



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE (UTN)

**FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA
(FECYT)**

CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

**INFORME FINAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN, EN LA
MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

TEMA:

**“METODOLOGÍAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA DEL MOVIMIENTO
RECTILÍNEO Y CIRCULAR DE PRIMER AÑO DE BACHILLERATO EN LA
UNIDAD EDUCATIVA ATAHUALPA”**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado(a) en
Pedagogía de las Matemáticas y la Física.**

Línea de investigación: Gestión, Calidad de la educación, Procesos pedagógicos
e idiomas.

Autores: Cevallos Cevallos Karina Pilar; Pérez Guevara Andrés

Director: Msc. Ayala Vásquez Orlando Rodrigo

Ibarra-2022



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401668702		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Cevallos Cevallos Karina Pilar		
DIRECCIÓN:	Ibarra, Av. 17 de Julio		
EMAIL:	kpcevallosc@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:		TELF. MÓVIL	0978677797

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1002656518		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Pérez Guevara Andrés		
DIRECCIÓN:	Ibarra, La Victoria		
EMAIL:	aperezg@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	615005	TELF. MÓVIL	0988675163

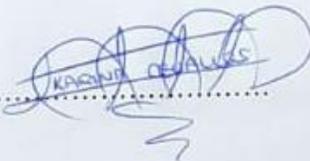
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Metodologías activas para la enseñanza del Movimiento Rectilíneo y Circular de Primer Año de Bachillerato en la Unidad Educativa Atahualpa
AUTOR (ES):	Cevallos Cevallos Karina Pilar Pérez Guevara Andrés
FECHA:	2022/03/14
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Licenciado(a) en Pedagogía de las Matemáticas y la Física.
ASESOR /DIRECTOR:	Msc. Ayala Vásquez Orlando Rodrigo

CONSTANCIAS

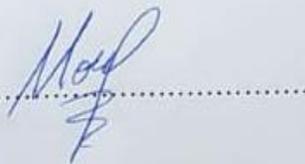
Los autores manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que son los titulares de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 14 días, del mes de marzo del 2022

AUTORES:

(Firma).....

Nombre: Karina Cevallos

(Firma).....

Nombre: Andrés Pérez



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

(FECYT)

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Ibarra, 15 de diciembre del 2021

Msc. Ayala Vásquez Orlando Rodrigo

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de titulación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología (FECYT) de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

Msc. Ayala Vásquez Orlando Rodrigo

CC: 1001196664



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El Tribunal Examinador del trabajo de titulación “Metodologías activas para la enseñanza del Movimiento Rectilíneo y Circular de Primer Año de Bachillerato en la Unidad Educativa Atahualpa” elaborado por Cevallos Cevallos Karina Pilar y Pérez Guevara Andrés, previo a la obtención del título de Licenciado(a) en Pedagogía de las Matemáticas y la Física. aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:

(f):.....

Msc. Ayala Vásquez Orlando Rodrigo

C.C: 100119666-4

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

(f):.....

Msc. Nevy Mariela Álvarez Tinajero

C.C: 100339666-8

OPOSITOR

(f):.....

Msc. Ayala Vásquez Orlando Rodrigo

C.C: 100119666-4

DIRECTOR

(f):.....

Dr. Miguel Ángel Posso Yépez

C.C: 100139484-8

OPOSITOR

DEDICATORIA

“Dedico con mucho cariño, el presente trabajo de investigación a mi hija Arelis por ser mi fuente de inspiración y motivación, a Edison por su apoyo incondicional dentro de mi formación profesional y a toda mi familia por inculcarme valores y estar apoyándome siempre”.

Karina

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ser mi guía a lo largo de mi vida.

A mi hija y a mi esposo por ser mi fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mi madre, a mis hermanas(os), a mis tías y a mis primas por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos que me han dado.

A mis suegros por ser los principales promotores de mis sueños y por ser un gran apoyo a lo largo de mi formación.

Agradezco a los docentes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad Técnica del Norte, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión, de manera especial al Msc. Ayala Orlando tutor de este proyecto de investigación quien ha guiado con su paciencia.

Karina

RESUMEN

El problema identificado en este trabajo tiene relación con la manera en que los docentes desarrollan los temas de la asignatura de Física, particularmente de los contenidos de Movimiento Lineal y Circular, a pesar del enfoque planteado por la última Reforma Curricular (2016) que tiene como prioridad la comprensión conceptual sobre la aplicación matemática mecánica de los conceptos físicos, además los estudiantes siguen utilizando las fórmulas correspondientes de manera mecánica sin entender las implicaciones que tienen esos resultados en el contexto. Este enfoque del currículo para la asignatura de Física necesita la asistencia de las metodologías activas aplicadas correctamente para fomentar la participación del estudiante (Labrador & Andreu, 2008) y con su aplicación se obtiene claramente niveles de logro superiores en comparación con métodos tradicionales (Benegas, 2007). Los resultados obtenidos a través de la estadística apoyada por un cuestionario de preguntas cerradas demostraron que, los docentes de Física utilizan estrategias motivacionales y los temas enseñados en clase se relacionan con aspectos de la vida cotidiana; sin embargo, los estudiantes manifiestan interés en participar más activamente de las clases debido a la dificultad para comprender los contenidos. El uso de recursos como: simuladores, videos y animaciones tienen un alto grado de aceptación y muestran interés en el desarrollo de proyectos. En base a los resultados de la encuesta, se presentó una propuesta de recursos como herramientas para la aplicación de metodologías motivacionales en la asignatura de Física que proveen, además, a los docentes de alternativas que pueden incorporar para la enseñanza con el fin de volverla más activa, participativa, motivadora y significativa para los estudiantes y que les ayuden a apreciar mejor los temas tratados para lograr una mejor comprensión de la asignatura.

Palabras clave: Metodologías Activas, Simuladores, Cinemática.

ABSTRACT

The problem identified in this work is related to the way teachers develop the subjects of the Physics subject and particularly the contents of Linear and Circular Movement, despite the approach proposed by the last Curricular Reform (2016), which has as a priority the conceptual understanding of the mechanical mathematical application of physical concepts, so students continue to use the corresponding formulas mechanically without understanding the implications that these results have in the context. This approach to the curriculum for the Physics subject needs the assistance of active methodologies applied correctly to encourage student participation (Labrador & Andreu, 2008) and with its application clearly higher levels of achievement are obtained compared to traditional methods (Benegas, 2007). The results obtained through statistics supported by a questionnaire of closed questions showed that Physics teachers use motivational strategies and the topics taught in class are related to aspects of daily life; however, students' express interest in participating more actively in classes due to difficulty in understanding the contents. The use of resources such as: simulators, videos and animations have a high degree of acceptance and show interest in the development of projects. Based on the results of the survey, a resource proposal was presented as tools for the application of motivational methodologies in the Physics subject that also provide teachers with alternatives that they can incorporate for teaching in order to make it more active, participatory, motivating and meaningful for students to help them better appreciate the topics covered and achieve a better understanding of the subject.

Keys words: Active Methodologies, Simulations, Kinematics.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	ii
CONSTANCIAS	iii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR	iv
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
ÍNDICE DE CONTENIDOS	x
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
INTRODUCCIÓN	16
JUSTIFICACIÓN	18
OBJETIVOS	19
1. CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	20
1.1. Teoría del Constructivismo	20
1.2. Teoría del Aprendizaje significativo	20
1.3. Teoría del Aprendizaje por descubrimiento	21
1.4. Metodología	21
1.5. Metodologías activas	22

1.5.1.	Aprendizaje Basado en Proyectos	23
1.5.2.	Aprendizaje Basado en problemas	25
1.5.3.	Aprendizaje Basado en Preguntas para la Comprensión	26
1.6.	Resultados de Aplicar Metodologías Activas en la enseñanza de la Física.....	27
1.7.	Física	28
1.8.	Enseñanza de la física	29
1.9	El currículo y sus elementos	29
1.10	Destrezas de la enseñanza de la física.....	30
1.11	Uso de TICS en la enseñanza física.....	31
1.12	Campo de estudio de la física	31
1.12.1	Cinemática.....	31
2.	CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	33
2.1.	Tipo de Investigación.....	33
2.1.1.	Enfoque cualitativo.....	33
2.1.2.	Investigación descriptiva	33
2.1.3	Investigación de campo	33
2.2.	Técnicas e instrumentos de investigación.....	33
2.2.1.	Técnicas	33
2.2.2.	Instrumentos	34
2.3.	Preguntas de investigación y/o hipótesis	34
2.4.	Matriz de operacionalización de variables o matriz diagnóstica	35
2.5.	Participantes.....	38

2.6.	Procedimiento y plan de análisis de datos	38
3.	CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
3.1.	Variable: Enseñanza	39
3.2.	Variable: Metodologías Activas	42
3.3	Variable: Comprensión Conceptual	45
4.	CAPÍTULO IV: PROPUESTA	48
4.1.	Tema	48
4.2.	Objetivo	48
4.3.	Descripción	48
4.4	Recursos	48
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
5.1.	Conclusiones	75
5.2.	Recomendaciones	75
	REFERENCIAS	76
	ANEXOS	82

ÍNDICE DE TABLAS

TABLE 1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	35
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURE 1 USO DE ESTRATEGIAS MOTIVACIONALES POR PARTE DEL DOCENTE	39
FIGURE 2 FÍSICA RELACIONADA CON LA COTIDIANIDAD	40
FIGURE 3 CLASES DE FÍSICA DINÁMICAS Y PARTICIPATIVAS	40
FIGURE 4 COMPRENSIÓN Y RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS	41
FIGURE 5 GRADO DE DIFICULTAD EN LA TEMÁTICA	41
FIGURE 6 USO DE SIMULADORES POR PARTE DEL DOCENTE	42
FIGURE 7 UTILIZACIÓN DE SIMULADORES PARA COMPRENSIÓN DE LA TEMÁTICA.....	43
FIGURE 8 DESARROLLO DE UN PROYECTO PARA APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS	44
FIGURE 9 RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA ENTENDER CONCEPTOS	44
FIGURE 10 IMPORTANCIA DEL MOVIMIENTO RECTILÍNEO Y CIRCULAR	45
FIGURE 11 CONTENIDO RELACIONADO A CONTEXTOS DE LA VIDA COTIDIANA.....	46
FIGURE 12 ENSEÑANZA DE LA CINEMÁTICA POR MEDIO DE NOTAS INTERESANTES.....	47
FIGURA 13 TRANSPORTE PÚBLICO	52
FIGURE 14 SIMULADOR DE DOS MÓVILES MRU	59
FIGURE 15 SIMULADOR DE MOVIMIENTO PARABÓLICO	60
FIGURE 16 SIMULADOR DE MOVIMIENTO CIRCULAR	61
FIGURE 17 ANIMAL TERRESTRE MÁS VELOZ.....	62
FIGURE 18 ANIMALES MÁS VELOCES DEL PLANETA	63
FIGURE 19 UN SALVAVIDAS Y LOS ANIMALES FREEPIK.COM	63
FIGURE 20 ERROR EN UNA AEROLÍNEA.....	64
FIGURE 21 REPORTE DE VUELOS.....	64

FIGURE 22 CIRCUITO PEDRALBE	65
FIGURE 23 SALTO DE ACANTILADO	66
FIGURE 24 ACANTILADO	66
FIGURE 25 PROBLEMA DE LA TUBERÍA	67
FIGURE 26 PROBLEMA DE CAÍDA LIBRE.....	72
FIGURE 27 VELOCIDAD LINEAL EN MOVIMIENTO CIRCULAR	73
FIGURE 28 PROBLEMA DEL TOCADISCOS.....	74

INTRODUCCIÓN

En el año 2016 se realizó una reforma curricular que modificó, entre muchas cosas, la forma en la que se presentaban los contenidos en el área de Ciencias Naturales en la asignatura de Física. El Ministerio de Educación (2016) en relación al estudio de esta asignatura indicó en el documento correspondiente al currículo que el “nuevo diseño propone profundizar los conceptos que permitirán comprender, no solamente las operaciones matemáticas utilizadas para resolver problemas sino también los fenómenos naturales y los conceptos físicos implicados en los enunciados” (p. 230). A partir de esto el enfoque planteado con esta reforma curricular es la de dar prioridad a la comprensión conceptual sobre la aplicación matemática mecánica de los conceptos físicos. A pesar de ello en los últimos años de implementación ha surgido el desafío de lograr los objetivos que se propusieron.

Los estudiantes utilizan las fórmulas correspondientes de manera mecánica obteniendo las soluciones numéricas de una serie de ejercicios y problemas, pero en la mayoría de los casos sin entender las implicaciones que tienen esos resultados en el contexto de dicho problema o en la vida real. Al realizar preguntas de seguimiento, presentar de manera diferente el problema o buscar una aplicación de los conceptos incluidos, no se ha obtenido una respuesta favorable que indique que los estudiantes comprenden realmente los conceptos que estudian. Este desafío ha persistido en estos últimos años, debido a que si bien, se han modificado las destrezas y criterios del currículo, es decir, lo que se desea alcanzar con los estudiantes, no se han proporcionado las herramientas didácticas adecuadas que favorezcan el aprendizaje que conlleve a una comprensión conceptual y se logre la visión de currículo. El único recurso existente para el estudio de la Física actualmente en el bachillerato, en el sector público, son los libros de texto oficiales que poseen una limitada cantidad de recursos que puedan utilizarse para poder lograr los objetivos planteados.

Una de las mejores maneras para formentar la comprensión en el aula en este tipo asignaturas experimentales es el uso de herramientas tecnológicas que ayudan de manera más eficaz la comprensión conceptual. Los estudiantes que manipulan simuladores o ven en tiempo real cómo las variables de un fenómeno se comportan llegan a entender mucho mejor y a interesarse más en el estudio de la física (Delgado & Arrieta, 2006). A pesar de ello no existen

en los textos actuales que se ofrecen en los establecimientos públicos del Ecuador recursos didácticos interactivos o herramientas tecnológicas que se puedan utilizar para la enseñanza de la Física. De esta manera algunos docentes optan por buscar y utilizar recursos en el internet tales como simuladores gratuitos y de libre acceso pero que no todos los casos se conoce la manera correcta de utilizarlos para favorecer la comprensión.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Delimitación del problema

La siguiente investigación pertenece al área de las Ciencias Naturales, de la asignatura de Física. El nivel en el que se aplicó el trabajo es en el primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Atahualpa”. La investigación se realizó en la Ciudad de Ibarra de la provincia de Imbabura en el Ecuador.

Formulación del problema

¿De qué manera el uso de Metodologías activas con recursos tecnológicos puede mejorar la comprensión conceptual de Física en el bachillerato?

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad el estudio de las Ciencias Experimentales entre una la Física, es fundamental en la formación de los estudiantes que aspiran a estar en condiciones de estudiar una carrera en las Instituciones de Educación Superior. Dado que una de las asignaturas que se evalúan como requisito para estudiar a Nivel Superior es la Física cobra mucha importancia su estudio y comprensión. La mayoría de las carreras de formación que contribuyen a las actuales demandas laborales en el país se fundamentan en la ciencia y por ende en la Física. Los estudiantes del sistema educativo deben, por lo tanto, tener un grado de formación elemental en Física al terminar el bachillerato. De acuerdo a los resultados del antiguo examen Ser Bachiller del año 2019 sólo un 26.4% alcanzó una nota satisfactoria en el área de Ciencias Naturales en la que se evaluaron algunas de las destrezas de Física (Instituto Nacional de Evaluación Educativa , 2019). El estudio de la Física no solo aporta conocimientos requeridos para la Educación Superior, sino que aporta destrezas de razonamiento lógico matemático, y conceptos importantes de investigación científica que pueden ser aplicados en cualquier campo de estudio independiente a la Física.

La presente investigación tuvo como objetivo lograr implementar una propuesta que proporcione herramientas para aumentar el nivel de comprensión de los conceptos físicos en los estudiantes del bachillerato utilizando metodologías activas con ayuda de herramientas tecnológicas. Las metodologías activas son una de las mejores maneras de incrementar el nivel de comprensión y favorecer el aprendizaje en el estudio de las ciencias experimentales como la Física (Oliver-Hoyo, Alcochel , & Pinto , 2012). Pueden aportar una participación del estudiante haciéndolo más independiente y contribuyendo en su formación de manera más directa y eficiente. Los estudiantes se beneficiarán dado que su nivel de desempeño puede aumentar, de esta manera estarán en mejores condiciones para evaluaciones para cursar la Educación Superior y los estudios propios de este nivel en las carreras afines. Por otro lado, los docentes también se podrán beneficiar dado que encontrarán herramientas y recursos que facilitarán el proceso de enseñanza-aprendizaje en esta asignatura. Dado que actualmente no existen muchos recursos adaptados a la realidad local, el docente puede encontrar una guía práctica que le oriente en sus esfuerzos por planificar sus clases de manera eficaz y le de pautas de cómo abordar con metodologías activas el estudio de la física para incrementar el rendimiento de sus estudiantes.

OBJETIVOS

Objetivo General:

- Aplicar metodologías activas utilizando recursos tecnológicos en proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad didáctica de movimiento lineal y circular.

Objetivos Específicos:

- Investigar las bases teóricas y científicas relacionadas a las metodologías activas en la enseñanza de la física.
- Identificar las principales dificultades en el proceso de enseñanza aprendizaje de movimiento lineal y circular en el primer año de BGU.
- Elaborar una guía didáctica basado en metodologías activas utilizando recursos tecnológicos para la enseñanza de la Física.

1. CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Teoría del Constructivismo

El constructivismo es una corriente pedagógica que se concibe en la idea de que “el conocimiento es el resultado de la interacción entre el sujeto y la realidad en la que se desenvuelve” (Araya, Alfaro, & Andonegui, 2007, pág. 83). Esta corriente se origina en los postulados de la teoría de Jean Piaget y más adelante se consolida con las ideas de Ausubel, Vygotsky y otros. El constructivismo afirma que los seres humanos se relacionan con su entorno por medio de experiencias activas en las que participan como observadores.

López Pérez (2010) afirma que “el constructivismo es una teoría del conocimiento activo” (pág. 25). Esto implica que el sujeto requiere realizar actividades que le permitan construir ese conocimiento, es decir, el aprendizaje no es pasivo ni espontáneo, sino que requiere que el sujeto se involucre. De esta manera se tiene que “es un movimiento pedagógico contemporáneo que se opone a concebir el aprendizaje como receptivo y pasivo, considerándolo, más como una actividad organizadora compleja del alumno que elabora sus conocimientos propuestos, a partir de revisiones, selecciones, transformaciones y reestructuraciones” (Coloma Manrique & Tafur Puentes, 1999, pág. 219).

1.2. Teoría del Aprendizaje significativo

Como parte del constructivismo es importante mencionar la Teoría del Aprendizaje significativo propuesta originalmente por el psicólogo estadounidense David Ausubel. Esta teoría consiste en que “el aprendizaje es construcción de conocimiento donde unas piezas encajan con las otras en un todo coherente y que para aprender es necesario relacionar los nuevos aprendizajes con la información que ya el alumno sabe” (Ballester Vallori, 2005, pág. 2).

Es importante recalcar que la parte clave de esta teoría es indicar que un individuo para aprender debe construir su conocimiento sobre el conocimiento que ya posee, es decir conecta lo nuevo que trata de aprender con aquello que ya ha aprendido dándole sentido y significado al nuevo conocimiento, creando conexiones con los saberes previos. Tal como lo indica Ausubel en la siguiente frase "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averíguese esto y enséñese consecuentemente" (Viera Torres, 2003, pág. 2).

En relación con la enseñanza de la Física, el aprendizaje significativo se vuelve muy importante debido a que proporciona dirección en cuanto a donde se quiere llegar al enseñar esta asignatura. El aprender significativamente Física supone un proceso en el que el estudiante relaciona los

conceptos, escenarios e ideas que posee sobre la naturaleza y sus fenómenos y los formaliza por medio de las actividades propuestas por el docente. El estudiante relaciona los conceptos que ya domina con aquellos que están por aprenderse.

1.3. Teoría del Aprendizaje por descubrimiento

Durante el siglo XX el psicólogo estadounidense Jerome Bruner plantea una teoría en la cual afirma que el aprendizaje que se da por descubrimiento tiene mayor efectividad que aquel en el cual se transmite un conocimiento. Como lo explican Riesco Albizu & Díaz Fondón (2006):

El aprendizaje más significativo se desarrolla cuando se adquiere a través de la exploración activada por la curiosidad y el deseo de saber. Los métodos de aprendizaje por descubrimiento ofrecen al estudiante la oportunidad de buscar, analizar, procesar, manipular, transformar y aplicar la información. Este proceso ayuda al alumno a desarrollar estrategias del tan manido aprender a aprender. (pág. 1)

Esta teoría de aprendizaje hace énfasis en que el estudiante debe tener contacto directo con los objetos de estudio y descubrir por sí mismo el conocimiento al tener experiencias directas con estos. Este tipo de aprendizaje si se relaciona con la enseñanza de la física lleva a pensar que, para poder aprender las leyes de la física en lugar de ser descritas por el docente, éstas deben ser descubiertas por el estudiante por medio de observaciones, manipulaciones e interacciones con el medio natural y/o virtual.

1.4. Metodología

Se define a la metodología como “el conjunto de procedimientos, mecanismos y tareas que se aplican durante un proceso cognitivo con el fin de lograr un objetivo” (Silva, Cortés, Moya, & Maestro, 2020, pág. 21). Responden a las preguntas ¿qué se va a enseñar? Y ¿cómo se enseñarán dichos conocimientos para lograr que realmente se de un aprendizaje significativo? La metodología cobra importancia porque nos sirve de mapa para trazar los planes que se pretende llevar a cabo con los estudiantes. Es la hoja de ruta que guiará la labor docente. A través de un conjunto de herramientas, técnicas, estrategias y métodos didácticos, se busca afianzar un contenido, motivar y darle sentido al conocimiento, así como evaluar, diagnosticar y analizar las capacidades y dificultades de los alumnos” (International School, 2021, pág. 1).

1.5. Metodologías activas

Las corrientes de aprendizaje constructivista han generado la aparición de metodologías que se enfocan en el estudiante como centro del proceso de enseñanza-aprendizaje y buscan alcanzar una verdadera comprensión y aplicación de los conocimientos adquiridos. Estas metodologías se conocen en la actualidad como Metodologías Activas. Labrador y Andreu (2008) definen este tipo de metodologías como “aquellos métodos, técnicas y estrategias que utiliza el docente para convertir el proceso de enseñanza en actividades que fomenten la participación activa del estudiante y lleven al aprendizaje” (pág. 6).

Estas metodologías se centran en el proceso de aprendizaje en lugar de la transmisión pasiva o receptiva de la información (Defaz Taípe, 2020). Implican el hacer, buscar, indagar, preguntar, construir, proponer, en lugar de simplemente escuchar, ver o tomar nota. Al ser utilizadas de manera correcta permiten “desarrollar en el estudiante habilidades de orden superior, como son: la colaboración, autoaprendizaje, etc, demandadas por la sociedad del conocimiento y útiles no tan sólo para la vida académica sino también para la profesional” (Silva Quiroz & Maturana Castillo, 2017, pág. 122).

Las actividades que el docente planifica convierten al estudiante en protagonista de su propio aprendizaje colocándolo en una posición en la que si desea aprender debe tomar la iniciativa y actuar de manera activa realizando dichas actividades y obteniendo conocimiento a partir de estas.

Entre algunas de estas propuestas de aprendizaje que aplican Metodologías Activas se destacan algunas como: El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el Aprendizaje Basado en Problemas (ABPr), Los Métodos de Casos, el Aprendizaje Colaborativo, el Aprendizaje Basado en Preguntas para la Comprensión (ABPC), el Aula Invertida, los debates, entre otros (Rocha Espinoza, 2020). Estos tipos de metodologías activas aumentan la comprensión, la motivación y la participación de los estudiantes durante el proceso de enseñanza porque se enfocan más en

lo que el estudiante está aprendiendo y no en lo que el docente enseña (Silva Quiroz & Maturana Castillo, 2017).

1.5.1. Aprendizaje Basado en Proyectos

Una de las metodologías que ha cobrado importancia en estos últimos años, en especial en ciencias aplicadas ha sido el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Para Trujillo (2016) “es una metodología que permite a los alumnos adquirir los conocimientos y competencias claves en el siglo XXI mediante la elaboración de proyectos que dan respuesta a problemas de la vida real” (pág. 4). Tal como lo explica este autor esta metodología involucra al estudiante activamente llevándolo a enfrentarse a un problema real que debe tratar de resolver y que para conseguirlo debe buscar información y usar todas las herramientas que disponga.

Así mismo para Sánchez (2013) “el ABP es un conjunto de tareas basadas en la resolución de preguntas o problemas a través de la implicación del alumno en procesos de investigación de manera relativamente autónoma que culmina con un producto final presentado ante los demás” (pág. 1). Esta metodología propicia la creatividad y la iniciativa y convierte al estudiante en protagonista de su propio aprendizaje.

1.5.1.1. Lo que no es ABP

Conviene indicar que en ocasiones se confunde esta metodología con la ejecución de cualquier proyecto en el aula. Por lo tanto, cuando se habla de ABP se debe tener presente que la planificación y ejecución de los proyectos deben estar basados y orientados a alcanzar las destrezas del currículo y no simplemente a realizar un trabajo por más novedoso o interesante que sea (Sánchez J. , 2013, pág. 1). El ABP es una manera de aprender los contenidos del currículo de una forma diferente, por tanto, las actividades planificadas deben estar centradas en alcanzar objetivos preestablecidos y no simplemente generar una improvisación que entretenga al estudiante.

1.5.1.2. Pasos para planificación con la metodología ABP

En la literatura revisada no existe una única manera de desarrollar esta metodología. A pesar de esto se puede identificar una serie de pasos o fases comunes que pueden guiar el trabajo del

docente en la planificación y ejecución con esta metodología. Cardona y Gutiérrez (2006) indican cuatro elementos fundamentales los cuales son:

- Definir un objetivo y metas
- Formular preguntas guía y movilizadoras
- Programar una serie de tareas acompañadas de su fecha de entrega
- Definir los recursos y herramientas que se utilizarán en el proyecto.

Se puede definir los siguientes pasos como partes del proceso de planificación, ejecución y evaluación de una propuesta basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos:

- Entrada del proyecto
- Presentación del desafío
- Búsqueda y análisis de la información y desarrollo de contenidos
- Respuesta al desafío y Elaboración del producto final
- Difusión y Evaluación

1.5.1.3. Rol del docente

Para Sánchez (2013) explica que el docente en el ABP debe ser:

...especialista en el método, manejar bien el grupo, coordinar la autoevaluación y otros métodos de evaluación significativos. Además, debe motivar, reforzar, facilitar pistas, ser flexible ante el pensamiento crítico de los alumnos, conocer y manejar el método científico y disponer de tiempo para atender inquietudes y necesidades de los alumnos. (pág. 2)

1.5.1.4. Rol del alumno

Al aplicar esta metodología se deben tener en cuenta que el alumno es el eje central del proceso de enseñanza- aprendizaje. Por tal razón, se debe darle autonomía para que pueda investigar, discutir, planificar y ejecutar el proyecto. De acuerdo a los expertos cuando al estudiante se le da mayor autonomía llega a tener experiencias más satisfactorias al utilizar este tipo de metodologías (Sánchez J. , 2013).

1.5.2. Aprendizaje Basado en problemas

Otra metodología activa muy conocida es del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP o ABPr). Escribano (2015) define “el ABP como un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos” (pág. 14). Este tipo de metodología introduce al estudiante en el contexto de un problema de su entorno al que debe darse solución. Algunas de las ventajas que ofrece este tipo de metodología es que permite al estudiante comprender el propósito de lo que estudia en un escenario en donde debe aplicar conocimiento para poder resolver el problema. Además “brinda más oportunidades a los estudiantes de desarrollar el pensamiento crítico, presentar sus propias ideas creativas, y comunicarse con sus pares matemáticamente” (Vázquez A. M., s.f, pág. 78).

1.5.2.1. Pasos para planificación con la metodología ABPr

Al igual que en otras metodologías activas, no existe una única manera de desarrollar la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABPr). Algunos autores, sin embargo, están de acuerdo en que es necesario definir una serie de pasos para poder planificar con esta metodología. Morales Bueno & Landa Fitzgerald (2004) proponen una planificación que consta de 8 pasos:

- Paso 1: Leer y Analizar el escenario del problema
- Paso 2: Realizar una lluvia de ideas
- Paso 3: Hacer una lista de aquello que se conoce
- Paso 4: Hacer una lista de aquello que se desconoce
- Paso 5: Hacer una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema
- Paso 6: Definir el problema
- Paso 7: Obtener información
- Paso 8: Presentar resultados

Por su parte Restrepo (2005) cita el método de los siete pasos (seven jumps):

- Paso 1: Planteamiento del problema
- Paso 2: Clarificación de términos

- Paso 3: Análisis del problema
- Paso 4: Explicaciones tentativas
- Paso 5: Objetivos de aprendizaje adicional
- Paso 6: Autoestudio individual o tiempo de consulta con expertos
- Paso 7: Discusión final

1.5.2.2. Rol del docente

Como en la mayoría de las Metodologías activas el rol del docente es menos protagónico que del estudiante. Esto no quiere decir que el docente se involucre menos en el proceso de aprendizaje sino más bien que lo hace de manera indirecta y en forma de tutor guía. Para Mejía (2018) el rol del docente es de alguien que ofrece apoyo como un tutor, no ofrece respuestas directamente a los estudiantes, sino que estimula en ellos el sentido de investigación y de búsqueda de información por sí mismos. Se convierte en un mediador que sabe investigar y retroalimentar en el momento adecuado.

1.5.2.3. Rol del estudiante

Se espera que el estudiante asuma la responsabilidad ante el aprendizaje. Además, que tenga curiosidad e iniciativa, que busque la solución al problema valiéndose de las habilidades que posea y que pueda apoyarse de las habilidades de sus compañeros. Se espera que participe activamente a medida que avanza en el desarrollo de los pasos propuestos y que internalice lo que aprende (Barrios, 2018).

1.5.3. Aprendizaje Basado en Preguntas para la Comprensión

Uno de las Metodologías posiblemente no tan conocidas es el Aprendizaje Basado en Preguntas para la comprensión (ABPC). Esta metodología se basa en realizar una serie de preguntas que tienen la finalidad de ayudar al alumno a comprender completamente un tema. No se trata tan solo de realizar preguntas, sino que se trata de dividir las sesiones de aprendizaje en diferentes fases o etapas y hacer de las preguntas el instrumento central del aprendizaje. Para Sánchez (2017) explica que esta metodología se basa en:

Construir entornos de aprendizaje integradores y contextualizados del contenido con base a una secuencia ordenada de preguntas que comprende preguntas: fácticas, de comprensión y creativas, que a su vez se subdividen en cinco categorías: interpretación, aplicación, análisis, síntesis y evaluación, organizadas en guías que siguen una secuencia ordenada y jerárquica de preguntas de tipo conceptual, que consideran aquello que es principal y significativo, y los aspectos de relevancia, adecuación y apertura. Esta forma de abordar los contenidos permite transformar una clase tradicional en una activa y participativa resolviendo guías de preguntas en equipos colaborativos. (pág. 1904)

Este tipo de Metodología ya ha sido probado en un estudio en un programa de Física en el cual las preguntas guía han servido para que los estudiantes puedan incrementar su nivel de comprensión y también su motivación en cuanto a la asignatura (Sánchez I. , 2017).

1.5.3.1. Pasos para planificación con la metodología ABPC

Esta metodología se organiza en fases que se dividen en cinco categorías: interpretación, aplicación, análisis, síntesis y evaluación (Sánchez I. , 2017). El objetivo es crear preguntas que sirvan para:

- Determinar información exacta de un texto
- Realizar inferencias
- Verificar la comprensión de un concepto
- Entender la interrelación entre un concepto y otro

1.6. Resultados de Aplicar Metodologías Activas en la enseñanza de la Física

Este tipo de aprendizaje se ha utilizado en la enseñanza de la Física con resultados positivos como por ejemplo en el estudio presentado por Sánchez Soto, Moreira, & Caballero Sahelices (2009) quienes aplicaron el Aprendizaje Basado en Problemas en la enseñanza de la Cinemática en una y dos dimensiones concluyendo que “los alumnos...obtuvieron un rendimiento académico, significativamente mayor...y en relación a la metodología utilizada...se elimina la

frontera entre práctica y teoría” (pág. 37). Adicionalmente Benegas (2007) en su estudio aplica otro tipo de Metodología activa para la enseñanza de la Física Introductoria y concluye que:

De los resultados mostrados, y de aquellos que aparecen en la literatura...es claro que siguiendo metodologías de enseñanza que favorecen el aprendizaje activo se obtienen niveles de logro claramente superiores a los de las clases tradicionales, aun cuando estas últimas sean llevadas a cabo por experimentados profesores y con alumnos más avanzados. (pág. 38)

Como se puede verificar, los resultados que se obtienen al aplicar metodologías activas en la enseñanza de la Física conllevan un incremento en la comprensión y en la motivación de los estudiantes, permitiendo una mejora del proceso de enseñanza aprendizaje.

1.7. Física

La física es una de las ciencias que ha contribuido para el desarrollo y bienestar del ser humano, como también ha ayudado a encontrar una explicación clara de los fenómenos que nos rodean. La física hoy en día se la estudia en los años de bachillerato y según (Tobon & Perea, 2016) "los alumnos no entienden la Física que les enseñamos en la escuela secundaria ni en la universidad".

Por otro lado, según menciona (Hewitt, 2007):

Sabes que no puedes disfrutar un juego si no conoces sus reglas, ya sea de pelota, de computadora o tan sólo de mesa. Asimismo, no apreciarás bien tu entorno hasta que comprendas las reglas de la naturaleza. La física es el estudio de tales reglas, que te enseñarán la manera tan bella en que se relaciona todo en la naturaleza. Entonces, la razón principal para estudiar la física es ampliar la forma en que observas el mundo que te rodea.

En su libro “Física conceptual” hace mención a que lo importante es intentar comprender los conceptos y después vienen los cálculos, para de esta manera entender y resolver fácilmente.

1.8. Enseñanza de la física

Según el Ministerio De Educación:

El aprendizaje de asignatura de Física contribuye enormemente al desarrollo personal del estudiante, sobre todo en dos subdimensiones: la primera referida a su capacidad de pensamiento abstracto, curiosidad, creatividad y actitud crítica; mientras que la segunda se refiere al desarrollo de criterios de desempeño relacionados con la tolerancia y respeto ante opiniones diversas. (2010, pág. 2)

Hoy en día, dentro del sistema educativo existe algo llamado memorización y muchas veces se cree que alguien entiende algo sólo porque es capaz de repetir de memoria aspectos claves sobre el asunto. Es por eso que un objetivo clave de la enseñanza de la Física es proporcionar a los estudiantes las condiciones favorables para adquirir un conjunto de conceptos necesarios para interpretar fenómenos naturales y resolver problemas.

Según (ASIMOV, 2015) en su libro “Física 0” en el capítulo “Matemática que hay que saber para entender física” menciona que: “A mucha gente le va mal en física por no saber matemática. No es que el tipo no entienda física. Lo que no entiende es matemática. Entonces cuando le tiran un problema no sabe para dónde agarrar”, con lo que pretende decir que para que los estudiantes entiendan esta materia se necesita tener bases sólidas.

1.9 El currículo y sus elementos

El actual currículo ecuatoriano está conformado por los elementos importantes como: los objetivos, las destrezas con criterio de desempeño, los indicadores y criterios de evaluación, las actividades que realizará el docente y los recursos que usará (Ministerio de Educación del Ecuador, 2019). Los objetivos del currículo se concretan en diferentes niveles: generales de área, integradores de subnivel y de área por subnivel. Los objetivos se definen como los fines que se busca alcanzar para poder lograr las capacidades, conocimiento y habilidades que integran el perfil de salida del estudiante y que son el propósito fundamental del proceso de enseñanza- aprendizaje.

Todos los contenidos del currículo se encuentran expresados en forma de destrezas con criterio de desempeño que “son los aprendizajes básicos que se aspira a promover en los estudiantes en un área y un subnivel determinado de su escolaridad” (Ministerio de Educación , 2016, pág. 21). Estas destrezas se relacionan con los contenidos y las capacidades con un enfoque en el saber hacer y aplicar el conocimiento. Para poder desarrollar las destrezas el docente hará uso de actividades que permitan al estudiante adquirir y aplicar el conocimiento. Estas “representan las decisiones respecto de las experiencias de aprendizaje requeridas por los estudiantes para lograr las [destrezas] definidas en el perfil de egreso” (Universidad Alberto Hurtado, 2015, pág. 5). Para poder realizar las actividades el docente utiliza una serie de recursos didácticos.

Estos recursos son herramientas que el docente utiliza para poder realizar las actividades con los estudiantes. Entre estos recursos puede haber libros, videos, simuladores, talleres, etc. Finalmente, una vez que los docentes conocen lo que se debe enseñar y aprenden cómo se puede hacerlo, surge la necesidad de averiguar el grado de aprendizaje de las destrezas que se pretende enseñar y para poder hacerlo se ha diseñado una serie de criterios e indicadores de evaluación que guían la labor docente para que éste pueda saber cuán bien los estudiantes han alcanzado los aprendizajes.

1.10 Destrezas de la enseñanza de la física

El currículo para el área de Física está dividido en 6 Bloques temáticos: 1) Movimiento y Fuerza, 2) Energía, conservación y transferencia, 3) Ondas y radiación electromagnética, 4) La Tierra y el Universo, 5) la Física de hoy y 6) La Física en acción. Los contenidos que corresponden a los temas de Movimiento Lineal y Circular corresponden al primer Bloque de Movimiento y Fuerza. Para estos temas se han dispuesto 8 destrezas imprescindibles 5 de ellas son relacionadas con el Movimiento Lineal y los 3 restantes con el Movimiento Circular. El enfoque que presenta el Ministerio de Educación con respecto a estas destrezas es en primer lugar la comprensión conceptual de los elementos que intervienen en ambos tipos de movimiento, y por otro lado también la relación de estos fenómenos mediante gráficas, tablas y análisis de estos.

A diferencia del enfoque tradicional que se centraba en la aplicación mecánica de fórmulas para resolver problemas donde el estudiante obtenía los valores numéricos de las magnitudes sin comprender dichos valores y juzgar la validez de estos en el contexto del fenómeno, el enfoque

actual tiene la intención de profundizar en la comprensión real de los fenómenos de tal manera que el estudiante pueda no solo obtener datos numéricos sino realizar inferencias, análisis y descubrimientos de los temas estudiados.

1.11 Uso de TICS en la enseñanza física

Las Tics pueden ser de gran utilidad al momento de emplearlas es por eso que

“Hoy más que nunca los docentes de cualquier nivel (desde la escuela primaria hasta la universidad) deben adquirir conocimientos y desarrollar competencias en informática para tratar la información, desarrollar habilidades y destrezas en la utilización de las computadoras y programas” (Arias, 2017, pág. 53)

El docente debe tener una transformación en el quehacer docente para incidir sobre un análisis crítico de los programas para determinar su pertinencia y factibilidad, también la elección de una metodología apropiada dentro del ambiente físico del aula, donde se utilicen los recursos disponibles en el entorno, para estimular la imaginación y creatividad en los alumnos.

Según Tizón: Se ha observado que las tecnologías de la información suscitan la colaboración en los alumnos, les ayuda a centrarse en los aprendizajes, mejoran la motivación y el interés, favorecen el espíritu de búsqueda, promueven la integración y estimulan el desarrollo de ciertas habilidades intelectuales tales como el razonamiento, la resolución de problemas, la creatividad y la capacidad de aprender a aprender (2008).

1.12 Campo de estudio de la física

El alcance de la física es extraordinariamente amplio y puede incluir estudios muy diversos, en este trabajo se toma en cuenta una parte muy esencial la cual es la cinemática.

1.12.1 Cinemática

“Cinemática es la parte de la física que estudia el movimiento de los cuerpos, aunque sin interesarse por las causas que originan dicho movimiento” (Bagrado, 2018)

La clasificación de la Cinemática es:

Mecánica: rama de la física que estudia los movimientos y estados en que se encuentran los cuerpos.

Dinámica: estudia las causas que originan el movimiento de los cuerpos (Vázquez M. , 2000)

1.12.2 Movimiento rectilíneo

Se denomina movimiento rectilíneo, aquél cuya trayectoria es una línea recta. Se divide en: M.R.U (movimiento rectilíneo uniforme): es el denominado movimiento rectilíneo uniforme, es decir, es un movimiento, en línea recta, y como nos dice uniforme, quiere decir que va todo el rato a la misma velocidad, cuando algo ni aumenta ni disminuye su velocidad, es porque su aceleración es cero.

M.R.U.V (movimiento rectilíneo uniformemente variado): es el denominado movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, por tanto, es un movimiento, en línea recta, y uniformemente acelerado quiere decir que va todo el rato con la misma aceleración, es decir, la velocidad cambia con el tiempo, pero lo hace de la misma forma.

1.12.3 Movimiento circular.

Es un movimiento curvilíneo cuya trayectoria es una circunferencia.

- **Movimiento circular uniforme:** Un movimiento circular uniforme es aquél cuya velocidad angular w es constante, por tanto, la aceleración angular es cero.
- **Movimiento circular uniforme acelerado:** es aquél cuya aceleración a es constante. (Hewitt, 2007)

2. CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de Investigación

2.1.1. *Enfoque cualitativo*

La investigación tiene un enfoque de tipo cualitativo porque se indagó la percepción que tienen los estudiantes de primero de Bachillerato sobre las metodologías que utilizan los docentes en la asignatura de Física y las expectativas que tienen en la forma cómo se desarrollan los temas en clase.

2.1.2. *Investigación descriptiva*

El trabajo se basó en tipo de investigación descriptivo respecto a la forma en la que se enseña el tema de cinemática. Se averiguó cómo se sienten los estudiantes al momento de aprender los contenidos de la asignatura de Física y se logró determinar que, pese a la utilización de metodologías activas por parte de sus docentes, estaban completamente alejados de la aplicación de sus conceptos en la vida diaria.

2.1.3 *Investigación de campo*

Se ha realizado una investigación de campo al ser recolectada la información directamente de la población de estudio en la Unidad Educativa “Atahualpa” mediante la aplicación de una encuesta a los estudiantes del primer año de bachillerato.

2.2. Técnicas e instrumentos de investigación

2.2.1. *Técnicas*

Con el fin de recoger la información necesaria para la investigación se trabaja con las siguientes técnicas:

Encuesta. En la investigación se utilizó la técnica de la encuesta. Esta técnica se caracteriza por la recolección de información que se obtiene directamente de la población de estudio mediante instrumentos estandarizados que se crean para conocer un hecho, fenómeno o situación que se quiere aclarar, despejar o responder cuyas respuestas son analizadas posteriormente. En esta investigación se aplicó la técnica para recoger el parecer de un grupo de estudiantes de primer año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Atahualpa” sobre las metodologías usadas por los

docentes de la asignatura de Física en la enseñanza de los temas de Movimiento rectilíneo y circular.

2.2.2. Instrumentos

Cuestionario. El instrumento que recolectó la información fue el cuestionario. Como lo explica Muñoz (2003) este instrumento es muy utilizado en las ciencias sociales pues sirve para obtener y registrar datos por su versatilidad y permite recoger información de los sujetos de investigación de una manera rápida y con la ayuda de la tecnología se vuelve económica. Se ha estructurado el cuestionario con preguntas cerradas de opción múltiple y respuesta dirigidas a los estudiantes. Estas preguntas se han planteado con el objetivo de describir la experiencia que tienen en el estudio de los temas de Movimiento en la asignatura del Física.

2.3.Preguntas de investigación y/o hipótesis

¿De qué manera el uso de Metodologías activas puede mejorar la enseñanza del movimiento rectilíneo y circular en los estudiantes de Primer año de Bachillerato de la UE “Atahualpa”?

2.4. Matriz de operacionalización de variables o matriz diagnóstica

Table 1 Operacionalización de Variables

Dimensiones	Variable	Definición Conceptual	Tipo		Indicadores	Ítems	Fuente
			Función	Escala De Medición			
			(Dependiente) (Independiente)	(Cuantitativa) (Cualitativa)			
Dependiente: comprensión de la asignatura de Física							
	Edad	Cada uno de los períodos en que se considera dividida la vida humana.	Independiente	Cuantitativa Discreta, Intervalo	Grupo de edad/ Adolescentes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 15-16 años ▪ 16-17 años ▪ 17-18 años ▪ 18 o más 	Encuesta
	Género	Grupo al que pertenecen los seres humanos de cada sexo, entendido este desde un punto de vista sociocultural en lugar de exclusivamente biológico.	Independiente	Cuantitativa Discreta, Intervalo	Género/ Adolescentes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Femenino ▪ Masculino ▪ Otros 	Encuesta

Sociodemográficas	Etnia	Comunidad humana definida por afinidades raciales, lingüísticas, culturales, etc.	Independiente	Cualitativa, Nominal, Politémica	Etnia/ Adolescentes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mestizo ▪ Afroecuatoriano ▪ Indígena ▪ Blanco ▪ Otros 	Encuesta
	Física	Asignatura del pñsum curricular que trata de ordenar el amplio campo de los fenómenos tal como aparecen ante la observación humana.	Dependiente	Cualitativa Nominal	Agrado/desagrado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Complejo ▪ Poco complejo ▪ Nada complejo 	
	Enseñanza	Conocimiento, idea, experiencia, habilidad o conjunto de ellos que una persona aprende de otra o de algo.	Dependiente	Cualitativa Nominal	Aplicación de estrategias motivacionales en clases de Física	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siempre ▪ Casi siempre ▪ A veces Nunca	Encuesta
	Aprendizaje	Adquisición de conocimientos que se pueden aplicar y recordar a largo plazo.	Dependiente	Cualitativa Nominal	Los ejercicios tienen una relación la vida cotidiana	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sí No	Encuesta
Independiente: Estrategias motivacionales							

Actividades	ABP	El aprendizaje basado en problemas puede definirse como un proceso de indagación que resuelve preguntas, curiosidades, dudas e incertidumbres sobre fenómenos complejos de la vida	Independiente	Nominal	Planteamiento de retos que se deben investigar y construir	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Totalmente de acuerdo ▪ De acuerdo en desacuerdo ▪ Totalmente en desacuerdo 	Encuesta
	Recursos	Instrumentos de apoyo para fortalecer la comprensión de las asignaturas.	Independiente	Nominal	Uso de simuladores en las clases de Física	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sí ▪ No 	Encuesta

2.5.Participantes

Para la investigación se escogió a los estudiantes de Primer año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Atahualpa”, debido a que los temas de Movimiento Lineal y Circular son parte de este año escolar. Además, al momento de aplicar los instrumentos de recolección de la información los estudiantes ya habían recibido esta unidad curricular como parte de su formación.

2.6.Procedimiento y plan de análisis de datos

Luego de haber diseñado el instrumento de recolección de datos con un cuestionario de 10 preguntas digitalizadas en la herramienta Formularios de Google Forms, se procedió a aplicar el instrumento con los estudiantes del primer año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Atahualpa”, los cuales registraron 41 respuestas. Debido a que el software utilizado administra y ordena los datos de manera automática solo se ha requirió revisar el informe final que ofrece esta herramienta web y tomar los resultados para poder analizarlos siguiendo el cronograma previsto de la investigación.

Una vez recolectados los datos se los analiza y se obtiene los resultados de cada una de las preguntas, que arrojaron conocimiento sobre el parecer de los estudiantes con respecto al uso de metodologías por parte de sus docentes en la asignatura de Física. Este análisis se encuentra desarrollado en el capítulo siguiente de esta investigación.

3. CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Variable: Enseñanza



Figure 1 Uso de estrategias motivacionales por parte del docente

Análisis y discusión

Los resultados reflejan que, para la mayoría de los estudiantes el docente emplea siempre estrategias motivacionales como parte de la enseñanza de Física. Este aspecto es positivo debido a que en las clases de Física es importante que exista un componente motivacional, ya que esta asignatura tiene un alto componente abstracto. Elizondo, Rodríguez, & Rodríguez (2018) explica que “hoy en día es un hecho que el apropiado manejo de las emociones puede intensificar enormemente la motivación en el alumno y, por ende, su aprendizaje” (pág. 9). Por lo tanto, el que el estudiante perciba que el docente se esfuerza por crear la motivación necesaria para sus clases tiene un impacto que facilita el aprendizaje y lo potencia.



Análisis y discusión

De la encuesta realizada, la mayoría de estudiantes consideran que las clases de física si se relacionan con situaciones de la vida cotidiana. Esto resulta positivo y se relaciona directamente con lo expresado por Pérez & Solbes (2006) quienes manifiestan que “para superar el desinterés, hay que cambiar la enseñanza de la ciencias haciéndola más contextualizada en la sociedad y el entorno, más útil y actualizada, más participativa, con más prácticas” (pág. 281). En consecuencia, el que los estudiantes consideren que las clases que reciben de Física son relacionadas con temas contextualizados a la realidad se relaciona con la percepción que tienen los estudiantes sobre las estrategias motivacionales que usa el docente en las clases de esta asignatura.



Figure 3 Clases de Física dinámicas y participativas

Análisis y discusión

De la encuesta realizada al conjunto de estudiantes se muestra que a todos les gustaría que las clases de física impartidas sean más dinámicas y participativas. Las metodologías activas mejoran de manera significativa el aprendizaje y la motivación de los estudiantes. Como lo indican Benítez & Mora (2011) “los cursos que usan métodos interactivos de enseñanza aumentan la ganancia normalizada ...hasta un 70%” (pág. 178). En consecuencia, los estudiantes que se involucran activamente en el aprendizaje muestran un mayor interés por la asignatura. Las expectativas del estudiante como se muestran en los datos es que sus clases sean los involucren más y se cree un ambiente más dinámico.

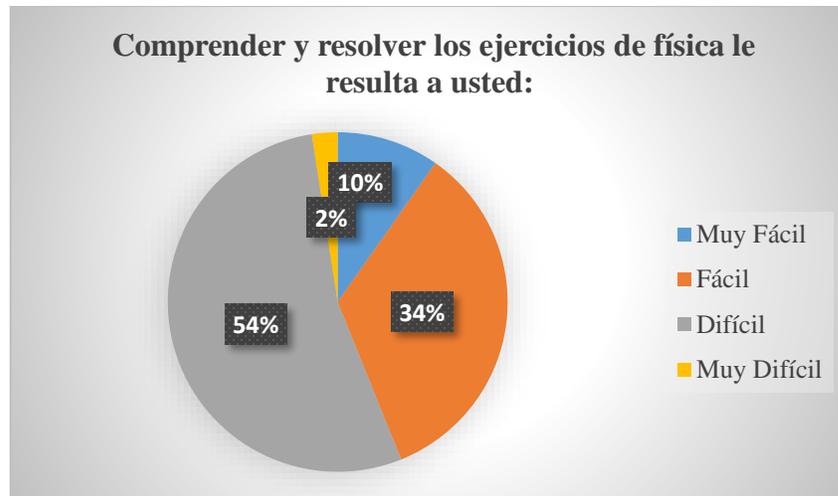


Figure 4 Comprensión y resolución de ejercicios

Análisis y discusión

De los estudiantes encuestados existe un porcentaje considerable que consideran que la Física es Difícil. Este dato no sorprende debido a que si se tiene en primer lugar una percepción de la Física como una asignatura complicada debido a su relación con la matemática. Otra de las razones es que para poder comprender la física es necesario tener un claro conocimiento de los conceptos que intervienen. La física tiene términos singulares y el no comprenderlos puede hacer que se perciba como una asignatura difícil (González, 2013). Es comprensible, a partir de estos resultados, que los estudiantes tengan esta percepción del estudio de la física. Es interesante que los estudiantes consideren de manera positiva que existe motivación y que la física es importante, sin embargo, al mismo tiempo que se considere difícil.

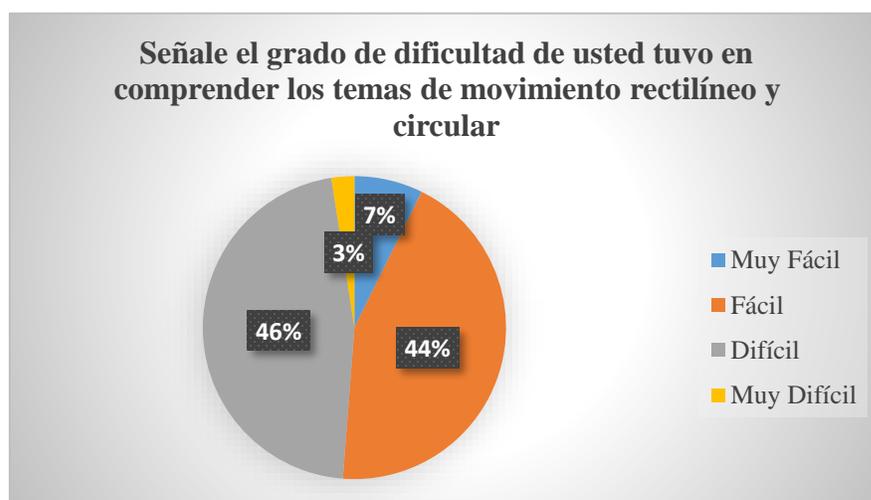


Figure 5 Grado de dificultad en la temática

Análisis y discusión

En los datos recolectados, el 46,9% de estudiantes señalan que comprender los temas de movimiento rectilíneo y circular es difícil. Solbes, Montserrat, & Furió (2007) tienen “una valoración negativa de la Física y Química, una idea de asignatura excesivamente difícil y aburrida” (pág. 112). Esto nos muestra que es natural y coherente con investigaciones realizadas que los estudiantes tengan este punto de vista. Esto muestra la necesidad de innovar con metodologías que mejoren la percepción y la experiencia que tienen los estudiantes con respecto de esta asignatura, de tal manera que al abordar su estudio se puedan eliminar las barreras mentales que se puedan tener.

3.2. Variable: Metodologías Activas



Figure 6 Uso de simuladores por parte del docente

Análisis y discusión

Los resultados muestran que para la mayoría de estudiantes el docente hace uso de simuladores como parte de la enseñanza de los temas de movimiento rectilíneo y circular. Esto puede relacionarse con las respuestas que los estudiantes han dado con respecto al uso de estrategias motivacionales. Como lo explica Contreras (2020) el uso de simuladores para la enseñanza de la física tiene un efecto en la motivación de los estudiantes y en su comprensión conceptual. Por tanto, el proponer el uso de simuladores para la enseñanza de la física puede ser útil para el docente y puede beneficiar al estudiante en su estudio de la asignatura. Como lo indican (Ortega-Zarzosa, Medellín-Anaya, & Martínez (2010) “la aplicación de los programas de simulación en

los cursos de Física arroja resultados favorables, puesto que los estudiantes encuentran en ellos una herramienta de apoyo” (pág. 956).

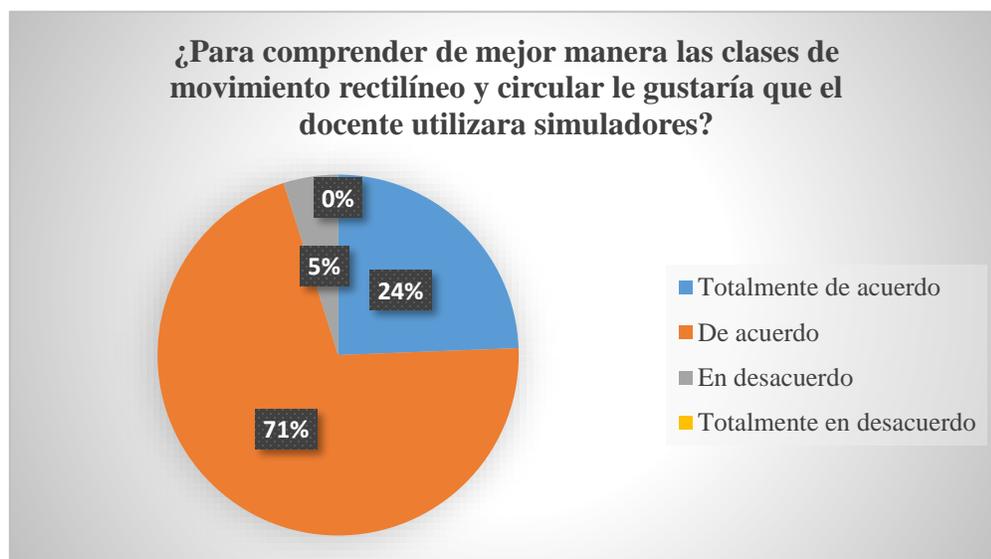


Figure 7 Utilización de simuladores para comprensión de la temática

Análisis y discusión

Los resultados recolectados muestran que existe un gran porcentaje de estudiantes que están de acuerdo en que se utilice simuladores para el estudio de los temas de movimiento rectilíneo y circular. Esto se relaciona con el alto grado de aceptación que tiene el uso de simuladores en el mismo grupo de estudiantes. A los estudiantes les agrada descubrir el conocimiento por sí mismos y que se les involucre en su propio aprendizaje. El uso de simuladores interesa a los estudiantes debido a que ellos pueden adquirir su propio aprendizaje manipulando con el uso de la tecnología los elementos que intervienen en un fenómeno físico. Como lo explican Ortega-Zarzosa, Medellín-Anaya, & Martínez (2010) “mediante la simulación los alumnos pueden darse cuenta de fenómenos simples pero difíciles de visualizar, como el hecho de que un proyectil mantiene su velocidad horizontal constante” (pág. 956). Es por tal razón que los estudiantes prefieren la enseñanza que se realiza con simuladores puesto que ellos manejan la realidad, y pueden obtener más información que en un video o en una explicación magistral por parte del docente.



Figure 8 Desarrollo de un proyecto para aplicación de conocimientos

Análisis y discusión

De los estudiantes encuestados la mayoría considera estar de acuerdo en realizar un proyecto para aplicar los conocimientos de la asignatura. Las metodologías que se centran en un aprendizaje activo tienen un mayor grado de aceptación por parte de los estudiantes frente a aquellas que presentan un enfoque tradicional. Tal como lo expresa Sánchez (2013) “los alumnos que trabajan por proyectos mejoran su capacidad para trabajar en equipo, ponen un mayor esfuerzo, motivación e interés, aprenden a hacer exposiciones y presentaciones, mejoran la profundización de los conceptos” (pág. 2). Estos resultados son favorables debido a que la disposición del estudiante es un punto importante para proponer la aplicación de proyectos en la asignatura que se relacionen con los temas de movimiento lineal y circular.



Figure 9 Recursos tecnológicos para entender conceptos

Análisis y discusión

Se puede verificar por medio de los datos obtenidos que en general el docente si utiliza recursos tecnológicos como videos o animaciones en el proceso de la enseñanza. Estos resultados se pueden relacionar con el grado de aceptación que tienen los estudiantes con la asignatura y también con el grado de dificultad que perciben de ella. En relación al aprendizaje por medio de imágenes Álvarez (2005) explica que “la conceptualización en los estudiantes tendrá que desarrollarse también mediante un incremento en los poderes de abstracción y simbolización” (pág. 5). Estos conceptos se pueden adquirir de manera eficaz cuando el docente utiliza material didáctico en el que trata de manera correcta el tema que se estudia.

3.3 Variable: Comprensión Conceptual



Figure 10 Importancia del movimiento rectilíneo y circular

Análisis y discusión

La recolección de datos realizada nos señala que para la gran mayoría de los estudiantes el estudio de los temas de movimiento rectilíneo y circular tiene importancia. Esto no necesariamente es un indicador de comprensión o de interés por la asignatura, tal como lo expresa en un estudio Elizondo (2013) los estudiantes “aunque consideran importante el aprendizaje de la Física, reportan que lo olvidan fácilmente y que tienen dificultades tanto para comprender los enunciados como para realizar las operaciones matemáticas requeridas” (pág. 73). Es por tal razón que, aunque es positivo que los estudiantes consideren la importancia de

los temas, es importante que se verifique si esta cifra tiene relación con el rendimiento en la asignatura.

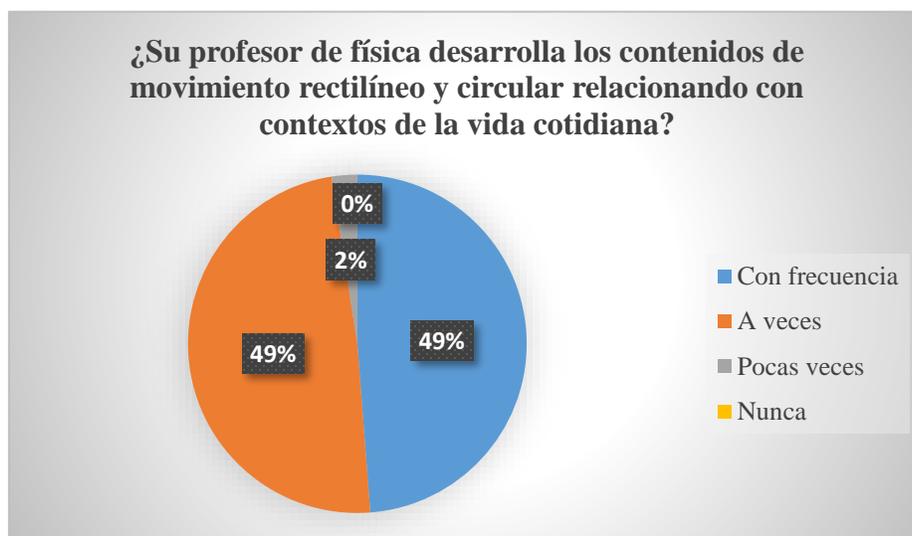


Figure 11 Contenido relacionado a contextos de la vida cotidiana

Análisis y discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos la mayoría de los estudiantes considera que si existe una relación de los contenidos presentados por el docente con los contextos de la vida cotidiana. Este es un aspecto positivo e importante debido a que el aprendizaje significativo se centra en el contexto en el que se desarrolla. En concordancia Rioseco & Romero (1997) indican en un estudio que son “los contextos cercanos a la experiencia cotidiana los que tienen sentido para [estudiante], los que despiertan su interés, los que favorecen una disposición positiva hacia el aprendizaje” (pág. 6). De esta manera, se puede resaltar que los estudiantes en muchos de los casos ya relacionan con contextos de la vida cotidiana los conceptos que se estudian en física. Esto puede ser útil para tomar en cuenta en la propuesta que se presenta.

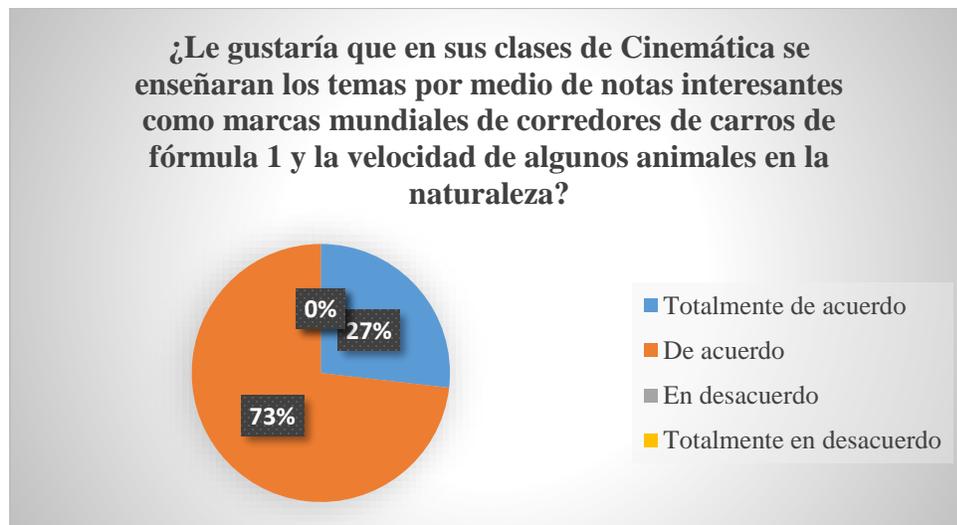


Figure 12 Enseñanza de la Cinemática por medio de notas interesantes

Análisis y discusión

Los resultados de la encuesta indican un alto grado de aceptación por parte de los estudiantes para que se utilicen notas que incluyan temas interesantes y que llamen la atención relacionados con cosas que están en su contexto y que tienen familiaridad. Cuando se relaciona lo que el estudiante estudia con temas que son de su interés el grado de motivación aumenta y por ende el estudiante tiene más probabilidades de involucrarse y de arrojar resultados favorables. Como lo explica García & Doménech (2014) en cuanto al papel que cumple las emociones afirma que “en términos generales podemos señalar que las emociones pueden influir en gran medida en el aprendizaje y en el rendimiento de los estudiantes” (pág. 11). Al plantear en la propuesta la aplicación de notas interesantes se puede anticipar que el grado de aceptación de los estudiantes será favorable.

4. CAPÍTULO IV: PROPUESTA

4.1.Tema

Guías metodológicas innovadoras para el proceso de enseñanza aprendizaje del Movimiento Rectilíneo y Circular de Primer Año de Bachillerato en la Unidad Educativa Atahualpa.

4.2.Objetivo

Diseñar guías metodológicas para la enseñanza de movimiento rectilíneo y circular a fin de promover el trabajo colaborativo.

Utilización de recursos tecnológicos para desarrollar procesos de comprensión de los temas de movimientos rectilíneo y circular.

4.3.Descripción

Se presentan una serie de recursos didácticos que el docente de la asignatura de Física puede utilizar e incorporar a su planificación. Estos recursos aplican metodologías activas y técnicas que permiten el aprendizaje activo centrado en el estudiante y en la comprensión conceptual de los temas de Movimiento Rectilíneo y Movimiento Circular. Los recursos aplican las TIC `s y problemas contextualizados. Estos pueden ser una fuente de apoyo para el docente.

4.4 Recursos

4.4.1 Proyecto de Aplicación de Movimiento Rectilíneo: El transporte del futuro en nuestra ciudad

4.4.1.1 Fase 1: Entrada del proyecto

4.4.1.2 Fase 2: Desafío

4.4.1.3 Fase 3: Búsqueda, Análisis y desarrollo de contenidos

4.4.1.4 Conceptos fundamentales con simuladores

4.4.1.4.1 Posición, distancia, punto de referencia

4.4.1.4.2 Tiempo, instante e intervalo

4.4.1.4.3 Rapidez promedio

4.4.1.4.4 Gráficas de MRU y MRUV

4.4.1.4.5 Componentes del movimiento con Google Maps

4.4.1.4.6 Tipos de transporte y estimación de rapidez promedio

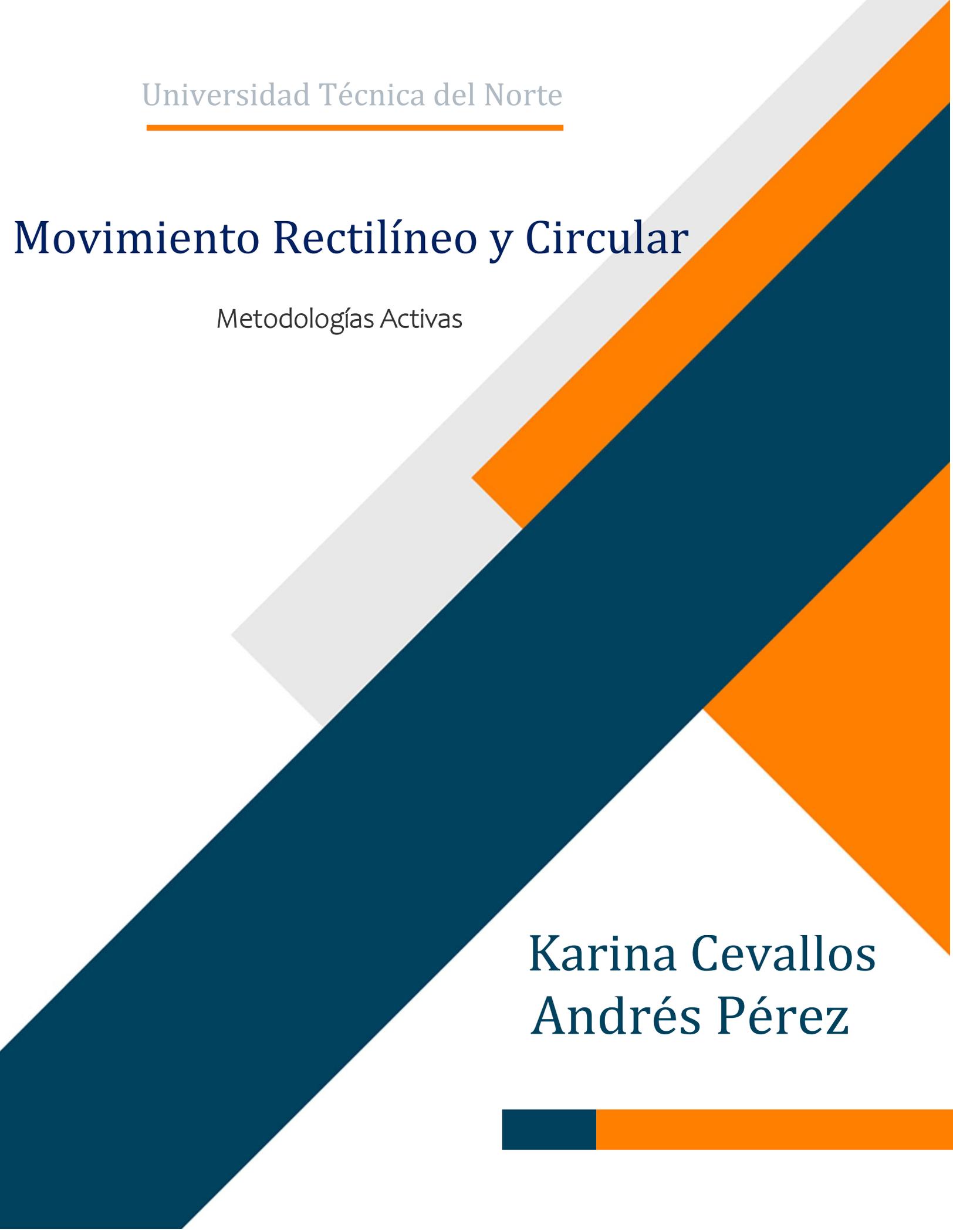
- 4.4.1.5 Fase 4: Respuesta al desafío- Elaboración del producto
- 4.4.1.6 Fase 5: Difusión y evaluación
- 4.4.2 Simuladores
 - 4.4.2.1 Simulador con dos móviles
 - 4.4.2.2 Simulador de gráficas de MRU y MRUV
 - 4.4.2.3 Simulador para movimiento parabólico
 - 4.4.2.4 Simulador de movimiento circular
- 4.4.3 Notas interesantes: Aprendizaje basado en problemas
 - 4.4.3.1 Paso 1: Planteamiento del problema
 - 4.4.3.2 Paso 2: Clarificación de términos
 - 4.4.3.3 Paso 3: Análisis del problema
 - 4.4.3.4 Paso 4: Explicaciones tentativas
 - 4.4.3.5 Paso 5: Objetivos de aprendizaje adicional
 - 4.4.3.6 Paso 6: Autoestudio individual o tiempo de consulta con expertos
 - 4.4.3.7 Paso 7: Discusión final
- 4.4.4 Problemas: Aprendizaje basado en preguntas
 - 4.4.4.1 Fase 1: Interpretación
 - 4.4.4.2 Fase 2: Aplicación
 - 4.4.4.3 Fase 3: Análisis
 - 4.4.4.4 Fase 4: Síntesis
 - 4.4.4.5 Fase 5: Evaluación

Universidad Técnica del Norte

Movimiento Rectilíneo y Circular

Metodologías Activas

Karina Cevallos
Andrés Pérez



Fase 1

ENTRADA DEL PROYECTO

Objetivo: Introducir el proyecto generando interés y motivación en los estudiantes para su ejecución.

Actividades

1. Determinación de los grupos y roles
2. Presentación del problema de introducción
3. Rutina de pensamiento Veo, Pienso, Me pregunto

Actividad 1: Determinación de los grupos y roles

Instrucciones:

- El docente asigna en grupos en base al criterio que considere mejor. Se sugiere que el docente estructure los grupos de manera heterogénea, con un número impar por grupo para que los estudiantes tengan facilidad de tomar decisiones por votación si fuera el caso.
- El docente entrega a los estudiantes la "Hoja de Roles y responsabilidades". Con la guía del docente se asignan los roles a cada estudiante del grupo y se explica lo que se espera de cada uno. Se sugieren los roles que figuran a continuación:

Hoja de Roles y responsabilidades

Nombre del grupo:

Rol	Nombre	Función
Líder de grupo		<ul style="list-style-type: none"> - Está pendiente de la participación de todos los miembros del grupo - Se asegura que todos sean escuchados - Informa al docente de conflictos en el grupo - Anima a los miembros del grupo a participar con entusiasmo en las actividades
Registrador		<ul style="list-style-type: none"> - Escribe las ideas del grupo y mantiene los documentos entregados organizados - Apoya al resto de sus compañeros aportando ideas
Coordinador del tiempo y actividades		<ul style="list-style-type: none"> - Está pendiente del tiempo de entrega de las asignaciones - Informa al líder las personas que no han asistido

Actividad 2: Presentación del problema de introducción

Instrucciones

- El docente presenta a los estudiantes el extracto del artículo “El problema del transporte público” y les muestra el video “Ciudades del futuro y el transporte público”

El problema del transporte público



Figura 13 Transporte público

Fuente: El Comercio 15 febrero de 2018

¿Te has preguntado alguna vez cómo funciona el sistema de transporte público de tu ciudad? ¿qué problemas consideras que podrían generarse si el sistema de buses de una ciudad está mal planificado? ¿Cómo consideras que se encuentra el tema de la contaminación del transporte público en tu ciudad?

Rodríguez, Olivera, & Brignole con respecto a este tema (2013) explican:

“El problema del transporte público requiere especial atención. Aspectos importantes como la congestión vehicular, la generación de empleo, la contaminación ambiental, el comercio, el turismo y los accidentes de tránsito se ven afectados cuando se toman decisiones sobre su funcionamiento.

El sistema de transporte público generalmente se enfrenta con el inconveniente de no contemplar las ubicaciones adecuadas de las paradas y un óptimo recorrido para los autobuses que visitan dichas paradas. Esta situación se hace más notoria a medida que transcurre el tiempo, los movimientos demográficos ocurridos (nuevos barrios, fábricas, instituciones, etc.) dejan evidencias de una necesidad de nuevas medidas sobre las ubicaciones de las paradas y los recorridos de los colectivos” (pág. 2666).

A esto se debe agregar que los avances en la tecnología propician el uso de nuevos transportes como los teleféricos o los trenes de alta velocidad que algunas ciudades importantes ya se utilizan facilitando la movilidad y reduciendo costos en comparación con buses y transportes tradicionales. Otro aspecto importante es el impacto ambiental que genera un sistema de transporte mal ubicado o con unidades en mal estado. En unos años quizás el sistema actual quede obsoleto y se requiera un nuevo sistema de transporte público que se adapte a las necesidades de la ciudad.

Video: Ciudades del futuro y el transporte público



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

Canal: Megapromo TV

Actividad 3: Rutina del pensamiento: Veo-Pienso-Me pregunto

Instrucciones:

- El docente explica la rutina de pensamiento Veo- pienso- me pregunto
- Esta actividad puede realizarse como una lluvia de ideas con toda la clase, o en los grupos
- Los estudiantes deben avanzar en los tres apartados que se presentan en la matriz y reflexionar en las preguntas que figuran. (El docente puede agregar o modificar las preguntas de tal manera que se obtengan los intereses de los estudiantes)
- El líder de grupo debe dirigir las actividades y recordar los roles de cada estudiante. El registrador debe escribir en una hoja las respuestas de sus compañeros mientras que el Coordinador de tiempo debe estar atento para poder terminar en el tiempo que haya estimado el docente.
- Los estudiantes pueden hacer una plenaria en la que un representante de cada grupo comparta con el resto de la clase las respuestas registradas.

<i>Veo</i>	<i>Pienso</i>	<i>Me pregunto</i>
<p><i>¿Qué es lo que más le ha llamado la atención del artículo o del video?</i></p> <p><i>¿Qué problemas usted considera que podrían generarse del transporte público?</i></p>	<p><i>¿Qué cosas les hace pensar el artículo o video?</i></p> <p><i>¿Qué aspectos consideran que se deberían tomar en cuenta de este problema?</i></p>	<p><i>¿Qué preguntas les surgen en base a lo que han visto y pensado?</i></p> <p><i>¿Qué cosas me gustaría saber sobre este tema?</i></p>

Objetivo: Presentar un desafío que conduzca y motive a los estudiantes a la investigación y desarrollo de los contenidos del proyecto.

Actividades

1. Presentación del desafío

Actividad 4: Presentación del desafío

Instrucciones:

- El docente presentará el siguiente desafío:

Imaginen que ustedes forman parte del equipo de diseño y construcción de la ciudad de la Ibarra del futuro.

¿Cómo podrían diseñar un sistema de transporte público del futuro para tu ciudad?

Debes incluir los siguientes aspectos:

1. ¿Qué tipo de transportes utilizarían? Debes incluir al menos 3 tipos de transporte
2. ¿Por dónde pasarían esas rutas? Debes incluir al menos 4 rutas que lleguen a puntos estratégicos de la ciudad como por ejemplo el centro, el hospital, el terminal, etc.
3. ¿A qué velocidad promedio viajaría cada transporte? ¿En cuánto tiempo cubrirían las rutas? y ¿Cuántas veces podrían realizar la ruta al día?
4. Proponer un diseño de transporte futurista en el que se explique cómo sería, su velocidad promedio y un análisis de cómo cumpliría una de las rutas mediante una gráfica r vs t y v vs t .
5. ¿Cómo determinarías los costos del pasaje de los distintos transportes de la ciudad?
6. ¿Qué aspectos culturales y artísticos incluías como parte del diseño del sistema de transporte?

Objetivo: Desarrollar los contenidos que los estudiantes necesitan para poder resolver el desafío.

Actividades

1. Conceptos fundamentales con simuladores
2. Componentes del movimiento con Google Maps
3. Tipos de transporte y estimación de rapidez promedio
4. Gráficas de MRU y MRUV

Instrucciones:

- El docente guiará las siguientes actividades de tal manera que los estudiantes de cada grupo puedan obtener toda la información necesaria para responder el desafío.

Actividad 5: Conceptos fundamentales con simuladores

5.1 Posición, distancia, punto de referencia

Link: https://drive.google.com/file/d/13r6HZE8ey_tKwa5jzF81qVs0tDeE7CzY/view?usp=sharing

5.2 Tiempo, instante, intervalo y rapidez

Link: <https://drive.google.com/file/d/1irrDNLvZ1RKoHA9ImjiJFmHc0xFwWer/view?usp=sharing>

5.3 Rapidez promedio

Link: <https://drive.google.com/file/d/1sP16OTDGZ2zd7kRhLjrelo09vYqkRtSt/view?usp=sharing>

5.4 Gráficas de MRU y MRUV

Link: https://drive.google.com/file/d/1yYwgcUK_bTirRG-cSfipumWksnoQydIP/view?usp=sharing

Actividad 6: Componentes del movimiento con Google Maps

6.1 Medir distancias, determinar la rapidez y el tiempo con Google Maps

Link: <https://drive.google.com/file/d/1py2wb92AB2U4jSxc2LdNQ83lndZx1WNg/view?usp=sharing>

Actividad 7: Tipos de transporte y estimación de rapidez promedio

7.1 Taller de tipos de transporte y estimación de rapidez promedio

Link: https://drive.google.com/file/d/1_SoC4TTMIYfsgxR4EGJVyfkErzAmYMWt/view?usp=sharing

Objetivo: Responder las preguntas del desafío de tal manera que elabore un producto en donde se aplique los contenidos tratados

Actividades

1. Taller de discusión de respuesta al desafío
2. Planificación y elaboración del producto final

Actividad 7: Taller de discusión de respuesta al desafío

Instrucciones

- El docente volverá a determinar los roles de cada integrante del grupo en esta actividad.
- Los estudiantes deberán dar respuesta a las preguntas del desafío, el estudiante registrador anotará las ideas y el líder guiará la discusión
- Se debe utilizar las preguntas del desafío.

Actividad 8: Planificación y elaboración del producto final

Instrucciones

- Los estudiantes deberán planificar una forma creativa de presentar los hallazgos del desafío. Pueden realizar una maqueta, un plano, una presentación, etc.
- Se provee una matriz de Gantt para poder coordinar las actividades que llevarán a la elaboración del producto final con fechas y responsables.
- El docente revisa la propuesta y luego da seguimiento en la construcción.

Preguntas guía

- ¿De qué manera podría presentar la respuesta que han dado al desafío?
- ¿Qué cosas necesitan para poder elaborar el producto final?
- ¿De qué manera distribuirán las actividades para poder terminar a tiempo?

Objetivo: Evaluar el producto final elaborado por los estudiantes de una manera que permita verificar los resultados de aprendizaje

Actividades

1. Búsqueda de un medio de difusión
2. Evaluación del proyecto por medio de rúbricas

Actividad 9: Búsqueda de un medio de difusión

Instrucciones:

- El docente debe motivar a los alumnos a pensar la manera en que los estudiantes podrían compartir lo que han realizado.

Preguntas guía

- ¿A qué personas les gustaría presentar su trabajo?
- ¿De qué manera podría crear un espacio para poder presentar su trabajo?

Actividad 10: Evaluación del proyecto mediante una rúbrica

Instrucciones:

- **Autoevaluación:** en esta fase el docente debe establecer parámetros para que el estudiante se evalúe a sí mismo la manera en que ha participado y desarrollado el proyecto. Se recomienda realizar un cuestionario o una rúbrica
- **Coevaluación:** en esta fase el docente debe establecer parámetros para que los compañeros puedan calificar la participación de los miembros de su grupo en la ejecución del proyecto. Se puede realizar por medio de una mesa redonda o por medio de una rúbrica
- **Heteroevaluación:** en esta fase el docente y las personas que se determinen como padres, autoridades pueden calificar el desarrollo y la presentación del proyecto. Se propone una rúbrica para esta parte.

SIMULADORES PARA MOVIMIENTO

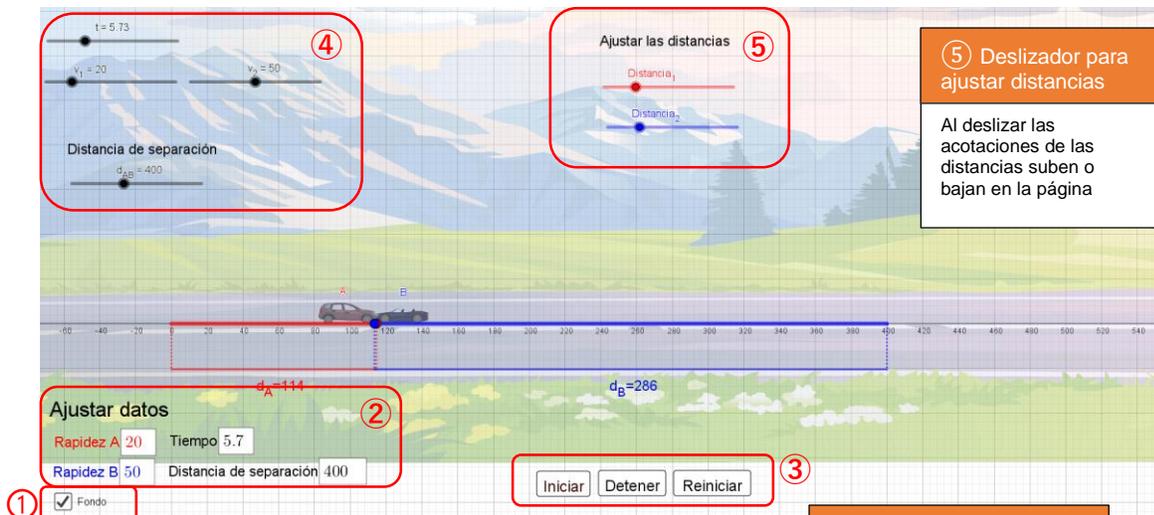
Funcionalidad de los simuladores

Los simuladores son herramientas tecnológicas que propician en aprendizaje activo. Estos le permiten al estudiante manipular en tiempo real y visualizar las variables de un fenómeno y/o problema. El estudiante en lugar de hacerse una idea mental, puede obtener las imágenes que necesita para conectar sus conocimientos y conclusiones directamente de la interacción con el simulador.

Simulador de dos móviles MRU

Descripción: Este simulador muestra dos móviles con MRU que se cruzan. Es útil para poder usarlo para determinar las variables que intervienen en el movimiento: punto de cruce, tiempo de encuentro, rapidez de ambos móviles, distancias recorridas.

Funcionamiento



1 Botón para mostrar el fondo

Si activas este botón se mostrará el fondo de la carretera, si lo quitas quedará el fondo blanco.

2 y **4** Casilleros para ingresar datos

En estos casilleros usted puede ingresar los datos de:

- 1) La rapidez de ambos móviles
- 2) El tiempo transcurrido
- 3) La distancia de separación entre los móviles

3 Botones de acción

- 1) **Iniciar:** al presionarlo ambos móviles partirán de cada lado respectivamente
- 2) **Detener:** los móviles se detendrán
- 3) **Reiniciar:** el tiempo y las posiciones vuelven a estar como al principio

Figure 14 Simulador de dos móviles MRU

Link: <https://www.geogebra.org/m/ejmktttf>

Simulador de gráficas de MRU y MRUV

Descripción: Este simulador muestra dos móviles uno con MRU y otro con MRUV. Se puede manipular las variables en ambos tipos de movimiento. Se puede ver como se dibuja una gráfica de posición vs tiempo. Puede ser útil para comparar ambos movimientos y ver en tiempo real cómo funciona cada uno. Se puede utilizar para poder realizar ejercicios de dos móviles con movimientos combinados que se encuentran o no en el recorrido e interpretar ese movimiento en una gráfica.

Funcionamiento



<p>① Botones de control del móvil con MRU</p> <p>Estos botones sirven para poder controlar el primer móvil que está animado con MRU. Puede Iniciar, detener y reiniciar</p>	<p>② Botones de control del móvil con MRUV</p> <p>Estos botones sirven para poder controlar el primer móvil que está animado con MRUV. Puede Iniciar, detener y reiniciar</p>	<p>③ Botones de control para ambos móviles</p> <p>Estos botones sirven para poder controlar los dos móviles al mismo tiempo. Si se activa ambos móviles inician el movimiento, se detienen o se reinician</p>	<p>④ y ⑤ Casilleros para ingresar datos</p> <p>En estos casilleros usted puede manipular las variables de cada movimiento y observar como se relacionan unas con otras y cómo afectan en el movimiento en tiempo real.</p>	<p>⑥ Grafica posición vs tiempo.</p> <p>En esta parte usted puede visualizar cómo se forma la gráfica de posición vs tiempo en cada uno de los tipos de movimiento y analizar las componentes.</p>
---	---	---	--	--

Link: <https://www.geogebra.org/m/ygva7fnm>

Simulador de movimiento parabólico: Angry Birds

Descripción: Este simulador describe el movimiento parabólico con todos los componentes vectoriales que lo componen. Los estudiantes pueden visualizar en tiempo real como parte del estudio del movimiento bidimensional cómo cambian las variables a medida que pasa el tiempo. Entre ellas están las variables del ángulo de tiro, la velocidad inicial, las velocidades en cada instante, la trayectoria parabólica, el alcance y la altura máxima.

Funcionamiento:

1) Botones de acción

4) **Iniciar:** al presionarlo ambos móviles partirán de cada lado respectivamente

5) **Detener:** los móviles se detendrán

6) **Reiniciar:** el tiempo y las posiciones vuelven a estar como al principio

2) Casilleros para ingresar datos

En estos casilleros usted puede ingresar los datos de:

- 1) La rapidez inicial v_0
- 2) El tiempo transcurrido
- 3) La aceleración de la gravedad
- 4) El ángulo de lanzamiento
- 5) Las componentes de la velocidad
- 6) La altura y alcance
- 7) La altura y alcance máximos
- 8) El tiempo de vuelo

3) proyectil con las componentes de la velocidad

Se puede ver cómo las componentes de la velocidad se comportan a medida que se mueve el proyectil dejando una estela en la trayectoria

4) Punto máximo

Se puede visualizar el punto máximo de la trayectoria

5) Velocidad de la animación

Se puede cambiar la velocidad de la animación

Figure 15 Simulador de movimiento parabólico

Link: <https://www.geogebra.org/m/ehsfq5fb>

Simulador de movimiento circular

Descripción: Este simulador describe los componentes más importantes del movimiento circular uniforme. Permite manipular las magnitudes como la rapidez lineal, la rapidez angular, el desplazamiento angular. Se puede colocar un automóvil o una persona y ver en tiempo real cómo se relacionan una magnitud con respecto a otra.

Funcionamiento:

The diagram shows a central circular track on a coordinate plane. A yellow car is positioned on the track at $t = 3s$. The track has a radius of 8 units. The center is at (0, 0). The angular velocity is $\omega = \frac{2\pi}{3} \text{ rad/s} = 2.09 \text{ rad/s}$. The linear velocity is $v = 16.76 \text{ m/s}$. The centripetal acceleration is $\vec{a} = 35.09 \text{ m/s}^2$. The track is divided into concentric circles with radii of 2, 4, 6, and 8 units. The car is currently at the 8-unit radius. The angular displacement is $\alpha = 6.28$ and the angle is $\gamma = 360^\circ$. The distance from the center to the car is $d = 0.1$.

1 Botones de acción

- 7) **Iniciar:** al presionarlo ambos móviles partirán de cada lado respectivamente
- 8) **Detener:** los móviles se detendrán
- 9) **Reiniciar:** el tiempo y las posiciones vuelven a estar como al principio

2 Casilleros para ingresar datos

En estos casilleros usted puede ingresar los datos de:

- 1) Tiempo
- 2) Radio
- 3) Centro
- 4) Rapidez angular
- 5) Velocidad lineal
- 6) Aceleración centripeta

3 Casilleros de imagen de elementos auxiliares

Podemos activar la visualización de:

- 1) Imagen de fondo
- 2) Carro
- 3) Persona

4 Velocidad de animación

Sirve para calibrar la velocidad en la que transcurre el tiempo

Figure 16 Simulador de movimiento circular

Link: <https://www.geogebra.org/m/rp9ze5f6>

**PROBLEMA
1:****El animal terrestre más veloz**

Figure 17 Animal terrestre más veloz

El guepardo, es considerado uno de los animales más veloces que existen en nuestro planeta puede alcanzar una velocidad de hasta 120 kilómetros por hora y alcanza su velocidad máxima en tan solo tres segundos. Este magnífico animal utiliza sus patas que impulsan su cuerpo para lograr movilizarse de manera rápida. Una de las desventajas es, sin embargo, que los guepardos gastan una tremenda cantidad de energía mientras dura la persecución y solo pueden correr unos 274 metros (BBC Mundo Ciencia, 2017).

- a) De acuerdo al texto, ¿Cuál sería la aceleración del guepardo para alcanzar su velocidad máxima en m/s^2 ?
- b) Consulta el récord de velocidad actual de las olimpiadas en 200 metros. Si el atleta tuviera una ventaja de 100 metros y solo se pudiera recorrer 200 metros. ¿Podría alcanzarlo el guepardo considerando que ambos se mueven únicamente con sus velocidades máximas?
- c) Con ayuda de Google Maps consulta la distancia que hay desde tu casa hasta tu colegio. Si el guepardo pudiera mantener su rapidez constante todo el tiempo, ¿cuánto tiempo le tomaría llegar al colegio?
- d) De acuerdo al texto, ¿Cuál sería la aceleración del guepardo para alcanzar su velocidad máxima en m/s^2 ?
- e) Consulta el récord de velocidad actual de las olimpiadas en 200 metros. Si el atleta tuviera una ventaja de 100 metros y solo se pudiera recorrer 200 metros. ¿Podría alcanzarlo el guepardo considerando que ambos se mueven únicamente con sus velocidades máximas?
- f) Con ayuda de Google Maps consulta la distancia que hay desde tu casa hasta tu colegio. Si el guepardo pudiera mantener su rapidez constante todo el tiempo, ¿cuánto tiempo le tomaría llegar al colegio?

**PROBLEMA
2:****Los animales más veloces del planeta**

Te has preguntado: ¿Cuáles son los animales más rápidos del mundo?



Figure 18 Animales más veloces del planeta

Los científicos han seleccionado a los animales más rápidos entre ellos acuáticos y terrestres. Entre ellos están algunos mamíferos, aves, peces y hasta insectos.

En el artículo “Los animales más veloces del mundo” se mencionan los siguientes animales:

El Halcón Peregrino: Esta preciosa ave vuela a casi 100 km/h de media. Pero, puede llegar a alcanzar los 360 km/h en picado para capturar a su presa.

El Tiburón Mako: Uno de los depredadores más peligrosos de los océanos es también uno de los animales que más velocidad pueden capturar, llegando a los 124 km por hora.

El Guepardo Chita: Con una velocidad superior a los 120 km/h, el guepardo ocupa el cuarto lugar en la lista. Este depredador tiene un buen sentido de la vista y el olfato que, junto a su velocidad, lo convierten en infalible a la hora de acechar y cazar a sus presas.

El Pez Vela: este pez está prácticamente al mismo nivel que el guepardo, pudiendo nadar a 110 km por hora.

El Colibrí: Este pequeño pajarillo de preciosos y brillantes colores alcanza los 100 km/h en vuelo. Sus alas se mueven tan rápido que la única forma de que detectemos su movimiento es a cámara lenta.

La Libélula: el vuelo promedio de este curioso insecto es de 25 km/h, pero puede llegar a volar a 100 km/h. ¡Asombroso! (Zazo, 2020, pág. 1).

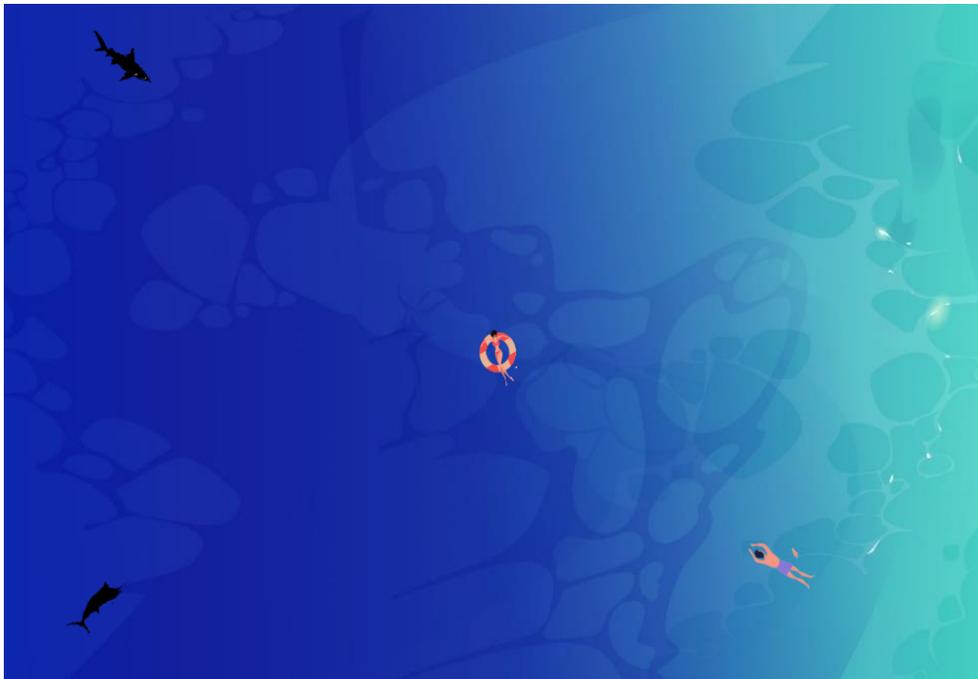


Figure 19 Un salvavidas y los animales freepik.com

De acuerdo a los datos que se presentan en el artículo resuelva los siguientes problemas:

1. Una persona se encuentra en medio del mar flotando en una misma posición. Un salvavidas observa que dos animales están nadando hacia esa persona. El primero es un tiburón mako que se encuentra a 1200 metros de distancia, mientras que por otro lado se encuentra un pez vela que se encuentra a 800 metros. Al percatarse de esto un salvavidas que se encuentra a 100 metros empieza a nadar hacia la persona quien no puede escucharle. Determine:

- ¿Quién de los tres llegará primero a donde la persona que está flotando? Considere que la velocidad a la que van es constante, con los datos del artículo presentado.
- ¿A qué distancia se quedaría el nadador del tiburón, en el momento en que uno de los dos llegue primero donde la persona está flotando?
- Si el tiburón parte 20 segundos después del nadador, ¿Quién de los dos alcanzará primero a la persona flotando? (considere que todos recorren con rapidez constante)

2. Imagine que una libélula y un colibrí estuvieran separados 100 metros. Y ambos salieran en direcciones opuestas al encuentro. Determine:

- ¿En qué tiempo se encontrarían tomando en cuenta que ambos van con rapidez constante?
- Si una flor se encuentra a 30 metros de donde parte la libélula, ¿Cuánto tiempo le tomaría al colibrí llegar a ese punto?
- Si el colibrí parte luego de 3 minutos al encuentro con la libélula. ¿En qué tiempo se encontrarían?

PROBLEMA 3:

Encontrando el error en una Aereolínea

En la oficina de una conocida Aereolínea se sospecha de que uno de los aviones está desviando fondos. A usted se le contrata para encontrar cual de los aviones es el que arroja datos incorrectos. Cuando usted va a la computadora encuentra una bitácora de los últimos vuelos registrados. El desafío que tiene es el de buscar cuáles de las líneas son las que han registrado los errores y realizar un reporte en el que se especifique las razones por las que usted cree que se han falseado los datos.



Figure 20 Error en una aerolínea

Reporte de datos de los últimos vuelos

Avión	Lugar de origen	Lugar de llegada	Precio del viaje (\$0,35 /km)	Hora de salida	Hora de llegada (aproximada)
Boeing 787 Dreamliner	Lima, Perú	Lisboa, Portugal	3150,35	4:00 am	12:34
Dassault Falcon 900LX	Botogá, Colombia	Madrid, España	2802,45	6:00 am	14:07
Bombardier Global 6000	Roma, Italia	Buenos Aires, Argentina	2010,20	7:30 am	18:14
Dassault Falcon 7X	San Francisco, California	Beijing, China	3323,95	9:00 am	18:58
Airbus A380	Phoenix, Arizona	Tokio, Japón	3257,10	9:30 am	16:34

Figure 21 Reporte de vuelos

Deberá consultar las velocidades promedio de cada uno de los aviones y las distancias y tratar de verificar si los datos coinciden en cada caso.

En la realidad los precios de los aviones no son fijos dependen de varias cosas: la distancia, el aeropuerto, la fecha en la que viajará, el día en que cobra el tiket. Se sabe que esta compañía cobró ese día en todos sus vuelos \$0,35 centavos de dólar por kilómetro recorrido.

PROBLEMA 4:**Gran Premio de España: Circuito Pedralbes**

El Circuito de Pedralbes fue que se utilizó para realizar el Gran Premio de España en los años 1951 y 1954. Esta pista de carreras albergó a los pilotos más famosos de su época. En la Fórmula 1 existe un equipo técnico que dan soporte e instrucciones al piloto para que pueda completar la carrera de la mejor manera y pueda obtener los mejores tiempos y de esta manera ganar la competencia.

Figure 22 Circuito Pedralbe

Imagine que usted es parte del equipo de una de las escuderías y como parte de la carrera necesitará calcular y enviar al piloto algunos datos importantes para que el pueda tomar ventaja y así ganar la carrera. Su desafío consiste en crear un plan para ganar la carrera que incluya las siguientes condiciones:

- El piloto debe parar cada 30 km para poder cambiar las llantas y colocar combustible. En este proceso se demora 4 minutos cada vez que pare.
- La carrera dura 35 vueltas en total.
- El punto donde deberá cambiar las llantas es el punto 4 que se ve en el mapa
- Usted debe considerar una sola velocidad promedio y pensar que todo el recorrido se realiza con velocidad constante.
- Debe consultar uno de los automóviles actuales de fórmula 1 para poder calcular la velocidad promedio.
- Puede utilizar el siguiente enlace para poder medir las distancias en el mapa real

Link:

https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=19PZFr6NClN4lsz0VImcQGO_6BbkQU91Z&ll=41.39523375348955%2C2.1108735057180716&z=15

El plan final debe tener:

- Nombre del automóvil y escudería
- Rapidez promedio
- Tiempo promedio por cada vuelta
- Tiempo total estimado
- Cantidad de veces que tiene que detenerse para colocar llantas y combustible

PROBLEMA 5:**El récord mundial de salto de acantilado: 120 km/h en tres segundos**

El diario el País (2015) señala en su editorial: El suizo Lázaro Schaller, de 27 años, ha batido el récord mundial de salto de acantilado al lanzarse desde un precipicio de 58,8 metros que se encuentra en Maggia, Suiza. El deportista, que saltó desde una altura mayor que la de la Torre de Pisa, llegó al agua en 3,5 segundos y alcanzó una velocidad de más de 120 km/h. Schaller ha superado el récord del también suizo Olivier Favre, que en 2009 saltó desde una altura de 54 metros. Para lograr esta hazaña fueron necesarias unas medidas de seguridad minuciosas para evitar que Schaller se estrellara contra las rocas o que sufriera daños con el

impacto contra el agua. Para esto último, se instalaron seis tanques para que carbonataran el agua para "suavizar" la inmersión. "Me he arriesgado a lesiones graves", dice el deportista extremo, que añade: "Casi me disloqué la cadera al tocar el agua. Creo que voy a estar cojeando durante un tiempo" (pág. 1).



Figure 24 Acantilado



Figure 23 Salto de acantilado

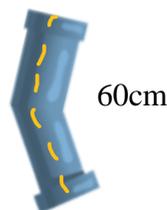
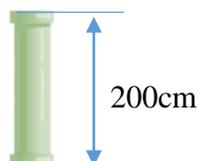
Preguntas:

- Averigüe el valor de la aceleración de la gravedad con los datos presentados en el artículo.
- Si fuera posible que la persona pudiera lanzarse desde la cascada de Peguche ¿en cuánto tiempo llegaría a tocar el agua y con qué velocidad?
- Si una persona lanza una pelota hacia arriba con la una velocidad de 20m/s , en el mismo instante en que el clavadista se lanza, ¿a qué altura y en qué momento la pelota y el clavadista se encuentran? (Considere que se lanza en el precipicio de Maggia, Suiza).

PROBLEMA 6:

El problema de la tubería

Se le contrata para poder resolver un problema con una tubería que transporta dos líquidos. El primer líquido sale del punto A y viaja hasta el punto C por la tubería de color amarillo con una rapidez de 25 cm/s . Su trabajo consiste en saber en qué parte de la segunda tubería de color azul se debería instalar una segunda llave que conduce un líquido con una rapidez de 10 cm/s de tal manera que ambos líquidos lleguen al mismo tiempo al punto C.



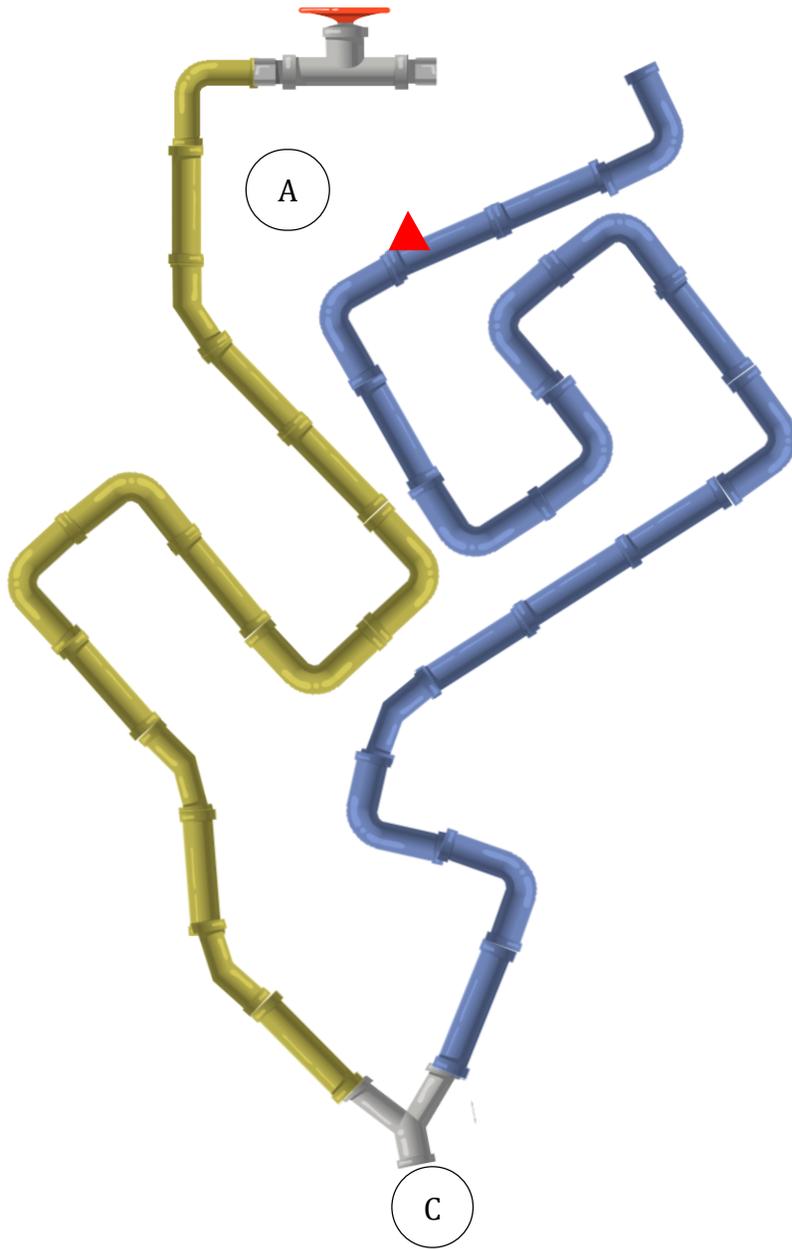


Figure 25 Problema de la tubería

Paso 1

LEER Y ANALIZAR EL ESCENARIO DEL PROBLEMA

Objetivo: Entender el contexto en el que se desarrolla el problema, así como sus puntos principales mediante una rutina de pensamiento.

Actividad 1:

1. Un miembro del grupo lee el enunciado del problema
2. Cada miembro del grupo por separado se hace las siguientes preguntas:
 - ¿De qué trata el enunciado del problema?
 - ¿En qué lugar, situación o escenario se desarrolla el problema?
 - ¿De quién o quienes se habla en el problema?
 - ¿Qué datos o información nos da el enunciado del problema?

Paso 2

REALIZAR UNA LLUVIA DE IDEAS

Objetivo: Analizar los elementos del problema compartiendo las ideas y puntos de vista de cada miembro del grupo por medio de una lluvia de ideas

Actividad 2:

- Los miembros del grupo comparten las respuestas a las preguntas guía que se plantearon en el paso anterior.
- Se escriben todas las ideas y puntos de vista.
- Se analiza cada idea escrita hasta llegar a un consenso

Paso 3

HACER UNA LISTA DE AQUELLO QUE SE CONOCE

Objetivo: Identificar la información que proporciona el problema mediante el análisis de las ideas presentadas por los integrantes del grupo.

Actividad 3:

- Uno de los miembros del grupo plantea la pregunta:
¿Qué información nos da el enunciado del problema?
¿Qué cosas entendemos sobre el problema?
- Los miembros del grupo analizan las respuestas.

Paso 4

HACER UNA LISTA DE AQUELLO QUE SE CONOCE

Objetivo: Identificar la información que no se comprende del problema mediante el análisis de las ideas presentadas por los integrantes del grupo

Actividad 4:

- Uno de los miembros del grupo plantea la pregunta:
¿Qué cosas no entendemos sobre el problema?
¿Qué cosas nos resultan desconocidas del problema?
- Los miembros del grupo analizan las respuestas

Paso 5

HACER UNA LISTA DE AQUELLO QUE NECESITA HACERSE PARA RESOLVER EL PROBLEMA

Objetivo: Realizar una lista de las cosas que se necesitan hacer para resolver el problema mediante una discusión en grupo

Actividad 5:

- Se realiza una discusión en torno a la pregunta:

¿Qué cosas necesitamos saber para poder resolver el problema?

¿Qué cosas sugieren que podemos hacer para resolver el problema?

Paso 6

DEFINIR EL PROBLEMA

Objetivo: Definir el problema a resolver mediante un análisis en grupo

Actividad 6:

- Se realiza una discusión en torno a la pregunta:

¿Qué información nos pide encontrar el problema?

¿Cuál es el problema a resolver?

Paso 7

OBTENER INFORMACIÓN

Objetivo: Obtener la información necesaria para poder resolver el problema mediante la investigación y el análisis.

Resolver el problema planteado mediante métodos y procedimientos adecuados y válidos que satisfagan las preguntas planteadas en el enunciado.

Actividad 7:

- Después de realizar una lista de las cosas que se desconozcan se debe buscar información en fuentes confiables
- Los miembros del grupo pueden usar al docente como una fuente de información y de sugerencias para la búsqueda de información, se puede plantear preguntas.

- Se reúne la información y se contrasta la validez de los datos encontrados. El docente puede supervisar la validez de la información

Actividad 8:

- Con la información encontrada, los miembros del grupo resuelven el problema planteado
- Cada grupo presenta la resolución al docente para recibir retroalimentación y posibles sugerencias.

Paso 8

PRESENTAR RESULTADOS

Objetivo: Presentar de manera adecuada los resultados obtenidos en la resolución del problema a los demás compañeros de clase.

Actividad 9:

- Los miembros del grupo exponen frente a sus compañeros la resolución del problema haciendo énfasis en el proceso usado para poder llegar a la solución y en los argumentos que sostienen la solución.

EL ABPC

PROBLEMAS PROPUESTOS: A RAZONAR!

Objetivo: Aumentar la comprensión de los conceptos que intervienen en el movimiento lineal y circular

PROBLEMA 1:

Caída libre



Figure 26 Problema de caída libre

Imagine que usted se encuentra en lo alto de un acantilado y deja caer una piedra, suponiendo que tomamos como valor de la aceleración de la gravedad 10 m/s^2 responda:

- ¿En el primer segundo que cae la piedra qué velocidad alcanzaría? ¿por qué?
- ¿De qué manera la aceleración de la gravedad influye en el valor de la velocidad final?
- Si el cuerpo ha caído durante cierto tiempo y desde que se dejó caer hasta el punto en que se encuentra ha adquirido una velocidad de 60 m/s , ¿Cuánto tiempo se demoró en llegar a esa posición?
- Si el tiempo de caída se duplica ¿qué ocurre con la distancia que recorre?
- ¿Qué relación tiene el tiempo de caída con la altura que desciende la piedra?
- Si una persona desde el suelo lanza una piedra al mismo tiempo que usted lanza hacia abajo la piedra ¿Cuál debería ser la relación entre las velocidades iniciales para que ambos objetos se choquen justo a $3/4$ de donde se lanzó la piedra?
- ¿De qué manera le explicarías a un compañero la forma en la que cae un objeto en cada segundo?

- h) Si lanzaras una piedra en un planeta que tiene una gravedad que es $\frac{1}{3}$ de la que existe en la tierra, ¿Cómo caería ese cuerpo? ¿qué diferencia habría con el movimiento que experimenta en la tierra?
- i) ¿Cuál sería la diferencia si lanzáramos un cuerpo hacia arriba en la tierra que si lo hiciéramos en la luna?
- j) Si una piedra se deja caer desde una cierta altura y se demora 20 segundos en llegar al suelo, ¿Cuánto tiempo se demoraría esa misma piedra desde la misma altura, pero en el planeta Júpiter?

PROBLEMA 2:

Velocidad lineal en el movimiento circular

Imagine que usted se encuentra en un parque con sus amigos y deciden subirse a un juego como el que se muestra en a continuación:



Figure 27 Velocidad lineal en movimiento circular

- a) Si el juego empieza a girar muy rápido, en qué lugar crees que estarías más seguro, ¿Por qué?
- b) Imagine que usted se sostiene de la estructura en el punto 2 y un amigo suyo se sostiene en el punto 1. Cuando el juego comience a girar ¿Cuál de los dos tendrá mayor dificultad para sostenerse? ¿Por qué?
- c) ¿De qué manera se relaciona la velocidad tangencial o lineal en este ejemplo?
- d) ¿Por qué razón no salimos disparados de la tierra si esta se está girando con una gran velocidad?

- e) Si se tuvieran dos juegos como los de la figura inicial, el primero con un radio de 1.5 metros y el otro con un radio de 3 metros. ¿En cuál de los dos juegos sería más difícil sostenerse a medida que empiecen a girar?
- f) Un tocadiscos era un instrumento que permitía reproducir discos de acetato. ¿En qué lugar una mosca podría pararse con mayor facilidad para no salir disparada?



Figure 28 Problema del tocadiscos

Fase 1 INTERPRETACIÓN

Objetivo:

- Elegir un problema y explorarlo.
- Determinar información exacta de un texto.

Fase 2 APLICACIÓN

Objetivo:

- Realizar inferencias.

Fase 3 ANALISIS

Objetivo:

- Verificar la comprensión de un concepto.

Fase 4 SINTESIS

Objetivo:

- Entender la interrelación entre un concepto y otro.

Fase 5 EVALUACIÓN

Objetivo:

- Evaluar el desempeño en el proceso.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El enfoque del actual currículo para la asignatura de Física propone profundizar en la comprensión conceptual de los contenidos propuestos y no tan solo en la aplicación mecánica de fórmulas matemáticas para resolver problemas.
- Las metodologías activas aplicadas correctamente fomentan la participación del estudiante (Labrador & Andreu, 2008), les permiten desarrollar habilidades de orden superior en un aprendizaje más significativo (Defaz Taipe, 2020) y con su aplicación se obtiene claramente niveles de logro superiores en comparación con métodos tradicionales (Benegas, 2007).
- Los docentes de Física utilizan estrategias motivacionales y los temas enseñados en clase se relacionan con aspectos de la vida cotidiana; sin embargo, los estudiantes manifiestan interés en participar más activamente de las clases debido a la dificultad para comprender los temas referentes a Movimiento Lineal y Circular.
- Los recursos didácticos que se relacionan con la cotidianeidad y se combinan con herramientas tecnológicas proporciona a los docentes una manera de mejorar la comprensión y motivación de la enseñanza del Movimiento Lineal y Circular.

5.2. Recomendaciones

- En concordancia con el enfoque que propone el Ministerio de Educación para la asignatura de Física se sugiere que los docentes sean capacitados en la aplicación de metodologías activas para que diseñen y utilicen recursos que tengan como enfoque aumentar la comprensión conceptual de los temas que abarca el currículo.
- Los docentes deben utilizar recursos que proporcionen un aprendizaje más activo, esto puede involucrar a los estudiantes más en el estudio de los temas de Movimiento y aumentar la motivación reduciendo la percepción en los estudiantes de que la Física es una asignatura difícil o aburrida.
- Los docentes pueden usar y diseñar problemas que se basen en aspectos interesantes del contexto de los estudiantes; los estudiantes que encuentran una relación entre lo que estudian con su entorno y manifiestan un mayor interés por la asignatura y por ende una mayor disposición a aprender.
- Se debe incorporar actividades en donde se haga uso de los recursos propuestos en este trabajo de investigación que les permita a los estudiantes satisfacer sus necesidades y que se relacionen con el contexto en el que viven proporcionando un aprendizaje más participativo y significativo.

REFERENCIAS

- Álvarez Martínez de Santelices, C., & Ortiz Pérez, R. (2007). Simulaciones computacionales de electromagnetismo como potenciadoras de aprendizaje desarrollador en estudiantes de ingeniería. *Revista Cubana de Física*, 51-54.
- Álvarez, L. (2005). EL USO DE LA IMAGEN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CONCEPTOS EN FISICA. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 1-6.
- Alzugaray, G., Carreri, R., & Marino, L. (2009). El software de Simulación en Física: herramienta para el aprendizaje de contenidos. *Universidad Tecnológica Nacional*. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18423/Documento_completo.pdf%3Fsequence%3D1
- Araya, V., Alfaro, M., & Andonegui, M. (2007). CONSTRUCTIVISMO: ORIGENES Y PERSPECTIVAS. *Laurus*, 76-92.
- Arias, J. (2017). *e Libro*. Cádiz España: Servicio de Publicaciones. Obtenido de Educación y tecnologías: <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/33900?page=17>
- ASIMOV. (2015). *Física 0. Matemática que hay que saber para entender física*. <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/127975?page=3>.
- Bagrado, M. (2018). *Física General*.
- Ballester Vallori, A. (2005). EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LA PRÁCTICA. EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN Y EJEMPLOS EN DIDÁCTICA DE LA GEOGRAFÍA. *Cibereduca*, 1-9.
- Barrios, J. S. (2018). ROL DEL ESTUDIANTE EN EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS. *ADELANTE-AHEAD*, 1-4.
- Benegas, J. (2007). Tutoriales para Física Introductoria: Una experiencia exitosa de Aprendizaje Activo de la Física. *Lat. Am. J. Phys. Educ*, 32-38.
- Benítez, Y., & Mora, C. (2011). Enseñanza tradicional vs aprendizaje activo. *Revista Cubana de Física*, 175-179.
- Campelo, J. R. (2003). Un modelo didáctico para enseñanza aprendizaje de la física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. Obtenido de

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172003000100011#:~:text=Un%20objetivo%20de%20la%20ense%C3%B1anza, fen%C3%B3menos%20naturales%20y%20resolver%20problemas.

Cardona, B., & Gutiérrez, L. S. (2006). *APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS*. Obtenido de <http://eduteka.icesi.edu.co/>: <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/crea-ruta-tic-aprendizaje-basado-en-proyectos.pdf>

Cardona, F., & Atarés, L. (2017). Aplicaciones de la Termodinámica a la Ciencia y Tecnología de Alimentos como elemento motivador y de aprendizaje en contexto por proyectos. *INNODOCT 2017*, 585-597.

Carreras, C., Yuste, M., & Sánchez, J. (2007). La importancia del trabajo experimental en física: un ejemplo para distintos niveles de enseñanza. *Revista Cubana de Física*, 80-83.

Castillo, M. J. (2018). ORIGEN Y DESARROLLO DE LAS METODOLOGÍAS ACTIVAS DENTRO DEL SISTEMA EDUCATIVO ESPAÑOL. *Revista del Departamento de Filología Moderna*, 4-21.

Ceciliano, L., & Varón, O. (2007). Una propuesta didáctica en la enseñanza de la estática utilizando apoyos tecnológicos. *Revista Cubana de Física*, 64-68.

Climent, Á. L. (2009). CREACIÓN Y UTILIZACIÓN DE VÍDEO DIGITAL Y TICS EN FÍSICA. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 440-451.

Coloma Manrique, C. R., & Tafur Puente, R. M. (1999). El Constructivismo y sus implicancias en Educación. *Educación*, 217-244.

Contreras, O. (2020). SIMULADOR YENKA, RECURSO DIGITAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO EN FÍSICA A NIVEL DE EDUCACIÓN MEDIA. *Dialectica*, 70-75.

Defaz Taípe, M. (2020). Metodologías activas en el proceso enseñanza - aprendizaje. *ROCA*, 463-472.

Delgado, M., & Arrieta, X. (2006). Tecnologías de la información en la enseñanza de la física de educación básica. *Scielo*, 63-76. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-75152006000100005&lng=es&nrm=iso

Diccionario de términos clave de ELE. (2021). *Aprendizaje por descubrimiento*. Obtenido de cvc.cervantes.es:

[https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/aprendizajes_cubrimiento.htm#:~:text=Bruner%20\(1960%2C%201966\)%20desarrolla,nombre%20de%20aprendizaje%20por%20descubrimiento.&text=Bruner%20considera%20que%20los%20estudiantes,explo](https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/aprendizajes_cubrimiento.htm#:~:text=Bruner%20(1960%2C%201966)%20desarrolla,nombre%20de%20aprendizaje%20por%20descubrimiento.&text=Bruner%20considera%20que%20los%20estudiantes,explo)

Elizondo, A., Rodríguez, J. V., & Rodríguez, I. (2018). La importancia de la emoción en el aprendizaje: Propuestas para mejorar la motivación de los estudiantes. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 3-11.

Elizondo, M. (2013). Dificultades en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física. *Presencia Universitaria*, 70-77.

Escribano, A. (2015). *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): Una propuesta metodológica en Educación Superior*. Bogotá: Ediciones de la U.

Fonseca, M., & Hurtado Márquez, A. (2007). Una escoba para barrer algunos preconceptos y presentar el concepto de torque. *Revista Cubana de Física*, 69-71.

Fundación de Chile . (03 de Septiembre de 2020). *6 tipos de metodologías para construir una clase activa*. Obtenido de fch.cl: <https://fch.cl/noticias/6-tipos-de-metodologias-para-construir-una-clase-activa/>

García Muñoz, T. (2003). El Cuestionario como instrumento de Investigación/Evaluación. *Almendralejo*, 1-29.

García, F., & Doménech, F. (2014). MOTIVACIÓN, APRENDIZAJE Y RENDIMIENTO ESCOLAR. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción* , 1-18.

González, A. (22 de Abril de 2013). *¿Por qué se percibe a la Física como muy complicada?* Obtenido de www.unicen.edu.ar: <https://www.unicen.edu.ar/content/%C2%BFpor-que%3%A9-se-percibe-la-f%C3%ADsica-como-muy-complicada>

Hewitt, P. (2007). *FISICA CONCEPTUAL*. México: PEARSON EDUCACIÓN.

Instituto Nacional de Evaluación Educativa . (2019). *Informe de resultados Instituciones Fiscales Ser Bachiller Año lectivo 2018-2019*. Quito: INEVAL.

International School. (15 de Marzo de 2021). *LOGOS*. Obtenido de *¿Qué es la metodología educativa?*: <https://logosinternationalschool.es/metodologia-educativa-que-es-y-en-que-consiste/>

- Jama-Zambrano, V. R., & Cornejo-Zambrano, J. (2016). Los recursos tecnológicos y su influencia en el desempeño de los docentes. *Ciencias de la educación*, 201-219.
- Labrador, M. J., & Andreu, M. Á. (2008). *Metodologías Activas*. Valencia: Editorial UPV.
- Labrador, M. J., & Andreu, M. Á. (2008). *Metodologías Activas*. Valencia: Universidad Politénica de Valencia .
- Ledo, M. V., & del Pozo Cruz, C. (2008). Tecnología educativa, medios y recursos de enseñanza-aprendizaje. *Educación Médica Superior*.
- Longi Villanueva, P., & Ayala Velázquez, M. (2007). La física y sus modelos; las simulaciones como herramienta didáctica. *Revista Cubana de Física*, 76-79.
- López Pérez, R. (2010). Para una conceptualización del constructivismo. *Madrid*, 25-30.
- Mejía, D. S. (2018). *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*. Obtenido de eduteka.icesi.edu.co: <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/crea-ruta-tic-aprendizaje-basado-en-problemas.pdf>
- Mimenza, O. C. (2021). *Aprendizaje por descubrimiento: qué es y cómo se desarrolla*. Obtenido de psicologiaymente.com: <https://psicologiaymente.com/desarrollo/aprendizaje-por-descubrimiento>
- Ministerio de Educación . (2016). *Currículo de Bachillerato Generla Unificado* . Quito: Ministerio de Educación .
- Morales Bueno, P., & Landa Fitzgerald , V. (2004). APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS. *Theoria*, 147-157.
- Moreira, M. A. (2014). Enseñanza de la física: aprendizaje significativo, aprendizaje mecánico y criticidad. *Revista de Enseñanza de la Física*, 45-52.
- Muñoz, J. G. (2007). LA FÍSICA, CIENCIA TEÓRICA Y EXPERIMENTAL. *Revista de Comunicación Vivat Academia*, 24-41.
- Oliver-Hoyo, M., Alcochel , F., & Pinto , G. (2012). Metodologías activas para el aprendizaje de la Física: un caso de hidrostática para su introducción en la práctica docente. *ReseachGate*.

- Ortega-Zarzosa, G., Medellín-Anaya, H. E., & Martínez, J. R. (2010). Influencia en el aprendizaje de los alumnos usando simuladores de física. *Latin America Journal Physics Education*, 953-956.
- Pérez, H., & Solbes, J. (2006). UNA PROPUESTA SOBRE ENSEÑANZA DE LA RELATIVIDAD EN EL BACHILLERATO COMO MOTIVACIÓN PARA EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA. *Enseñanza de las Ciencias*, 269–284.
- Ramos, B. L., Montil Jiménez, M., González Álvarez, A., & Asensio Perales, A. (2009). Percepción del alumnado ante el uso de metodologías activas de enseñanza como respuesta a las demandas del espacio europeo de educación superior: un estudio de caso. *Apunts*, 92-98.
- Restrepo, B. (2005). Aprendizaje Basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y Educadores*, 9-19.
- Riesco Albizu, M., & Díaz Fondón, M. (2006). Reinventando la rueda: una experiencia de aprendizaje por descubrimiento en la asignatura de Sistemas Operativos. *ReVisión*.
- Rioseco, M., & Romero, R. (1997). LA CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA COMO ELEMENTO FACILITADOR DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO. *Academia*, 1-9.
- Rivas, Y. C. (2019). La importancia de la Motivación en el proceso Enseñanza-Aprendizaje. *Atlante*.
- Rocha Espinoza, J. J. (2020). Metodologías activas, la clave para el cambio de la escuela y su aplicación en épocas de pandemia. *INNOVA Research Journal*, 33-46.
- Rodríguez Puerta, A. (Febrero de 11 de 2021). *Aprendizaje por descubrimiento: teoría, ejemplos, actividades*. Obtenido de Lifeder.com: <https://www.lifeder.com/aprendizaje-por-descubrimiento/>.
- Ruiz, A. B. (1993). Aprendizaje por Descubrimiento: Principios y aplicaciones inadecuadas . *Universidad de Salamanca. Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación*, 3-11.
- Sánchez Soto, I., Moreira, M., & Caballero Sahelices, C. (2009). IMPLEMENTACIÓN DE UNA PROPUESTA DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA CINEMÁTICA A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 27-41.

- Sánchez, I. (2017). Aprendizaje basado en Preguntas y su impacto en las estrategias de aprendizaje en Física. *X CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS*, 1903-1908.
- Sanchez, J. (2013). Qué dicen los estudios sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos. *Actualidad pedagógica*, 1-4.
- Sánchez, J. (2013). Qué dicen los estudios sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos. *estuaría.es*, 1-4.
- Silva Quiroz, J., & Maturana Castillo, D. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. *Innovación Educativa*, 117-131.
- Silva, P., Cortés, M., Moya, C., & Maestro, J. (2020). *Metodologías para una educación innovadora*. Madrid-España: Wolters Kluwer.
- Silva, Q. J., & Maturana, C. D. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. *Innovación Educativa*, 117-131.
- Solbes, J., Montserrat, R., & Furió, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES Y SOCIALES*, 91-117.
- Tobon, R., & Perea, A. (2016). *PROBLEMAS ACTUALES EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA*. Calí-Colombia: Departamento de física.
- Trujillo, F. (2016). *Aprendizaje Basado en Proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria*. SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA.
- Vázquez, A. M. (s.f). Consideraciones sobre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en Matemáticas. *Educación y Ciencia*, 73-84.
- Vázquez, M. (2000). Cinemática. *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*.
- Viera Torres, T. (2003). El aprendizaje verbal significativo de Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico. *Universidades*, 37-43.

ANEXOS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

Encuesta aplicada a los estudiantes

Orientaciones: Con el fin de conocer la metodología utilizada por los docentes y las dificultades que presentan los estudiantes del Primero de Bachillerato para desarrollar las destrezas relacionadas al movimiento rectilíneo y circular de la asignatura de Física, le pedimos que responda con sinceridad a las siguientes preguntas. El cuestionario es ANÓNIMO, garantizando su CONFIDENCIALIDAD. Gracias por tu colaboración

Esta información permitirá proponer metodologías activas que contribuyan a obtener un mejor rendimiento académico y comprensión de dicha temática.

DATOS INFORMATIVOS

1. Género: masculino ___ femenino ___
2. Edad: ___ años

Instrucciones: Por favor marque con una “X” en la opción o las opciones que usted considere más conveniente.

1. ¿Su profesor(a) emplea estrategias motivacionales para la enseñanza de Física?

Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
()	()	()	()

2. ¿Considera que las clases de física se relacionan con situaciones de la vida cotidiana?

Si	No
()	()

3. Comprender los temas de física y resolver los ejercicios le resulta a usted:

Muy Fácil	Fácil	Difícil	Muy difícil
()	()	()	()

4. Señale el grado de dificultad de usted tuvo en comprender los temas de movimiento rectilíneo y circular

Muy Fácil	Fácil	Difícil	Muy difícil
()	()	()	()

5. ¿Qué grado de importancia le daría usted a los conocimientos de movimiento rectilíneo y circular?

Muy importante	Algo importante	Poco importante	No es importante
()	()	()	()

6. ¿Le gustaría que las clases de Física sean más dinámicas y participativas?

Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
()	()	()	()

7. ¿Su profesor de Física ha utilizado algún simulador como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje de movimiento rectilíneo o circular?

Con frecuencia	A veces	Pocas veces	Nunca
()	()	()	()

8. ¿Para comprender de mejor manera las clases de movimiento rectilíneo y circular le gustaría que el docente utilizara simuladores?

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
()	()	()	()

9. ¿Su profesor de física desarrolla los contenidos de movimiento rectilíneo y circular relacionando con contextos de la vida cotidiana?

Con frecuencia	A veces	Pocas veces	Nunca
()	()	()	()

10. ¿Le gustaría que como parte del estudio del movimiento rectilíneo y circular usted pudiera desarrollar un proyecto en el que aplique los conocimientos aprendidos?

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
()	()	()	()

11. ¿Le gustaría que en sus clases de Cinemática se enseñaran los temas por medio de notas interesantes como marcas mundiales de corredores de carros de fórmula 1 y la velocidad de algunos animales en la naturaleza?

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
()	()	()	()

12. ¿Con qué frecuencia su profesor utiliza recursos tecnológicos como videos o animaciones para poder ayudarle a entender los conceptos del movimiento?

Con frecuencia	A veces	Pocas veces	Nunca
()	()	()	()