldas al grupo golpeando con el borrador de pizarra la misma y quien tenga la pelota cuando él se detenga, tendrá que dar una definición de la palabra que le salga en la página **(15 minutos)**

Las palabras plasmadas en la bola de papel confeccionada son:

Estática, sólidos, cuerpo, momento, mecánica, equilibrio, reposo, condición, brazo, palanca.

El docente estará pendiente de la toma de apuntes de los estudiantes, a demás llevará apuntes sobre el proceso en su cuaderno de registro

- 6) El docente pasa entregando a cada estudiante un recorte que contendrá una figura geométrica, la cual representa la aplicación de la estática de sólidos en la vida cotidiana **(20 minutos)**

Una vez con sus recortes en manos se orienta:

- Agruparse según el tipo de gráfico que les correspondió para formar equipos
- Elegir a un representante por equipo
- Proporcionar un recorte con la base teórica del tema de estudio
- Leer, analizar y comentar la información
- Utilizando la figura facilitada para conformar los equipos, identificar los datos de la figura geométrica
- El representante del equipo pasará a la pizarra a escribir los datos en una figura igual a la que les fue asignada
- Solicitar al resto del grupo que valoren el trabajo realizado y hagan sus observaciones
- Cada gráfica será pegada en la pizarra en una hoja tamaño carta, para mayor comprensión de la actividad

El docente debe estar pendiente de los grupos y tomar apunte del comportamiento de los mismos

Recorte de papel que contiene la base teórica del contenido

Base teórico del tema: La estática es la parte de la mecánica que se encarga del estudio del equilibrio de los cuerpos sobre los que actúan una o varias fuerzas

Desde la antigüedad la estática se ha aplicado en la construcción de grandes obras como: casas, edificios, puentes, carreteras, catedrales e iglesias, siendo esta inadmisibles para que una construcción permanezca inmóvil, se acelere bajo la acción del viento y se desplace de sus apoyos. Son las leyes de Newton las que nos permiten aclarar qué condiciones aseguran equilibrio y el reposo de los cuerpos.

Los siguientes gráficos fueron utilizados para conformar equipos de trabajo de acuerdo a la figura (6 equipos), de la misma se extrajeron datos y se representaron en un plano cartesiano



Figura #1

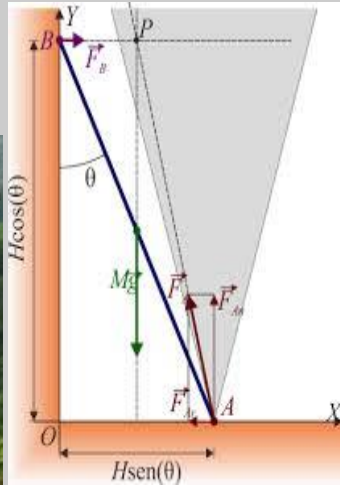


Figura #2

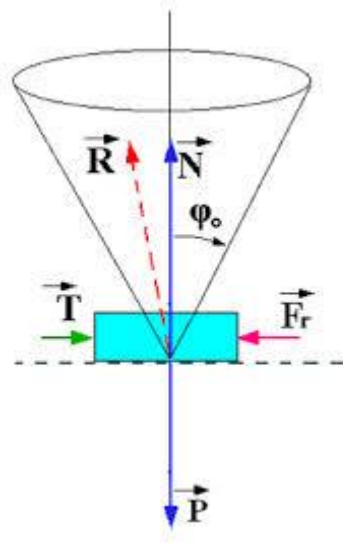


Figura #3

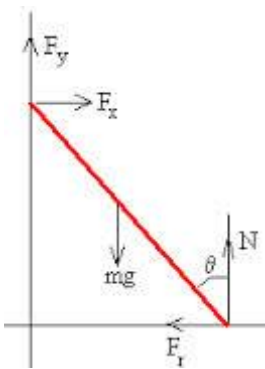


Figura #4

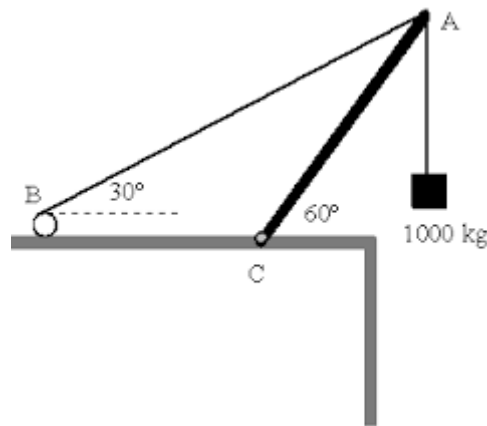


Figura #5

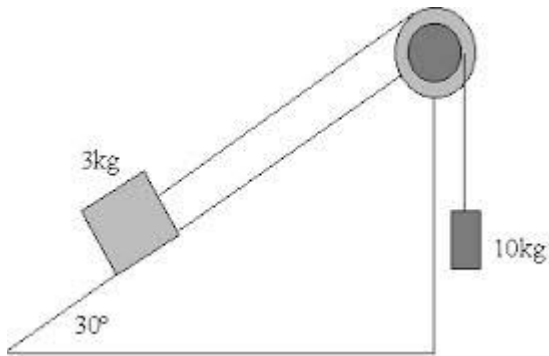


Figura #6

- 7) El docente explica a los estudiantes que toda figura geométrica se encuentra en alguna dimensión y por tanto se analizan a través de un plano cartesiano e insta a la construcción del mismo siguiendo procedimientos que se le facilitaran en un recorte de papel **(25 minutos)**

El docente apoya a los grupos antes formados individualmente y está pendiente de los mismos durante toda la actividad

Pasos a seguir:

- Traza una recta vertical hacia arriba y de 10cm
- Traza una segunda recta horizontal que corte a la primera en el centro
- Marca un ángulo de 90° en cada cuadrante del plano
- Señala la componente X, -X y Y, -Y
- Señalo en que eje se usa la razón trigonométrica seno y en que eje se usa coseno
- Enumero los tipos de situaciones en que he utilizado el plano cartesiano para solucionarlas
- ¿Consideras que el plano cartesiano puede ser de utilidad para graficar situaciones problemáticas y facilitar la comprensión de las mismas?
- ¿Consideras que los datos identificados en las figuras anteriores pueden plasmarse en el plano construido?, plasma algunos

8) Exposición en plenaria (13 minutos)

El docente orienta a los estudiantes a que conformen un semicírculo y se integra para dirigir la actividad y tener mejor control de la misma

Aspectos a tratar en plenario:

- ¿Qué les pareció la clase?
- ¿Qué se les dificultó durante la realización de las diferentes actividades?
- ¿Cómo superaron esa dificultad?
- ¿Se comprendió el tema, o solo algunas partes?
- ¿desean tener nuevas sesiones de clase de la misma forma?
- El docente hace observaciones generales
- El docente orienta la tarea: infórmese en internet o un libro de física sobre las aplicaciones de la estática en la vida cotidiana, sugiere el libro de física de 10° grado de Oscar Meynar Alvarado, pag:100
- El docente da por concluida la sesión de clase, se despide del grupo y avisa que los verá en la siguiente clase

Anexo # 2, Guía de observación para evaluar al docente

Centro de estudio: _____

Fecha: _____ **Disciplina:** _____ **Grado:** _____

Nombre del docente: _____

Nombre del observador: _____

Objetivo:-observar la aplicación de diferentes estrategias metodológicas para la enseñanza de la estática de sólidos a estudiantes de 10° “c” la que servirá de base para el análisis de resultados del investigador

Tema desarrollado: Objeto de estudio de la estática de sólidos.

N°	Actividades	Niveles			Observación
		Excelente	Bueno	Regular	
1	Exploración de los conocimientos previos				
2	Motivación a los estudiantes durante la clase				
3	Intervenciones oportunas y de calidad				
4	Aplicación de estrategias acordes al tema				
5	Hace uso de materiales del medio				
6	Promueve el aprendizaje cooperativo				
7	Facilita la atención individual				
8	Aplica evaluación de proceso				

Observaciones:

Nota: La guía de observación la llenará el acompañante pedagógico durante el desarrollo de la clase

Anexo #3, Guía metodológica

Guía # 1, “Paso a paso”

Tiempo: 90 minutos

Datos generales

Centro de estudio: _____

Nombre del docente: _____

Fecha: _____ **Grado:** _____ **Disciplina:** _____

N° y nombre de la unidad: VI, Estática de sólidos

Tema: Condición de equilibrio en ausencia de rotación

Objetivo: Facilitar la comprensión de los procedimientos básicos para el análisis, interpretación y solución de problemas relacionados con estática de sólidos en condición de equilibrio en ausencia de rotación

Materiales:

- Papelógrafo para la presentación del problema a analizar
- Marcadores para que los estudiantes participen en la pizarra escribiendo los datos del problema
- Regla para la elaboración de gráficos
- Lápiz para la toma de apuntes
- Cuaderno para realizar actividades sugeridas por el docente y tomar datos
- Hoja en blanco para el análisis de resultados útil para el docente para tomar decisiones

Actividades generales:

- 1) Entrada: El docente llega al aula de clase y saluda cordial y respetuosamente a los estudiantes **(2 minutos)**
- 2) Pasa asistencia: el docente pregunta por las inasistencias y registra los nombres de los estudiantes que faltaron en su cuaderno de control **(2 minutos)**

- 3) Revisión de tarea de forma oral a cinco estudiantes con preguntas directas sobre lectura de aplicaciones de estática de sólidos en la vida cotidiana para constatar cumplimiento e interés por la clase **(5 minutos)**
- 4) El docente da inicio al desarrollo de la clase y promueve el respeto y responsabilidad a través del análisis de un pensamiento escrito en la pizarra: **(5 minutos)**

¡Lo difícil se hace, lo imposible se intenta!

El docente permite entre cuatro y seis participaciones orales, manteniendo el orden, explica que se pida la palabra levantando la mano.

Escribe en la pizarra palabras claves expresadas por los estudiantes y luego hace una breve conclusión oral, destacando la importancia de la temática analizada

- 5) El docente presenta en la pizarra el tema de estudio, destaca la importancia del mismo y cómo se vincula con la vida cotidiana **(5 minutos)**
- 6) Se explora conocimientos previos a través de preguntas orales como:
(7 minutos)
 - ¿Qué entiende por rotación?
 - ¿Qué diferencia encuentra entre cuerpos que rotan y otros que no?
 - Menciona algunos ejemplos de cuerpos que no rotan
 - ¿Un sube baja será un ejemplo de cuerpos que no rotan?
 - ¿Se podría representar con un gráfico la situación de un sube baja?
 - ¿Consideras que la figura de un sube baja es un modelo para cálculos matemáticos con aplicaciones físicas?
- 7) Con un papelógrafo el docente presenta un problema para analizarlo y utilizarlo durante el desarrollo de las actividades planteadas y se les facilita un recorte con la base teórica el cual deberán leer para reforzar el análisis sobre el tema de estudio **(10 minutos)**

Problema presentado

Un semáforo que cuelga de dos postes mediante una cuerda en una vía principal de la ciudad de Managua, ejerce una fuerza de gravedad de 100N sobre la cuerda vertical, si la cuerda horizontal forma un ángulo de 40° con la cuerda de amarre, ¿Cuál es la tensión en las otras cuerdas?

El docente da orientaciones orales sobre la actividad a realizar

Nota: de aplicar esta estrategia contextualizar el problema sería de mucho más provecho.

- ❖ **Base teórica del tema:** una partícula se encuentra en equilibrio, cuando la sumatoria de todas las fuerzas que actúan sobre ellas es igual a cero, o sea, cuando la resultante de dichas fuerzas que actúan sobre la partícula es igual a cero.

Cuando la distancia cualquiera entre dos partículas de un cuerpo es invariable, decimos que dicho cuerpo es poco deformable.

Un cuerpo rígido, es aquel que no experimenta deformación alguna, o que tal deformación, es tan pequeña que puede ser despreciable.

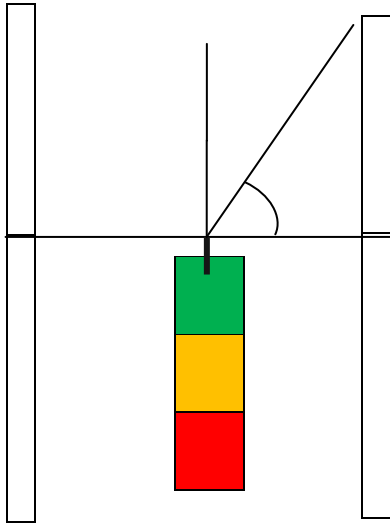
- 8) Participación voluntaria de estudiantes para pasar a la pizarra a escribir los datos del problema(un dato por estudiante) **(5 minutos)**

El docente promueve la participación activa de los estudiantes y contrala orden, disciplina y respeto

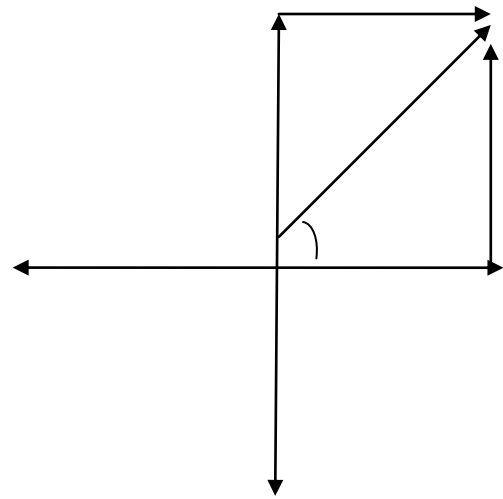
En su cuaderno represente gráficamente la situación que se plantea y ubique los datos en las respectivas componentes del plano cartesiano **(15 minutos)**

El docente apoya la elaboración de los gráficos usando la pizarra, primeramente representa el problema planteado y luego transfiriere la idea al plano cartesiano donde se consolida la situación planteada

Semáforo



plano



Análisis de ecuaciones (formulación) (20 minutos)

El docente facilita y explica los pasos para deducir las ecuaciones matemáticas:

- a- Recuerde que en el eje X se usa coseno, debido a que en el eje Y su valor es cero y por tanto anularía cualquier producto efectuado. En el eje Y se usa seno por la razón inversa a la planteada para el eje X.
- b- La componente horizontal contiene a T2, en el área de gráfica y en su lado opuesto T1, entonces el producto de T2 por el coseno del ángulo menos T1 igualado a cero, será la ecuación para el eje horizontal **(T2 Cos α - T1 = 0)**

Apoyo del docente en la pizarra

- c- La componente vertical contiene a T1 en la parte opuesta al gráfico y en su lado opuesto a Fg, entonces el producto de T1 por el seno del ángulo menos la Fg igualada a cero, será la ecuación para el eje vertical **(T1 Sen α - Fg = 0)**

Apoyo del docente en la pizarra

- d- Utilizando las ecuaciones formuladas calcule el valor de las componentes solicitadas, sustituyendo los datos del problemas en cada variable de la ecuación

El docente orienta al estudiante de forma oral sobre como ubicar los datos, que unidades de medida usar, como realizar el cálculo matemático y ayudar individualmente a quien lo amerite

- e- Analice los resultados obtenidos

El docente orienta que interpreten los valores numéricos encontrados y den repuesta a la pregunta realizada en el problema

Exposición en plenaria (10 minutos)

El docente orienta a los estudiantes a que conformen un semicírculo y se integra para dirigir la actividad y tener mejor control de lo misma

Aspectos a tratar en plenario:

- ¿Qué les pareció la clase?
- ¿Qué se les dificultó durante la realización de las diferentes actividades?
- ¿Cómo superaron esa dificultad?
- ¿Se comprendió el tema, o solo algunos partes?
- ¿Desean tener nuevas secciones de clase de la misma forma?
- El docente hace observaciones generales
- El docente orienta la tarea: resuelve el siguiente problema aplicando los procedimientos utilizados durante la clase (**3 minutos**)

Problema: La fuerza de gravedad que actúa sobre un cuerpo ejerce una tensión sobre la cuerda horizontal de 200N. Si la otra cuerda forma un ángulo de 60° con la pared, ¿Cuál es la tensión de ésta y de cuánto es la magnitud de la fuerza de gravedad que se ejerce sobre el cuerpo?

- El docente da por concluida la sesión de clase, se despide del grupo y avisa al grupo que los verá en la siguiente clase (**1 minutos**)

Anexo #4, Rúbrica para evaluar resolución de problemas y ejercicios

Centro de estudio: _____

Grado: _____ Fecha: _____

Nombre del estudiante: _____

Objetivo: Evaluar el nivel de aprendizaje adquirido por los estudiantes durante la aplicación de estrategia metodológica en la resolución de problemas sobre estática de sólidos

Competencia	Excelente (5 pts.)	Aceptable (3 pts.)	Requiere mejora (2 pts.)	Total de puntos obtenidos por competencia
Resolución de ejercicios prácticos	El estudiante aplicó todos los pasos orientados por el docente para alcanzar la meta	Usa una estrategia adecuada para resolver problemas	Algunas veces usa una estrategia adecuada para la solución de ejercicios, aunque se le hace difícil	
Orden y organización	El ejercicio realizado se ha presentado de manera ordenada, clara y organizada y fácil de interpretar	El ejercicio realizado de manera ordenada y organizada, aunque no se evidencia bien la interpretación	El ejercicio es presentado de manera organizada, pero puede ser difícil de leer	
Errores matemáticos	Los pasos para solucionar los ejercicios están bien claros	Casi todos los pasos y soluciones de ejercicios están claros	La mayor parte de los pasos y soluciones están claros	
Conclusión	El problema fue resuelto con calidad	El problema fue resuelto	Presentó dificultades al resolver el problema	
Total de puntos en todas las competencias				

Nota: La rúbrica se llenará durante la clase, únicamente a los estudiantes seleccionados para darles seguimiento

Anexo #5, Guía metodológica

Guía #2, “El rompecabezas”

Tiempo: 90 minutos

Datos generales

Centro de estudio: _____

Nombre del docente: _____

Fecha: _____ **Grado:** _____ **Disciplina:** _____

N° y nombre de la unidad: VI, Estática de sólidos

Tema: Equilibrio de los cuerpos con eje de rotación

Objetivo:-Facilitar el aprendizaje de los estudiantes en el análisis e interpretación de situaciones problemáticas y del entorno

- Facilitar la comprensión de los procedimientos básicos para la resolución de problemas e interpretación de resultados

Materiales:

- Una bolsita conteniendo recortes de papel con frases de enlace claves para armar el problema
- Papelógrafo para la presentación de un problema que servirá como guía al estudiante para formular el que le corresponda
- Marcadores para que los estudiantes participen en la pizarra escribiendo los datos del problema
- Pega para fijar sus recortes en el cuaderno
- Papel de color para conformar equipos de a cuerdo al color que tengan
- Regla para la elaboración de gráficos
- Lápiz para la toma de apuntes
- Cuaderno para realizar actividades sugeridas por el docente y tomar datos
- Hoja en blanco para el análisis de resultados útil para el docente para tomar decisiones

Actividades generales:

- 1) Entrada: El docente llega al aula de clase y saluda cordial y respetuosamente a los estudiantes **(2 minutos)**
- 2) Pasa asistencia: el docente pregunta por las inasistencias y registra los nombres de los estudiantes que faltaron en su cuaderno de control **(2 minutos)**
- 3) Revisión de tarea de forma oral a cinco estudiantes con preguntas directas sobre la resolución del problema planteado, como lo resolvió, que pasos siguió, a que conclusión llegó, para constatar cumplimiento e interés por la clase **(5 minutos)**

El docente está pendiente de las dificultades manifestadas y toma apuntes de las mismas

- 4) El docente da inicio al desarrollo de la clase y promueve el respeto y responsabilidad a través del análisis de un pensamiento escrito en la pizarra: **(5 minutos)**

¡La vida está llena de problemas, pero debemos solucionarlos y seguir adelante!

El docente permite entre cuatro y seis participaciones orales, manteniendo el orden, explica que se pida la palabra levantando la mano.

Escribe en la pizarra palabras claves expresadas por los estudiantes y luego hace una breve conclusión oral, destacando la importancia de la temática analizada

- 5) El docente presenta en la pizarra el tema de estudio, destaca la importancia del mismo y como se vincula con la vida cotidiana **(5 minutos)**
- 6) Se explora conocimientos previos a través de preguntas orales como: **(7 minutos)**
 - ¿Cuándo un cuerpo rota?
 - ¿Qué semejanzas hay entre un cuerpo que rota y otro que no?

- Menciona algunos ejemplos de cuerpos que rotan
- ¿Una llave mecánica adherida a una tuerca que se contiene de un eje será un ejemplo de cuerpos que rotan?
- ¿se podría representar con un gráfico la situación de la llave?
- ¿Consideras que la figura de un semáforo es un modelo para cálculos matemáticos con aplicaciones físicas?

El docente lleva control del tiempo y las repuestas de los estudiantes

7) A continuación el docente pasa por sus lugares con una bolsa que contiene cintas de cuatro colores diferentes para que tomen una y orienta:
(20 minutos)

- El docente solicita que conformen equipos de modo que haya un tipo de color en cada equipo
- El docente pasa por cada equipo entregando un recorte de papel conteniendo la base teórica del tema, la cual deberán leer, discutir y tomar apuntes de sus conclusiones
- Siempre en equipos el docente le entrega al coordinador de grupo una bolsita conteniendo recortes de papel con un problema inscrito el cual deberán armar
- El docente pega un problema en la pizarra para que se apoyen los estudiantes y monitorea los grupos para asegurarse que cumplan con la orientación dada

El docente está pendiente de la interacción grupal, la participación y el respeto entre compañeros

Recorte de papel conteniendo base teórica

Un cuerpo permanece en reposo, cuando las fuerzas que actúan simultáneamente sobre él y sus reacciones, se compensan mutuamente, o sea, cuando la resultante o su línea de acción pasa por el punto o eje de rotación de dicho cuerpo

8) Una vez que han formulados correctamente los problemas: **(30 minutos)**

- El docente solicita que grafiquen la situación planteada, construyan el plano cartesiano, formulen las ecuaciones a utilizar, realicen cálculos matemáticos e interpreten los resultados
- El docente orienta a los representantes de equipo que participen en la pizarra haciendo sus conclusiones de grupo

El docente brinda atención individual a cada grupo, toma apuntes y hace aclaraciones sobre las debilidades presentadas en las conclusiones de equipo

9) Exposición en plenaria **(10 minutos)**

El docente orienta a los estudiantes a que conformen un semicírculo y se integra para dirigir la actividad y tener mejor control de lo misma

Aspectos a tratar en plenario:

- ¿Qué les pareció la clase?
- ¿Qué se les dificultó durante la realización de las diferentes actividades?
- ¿Cómo superaron esa dificultad?
- ¿Se comprendió el tema, o solo algunas partes?
- ¿desean tener nuevas secciones de clase de la misma forma?
- El docente hace observaciones generales
- El docente orienta la tarea: redacte un problema similar al que formuló durante la clase y resuélvalo **(3 minutos)**
- El docente da por concluida la sesión de clase, se despide del grupo y avisa al grupo que los verá en la siguiente clase **(1 minutos)**

Anexo # 6. Lista de cotejo

Centro de estudio: _____

Docente: _____

Estudiante: _____

Objetivo: Evaluar el nivel de aprendizaje adquirido por los estudiantes durante la aplicación de estrategia metodológica en la resolución de problemas sobre estática de sólidos

Marca con una X su valoración de acuerdo a la información que se le facilitó durante la clase sobre estática de sólidos

Criterios	Siempre	Algunas veces	Nunca	observaciones
Interpreta la información que se propone				
Deduce información implícita para resolver ejercicios				
Acierta en los pasos para la solución de ejercicios				
Aplica las operaciones básicas para resolver problemas				
Utiliza otros procedimientos para la solución de problemas				
Intercambia conocimientos, ideas y opiniones con los miembros de su equipo				
Realiza aportes razonables en los trabajos de equipo				
Asume con responsabilidad el trabajo cooperativo				
Resuelve ejercicios de manera individual y grupal				

Nota: El docente realiza la evaluación durante el desarrollo de la clase, se les aplica a los estudiantes seleccionados para dar seguimiento.

Anexo #7, Guía metodológicas

Guía # 3, “El círculo cooperativo”

Tiempo: 90 minutos

Datos generales

Centro de estudio: _____

Nombre de docente: _____

Fecha: _____ **Grado:** _____ **Disciplina:** _____

N° y nombre de la unidad: VI, Estática de sólidos

Contenido: Resolución de problemas sobre estática de sólidos

Objetivo: Aplica estrategias en la solución de problemas de la vida real relacionados con la primera y segunda condición de equilibrio

Materiales:

- Papelógrafo para la presentación de un problema que servirá como guía al estudiante para formular uno similar al que se le presenta
- Papel en blanco para formular y resolver un problema
- Regla, para elaboración de gráficos
- Lápiz, para la toma de apuntes
- Cuaderno, para realizar actividades sugeridas por el docente y tomar datos
- Hoja de papel en blanco para el análisis de resultados útil para el docente para la toma de decisiones
- Recorte de papel con los pasos de resolución de problemas, útil para que el docente guíe el proceso
- Cronómetro para controlar el tiempo, el docente llevara control del tiempo para circular los trabajos en resolución

Actividades generales:

- 1) Entrada: El docente llega al aula de clase y saluda cordial y respetuosamente a los estudiantes **(2 minutos)**

- 2) Pasa asistencia: el docente pregunta por las inasistencias y registra los nombres de los estudiantes que faltaron en su cuaderno de control **(2 minutos)**
- 3) Revisión de tarea de forma oral a cinco estudiantes con preguntas directas sobre la formulación de un problema orientado, en que se basó para plantear el problema, como lo formuló, como lo resolvió, que pasos siguió, a que conclusión llegó, para constatar cumplimiento e interés por la clase **(7 minutos)**

El docente está pendiente de las dificultades manifestadas y toma apuntes de las mismas

- 4) El docente da inicio al desarrollo de la clase, promueve el respeto y responsabilidad a través de la dinámica “el comunicativo” **(10 minutos)**

Consiste en conformar un círculo, decirle al oído una frase relacionada con la clase y que se la comunique al siguiente y así sucesivamente hasta cerrar el círculo

Frase a usar: La estática estudia el equilibrio de los cuerpos

El docente dirige la actividad y concluye tomando en cuenta la forma en que llegó la información al último compañero de grupo, la relaciona con los chismes y destaca el perjuicio que causan a los demás

- 5) El docente presenta en la pizarra el tema de estudio, destaca la importancia del mismo y como se vincula con la vida cotidiana **(4 minutos)**
- 6) Se explora conocimientos previos a través de preguntas orales como: **(10 minutos)**
 - ¿Cuál es la aplicación de la estática?
 - ¿Es de importancia para el desarrollo de ciencia y de la técnica?
 - Menciona algunos ejemplos de aplicación de la estática
 - ¿Encuentras relación entre la estática y la mecánica?
 - ¿Consideras difícil la formulación y resolución de problemas sobre estática?

- ¿Se le facilita representar gráficamente a un problema?

El docente lleva control del tiempo y toma apuntes de las repuestas de los estudiantes

7) Conformados en un círculo el docente les facilita una hoja de papel en blanco y orienta que le ubiquen sus nombres y apellidos y a continuación orienta:

(50 minuto)

- Que formulen un problema similar al que está en la pizarra o a los que han resuelto
- Una vez concluido orienta que circulen su problema al compañero del lado manteniendo el orden rotacional, **el docente orienta que identifiquen los errores que tuvo su compañero al formular el problema, que lo corrijan** y organicen los datos
- Pasado cinco minutos orienta que circulen el problema, en esta etapa corregirán los datos extraídos y representan gráficamente y en el plano el problema
- Circulan nuevamente el problema, esta vez corrigen los errores que se cometen en la representación gráfica del problema y construcción del plano, a demás identifican las ecuaciones pertinentes para realizar cálculos matemáticos
- Vuelven a circular el problema, esta vez el docente orienta que se revisen las ecuaciones sugeridas para resolver el problema y que realicen cálculos matemáticos
- Se orienta circulen el problema nuevamente, esta vez rectificaran los cálculos matemáticos y realizaran análisis de resultados
- Nuevamente se orienta circulen el problema, esta vez deberán analizar y comparar las preguntas del problema con los resultados y corregirlos si los encuentra incoherentes
- Por último solicita que intercambien trabajos de acuerdo al nombre de quien formuló el problema, este observa la resolución del mismo y emite

juicios sobre si la resolución de problema esta correcta o no , corrige errores de haberlos

- El docente solicita se le entregue cada uno de los problemas formulados y resueltos para emitir juicios en el análisis de resultados

El docente deberá estar pendiente de que se involucren en las diferentes actividades, que cooperen en la solución de los problemas y destaca la importancia del trabajo colabora

8) Exposición en plenaria (10 minutos)

El docente orienta a los estudiantes a que conformen un semicírculo y se integren para dirigir la actividad y tener mejor control de lo misma

Aspectos a tratar en plenario:

- ¿Qué les pareció la clase?
- ¿Encuentran relación entre las dinámicas realizadas y el tema de estudio?
- ¿Qué se les dificultó durante la realización de las diferentes actividades?
- ¿Cómo superaron esa dificultad?
- ¿Se lograron comprender todos los problemas en los que cooperó en la resolución?
- ¿desean tener nuevas secciones de clase de la misma forma?
- El docente hace observaciones generales sobre la clase
- El docente da por concluida la sesión de clase, agradece por la oportunidad que se le permitió de poner en práctica sus habilidades y destrezas como docente, por ser participes de su investigación, felicita al grupo y se despide cordialmente

Anexo # 8, Escala de rangos

Centro de estudio: _____

Nombre de docente: _____

Fecha: _____ Grado: _____ Disciplina: _____

Nombre del estudiante: _____

Objetivo: Evaluar el nivel de aprendizaje adquirido por los estudiantes durante la aplicación de estrategia metodológica en la resolución de problemas sobre estática de sólidos

Escala de rango

Categoría	Excelente (4pts)	Bueno (3pts)	Regular (2pts)	Deficiente (1pts)	Puntaje obtenido
Razonamiento matemático	Usa razonamiento matemático complejo y refinado	Usa razonamiento matemático efectivo	Algunas evidencias de razonamiento matemático	Poca evidencia de razonamiento matemático	
Diagramas y dibujos	Los diagramas y dibujos son claros y ayudan a la comprensión de los procedimientos	Los diagramas y dibujos son clara y fáciles de comprender	Los diagramas y los dibujos son algo difíciles de entender	Los diagramas y los dibujos son algo difíciles de entender o no son usados	
Contribución individual a la actividad	El estudiante fue un participante activo, escuchando las sugerencias de sus compañeros y trabajando cooperativamente durante toda la clase	El estudiante fue un participante activo, pero tuvo dificultad al escuchar las sugerencias de sus compañeros	El estudiante trabaja con sus compañeros, pero necesita motivación para mantenerse activo	El estudiante no pudo trabajar afectivamente con sus compañeros	
Conclusión	Todos los problemas fueron resueltos	No resolvieron un problema	Dos de los problemas no fueron resueltos	Varios de los problemas no fueron resueltos	

Anexo #9, Diagnóstico aplicado estudiantes de undécimo grado

Guía de ejercicios

Nombre del estudiante: Karla Walezka Rodríguez
Grado: Undécimo · Disciplina: Física Fecha: 18-Agosto-2014.
Prof. Norwin Efran Espinoza Benavidez

- I. A continuación se le presentan una serie de preguntas y ejercicios que usted deberá resolver aplicando los conocimientos adquiridos durante el estudio de la unidad de estática de sólidos el año anterior.
- 1) ¿Qué es la estática de sólidos?
 - 2) ¿Cuál es el campo de estudio de la estática de sólidos?
 - 3) Defina: equilibrio de los cuerpos, fuerzas colineales, fuerzas concurrentes, cuerpo rígido, línea de acción de la fuerza
 - 4) ¿Qué es punto de aplicación de una fuerza?
 - 5) Un semáforo que cuelga mediante dos cables que forman entre sí un ángulo de 90° . Si los cables ejercen tensiones de 50N y 40N respectivamente, ¿Cuál es la magnitud de la fuerza de gravedad que actúa sobre el semáforo?

Rn°1: Es donde empleamos la estática de los cuerpos sólidos, en esta unidad estudiamos el M.R.U donde empleamos magnitud, fuerza y dirección y sentido. Es decir la inmovilización de un cuerpo.

Rn°2: Estudia Magnitud, fuerza, dirección y sentido y en algunos casos la gravedad.

Rn°3: Equilibrio de cuerpos; Es donde su velocidad es igual a cero.

Cuerpo rígido: Son aquellos que no se pueden deformar facilmente. Ej: vidrio, hierro.

Fuerzas colineales: Es la condición de equilibrio de un cuerpo, donde viaja en línea recta ~~alrededor~~ una fuerza.

Fuerzas concurrentes: Es donde los cuerpos concurren entre sí ~~es decir~~ colisionan entre sí.

Línea de acción de la fuerza: Es donde actúan las fuerzas ~~es~~ un vector que viaja en línea recta.

Rnº4) Un punto de aplicación de una fuerza es un objeto ~~donde~~ se le aplica una magnitud, ya sea un determinado cuerpo.

El cuadrado de la suma de los catetos

Rnº5:

Datos

$$\theta = 90^\circ$$

$$T_1 = 50\text{ N}$$

$$T_2 = 40\text{ N}$$

Ecuación

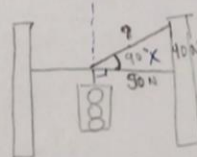
$$F_g = \sqrt{(T_1)^2 + (T_2)^2}$$

$$F_g = \sqrt{(50\text{ N})^2 + (40\text{ N})^2}$$

$$F_g = \sqrt{2500\text{ N}^2 + 1600\text{ N}^2}$$

$$F_g = \sqrt{4100\text{ N}^2}$$

$$F_g = 64,03\text{ N}$$



Buena Suerte
Xfis, I sorry.
X no haber
estudiado mucho..

Anexo #10, Lista de cotejo aplicada uno de los estudiantes seleccionado

Anexo # 6. Lista de cotejo

Centro de estudio: Inst Lic Miguel Leonor Negro

Docente: Norwin Efrén Espinoza B.

Estudiante: 103219

Objetivo: Evaluar el nivel de aprendizaje adquirido por los estudiantes durante la aplicación de estrategia metodológica en la resolución de problemas sobre estática de sólidos

Marca con una X su valoración de acuerdo a la información que se le facilitó durante la clase sobre estática de sólidos

Cráterios	Siempre	Algunas veces	Nunca	observaciones
Interpreta la información que se propone		X		
Deduce información implícita para resolver ejercicios	X			
Acierta en los pasos para la solución de ejercicios		X		
Aplica las operaciones básicas para resolver problemas	X			
Utiliza otros procedimientos para la solución de problemas			X	
Intercambia conocimientos, ideas y opiniones con los miembros de su equipo		X		
Realiza aportes razonables en los trabajos de equipo		X		
Asume con responsabilidad el trabajo cooperativo		X		
Resuelve ejercicios de manera individual y grupal		X		

Nota: El docente realiza la evaluación durante el desarrollo de la clase, se les aplica a los estudiantes seleccionados para dar seguimiento.

Anexo #11, Rúbrica aplica para evaluar a uno de los estudiantes seleccionados

Anexo #4, Rúbrica para evaluar resolución de problemas y ejercicios

Centro de estudio: Instituto Lic. Miguel Lemaynaga

Grado: Decimo Fecha: 11-11-2024

Nombre del estudiante: 103223

Objetivo: Evaluar el nivel de aprendizaje adquirido por los estudiantes durante la aplicación de estrategia metodológica en la resolución de problemas sobre estática de sólidos

Competencia	Excelente (5 pts.)	Aceptable (3 pts.)	Requiere mejora (2 pts.)	Total de puntos obtenidos por competencia
Resolución de ejercicios prácticos	El estudiante aplicó todos los pasos orientados por el docente para alcanzar la meta	Usa una estrategia adecuada para resolver problemas	Algunas veces usa una estrategia adecuada para la solución de ejercicios, aunque se le hace difícil	3
Orden y organización	El ejercicio realizado se ha presentado de manera ordenada, clara y organizada y fácil de interpretar	El ejercicio realizado de manera ordenada y organizada, aunque no se evidencia bien la interpretación	El ejercicio es presentado de manera organizada, pero puede ser difícil de leer	5
Errores matemáticos	Los pasos para solucionar los ejercicios están bien claros	Casi todos los pasos y soluciones de ejercicios están claros	La mayor parte de los pasos y soluciones están claros	3
Conclusión	El problema fue resuelto con calidad	El problema fue resuelto	Presento dificultades al resolver el problema	3
Total de puntos en todas las competencias				14

Nota: La rúbrica se llenara durante la clase, únicamente a los estudiantes seleccionados para darles seguimiento

Rúbrica usada para evaluar la estrategia metodológica "paso a paso"

Anexo #12, Guía de observación aplicada para evaluar el desempeño docente

Anexo # 2, Guía de observación para evaluar al docente

Centro de estudio: I. N. M. L.

Fecha: 10-11-14 Disciplina: Física Grado: 10° C

Nombre del docente: Norwin Eggen Espinoza Benavides

Nombre del observador: Jarrett del Carmen Godey

Objetivo: observar la aplicación de diferentes estrategias metodológicas para la enseñanza de la estática de sólidos a estudiantes de 10° "c" la que servirá de base para el análisis de resultados del investigador

Tema desarrollado: Objeto de estudio de la estática de sólidos.

N°	Actividades	Niveles			Observación
		Excelente	Bueno	Regular	
1	Exploración de los conocimientos previos	x			
2	Motivación a los estudiantes durante la clase		x		
3	Intervenciones oportunas y de calidad	x			
4	Aplicación de estrategias acordes al tema	x			
5	Hace uso de materiales del medio	x			
6	Promueve el aprendizaje cooperativo	x			
7	Facilita la atención individual		x		
8	Aplica evaluación de proceso	x			

Observaciones:

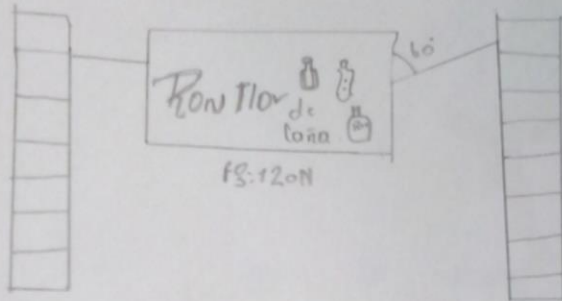
Anexo #13, Recorte facilitado a los estudiantes conteniendo los pasos para la construcción de plano cartesiano durante la aplicación de la prueba diagnóstica.

Pasos a seguir:

- Traza una recta vertical hacia arriba y de 10cm
- Traza una segunda recta horizontal que corte a la primera en el centro
- Marca un ángulo de 90° en cada cuadrante del plano
- Señala la componente X, -X y Y, -Y
- Señalo en que eje se usa la razón trigonométrica seno y en que eje se usa coseno
- Enumero los tipos de situaciones en que he utilizado el plano cartesiano para solucionarlas
- ¿Consideras que el plano cartesiano puede ser de utilidad para graficar situaciones problemáticas y facilitar la comprensión de las mismas?
- ¿Consideras que los datos identificados en las figuras anteriores pueden plasmarse en el plano construido?, plasma algunos.

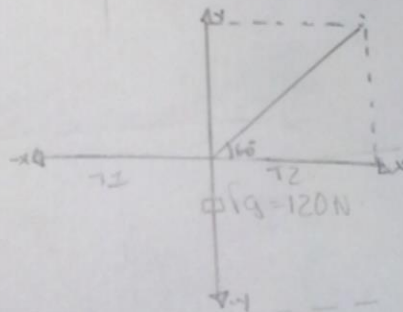
Anexo #14, Repuesta a la prueba diagn3stica final

Un cartel publicitario que cuelga de dos postes en una calle de 5R.C. ejerce una fuerza de gravedad de 120N sobre la cuerda vertical, si en la horizontal forma un angulo de 60°, con la cuerda de amarre cual es la tension en las cuerdas?



Datos

- $fg: 120N$
- $\theta: 60^\circ$
- $T_1: ? 738.5N$
- $T_2: ? 276.N$



$$T_1(\sin\theta) - fg = 0$$

$$T_1(\sin\theta) = fg$$

$$T_1 = \frac{fg}{\sin\theta}$$

$$T_1 = \frac{120N}{\sin 60^\circ}$$

$$T_1 = \frac{120N}{0.866}$$

$$T_1 = 138.5N$$

$$T_2(\cos\theta) - T_2 = 0$$

$$T_2(\cos\theta) = T_2$$

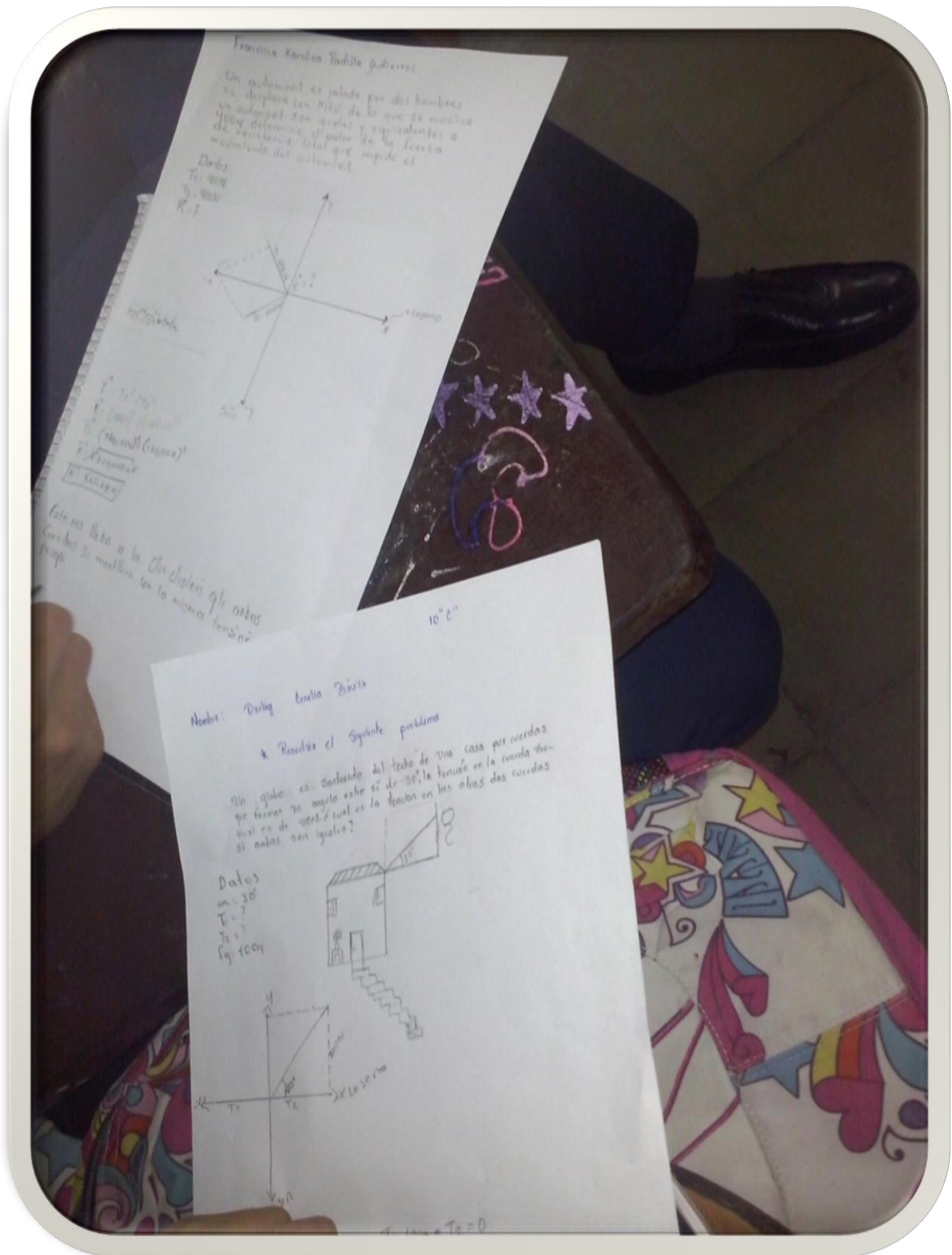
$$T_2 = \frac{T_1}{\cos\theta}$$

$$T_2 = \frac{400N}{\cos 60^\circ}$$

$$T_2 = \frac{400N}{0.95}$$

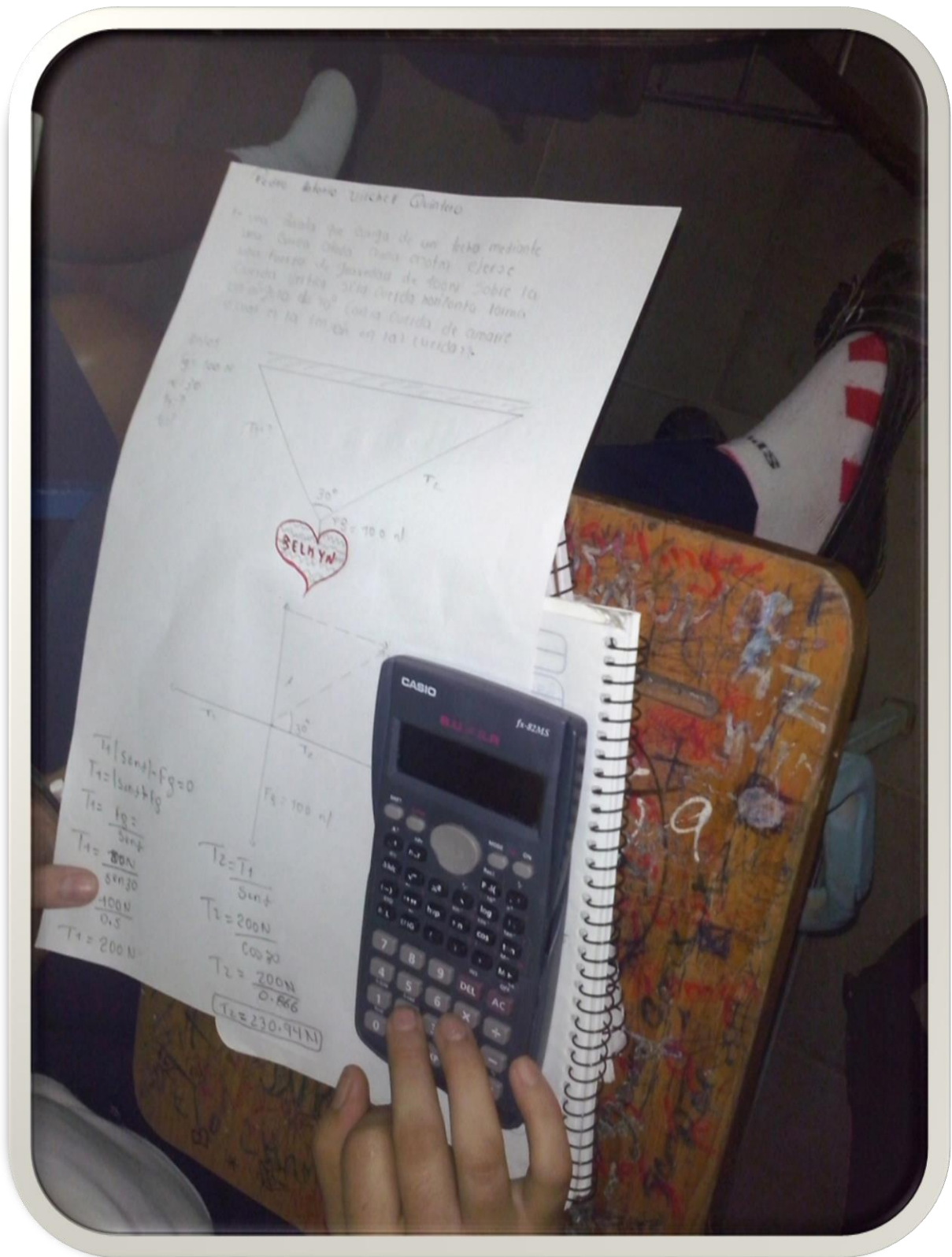
$$T_2 = 421.05N$$

Anexo #15, Repuesta a diagnóstico final



Estudiantes aplican su creatividad en diagnóstico final

Anexo #16, Repuesta a diagnóstico final



Estudiante realiza cálculos matemáticos durante la prueba diagnóstica final

Anexo #17, Estudiante a dar seguimiento, responde correctamente en diagnóstico final

Luis Bayardo Garcia Perez.

una pirata que cuelga de dos arboles mediante una cuerda ejerce una fuerza de gravedad de 100N sobre una cuerda ~~vertical~~ si la cuerda horizontal forma un angulo de 30° con la cuerda de amarre ¿cual es la tension en las otras cuerdas?

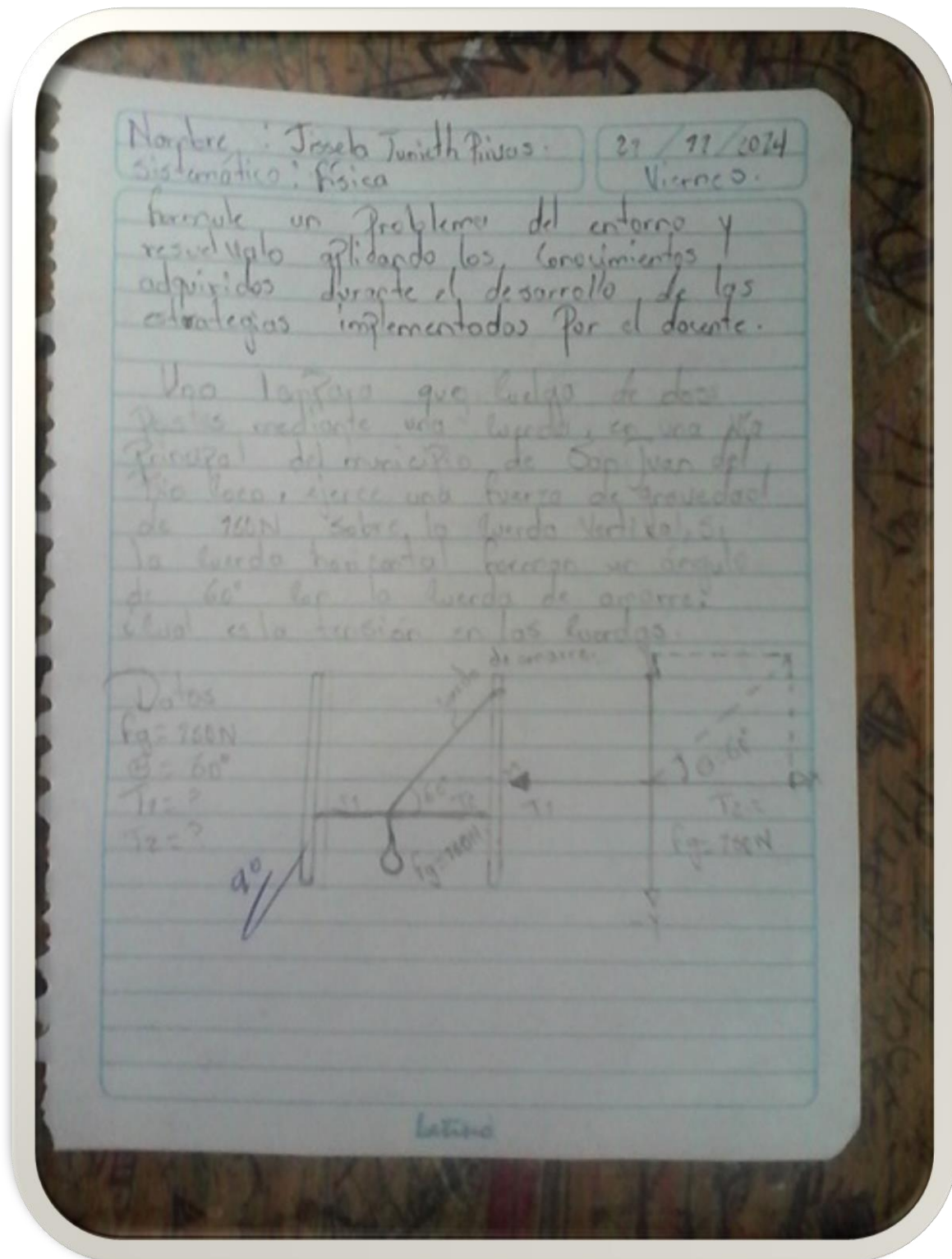
Datos

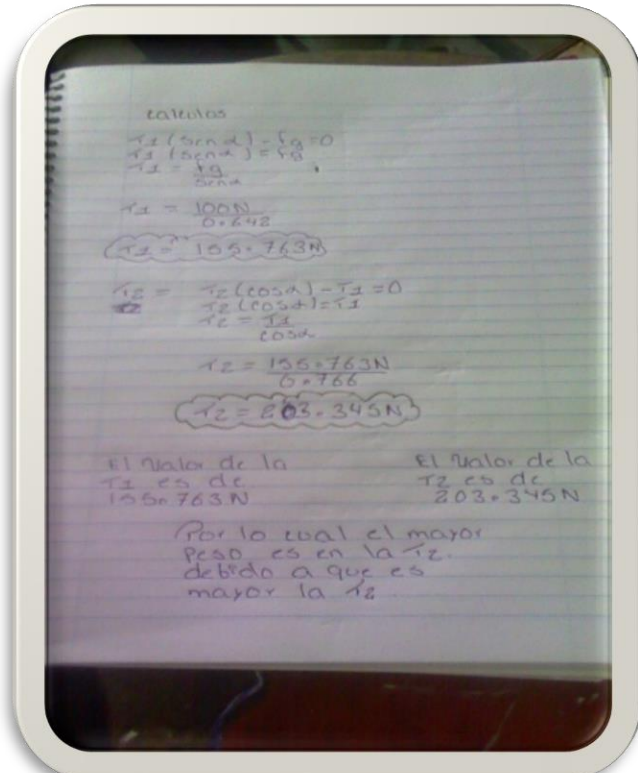
$F_g = 100\text{ N}$
 $\alpha = 30^\circ$
 $T_1 = ?$
 $T_2 = ?$

$T_2 (\cos \alpha) - T_1 = 0$ $T_3 (\sin \alpha) - F_g$
 $T_2 = \frac{T_1}{\cos \alpha}$ $F_g = T_3 \cdot \sin \alpha$
 $T_2 = \frac{200}{\cos 30}$ $T_3 = \frac{F_g}{\sin \alpha}$
 $T_2 = \frac{200}{0.87}$ $T_1 = \frac{100\text{N}}{\sin 30}$
 $T_2 = 229.89$ $T_2 = \frac{100\text{N}}{(0.5)}$
 $T_1 = 200$

Diversos problemas presentados durante el diagnóstico final

Anexo #18, Estudiante seleccionado a dar seguimiento obtiene 90% de rendimiento en diagnóstico final





Trabajo realizado por los estudiantes en sus cuadernos



Estudiante realizando su trabajo individual

Anexo # 20, Cronograma de actividades

N°	Actividad	Propósito	responsable	Fechas
1	Identificar problemas del centro y seleccionar uno para formularlo	Selección del problema de mayor relevancia para la investigación	Norwin	Agosto
2	Revisar bibliografía	Tener fuentes de apoyo y mayor conocimientos sobre el tema a investigar	Norwin	Agosto
3	Presentar la primera parte del trabajo, hasta objetivos	Dar seguimiento al cumplimiento del proceso planificado por el docente guía	Norwin, docente guía	06 y 13- 08-2014
4	Presentar la segunda parte, hasta análisis de resultados	Verificar avances en tiempo y forma del trabajo	Norwin, docente guía	04 y 11-08-2014
5	Pre- defensa final, sujeto a revisión	Ver resultados previos del proceso de investigación y mejorarlos	Norwin y docente guía	08-11-2014
6	Presentación de informe final para última revisión	Cumplir con orientaciones básicas para continuar mejorando el trabajo	Norwin	15-11-2014
7	Entrega del informe final original y copias	Tener derecho a respectiva defensa del trabajo realizado	Norwin	22-11-2014
8	Defensa final	Conocer resultados del jurado, para pasar a la elaboración del artículo final	Norwin	15-12-2014

En el siguiente cuadro se detalla el proceso de la investigación que se desarrolló con estudiantes de 10° "C" del instituto Miguel Larreynaga de San Juan del Río Coco Madriz

Elaborado por: Norwin Efrén Espinoza Benavidez

Estudiante de V Año de Física Matemática