

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

(UTN)

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

(FECYT)

CARRERA: PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES



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

TEMA: Estrategias didácticas innovadoras en la enseñanza del contenido curricular Las Leyes de la Dinámica en el segundo año de Bachillerato de la “Unidad Educativa Pimampiro” de la provincia de Imbabura.

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Pedagogía de la física y matemática

Línea de Investigación: Gestión, Calidad de la Educación, procesos pedagógicos e idiomas

Autor: Cuasqui Pupiales Daniela Maritza

Director: MSc. Nevy Mariela Álvarez Tinajero

Ibarra, 2022



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. 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:	100390047-7
APELLIDOS Y NOMBRES:	Cuasqui Pupiales Daniela Maritza
DIRECCIÓN:	Pimampiro-Barrio Monserrat
EMAIL:	danycuas@gmail.com
TELÉFONO FIJO:	-----
TELF. MOVIL	0959022674

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Estrategias didácticas innovadoras en la enseñanza del contenido curricular Las Leyes de la Dinámica en el segundo año de Bachillerato de la “Unidad Educativa Pimampiro” de la provincia de Imbabura.
AUTOR:	Cuasqui Pupiales Daniela Maritza
FECHA: DD/MM/AA	29/03/2022
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Licenciada en Pedagogía de las Matemáticas y la Física
ASESOR /DIRECTOR:	MSc. Nevy Mariela Álvarez Tinajero

CONSTANCIAS

El autor manifiesta 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 es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 29 días, del mes de marzo de 2022

EL AUTOR:

(f) 
.....
Cuasqui Pupiales Daniela Maritza

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Ibarra, 4 de marzo de 2022

Msc. Nevy Mariela Álvarez Tinajero

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.

(f) 

MSc. Nevy Alvarez T.

C.C: 100339666-8

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El Tribunal Examinador del trabajo de titulación “Estrategias didácticas innovadoras en la enseñanza del contenido curricular Las Leyes de la Dinámica en el segundo año de Bachillerato de la “Unidad Educativa Pimampiro” de la provincia de Imbabura” elaborado por Cuasqui Pupiales Daniela Maritza, previo a la obtención del título de Licenciado en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:

(f): 
MSc. Nevy Alvarez
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL
C.C.: 100339666-8

(f): 
MSc. Nevy Álvarez
DIRECTOR
C.C.: 100339666-8

(f): 
MSc. Miguel Narváez
OPOSITOR
C.C.: 1001785300

(f): 
MSc. Diego Pozo
OPOSITOR
C.C.: 0401682760

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a Dios por brindarme sabiduría, constancia y salud para poder culminar con éxito esta etapa de mi vida.

A mis queridos padres, Blanca y Manuel que se han esforzado por darme un futuro mejor y me han apoyado a lo largo de mi vida, con sus consejos y enseñanzas han sido un ejemplo de vida para mí, pues su ejemplo de fortaleza me ha enseñado a no rendirme.

Y a mi abuelito Mariano quien me ha apoyado en todo momento.

Daniela Cuasqui

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por mantenerme con salud, guiarme en cada uno de mis pasos y darme consuelo en mis momentos más difíciles.

A la Universidad Técnica del Norte por darme la oportunidad de prepararme como una profesional, asimismo a la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales por permitirme ser parte de la misma.

A los docentes que me formaron, pues gracias a sus conocimientos impartidos puedo ser capaz de cumplir mi sueño de poder educar.

A mis padres, hermanos y abuelitos quienes me apoyaron tanto emocionalmente como financieramente cuando más lo necesitaba.

A la MSc. Nevy Álvarez, al MSc. Miguel Narváez y al MSc. Diego Pozo por asesorarme en mi trabajo de grado.

A Erik quien ha confiado en mí y me ha brindado su amor el cual ha sido una fuente de inspiración para seguir cumpliendo nuestros sueños.

Y finalmente, a mis compañeros de carrera más cercanos y amigos por compartir nuestras experiencias a lo largo de nuestra carrera y apoyarnos mutuamente para lograr cumplir una de nuestras metas que para mí ha sido un sueño.

Daniela Cuasqui

RESUMEN

Asignaturas como la Física son concebidas como complicadas debido a la falta de aplicación de estrategias didácticas por parte de los docentes, lo cual genera en los estudiantes cierta desmotivación por aprender, pues el docente debe ser capaz de mediar en los procesos de enseñanza aprendizaje, de tal manera que el estudiante adquiera aprendizajes significativos. El objetivo principal consiste en determinar estrategias didácticas innovadoras tales como el juego, el material didáctico y la resolución de problemas en la enseñanza del contenido curricular “Las Leyes de la Dinámica” en el segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa Pimampiro ubicada en el cantón Pimampiro de la provincia de Imbabura. El tipo de investigación aplicado es de carácter cualitativo y cuantitativo, es decir se trata de una investigación mixta, pues de esta forma se puede obtener información real de la situación educativa de los estudiantes, para la recopilación de información se aplicó una encuesta de manera virtual con una población que comprende el total de estudiantes del Segundo Año de Bachillerato que es de 91 estudiantes. Los resultados de dichas encuestas mostraron la realidad en la que se encuentran aprendiendo los estudiantes, pues muchos afirman que si el docente hiciera uso de las estrategias didácticas innovadoras sentirían una mayor motivación por aprender, asimismo se revela la carencia de aplicaciones que el docente puede hacer para que los estudiantes relacionen los conocimientos aprendidos con la realidad. Finalmente se concluye que es necesario una implementación y adaptación de estas estrategias didácticas innovadoras dentro de las clases, y que además es un compromiso que los docentes deben asumir para ayudar a los estudiantes dentro de su proceso formativo.

Palabras clave: Estrategias didácticas, Leyes de la Dinámica, aprendizaje, enseñanza

ABSTRACT

Subjects such as Physics are conceived as complicated due to the lack of application of didactic strategies by teachers, which generates in students a certain lack of motivation to learn, since the teacher must be able to mediate in the teaching-learning processes, so that the student acquires significant learning. The main objective is to determine innovative didactic strategies such as the game, the didactic material and the resolution of problems in the teaching of the curricular content "The Laws of Dynamics" in the second year of Baccalaureate of the Pimampiro Educational Unit located in the canton Pimampiro from the province of Imbabura. The type of research applied is qualitative and quantitative, that is, it is a mixed research, because in this way real information can be obtained from the educational situation of the students, for the collection of information a survey was applied in a virtual way with a population that includes the total number of students in the Second Year of Baccalaureate, which is 91 students. The results of these surveys showed the reality in which the students are learning, since many affirm that if the teacher made use of innovative didactic strategies they would feel a greater motivation to learn, it also reveals the lack of applications that the teacher can do. for students to relate the knowledge learned with reality. Finally, it is concluded that an implementation and adaptation of these innovative didactic strategies within the classes are necessary, and that it is also a commitment that teachers must assume to help students within their training process.

Keywords: Didactic strategies, Laws of Dynamics, learning, teaching

ÍNDICE DE CONTENIDOS

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	ii
CONSTANCIA	¡Error! Marcador no definido.
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR	¡Error! Marcador no definido.
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
INTRODUCCIÓN.....	2
Motivaciones para la investigación	2
Problema de investigación	2
Justificación	3
Impactos	3
Objetivos.....	4
Objetivo General	4
Objetivos específicos.....	4
1. CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	5
1.1. El proceso de enseñanza-aprendizaje.....	5
1.1.1. La enseñanza.....	5
1.1.2. El aprendizaje	5
1.1.3. Modelos educativos	5
1.2. El currículo en la educación.....	7
1.2.1. Definición	8
1.2.2. Estrategias didácticas en el constructivismo	8
1.3. Estrategias didácticas innovadoras	9

1.3.1.	Definición	9
1.3.2.	Importancia de las estrategias didácticas innovadoras en la enseñanza de la física 9	
1.3.3	Elaboración de una Estrategia Didáctica	10
1.3.4.	Tipos de estrategias didácticas innovadoras	14
1.4	Elaboración de una guía didáctica	17
1.5.	Física en el segundo de bachillerato	18
1.5.1.	Objetivos.....	19
1.5.2.	Destrezas.....	19
1.6.	Las Leyes de la Dinámica	19
2.	CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	21
2.1	Tipo de investigación.....	21
2.2	Métodos, técnicas e instrumentos	21
2.2.1	Métodos	21
2.2.2	Técnicas	22
2.2.3	Instrumentos	23
2.3	Preguntas de investigación.....	23
2.4	Matriz de operacionalización de variables.....	23
2.5	Participantes.....	24
2.6	Procedimiento y análisis de datos	24
3	CAPITULO III: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	25
3.1	Indicador Variedad	25
3.2	Indicador Innovador.....	26
3.3	Indicador Entendibles	27
3.4	Indicador Digitales.....	28
3.5	Indicador Material manipulable.....	29
3.6	Indicador Juegos recreativos.....	30
3.7	Indicador experimentos.....	31
3.8	Indicador motivación	32
3.9	Indicador Dificultad.....	33

3.10	Indicador Aprendizaje.....	34
4	CAPÍTULO IV: PROPUESTA.....	35
4.1	GUÍA DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS INNOVADORAS PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL CONTENIDO CURRICULAR DE LAS LEYES DE LA DINÁMICA	35
4.2	Justificación	35
4.3	Impactos.....	35
4.4	Objetivos.....	35
4.4.1	Objetivos General.....	35
4.4.2	Objetivos específicos.....	36
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	87
	Conclusiones.....	87
	Recomendaciones	87
	BIBLIOGRAFÍA.....	88
	ANEXOS.....	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	17
Tabla 2.....	23
Tabla 3.....	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Triángulo Pedagógico	6
Figura 2. Diseño de una Estrategia didáctica	11
Figura 3. ¿Durante la clase de física, el docente utiliza varias estrategias didácticas para su aprendizaje?	25
Figura 4. ¿Las estrategias didácticas empleadas por el docente son innovadoras?	26
Figura 5. ¿Los materiales o recursos digitales que proporciona el docente son de fácil uso? ..	27
Figura 6. ¿El docente durante la clase utiliza recursos digitales para la enseñanza?	28
Figura 7. ¿El docente presenta materiales didácticos hechos con material manipulable?	29
Figura 8. ¿El docente emplea juegos recreativos en el desarrollo de sus clases relacionándolos con la temática de estudio?	30
Figura 9. ¿El docente emplea experimentos para el desarrollo de sus clases?	31
Figura 10. ¿Al emplear las estrategias didácticas como los materiales didácticos o recursos digitales siente motivación por aprender?	32
Figura 11. ¿Usted considera que el tema “Leyes de la Dinámica” correspondiente a la asignatura de Física es complicado y difícil de comprender?	33
Figura 12. ¿En qué medida cree usted que estos materiales y recursos le han servido para comprender situaciones la vida cotidiana relacionadas con las Leyes de la Dinámica?	34

INTRODUCCIÓN

Motivaciones para la investigación

Es trascendental mencionar como los modelos de enseñanza han ido evolucionando de acuerdo a las necesidades educativas, puesto que en épocas anteriores los escenarios eran diferentes a los de ahora, pues la memorización y el conductismo tenían un enfoque primordial dentro del sistema educativo, sin embargo, hoy en día con la evolución de la tecnología y la implementación de nuevos enfoques, los docentes tienen amplias posibilidades para desarrollar el constructivismo, en donde el estudiante es el centro de aprendizaje y el docente un facilitador que promueve la investigación considerando el estado socioafectivo y las emociones que el educando siente al aprender.

Por tal razón, la motivación para realizar el presente trabajo de investigación se enfoca en investigar y aprender nuevas estrategias didácticas que puedan ser aplicadas dentro de la labor docente, para así favorecer los procesos formativos de la educación en cuanto al uso y manejo de estrategias didácticas aplicadas a la física.

Problema de investigación

En la actualidad el uso de estrategias didácticas innovadoras ha cobrado gran importancia, sin embargo, el diseño y elaboración de estas conlleva un sin número de pasos y consideraciones que los docentes deben tomar en cuenta, pues el uso de estos permite facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje para que esta manera el estudiante adquiera aprendizajes significativos. Según Zuñiga (2017) los procesos formativos siempre se encuentran en constante cambio, pues con el pasar de los años surgen nuevas estrategias que los docentes pueden adaptar de acuerdo a las necesidades del estudiante; por ello, esto se convierte en un proceso pedagógico complejo en el mismo que existen limitantes que impiden la correcta relación estudiante-docente dentro de los procesos de formación, pues pese a que existen estrategias o metodologías que pueden ser empleadas en los salones de clase, los docentes siguen convirtiendo las aulas en espacios monótonos en donde se debe aprender sin tomar en cuenta las facilidades que estas estrategias didácticas innovadoras pueden ofrecer.

La labor docente en el área de la Física tiene un fuerte desafío, pues los procesos de enseñanza siempre se encuentran en constante actualización y por ello es necesario que el docente también se mantenga a la par con estas actualizaciones y las adapte de acuerdo a los nuevos contextos y realidades, de hecho “frecuentemente se ignora que los estudiantes poseen experiencias previas del mundo real y que estas experiencias las tienen organizadas de una forma particular que les permite explicar, a su modo, los hechos reales” (Elizondo, 2013, pág. 72). De esta manera el docente asume que todos los estudiantes poseen los mismos conocimientos previos o que a su vez aprenden en igual medida unos con otros, sin embargo, la realidad es otra, pues los estudiantes pueden tener conocimiento de hechos reales que pueden estar relacionados con los

contenidos, pero la falta de implementación de estrategias didácticas por parte de los docentes no hace posible que ellos logren establecer conexiones de los contenidos con la realidad.

Otros autores de igual forma señalan sobre la importancia de aplicar las nuevas tendencias pedagógicas, pues estas son las que motivan al estudiante y a su vez ayudan a resolver los vacíos teóricos que pueden ir surgiendo a medida que se va avanzando con los contenidos, de igual forma es importante puesto que el contacto con la realidad ayuda en su formación crítico-valorativa.

Justificación

En la actualidad las nuevas tecnologías se han ido apropiando de cada espacio en la vida cotidiana, por ello el uso e implementación de estrategias didácticas innovadoras dentro del aula debe ser considerada una prioridad educativa, puesto que estas tienen el fin mejorar las capacidades cognitivas de los estudiantes, asimismo existen un sin número de estrategias que pueden ser adaptadas de acuerdo al contenido, en este caso al área de Física, pues entre ellas se tiene el uso de materiales didácticos, la experimentación, el juego, el comic y otros más que favorecen la capacidad de atención y retención de información por parte de los estudiantes.

Estos materiales didácticos innovadores pueden ser desarrollados fácilmente por los docentes e incluso por los mismos estudiantes, siempre y cuando se tome en consideración los aspectos necesarios en la construcción de una estrategia, puesto que, estos siempre deben ir direccionados de acuerdo a la temática abordada; por otro lado, estos materiales pueden ser de elaboración simple como aquellos que son realizados con la ayuda de softwares y materiales del medio o complejos como los materiales didácticos, en los cuales se requiere de una elaboración mucho más trabajada, sin embargo sin importar cual sea el proceso de elaboración de estos lo más importante siempre será la intención educativa de los mismos.

El docente de la nueva era debe fomentar en lo posible el desarrollo de habilidades cognitivas, pues el acto educativo debe ser considerado un proceso de la vida para la vida, puesto que si no existe relación entre lo que se aprende y lo que se vive, el proceso formativo perdería su esencia de ser; es por ello que el docente mediante el uso de estrategias didácticas innovadoras debe hacer lo posible para que estas establezcan el contacto con la realidad, de tal forma que se desarrolle e impulse las habilidades de los estudiantes que en un futuro les ayudará en la toma de decisiones importantes como: su carrera universitaria o la generación de algún emprendimiento que este al servicio del público y que sea capaz de generar trabajo.

Impactos

Los impactos que generará la investigación son de carácter educativo, pues se pretende mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje dentro del área de Física, además con ello se pretender

ser un referente sobre la realización de guías didácticas con lo cual los docentes pueden mejorar su manera de impartir clases.

Objetivos

Objetivo General

Determinar estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza del contenido curricular “Las Leyes de la Dinámica” en el segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa Pimampiro de la provincia de Imbabura.

Objetivos específicos

- Establecer las bases teóricas y científicas relacionadas a la enseñanza aprendizaje innovadora del contenido curricular “Las Leyes de la Dinámica”
- Analizar en el segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Pimampiro” las estrategias de enseñanza que se emplean en el contenido curricular “Las Leyes de la Dinámica”
- Diseñar estrategias innovadoras de enseñanza de la unidad temática “Las Leyes de la Dinámica” en segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa "Pimampiro" de la provincia Imbabura.

El presente trabajo de investigación consta de cuatro capítulos, el primero corresponde al Marco Teórico, en donde se realizó una recopilación y análisis bibliográfico de temas referentes al problema de investigación. El capítulo segundo corresponde a los Materiales y Métodos empleados para la investigación en donde se empleó un tipo de investigación mixta, considerando una población de 91 estudiantes que corresponden al Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Pimampiro”. En el capítulo tercero referente al Análisis y Discusión de resultados, se presenta gráficos relacionados a los indicadores de las variables de estudio, con ello se realizaron interpretaciones de acuerdo a los porcentajes obtenidos. En el capítulo cuarto que corresponde a la Propuesta, se menciona acerca del desarrollo de guías didácticas, así como también los objetivos e impactos que estas generarán dentro del proceso educativo, posterior a eso se dispone del desarrollo de guías didácticas de acuerdo con el tema acerca de la Leyes de la Dinámica y finalmente se concluye con una serie de conclusiones y recomendaciones referentes al desarrollo de tema de investigación y que pueden ser tomadas como referente para futuras investigaciones.

1. CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. El proceso de enseñanza-aprendizaje

1.1.1. La enseñanza

La enseñanza es un acto centrado en el desarrollo de los procesos cognitivos de cada estudiante, de la misma manera este proceso está llamado a responder de acuerdo a las necesidades que se presentan en la sociedad actual, puesto que esta debe ser aplicable a situaciones comunes de la vida real, por ello es necesario que estos procesos de enseñanza estén estrechamente relacionados con situaciones de la cotidianidad, de tal forma que el estudiante se apropie de estas enseñanzas a través del desarrollo de sus capacidades cognitivas (Granata et al., 2000).

1.1.2. El aprendizaje

De acuerdo con Dongo (2008), “el aprendizaje consiste en una aceptación aleatoria de los datos de la experiencia, posteriormente puede constituirse en búsqueda intencional de novedades experimentales a integrar, debido a la complejidad y riqueza de las coordinaciones alcanzadas por la inteligencia como un todo” (pág. 172). Esto significa que el aprendizaje es una constante actualización de saberes que el estudiante va integrando de acuerdo con las enseñanzas previas y asimismo se va fortaleciendo con las experiencias concretas desarrolladas entorno a estas enseñanzas.

1.1.3. Modelos educativos

Un modelo educativo es un “ejemplo, configuración, diseño, estructura, esquema o mostrador de determinado supuesto pedagógico que se corresponde con la implementación didáctica en contextos establecidos” (Guerra, 2020, págs. 16-17). De acuerdo con la situación pedagógica estos modelos pueden ser aplicados acorde a las necesidades educativas del estudiante, por ello es necesario que el docente se encuentre al tanto sobre como ejecutar de manera adecuada estos modelos.

1.1.3.1. Clasificación

Entre los modelos educativos más importantes se tiene el: Tradicional, Conductista y Constructivista.

A) Modelo Tradicional

Este modelo está más centrado en el docente que en los estudiantes, es decir no se toman en cuenta las necesidades cognitivas del estudiante, este modelo educativo tiene como bases la transmisión directa de contenidos mediante las clases magistrales en donde el estudiante debe repetirlos de forma mecánica y así memorizarlos (Guerra, 2020).

B) Modelo Conductista

En el conductismo se priman más las conductas del estudiante que el aprendizaje, pues en este modelo se presenta un estímulo al estudiante, con el fin de lograr conductas deseables y aceptables, más conocidas como respuestas; este hecho hace que esta teoría sea de carácter asociacionista, dado que se establecen relaciones entre los antecedentes y las respuestas que generan estos (Leiva, 2005).

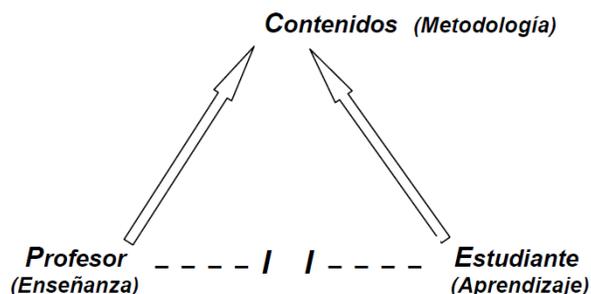
C) Modelo Constructivista

En este modelo el estudiante es el actor principal dentro del proceso formativo, por lo cual él es capaz de tomar sus propias decisiones a partir de experiencias vividas, para así obtener sus propias conclusiones y apoderarse de los conocimientos adquiridos. El docente por su parte debe promover un ambiente que le permita al estudiante tener auto confianza, autonomía, reciprocidad y respeto, de tal manera que el aprendizaje sea autoestructurante y sea capaz de aplicar este dentro de problemas y conflictos cognoscitivos (Ortíz, 2013).

1.1.3.2. El constructivismo en los procesos de enseñanza

Dentro de los procesos de enseñanza según Meneses (2007) la enseñanza está estrechamente vinculada al aprendizaje, por lo cual ambas partes coexisten dentro del proceso educativo, es decir todos los procesos que se encuentran vinculados a la enseñanza también se encuentran vinculados al aprendizaje, por lo cual ninguno de ellos puede existir sin presencia el otro; por otro lado, para que esto suceda se necesita de actores educativos que intervengan en dicho proceso, por tal razón es importante considerar al educador y al educando como actores esenciales, en donde cada uno cumple un rol importante dentro del proceso.

Figura 1. Triángulo Pedagógico



Nota: Tomado de Metodología. Estrategias y técnicas metodológicas. Ariño & Seco (2013)

El triángulo pedagógico muestra los componentes del proceso educativo, en donde cada uno cumple un rol en función a los contenidos, por lo que tanto el docente como el estudiante se enfocan en los contenidos, desde el punto de perspectiva que cada uno cumple se tiene que:

- **El docente:** es quien cumple el rol de mediador entre los contenidos y el estudiante, por lo que a él se le atribuyen las enseñanzas.
- **El estudiante:** es el sujeto que aprende.
- **Los contenidos:** son elementos indispensables dentro del proceso, ya que estos preceden a los contenidos curriculares, que son básicamente lo que docente debe transmitir.

La base del triángulo que conecta al docente y el estudiante nunca se cierra puesto que tanto el docente como el estudiante tienen autonomía, es decir, el docente es libre de escoger una metodología o estrategia para educar y el estudiante es libre de aprender en su propio ritmo y construyendo sus propios conocimientos (Ariño & Seco, 2013).

Desde la perspectiva constructivista para Piaget los aprendizajes son el resultado de tres fases: asimilación, acomodación y equilibración. En la primera fase que es la asimilación, el estudiante asimila únicamente lo más relevante. En la fase de acomodación, el educando busca conexiones entre el aprendizaje significativo de la fase anterior y los conocimientos previos, para que de esta manera el conocimiento se construya sobre una base sólida de conocimientos previos y nuevos, hay que considerar la importancia de complementar la fase de asimilación y acomodación para poder dar lugar a la equilibración. La tercera fase, la equilibración corresponde a la autorregulación dinámica de aprendizajes y que da paso al desarrollo cognitivo del pensamiento (Celí, 2012).

Las tres fases descritas por Piaget claramente describen los roles que cada actor educativo debe ejecutar, la primera fase le corresponde al docente, es aquí donde el docente debe hacer uso de estrategias didácticas que resalten el valor significativo de los contenidos, de tal manera que el estudiante asimile la mayor cantidad posible de aprendizajes. En la segunda fase, quien actúa es el estudiante, ya que este sujeto debe buscar conexiones de los contenidos previos y los nuevos, sin embargo, es importante que el docente considere la secuencia de los contenidos para que esto sea posible, dicho esto, dentro del modelo constructivista tanto el docente como el estudiante se desempeñan de igual manera, sin perder de vista a los contenidos, para así generar un aprendizaje propio por parte del estudiante.

En el modelo constructivista también se pueden incluir el aprendizaje por descubrimiento de Bruner y el aprendizaje significativo de Ausubel, pues el aprendizaje por descubrimiento menciona que el desarrollo cognitivo del estudiante no acaba con el dominio de los aprendizajes, puesto que estos pueden seguir avanzando conforme el estudiante vaya descubriendo nuevos conocimientos con la ayuda medidora docente, quien lo guía de forma parcial. Por otro lado, el aprendizaje significativo de Ausubel habla acerca de los aprendizajes significativos asimilados por procesos o conocimientos previos (Celí, 2012).

1.2. El currículo en la educación

1.2.1. Definición

El currículo es la expresión del proyecto educativo que promueve el desarrollo de capacidades cognitivas, señalando las orientaciones metodológicas que el docente debe seguir con el fin de proporcionar al estudiante los contenidos adecuados acorde al nivel educativo, de la misma forma es un verificador que permite determinar los aprendizajes alcanzados (Ministerio de Educación, 2019).

En el currículo se informa al docente de los objetivos que desea alcanzar con cada unidad temática, así como también la continuidad de los contenidos y el uso de recursos que el docente puede implementar dentro del aula para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Ministerio de Educación, 2019). Según Ortiz (2014), “Este debe centrarse en la calidad, la pertenencia, la inclusión, la equidad, la flexibilidad, la multiculturalidad y la creatividad para afrontar los problemas y las grandes cuestiones que plantea el aprendizaje” (pág. 23). Por ello es necesario que el docente se base en las destrezas con criterio de desempeño que propone el currículo en la creación y aplicación de estrategias didácticas que le permitan alcanzar todas estas condiciones dentro del marco educativo.

1.2.2. Estrategias didácticas en el constructivismo

El papel de la educación debe estar enfocado en el desarrollo de la inteligencia de los estudiantes y no simplemente a la instrucción de contenidos, y para ello es necesario realizar cambios y mejoras en los planes curriculares, en donde se debe primar las estrategias de aprendizaje, pero para que exista el aprendizaje también se debe privilegiar las estrategias de enseñanza, puesto que con el diseño y uso de procedimientos que faciliten el proceso de aprendizaje, el estudiante y el docente tienen la oportunidad de construir el conocimiento juntos, teniendo por objetivo siempre, el desarrollo intelectual del estudiante (Kohler, 2005).

El uso de estrategias didácticas dentro del aula es una de las metodologías que el docente debe aplicar en el modelo constructivista, puesto que estas le ofrecen posibles alternativas para mejorar la manera de enseñar, asimismo la implementación de estas promueve el alcance de aprendizajes significativos para el estudiante.

1.2.2.1 Estrategias de enseñanza según el proceso cognitivo

El desarrollo cognitivo del estudiante es un aspecto que el docente debe tener siempre en cuenta, por lo que para ello existen tipos de estrategias de acuerdo con lo que el docente pretende desarrollar en el estudiante:

- a) **Estrategias para generar conocimientos previos:** Son aquellas que el docente emplea para recuperar los saberes previos o inclusive para generarlos aun cuando no existan. La importancia de activar estos conocimientos es fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje, pues estos conocimientos le ofrecen al docente una visión de lo que saben los

estudiantes, de la misma manera le permiten trabajar sobre la base de lo que los estudiantes conocen.

- b) Estrategias para orientar y guiar a los estudiantes sobre aspectos relevantes de los contenidos de aprendizaje:** Estas son empleadas durante el desarrollo de los contenidos con el objetivo de enfocar la concentración de los estudiantes en el tema abordado.
- c) Estrategias para mejorar la codificación de la información al aprender:** Estas estrategias son de carácter gráfico o ilustrativo, su función es enriquecer la calidad de la información dada por el docente, puesto que le proyectan al estudiante una mayor contextualización del contenido.
- d) Estrategias para organizar la información nueva por aprender:** Estas estrategias proveen al estudiante de una visión mucho más amplia de las ideas contenidas en la información nueva por aprender, esto permite que el estudiante desarrolle una secuencia lógica de los contenidos a tratar (Díaz & Hernández, 2004).

1.3. Estrategias didácticas innovadoras

En los últimos años, el desarrollo y aplicación de estrategias didácticas ha estado en constante innovación, lo cual resulta imperante para el avance y mejoramiento de la calidad educativa, no obstante estas herramientas educativas muchas veces no llegan a sectores públicos, por lo cual es necesario que los docentes aprendan a desarrollar sus propias herramientas para que sean usadas dentro de las aulas o a su vez, que los docentes estén capacitados para que los estudiantes sean capaces de desarrollar estos materiales de apoyo.

1.3.1. Definición

Las estrategias didácticas son recursos y procedimientos empleados por el docente y el alumno con el fin de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, generando aprendizajes significativos, estas estrategias fomentan espacios donde el estudiante participa de manera activa y colaborativa generando espacios de aprendizaje (Flores et al., 2017).

1.3.2. Importancia de las estrategias didácticas innovadoras en la enseñanza de la física

Según Romero (2009) la importancia de emplear estrategias didácticas dentro del aula radica en el impacto escolar que generan con respecto a los estudiantes, pues estas le permiten organizar, procesar y retener la información que se quiere transmitir con el propósito de que esta sea asimilada como un aprendizaje significativo; esto implica que el docente debe estar presto a las necesidades educativas con el fin de convertirse en un apoyo pedagógico dentro del aula, es así que él debe desarrollar estrategias didácticas que cumplan con estos requerimientos, tanto a nivel cognitivo como material.

El docente debe emplear estrategias didácticas basadas en el juego o en situaciones que capten la atención del estudiante, puesto que estas son las que le ofrecen una amplia gama de conocimientos que pueden ser adquiridos de manera práctica, dentro de la física es posible que se considere que únicamente la experimentación es una forma de observar los fenómenos físicos, sin embargo el juego como tal también ofrece amplias posibilidades para el análisis de estos, puesto que se pueden establecer conexiones con la realidad.

Por otro lado, el uso y aplicación de la tecnología se mantiene en constante innovación, por lo que es necesario que los educadores también innoven sus estrategias de enseñanza, puesto que el uso de herramientas tecnológicas no solo facilita la tarea docente, sino que también aporta de manera significativa al aprendizaje de los estudiantes, dado que en la actualidad ellos se encuentran familiarizados con estos entornos, por lo cual el papel del docente es buscar aplicaciones adecuadas y de fácil uso, que faciliten el proceso de aprendizaje (Reynosa et al., 2020).

De acuerdo con Hernández (2015) menciona que el docente en la actualidad debe ser un profesional que se encuentre alerta a los cambios y nuevas posibilidades que pueden surgir en torno al proceso educativo, de la misma manera menciona la importancia de que el docente sea un guía constante para el educando, de tal forma que se logre alcanzar el desarrollo de destrezas y habilidades que son necesarias tanto a nivel humano como profesional. Por tal motivo el docente debe tener que le permitan desarrollar estrategias didácticas para contenidos de Física, de igual manera debe considerar los aspectos que puede mejorar de sí mismo, para perfeccionar su práctica docente y poder formar estudiantes competentes que sea capaces de introducir todo lo aprendido dentro de la sociedad, por ello el docente debe ver a las estrategias didácticas como herramientas que dan la posibilidad de mejorar la calidad educativa de los estudiantes.

1.3.3 Elaboración de una Estrategia Didáctica

Para la elaboración de una estrategia es necesario realizar una planificación que luego será aplicada en el esquema correspondiente a una estrategia didáctica.

1.3.3.1 Planificación de una Estrategia

Para poder planificar de manera eficiente una estrategia es necesario que el docente tome en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Se debe considerar el desarrollo cognitivo de los estudiantes, los estilos de aprendizaje, los conocimientos previos y factores motivacionales que pueden influir en el aprendizaje.
- b) El tipo de contenido curricular que se va a abordar en la unidad temática correspondiente.
- c) Los objetivos y destrezas que se desea desarrollar y las actividades pedagógicas que el estudiante debe realizar para alcanzar con los aprendizajes deseados.

- d) Observación del uso e implementación adecuada de las estrategias didácticas y del progreso de aprendizaje de los estudiantes.
- e) Recopilación de los conocimientos obtenidos, para luego compartirlos dentro de la clase (Díaz & Hernández, 2004).

Con estas consideraciones el docente debe ser capaz de aplicar la estrategia didáctica adecuada acorde a las necesidades educativas de sus estudiantes, por otro lado, estos aspectos pueden ser aplicados dentro del aula bajo la modalidad presencial y pueden variar de acuerdo a la forma de estudio, ya que dentro de entornos virtuales o híbridos es posible hacer más consideraciones.

1.3.3.2 Diseño de una Estrategia

Figura 2. Diseño de una Estrategia didáctica

DISEÑO DE ESTRATEGIA DIDÁCTICA		
NOMBRE Y N° DE CÉDULA DE LOS INTEGRANTES: _____		GRUPO: _____
NIVEL EDUCATIVO DONDE SE APLICARÁ LA ESTRATEGIA: _____		ASIGNATURA: _____
NOMBRE DE LA ESTRATEGIA:		DURACIÓN TOTAL:
TEMA:	OBJETIVOS Y/O COMPETENCIAS:	SUSTENTACIÓN TEÓRICA:
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
CONTENIDOS:		_____
Conceptuales:		_____
Procedimentales:		_____
Actitudinales:		_____
SECUENCIA DIDÁCTICA		ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN
MOMENTO DE INICIO: EVENTOS	MOMENTO	Actividad evaluativa Técnica de evaluación Instrumento de evaluación
MOMENTO DE DESARROLLO: EVENTOS	DE	
MOMENTO DE CIERRE: EVENTOS	EVALUACIÓN	
EFECTOS OBTENIDOS/ ESPERADOS:		
OBSERVACIONES:		

Nota: Tomado de Diseño de Estrategias Didácticas-Orientaciones básicas. (Feo, 2010).

Descripción de las componentes en el Diseño de una Estrategia Didáctica

Feo (2010) considera las siguientes componentes en el diseño de una estrategia:

- a) Nombre de la Estrategia

En el momento de diseñar una estrategia es recomendable que docente personalice cada estrategia, dado que esto le ofrece un enfoque diferente a lo que comúnmente los estudiantes están acostumbrados, por lo que el docente debe ser creativo al momento de elaborar y nombrar la estrategia, además se debe tomar en cuenta la pertinencia del diseño, puesto que estos deben generar en lo posible seguridad y credibilidad en cuanto a contenidos.

b) Contexto

Corresponde al escenario donde se interactúa, el docente debe considerar la disponibilidad de recursos y los medios necesarios para elaborar y aplicar las estrategias, técnicas y actividades a desarrollar.

c) Duración Total

Por lo general el tiempo empleado en el uso de estrategias es mayor en comparación al de las técnicas, por lo cual el docente no debe limitarse dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, sino más bien, debe emplear el tiempo que considere pertinente para que el estudiante consolide los conocimientos y los pueda transferir como un aprendizaje significativo, sin embargo, el docente debe anticiparse al tiempo de duración empleado en cada momento instruccional.

d) Objetivos

Dentro de la elaboración de una estrategia, el docente está llamado a determinar las metas de aprendizaje, puesto que estas son las que trazan el camino del proceso de enseñanza aprendizaje, estas metas de aprendizaje pueden ser identificadas como los objetivos de aprendizaje y se elaboran a partir de las consideraciones previas del docente, es decir son producto de un diagnóstico previo acerca de los factores que influyen en el aprendizaje de los estudiantes, de la misma forma se toma en cuenta la disponibilidad de recursos de la institución educativa.

Por otro lado, la elaboración de los objetivos debe estar enfocada en el desarrollo de las habilidades cognitivas de los estudiantes, relacionando los conceptos y teorías de los contenidos con experiencias significativas que les permitan establecer un contacto conceptual-real.

e) Redacción de Objetivos

En el momento de redactar los objetivos de aprendizaje es necesario que el docente considere lo siguiente:

- Los objetivos deben ser creados en función de las necesidades educativas del estudiante, más no del docente.
- Estos deben ser observables, cuantificables y evaluables.

- Deben ser diferenciados de las actividades a desarrollar, puesto que las actividades son las que se proponen con el fin de cumplir el objetivo deseado.
- Finalmente se debe establecer un nivel mínimo de ejecución, el cual corresponde a la evidencia observable del logro alcanzado.

f) Sustentación teórica

En el sustento teórico se tiene el modelo educativo a emplear en el proceso de enseñanza aprendizaje, es así como se tiene el modelo conductista, constructivista y cognitivista, cada uno de los modelos ofrecen fortalezas para el diseño de estrategias, por lo cual el docente debe escoger el modelo que considere adecuado.

Si una estrategia no tiene el sustento teórico pertinente, esta puede tener debilidades que pueden afectar a los procesos cognitivos del estudiante, por lo que el docente debe realizar la valoración adecuada del método de acuerdo con el diseño de la estrategia.

g) Contenidos

Como se vio anteriormente, los objetivos deben estar enfocados en la comprensión de los contenidos, estos contenidos pueden ser de tipo declarativos, procedimentales y actitudinales. Dentro de la elaboración del diseño de estrategias el docente debe considerar la secuencia didáctica con el fin de que el estudiante logre una óptima comprensión de los contenidos, de tal forma que él pueda aprender de manera adecuada.

- a. *Contenidos declarativos (factuales y conceptuales):*** Este tipo de contenidos responde a la pregunta ¿Qué se debe hacer?, ya que en esta se describen los conceptos y las categorías requeridas para alcanzar el aprendizaje.
- b. *Contenidos procedimentales:*** Responde a las preguntas ¿Qué debe saber hacer? y ¿Cómo hacerlo?, pues dentro de estos se realiza una descripción de los métodos y técnicas que el estudiante debe llegar a manejar con el objetivo de asegurar el desempeño deseado y así alcanzar los objetivos de aprendizaje.
- c. *Contenidos actitudinales:*** Responde a la pregunta ¿Cuál es la actitud ante ese saber y hacer desde el punto de vista ético?, pues este describe las conductas que el estudiante debe asumir para que de esta manera se pueda asegurar un óptimo desempeño ante los objetivos de aprendizaje.

h) Secuencia didáctica

La secuencia didáctica corresponde a los procedimientos instruccionales realizados por el docente y el estudiante, de acuerdo con el momento de aplicación de la estrategia didáctica,

para ello se pueden considerar espacios adecuados en donde sean aplicados, con el fin de establecer una secuencia de acuerdo con el momento instruccional.

De esta manera es importante considerar el momento adecuado de la aplicación, para ello se tienen tres momentos importantes:

- a. **Momento de inicio:** El docente debe captar la atención del estudiante mediante la motivación, este espacio le ofrece al estudiante una visión preliminar de los contenidos. Las estrategias para emplear en este momento deben ser motivadoras y sorprendentes e incluso pueden estar relacionadas con conocimientos previos.
- b. **Momento de desarrollo:** Corresponde al momento en donde el docente puede hacer uso de estrategias de enseñanza para procesar la nueva información mediante el desarrollo práctico de los contenidos, esta etapa debe estar más orientada al proceso de solución que en los resultados.
- c. **Momento de cierre:** Se presentan al finalizar el proceso de enseñanza, por lo general son empleados con el fin de verificar los conocimientos adquiridos y asegurar que se ha logrado alcanzar el aprendizaje significativo, estas estrategias promueven espacios para debatir y compartir todo lo aprendido.

Lo importante de la secuencia didáctica es que el docente sea capaz de aplicar de manera eficiente la estrategia a emplear, puesto que de acuerdo con el propósito esta solo puede ser aplicada en un momento determinado de la clase.

i) Recursos y medios

Estos elementos pueden considerarse como los más importantes dentro del proceso del diseño de una estrategia, dado que estos pueden llegar a ser una fuente de motivación para el estudiante, pues la elaboración o selección de estos es inherente dentro del proceso, por ello el docente está llamado a realizar un análisis de lo que puede emplear dentro del aula, de acuerdo a los objetivos y la secuencia didáctica; por otro lado, de estos recursos o medios depende en gran medida la calidad de comunicación de contenidos entre el docente y el estudiante.

1.3.4. Tipos de estrategias didácticas innovadoras

Existen diversos tipos de estrategias que pueden ser empleados y adaptados de acuerdo con los contenidos que el docente puede desarrollar durante las clases, entre estas estrategias se tienen las siguientes:

- Material Didáctico
- Resolución de Problemas
- Modelización

- El Juego
- La Experimentación
- El comic
- La historia

1.3.4.1. Material didáctico

Definición

Un material didáctico se define como un recurso empleado por el docente para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de cualquier contenido curricular, estos pueden ser empleados dentro o fuera del aula dependiendo del tipo al que corresponda y facilitan la adquisición de conceptos, habilidades y destrezas (Flores et al., 2017).

Importancia del uso de material didáctico en el aula

El material didáctico es un recurso educativo que favorece y potencia los procesos de enseñanza, puesto que promueven ambientes de aprendizaje prácticos, en donde el estudiante puede ejercitar su inteligencia y estimular los sentidos, lo cual permiten una mayor apropiación del conocimiento (Aguilar, 2012).

El uso de materiales didácticos dentro del aula ayuda de manera significativa al desarrollo cognitivo del estudiante, según Manrique & Gallego (2013), mencionan que:

El material didáctico favorece el proceso de aprendizaje en los estudiantes, gracias al contacto práctico-lúdico con elementos reales que activan el gusto por aprender, que estimulan el desarrollo de la memoria, la motricidad fina y gruesa, la parte cognitiva, física, entre otros aspectos fundamentales en la evolución del sujeto. (pág. 105)

Estos materiales didácticos le permiten al estudiante interiorizar en los contenidos, asimismo le resultará interesante manipular este tipo de materiales mientras aprende de forma creativa, por otro lado, de acuerdo con el tipo de material didáctico el estudiante podrá extraer información real con la que podrá trabajar en procesos relacionados a la resolución de problemas reales pues a partir de estos podrá obtener datos y resultados reales que el estudiante podrá observar.

1.3.4.2. Resolución de problemas

Definición

De acuerdo con Meneses & Peñaloza (2019) la resolución de problemas comprende un proceso fundamental dentro de la enseñanza de la Física, pues esta permite conectar la teoría aplicada a datos que pueden ser reales o idealizados con el fin de dar sentido a los contenidos abordados, la resolución de problemas en muchas ocasiones es de poca relevancia en el proceso, sin embargo como cualquier otra estrategia didáctica el docente debe emplear métodos que le

permitan al estudiante comprender de forma pertinente la información proporcionada por el problema planteado.

Importancia de la resolución de problemas

La resolución de problemas es de gran importancia para el estudiante, pues esta permite desarrollar habilidades cognitivas como: el análisis de datos, la identificación de información relevante, la elaboración de planes y la confrontación de los resultados obtenidos a partir de estos planes, no son solo de importancia académica, sino también pueden ser aplicados a la vida real, pues con esto el estudiante adquirirá una capacidad para resolver conflictos ante cualquier situación que se le presente (Meneses & Peñaloza, 2019).

Resolución de Problemas con el método de Pólya

Para la resolución de problemas es necesario considerar los siguientes pasos, de acuerdo con Meneses & Peñaloza (2019) los pasos son:

Paso 1: Entender el problema

El primer paso es que el estudiante comprenda el problema a través de una lectura reflexiva en donde él pueda determinar las condiciones del problema y las incógnitas que debe encontrar a través de la resolución del problema, para ello el estudiante debe responder a preguntas como: ¿Cuál es la incógnita del problema propuesto? ¿Qué información dispongo para resolver el problema? ¿Las condiciones dadas son suficientes para determinar la incógnita?

Paso 2: Configurar un plan

Para ello el estudiante debe emplear los conocimientos, imaginación y creatividad para buscar soluciones, se pueden emplear estrategias como el ensayo-error, hacer un diagrama, resolver un problema similar pero más sencillo, por lo general responde a la pregunta: ¿Qué puedo hacer para resolver el problema?

Paso 3: Ejecutar el plan

Una vez seleccionado el plan el estudiante debe ejecutarlo considerando si la aplicación es correcta, para ello puede responder a preguntas como: ¿Es correcta la aplicación de los pasos?, ¿Existe alguna manera de comprobar lo que se está realizando?

Paso 4: Mirar hacia atrás

Consiste en evaluar los resultados obtenidos, para esto el estudiante puede realizar una comprobación o analizar si los resultados obtenidos tienen concordancia con lo que la teoría de la asignatura explica, para ello puede responder a preguntas como: ¿La respuesta obtenida

cumple con los requerimientos del problema?, ¿Se puede realizar una generalización de casos a partir de dicha respuesta?

1.3.4.3. El juego

Definición

Según la UNICEF (2018) el juego como estrategia didáctica de aprendizaje es una actividad que promueve el desarrollo de capacidades y destrezas y que por lo general se lo realiza como un acto de diversión y recreación.

Importancia del juego

Sin bien es cierto la implementación del juego dentro de las aulas se ha convertido en algo inherente para la educación, en especial dentro de la educación primaria, en donde es considerado como una actividad en la cual los estudiantes adquieren valores esenciales como: el cooperativismo, la solidaridad, el liderazgo; y los conocimientos necesarios para su desarrollo (UNICEF, 2018).

Por otro lado, los estudiantes de Bachillerato también pueden divertirse mientras aprenden, por lo cual implementar el juego dentro de una asignatura experimental como la Física puede resultar atractivo para el estudiante, debido a las diversas implicaciones que demanda el juego, asimismo es importante considerar que el desarrollo de juegos debe estar enfocada en lo posible al tema de unidad temática. El juego siempre debe implicar un cierto grado de acción por parte del estudiante, puesto que esto hace posible que ellos adopten un papel activo y se adueñen de las experiencias lo cual permite un reconocimiento y confianza en sí mismos y sobre las acciones que realizan, para luego construir su propio aprendizaje basado en experiencias lúdicas (UNICEF, 2018).

1.4 Elaboración de una guía didáctica

Tabla 1.

Esquema de elaboración de guías didácticas.

Esquema para la elaboración de guías didácticas	
Componentes del esquema	
Tema	Corresponde a la unidad o contenido curricular sobre el cual se regirá la temática de la guía.
Objetivos	Pueden ser obtenidos de acuerdo con la asignatura y al currículo nacional.

Destrezas con criterio de Desempeño	Al igual que los objetivos estos pueden ser obtenidos del currículo.
Conocimientos previos	Son los requisitos que el estudiante debe tener en cuanto a conocimientos y destrezas, para poder desarrollar de manera efectiva el contenido del tema.
Estrategias	Son aquellas que el docente empleará para el desarrollo de la temática: <ul style="list-style-type: none"> • Material didáctico • El juego • Resolución de Problemas
Sustento teórico y socialización de la estrategia.	Breve descripción de la estrategia, consideraciones sobre el uso antes y después de la aplicación o sobre las reglas en el caso de los juegos.
Recursos y medios	Recursos materiales, audiovisuales o tecnológicos a emplear.
Aplicación y ejecución de la estrategia	Se ejecuta la estrategia con la ayuda de los/as estudiantes, de acuerdo con los parámetros que se deben tomar en cuenta de la socialización de la estrategia.
Finalización y conclusiones	Se establecen nexos de la estrategia con la temática abordada, mediante el desarrollo de problemas aplicados a la estrategia, además se comparten las experiencias vividas.
Evaluación	Aplicación de una técnica de evaluación que permita medir los aprendizajes alcanzados

Nota: Elaboración propia

1.5. Física en el segundo de bachillerato

El perfil de salida del Bachillerato ecuatoriano está definido por tres valores esenciales: la justicia, la solidaridad y la innovación; bajo estos tres valores se consideran las responsabilidades y las capacidades que el estudiante debe desarrollar de acuerdo con el avance de contenidos (Ministerio de Educación, 2019).

La naturaleza experimental de la Física demanda nuevas formas de aprender a enseñar, por ello de acuerdo a la unidad temática que se esté abordando pueden aplicarse estrategias experimentales, resolución de problemas, el diseño de prototipos o inclusive la incorporación de juegos que pueden ser útiles a la hora de explicar la temática, según Rivero et al., (2013),

considera que es necesario que los docentes desarrollen competencias en cuanto a la aplicación y adaptación de estrategias didácticas, pues estas permiten determinar los criterios y factores necesarios para escoger la estrategia adecuada.

1.5.1. Objetivos

Los objetivos generales de área a evaluar según el Ministerio de Educación (2019) son:

- Describir e identificar los fenómenos que se encuentran presentes en el medio ambiente relacionándolos con las temáticas de estudio, para que de esta forma se alcance el dominio de conocimientos de la Física desde una menor a una mayor instancia para el desarrollo de sus potencialidades y capacidades dentro del área.
- Identificar las aportaciones de la Física al desarrollo humano, comprendiendo el carácter experimental que esta tiene, así como también su evolución a lo largo del tiempo y el impacto que esto ha generado en la sociedad actual
- El Ministerio de Educación tiene como objetivo el desarrollo cognitivo y progresivo de los estudiantes, de tal manera que estos conocimientos sean aplicados en favor del desarrollo de la sociedad, asimismo se plantea el reconocimiento al avance de las nuevas tecnologías y la ciencia de tal forma que los estudiantes se interesen en el desarrollo de estas.

1.5.2. Destrezas

Las destrezas con criterio de desempeño propuestas por el Ministerio de Educación (2019) son:

CN.F.5.1.16. Investigar sobre las aportaciones de Issac Newton a la Física en el estudio de la dinámica, así como también experimentar las razones por las que un cuerpo en condición de equilibrio ya sea que se encuentre en reposos o movimiento constante no experimenta una aceleración (primera ley de Newton).

CN.F.5.1.17. Explicar la segunda ley de Newton, mediante la relación entre las magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto, mediante el uso de estrategias en donde se relacione dichas variables.

CN.F.5.1.18. Explicar la tercera ley de Newton correspondiente al efecto de acción y reacción que sufren los cuerpos en aplicaciones reales de la vida cotidiana.

Las destrezas relacionadas al contenido de estudio de las tres Leyes de Newton propuestas por el Ministerio de Educación proponen un acercamiento histórico, en donde el estudiante a través de las diferentes experiencias de los autores debe conceptualizarlas, pues las destrezas proponen la implementación de la experimentación, como herramienta para que el estudiante pueda desarrollarse de manera cognitiva.

1.6. Las Leyes de la Dinámica

Dinámica

La Dinámica según Mendoza (2002), “Es una parte de la mecánica que se encarga de estudiar el movimiento de los cuerpos teniendo en cuenta las causas que lo producen” (pág. 159). En el estudio de la dinámica es importante considerar las tres Leyes de Newton, puesto que estas leyes permiten analizar de mejor forma el movimiento de los cuerpos.

Primera Ley de Newton - Ley de la Inercia

“Un cuerpo de masa constante permanece en estado de reposo o de movimiento con una velocidad constante en línea recta, a menos que sobre ella actúe una fuerza”.

$$\Sigma \vec{F} = 0$$

Segunda Ley de Newton - Ley Fundamental de la Dinámica

“La aceleración que adquiere una partícula sometida a una fuerza resultante que no es cero, es directamente proporcional a la fuerza resultante e inversamente proporcional a la masa de dicha partícula, y que tiene la misma dirección y sentido que esta resultante”.

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

Donde

\vec{F} = Fuerza

m = Masa

\vec{a} = Aceleración

Tercera Ley de Newton - Ley de la Acción y Reacción

“Si un cuerpo le aplica una fuerza a otro (acción); entonces el otro le aplica una fuerza igual y en sentido contrario al primero (reacción)”.

$$\vec{F} = -\vec{F}$$

2. CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Tipo de investigación

La presente es una investigación mixta; es decir, está en el paradigma de tipo cuantitativo y cualitativo.

Con respecto al paradigma cuantitativo esta investigación tiene un alcance descriptivo, puesto que se han descrito los elementos y las características de las variables de la enseñanza de estrategias didácticas que pueden ser aplicadas en el contenido curricular de “Las Leyes de la Dinámica” en el segundo año de bachillerato de la unidad educativa “Pimampiro”. “La investigación descriptiva define y mide variables y las caracteriza” (Hernández & Mendoza, 2018, pág. 105).

Además, el diseño de la investigación se encuentra en la ruta cuantitativa, puesto que se trata de un diseño no experimental. Según Hernández & Mendoza (2018), dentro de este tipo de diseño no se manipulan las variables de estudio, puesto que estas son obtenidas en el momento de obtener la información respectiva. Además, esta investigación es de carácter transversal puesto que la variable ha sido medida dentro del marco de un tiempo único.

Por otro lado, dentro del enfoque cualitativo, este estudio también se encuentra en el marco del diseño de una investigación acción, puesto que se propondrán estrategias didácticas de enseñanza para el componente de Las Leyes de la Dinámica. “La investigación acción está concentrada en resolver problemas de diferentes índoles” (Hernández & Mendoza, 2018, pág. 223). Esta investigación posee una configuración técnico-científico y de enfoque práctico.

2.2 Métodos, técnicas e instrumentos

2.2.1 Métodos

a. Inductivo

Este método fue aplicado dentro del procesamiento y discusión de los resultados obtenidos, dado que se realizó un análisis de cada uno de los indicadores de la encuesta, con el fin de obtener conclusiones de carácter general.

Con este tipo de método se llega a conclusiones o teorías generales, partiendo de hipótesis o antecedentes singulares; básicamente se basa en las premisas, las cuales son puestas a prueba, asimismo emplea el razonamiento como facultad humana para resolver problemas.

b. Deductivo

Este método fue aplicado en el diseño de la propuesta de solución a la problemática identificada, partiendo de la teoría general acerca de las estrategias didácticas innovadoras se llegó a diseñar

una propuesta que consiste en el diseño de una guía práctica con tres de las más importantes estrategias didácticas que el docente puede aplicar dentro del contenido curricular acerca de las “Leyes de la Dinámica”.

En el método deductivo se va de lo general a lo particular, es decir extrae conocimientos nuevos a partir de conocimientos previos, empleando procesos de deducción, que permiten derivar proposiciones menos generales de otras que son más generales, de la misma forma está vinculado a las ciencias formales como: la lógica, las matemáticas y la geometría.

c. Analítico

El método analítico fue empleado dentro de la descomposición de los referentes teóricos que tienen relación a las Estrategias didácticas innovadoras para comprender de mejor manera la estructura y los procedimientos a seguir.

Este método es entendido como un proceso en donde se descompone de un objeto de estudio en cada una de las partes que lo constituyen, con el fin de llegar a establecer saberes mucho más profundos, dicho de otra manera, consiste en analizar cada una de las partes, partiendo desde la totalidad, hasta llegar a cada una de las partes que lo conforman, para luego establecer relaciones de unos elementos con otros y con la totalidad.

d. Sintético

El método sintético fue aplicado en el análisis de los resultados y en la misma medida en su discusión e interpretación, así como también en la propuesta, dado que esta se diseñó partiendo del conocimiento de sus elementos.

Este método permite separar el objeto de estudio en partes, con el fin de comprender su esencia para luego construir generalidades basadas en estos conocimientos. La síntesis de información genera saberes mucho más estables, puesto que para el discernimiento de información se requiere de intuición reflexiva y sentido común.

2.2.2 Técnicas

a. Encuesta

Se aplicó una encuesta a los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa “Pimampiro”, la misma que fue elaborada mediante un cuestionario de Microsoft Forms, para luego ser compartida de manera virtual. Una vez que se diseñó y aprobó la encuesta, se obtuvo la respectiva autorización de las autoridades de la institución, en una reunión programada en zoom se informó de los objetivos a los encuestados y se proporcionó el link de Forms para que la completen en aproximadamente 15 minutos, la encuesta fue aplicada la tercera semana de diciembre de 2021.

2.2.3 Instrumentos

En el caso de la encuesta, el instrumento diseñado fue un cuestionario, en el que cada pregunta hace relación a un indicador.

2.3 Preguntas de investigación

Las preguntas de investigación que sirvieron de guía para el presente estudio están relacionadas directamente con los objetivos específicos, y son:

- ¿Existen bases teóricas y científicas que tengan relación con la enseñanza innovadora del contenido curricular de las Leyes de la Dinámica?
- ¿Cuál es el diagnóstico del segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Pimampiro” con respecto a las estrategias de enseñanza aprendizaje en que se desarrolla el contenido curricular Las leyes de la Dinámica?
- ¿Es posible diseñar una guía didáctica de estrategias didácticas innovadoras en la enseñanza del contenido curricular “Las Leyes de la Dinámica” en segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa "Pimampiro" de la provincia Imbabura?

2.4 Matriz de operacionalización de variables

Tabla 2.

Matriz de operacionalización de variables.

Variables	Indicadores	Técnica	Fuente de información
<i>Estrategias</i>	Variedad	Encuesta	Estudiantes
	Innovador	Encuesta	Estudiantes
	Entendibles	Encuesta	Estudiantes
<i>Enseñanza</i>	Digitales	Encuesta	Estudiantes
	Material manipulable	Encuesta	Estudiantes
	Juegos recreativos	Encuesta	Estudiantes
	Experimentos	Encuesta	Estudiantes
<i>Aprendizaje</i>	Aprendizaje significativo	Encuesta	Estudiantes
	Dificultad	Encuesta	Estudiantes
	Motivación	Encuesta	Estudiantes

Nota: Elaboración propia

2.5 Participantes

La población analizada para esta investigación fueron los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Pimampiro” de período lectivo 2021-2022, fueron seleccionados con la asistencia de un experto que es el jefe de área correspondiente a las asignaturas de Física y Matemática de la institución mencionada, la cual se encuentra ubicada en la parroquia San Pedro de Pimampiro, ciudad de Pimampiro, provincia de Imbabura.

El segundo Año de Bachillerato de Unidad Educativa “Pimampiro” tiene un total de 97 estudiantes distribuidos en tres paralelos de la siguiente manera:

Tabla 3.

Población del Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Pimampiro”

Estudiantes del Segundo Año de Bachillerato	
<i>Segundo A</i>	32
<i>Segundo B</i>	33
<i>Segundo C</i>	32
TOTAL	97

Nota: Elaboración propia

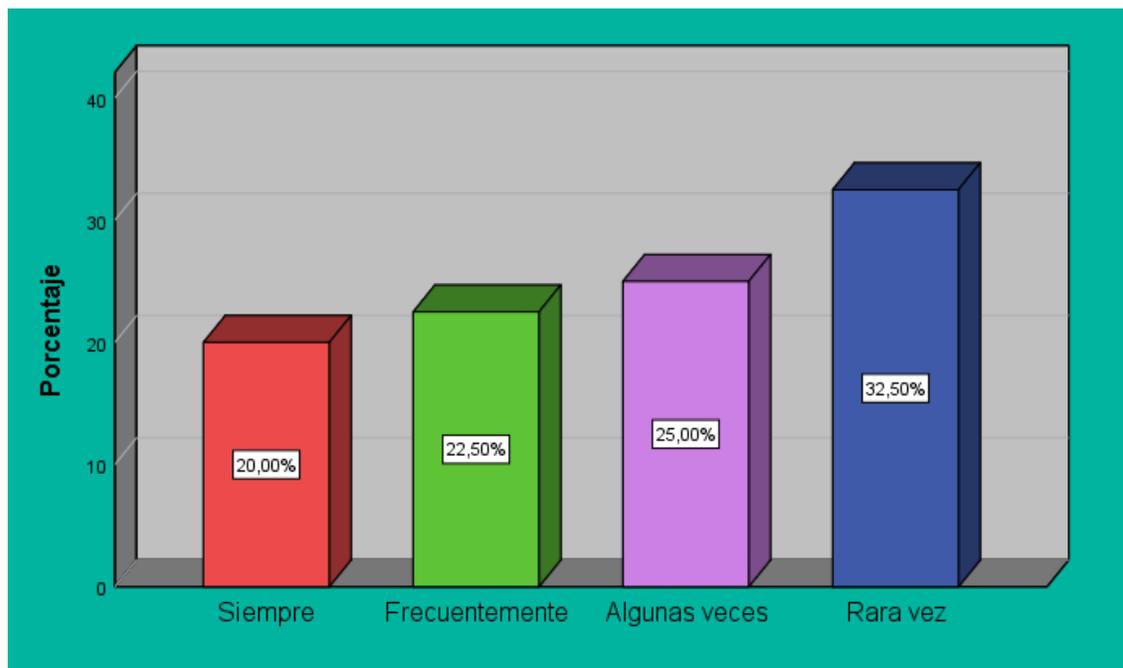
2.6 Procedimiento y análisis de datos

Una vez diseñada la encuesta sobre la base de las variables de estudio y aprobada por el docente tutor de tesis se aplicó la encuesta de manera virtual, con la autorización previa del rector de la unidad académica, se procedió a realizar el cuestionario para lo cual se utilizó la plataforma Forms. Los datos obtenidos se los tabuló en el programa SPSS versión 25, para luego realizar las gráficas correspondientes a cada variable que permitieron la representación de resultados, analizados de forma técnica.

3 CAPITULO III: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1 Indicador Variedad

Figura 3. ¿Durante la clase de física, el docente utiliza varias estrategias didácticas para su aprendizaje?

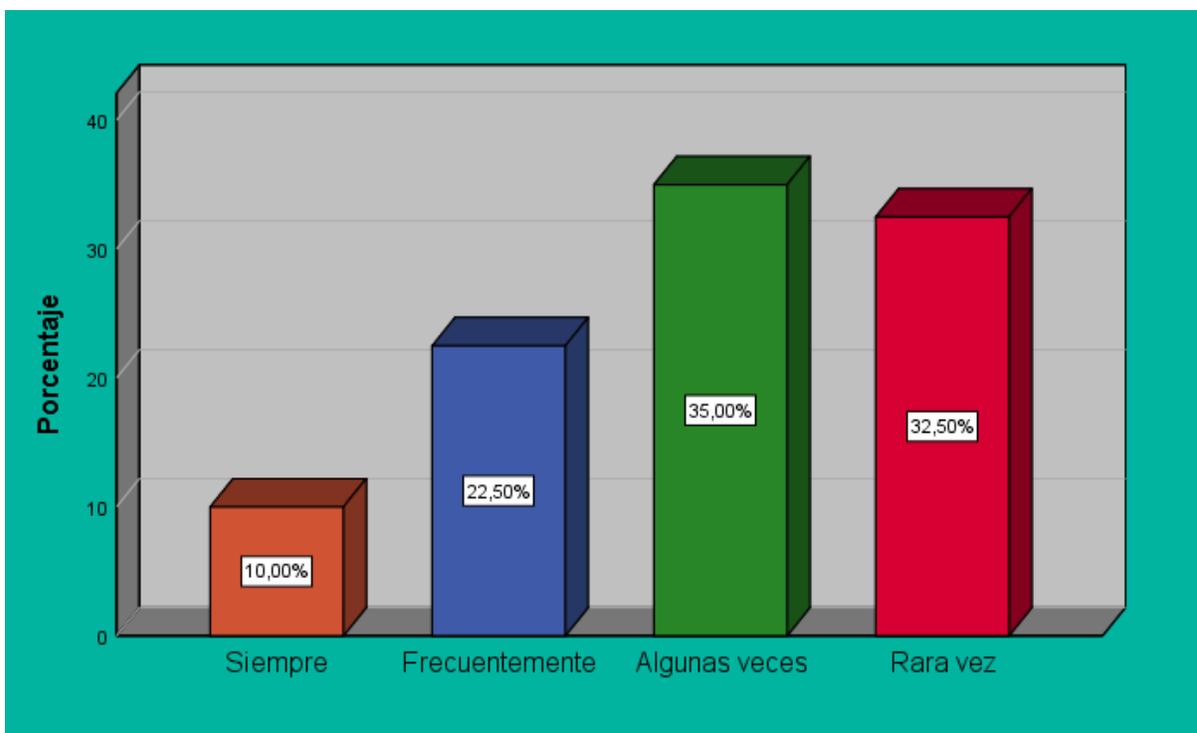


Fuente: Encuesta diciembre 2021 aplicada en la Unidad Educativa “Pimampiro”

De acuerdo con los datos obtenidos, la mayoría de los estudiantes afirma que los docentes no emplean estrategias didácticas dentro de los procesos de enseñanza, es decir el uso de estas estrategias son limitadas dentro de los procesos formativos. Según Kohler (2005) establece necesario que los docentes aprendan a desarrollar estrategias didácticas de enseñanza como un requisito esencial dentro de los procesos de formación educativa, pues estas ayudan al estudiante a prepararse para el cambio, para así llegar a ser aprendices autónomos, con independencia propia y con reflexión crítica de acuerdo a las situaciones problemáticas que se le presente.

3.2 Indicador Innovador

Figura 4. ¿Las estrategias didácticas empleadas por el docente son innovadoras?

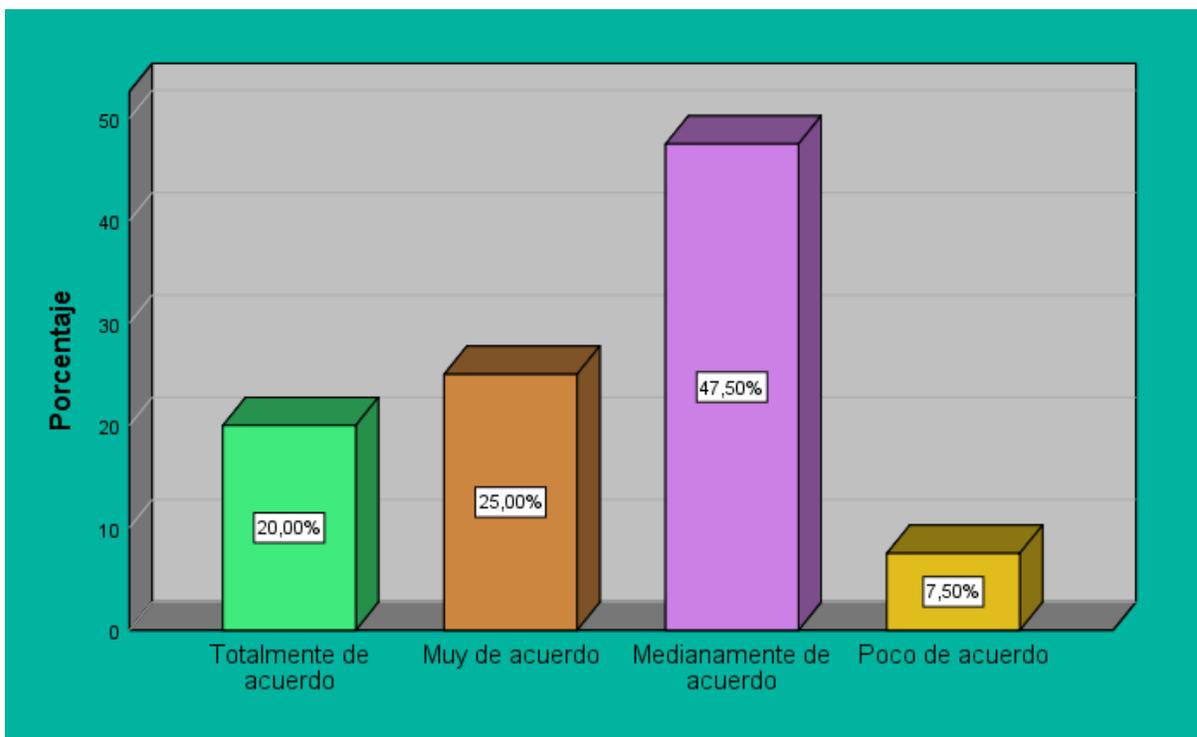


Fuente: Encuesta diciembre 2021 aplicada en la Unidad Educativa “Pimampiro”

En consideración a los datos obtenidos, se puede notar que la mayoría de los estudiantes afirman que los docentes no emplean de manera constante estrategias didácticas innovadoras, por lo que se puede argumentar que de cierta manera los docentes requieren de capacitaciones en el uso de estrategias didácticas innovadoras para poder aplicarlas de acuerdo con las necesidades educativas de los estudiantes. Oviedo & Morán (2012) afirman que innovar los procesos de enseñanza relacionados al uso de estrategias didácticas es una forma de mantener la calidad de la docencia, es decir al innovar el uso de estrategias el docente está ajustándose de acuerdo a lo que la sociedad actual ofrece y a lo que demandan los estudiantes, asimismo estos procesos de innovación dentro de las estrategias conllevan ciertos desafíos que el docente debe superar al emplear la creatividad, con el fin de que los estudiantes sientan un mayor interés al aprender.

3.3 Indicador Entendibles

Figura 5. ¿Los materiales o recursos digitales que proporciona el docente son de fácil uso?

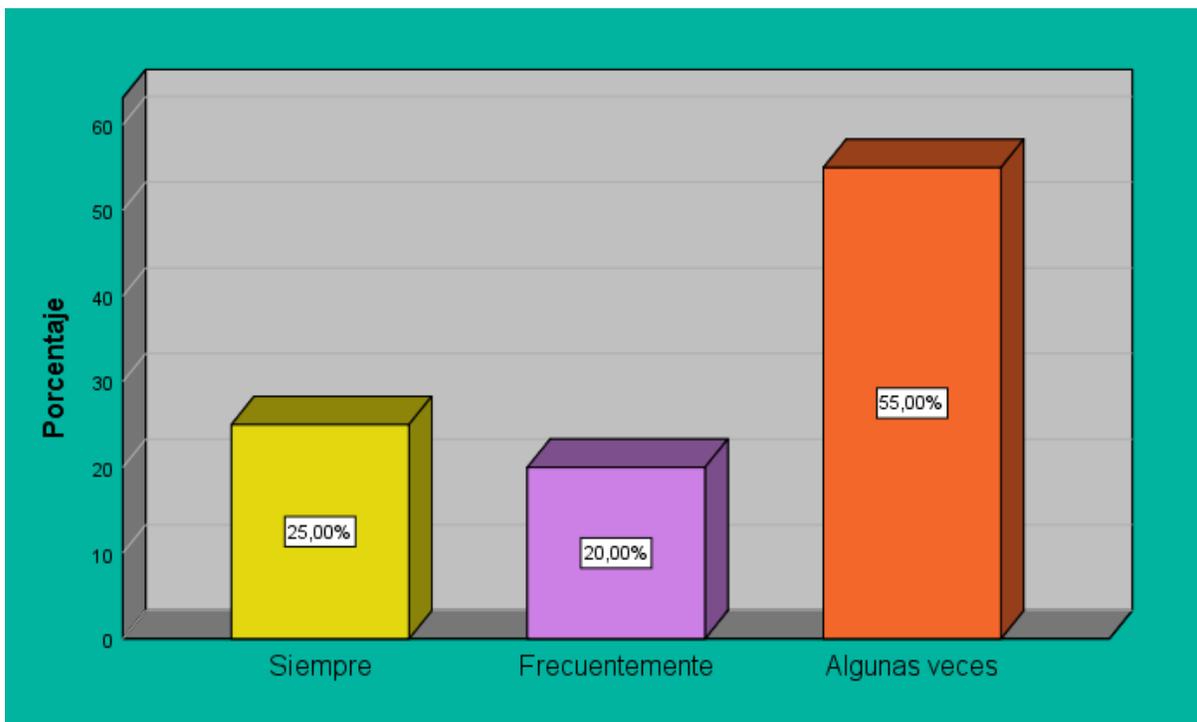


Fuente: Encuesta diciembre 2021 aplicada en la Unidad Educativa “Pimampiro”

De los datos obtenidos de la encuesta aplicada, los estudiantes afirman que los recursos que son proporcionados por el docente no son de fácil uso, es decir los estudiantes encuentran ciertas dificultades cuando se trata acerca del manejo de algún recurso que sea de carácter digital o manipulable, pues les resulta complicado usar estos materiales sin la ayuda de los docentes. Según Flores et al., (2017) manifiesta que los recursos que se ofrecen a los estudiantes deben facilitar el aprendizaje y parte de ello es que estos sean de uso fácil, pues estos materiales deben estar enfocados en el uso que el estudiante pueda darles, tanto en el aula con el acompañamiento del docente como fuera de esta en donde el estudiante pueda hacerlo de forma autónoma. Para facilitar el uso de estos recursos y materiales es necesario que el docente ofrezca guías en donde se muestre el uso adecuado de estos materiales.

3.4 Indicador Digitales

Figura 6. ¿El docente durante la clase utiliza recursos digitales para la enseñanza?

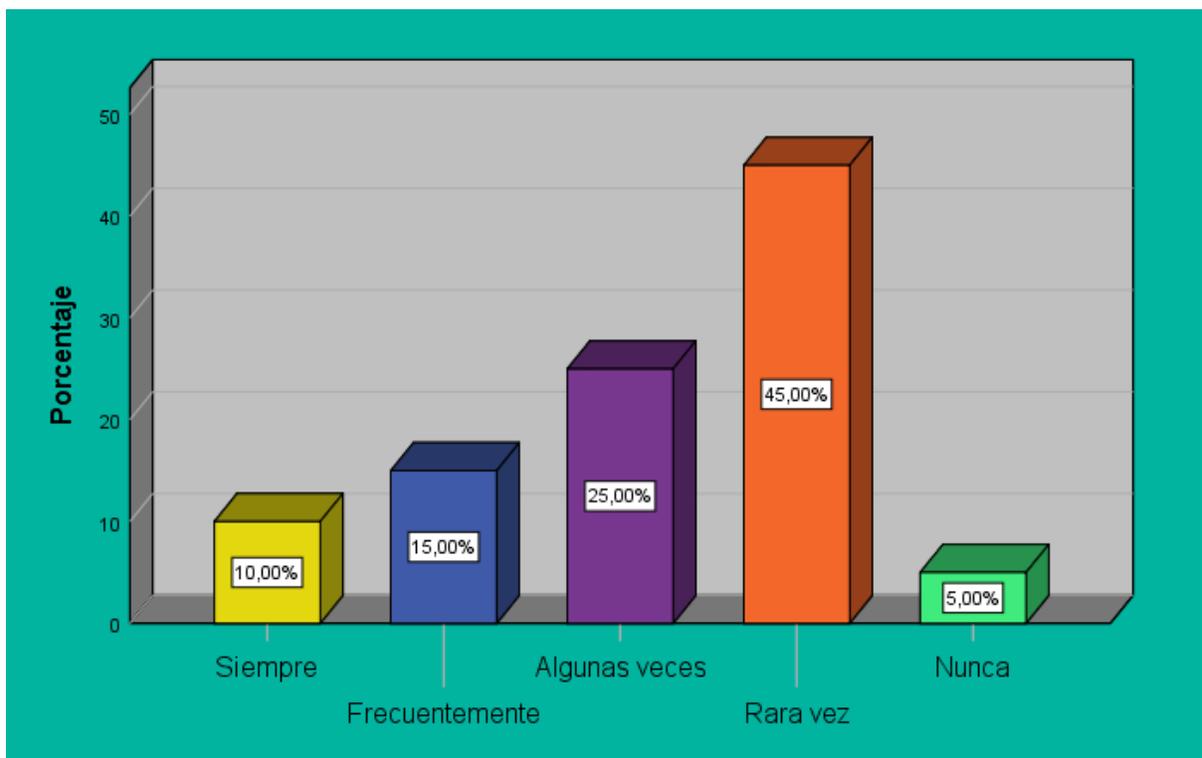


Fuente: Encuesta diciembre 2021 aplicada en la Unidad Educativa “Pimampiro”

De acuerdo a los datos obtenidos, los estudiantes afirman que el uso de herramientas digitales dentro de los procesos de enseñanza no siempre son ocupados, sin embargo, existe un porcentaje reducido que considera que sí, esto puede ser entendido debido a la nueva modalidad virtual que surgió entorno al COVID-19 en donde por esta razón los docentes deben emplear plataformas para impartir sus clases, pero esto no sería considerado como un recurso didáctico sino más bien como una forma de comunicación, por ello se observa que la mayoría de estudiantes considera que solamente a veces son empleados estos recursos didácticos digitales. Según García (2016) considera que los recursos digitales entendidos como simuladores, videos o creadores de contenido digital, son importantes dentro de la formación académica pues estos tienen diversos elementos como el sonido, la animación, la imagen entre otros elementos que en conjunto ofrecen nuevas oportunidades de aprendizaje para los estudiantes, por ello es importante que los docentes encuentren formas de introducir estos materiales dentro del aula, pues el impacto acerca de su uso ha sido significativo en las últimas décadas.

3.5 Indicador Material manipulable

Figura 7. ¿El docente presenta materiales didácticos para el desarrollo de su clase?

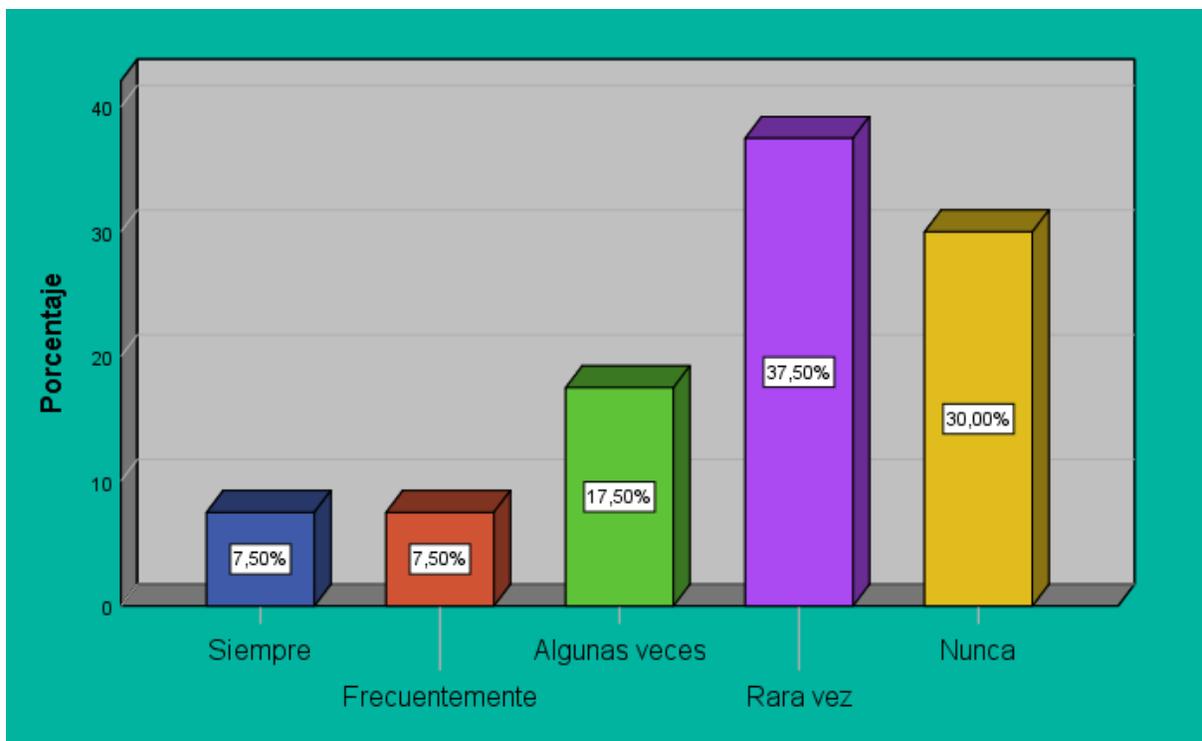


Fuente: Encuesta diciembre 2021 aplicada en la Unidad Educativa “Pimampiro”

Según la información obtenida de las encuestas, la mayoría de los estudiantes manifiesta que el uso de materiales manipulables es limitado, pues pese a que estos son elementos esenciales dentro del proceso formativo los docentes se limitan a implementarlos dentro de sus clases debido a la pandemia que ha afectado en gran medida el uso de estos recursos dentro de las clases. Manrique & Gallego (2013) afirman que el uso de materiales didácticos enriquecen los procesos de enseñanza y aprendizaje, pues estos fortalecen la atención directa del estudiante, dado que al ser manipulados, los estudiantes sienten una conexión directa con lo que pueden aprender a través de estos, asimismo es necesario considerar que estos materiales propician escenarios más prácticos en donde se promueven enseñanzas más profundas.

3.6 Indicador Juegos recreativos

Figura 8. ¿El docente emplea juegos recreativos en el desarrollo de sus clases relacionándolos con la temática de estudio?

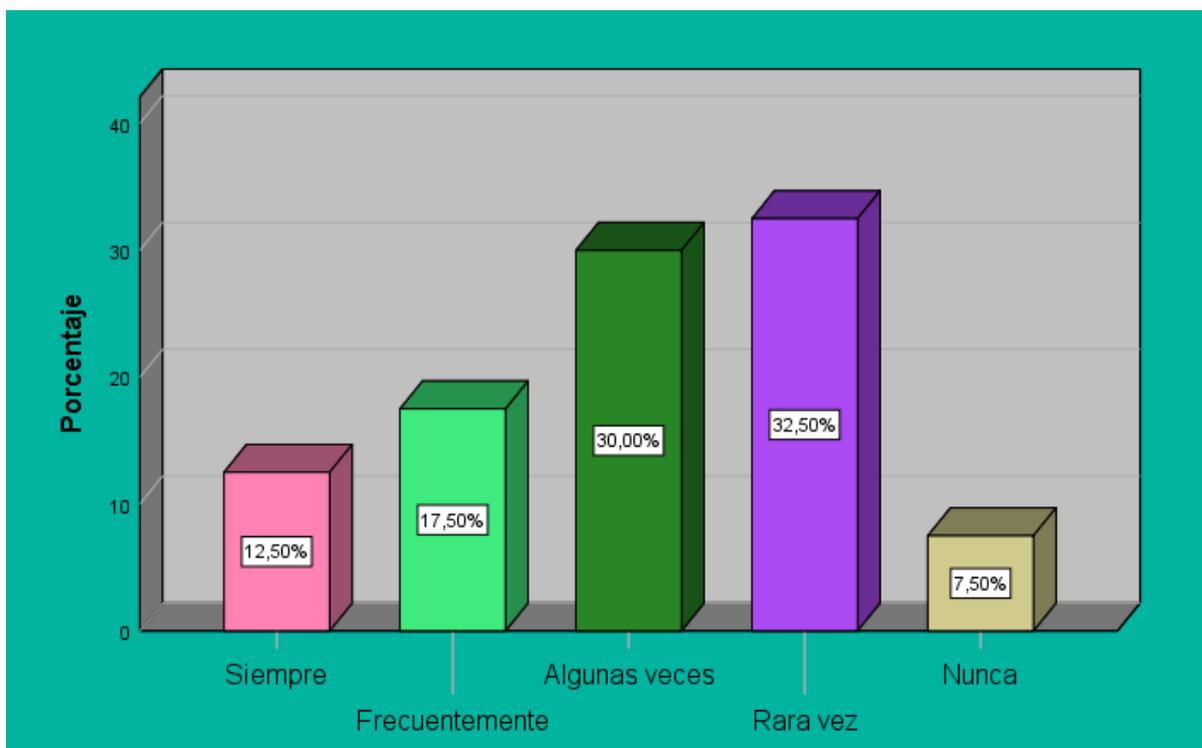


Fuente: Encuesta diciembre 2021 aplicada en la Unidad Educativa “Pimampiro”

Respecto a los juegos recreativos, según los datos obtenidos los estudiantes afirman que rara vez e incluso nunca se emplean juegos recreativos como una estrategia para la enseñanza, por lo que se puede considerar que esta estrategia es poco usada por parte de los docentes. Según Torres (2002) manifiesta que el juego es importante dentro de las aulas porque al aplicar estas actividades se fomentan valores como el compañerismo, la solidaridad y el respeto, lo cuales le permiten al estudiante compartir ideas con los demás; de esta manera se comparten experiencias, que luego el docente como mediador debe solventar todas las dudas e inquietudes generadas dentro de la actividad, de tal forma que los conocimientos adquiridos son internalizados de manera significativa por parte del estudiante, por otro lado también los juegos favorecen la capacidad de liderazgo de los estudiantes, pues al poner en práctica estas actividades, ellos son capaces de tomar sus propias decisiones de acuerdo a la situación presentada.

3.7 Indicador experimentos

Figura 9. ¿El docente emplea experimentos para el desarrollo de sus clases?

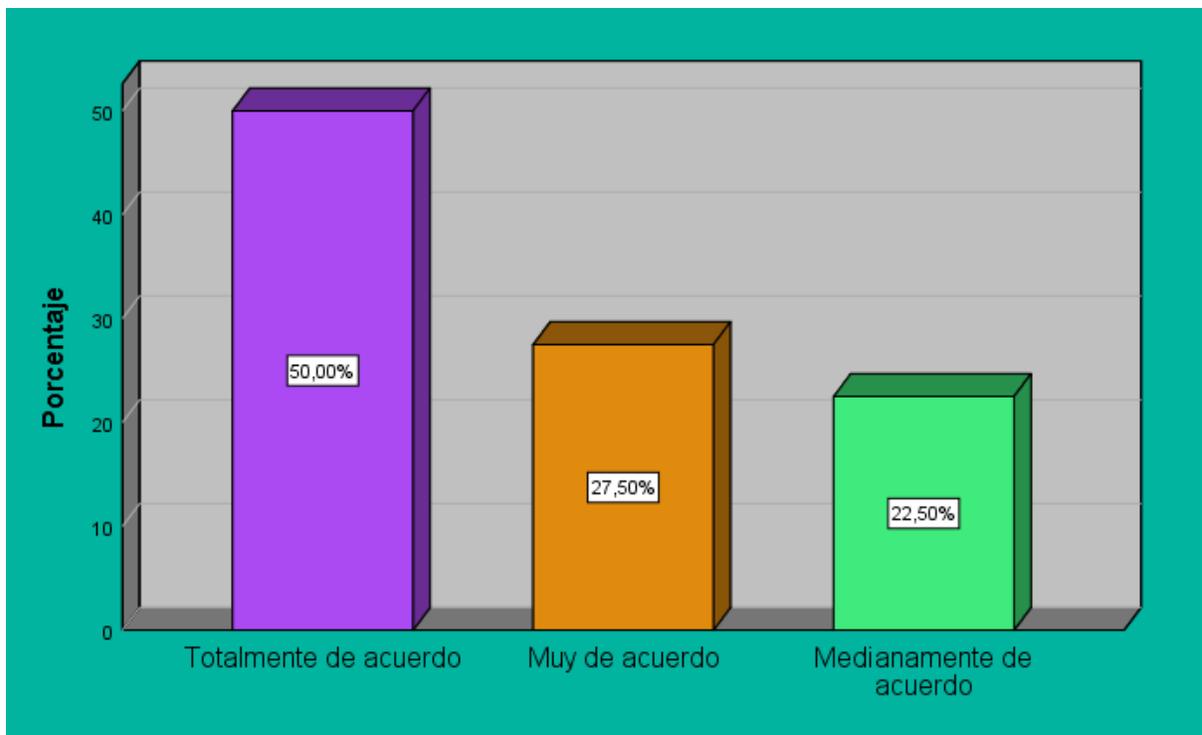


Fuente: Encuesta diciembre 2021 aplicada en la Unidad Educativa “Pimampiro”

Con referencia a esta pregunta se puede apreciar que el uso de experimentos es limitado dentro de la enseñanza de la Física, aún y cuando esta asignatura tiene carácter experimental dentro de sus procesos se nota cierto abandono hacia el uso de esta estrategia didáctica que ofrece amplias oportunidades de aprendizaje para el estudiante. Carreras et al., (2007) afirma que no importa la magnitud que tengan los experimentos, es decir sean sencillos o complejos, estos causan gran interés en los estudiantes, además estos permiten profundizar y evidenciar los conocimientos adquiridos de una manera mucho más dinámica, el uso de esta estrategia didáctica facilita la comprensión del estudiante y al mismo tiempo lo convierte en un investigador, pues por medio de la observación y recopilación de datos el estudiante será capaz de redescubrir los conocimientos.

3.8 Indicador motivación

Figura 10. ¿Al emplear las estrategias didácticas como los materiales didácticos o recursos digitales siente motivación por aprender?

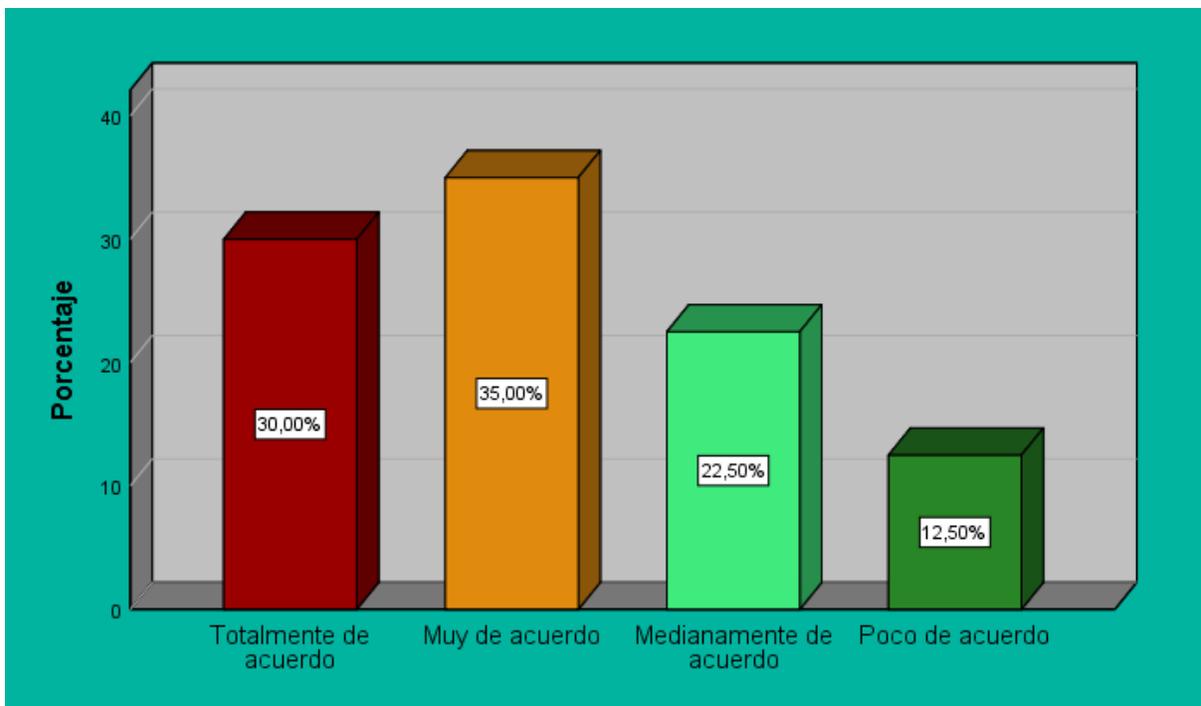


Fuente: Encuesta diciembre 2021 aplicada en la Unidad Educativa “Pimampiro”

De acuerdo con los datos obtenidos, la mayoría de los estudiantes está de acuerdo respecto al uso de estrategias didácticas como una fuente de motivación para aprender sobre los temas abordados en clases, pues los estudiantes demandan un uso constante de estrategias didácticas y recursos pedagógicos que el docente puede emplear dentro de sus clases. Feo (2010) propone establecer una secuencia didáctica en cuanto al uso de estrategias didácticas, pues esto es clave para definir los momentos en los cuales el docente debe capturar la atención del estudiante; siguiendo esta secuencia, el mejor momento para capturar el interés y generar la motivación en el estudiante es en el momento de inicio, pues es ahí cuando el docente puede generar curiosidad en el estudiante al presentar algún recurso llamativo que introduzca al tema.

3.9 Indicador Dificultad

Figura 11. ¿Usted considera que el tema “Leyes de la Dinámica” correspondiente a la asignatura de Física es complicado y difícil de comprender?

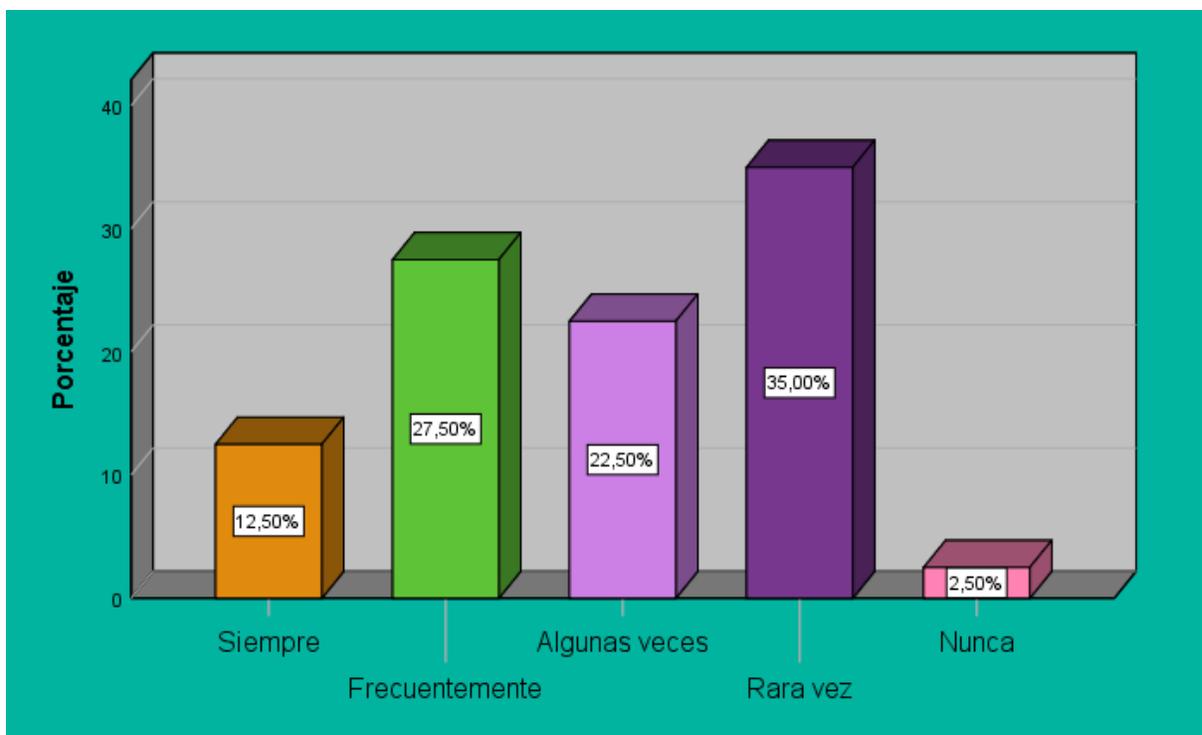


Fuente: Encuesta diciembre 2021 aplicada en la Unidad Educativa “Pimampiro”

Según la información obtenida se puede decir que para los estudiantes de Bachillerato es complicado entender los temas relacionados a Física, por lo que es necesario cambiar esa postura que los estudiantes adoptan debido a la falta de comprensión en los temas a partir del desarrollo de estrategias didácticas que permitan desarrollar la información relevante acerca de un tema de forma novedosa y creativa. Perea & Buteler (2016) mencionan que es inherente que los docentes se encuentren constantemente elaborando estrategias didácticas innovadoras de acuerdo a las nuevas realidades que día con día la sociedad desarrolla, pues sin bien es cierto, ciertas estrategias han sido útiles desde años atrás, pero los procesos académicos demandan el uso de las nuevas tecnologías, recursos creativos, novedosos y llamativos para que el estudiante pueda aprender de mejor manera temas que tienen cierta dificultad para ser entendidos.

3.10 Indicador Aprendizaje

Figura 12. ¿En qué medida cree usted que estos materiales y recursos le han servido para comprender situaciones la vida cotidiana relacionadas con las Leyes de la Dinámica?



Fuente: Encuesta diciembre 2021 aplicada en la Unidad Educativa “Pimampiro”

Los datos obtenidos la mayoría de los estudiantes afirman que rara vez los materiales y recursos empleados por los docentes les han servido para comprender situaciones de la vida cotidiana en donde esté relacionado el tema de clase, inclusive hay algunos que afirman que nunca han podido relacionar el funcionamiento de estos materiales con la cotidianidad. De acuerdo con Kohler (2005) el aprendizaje implica una organización activa de todos los conocimientos y conceptos adquiridos con el fin de relacionarlos con situaciones de la vida real, para que de esta forma se convierta en un aprendizaje significativo, que sea útil para el estudiante, para lograr esto es necesario que el docente emplee de forma adecuada las estrategias didácticas, de esta forma el estudiante puede establecer conexiones entre los recursos empleados y los problemas de la vida cotidiana. Es necesario que los docentes consideren importante las capacitaciones sobre el uso de estrategias didácticas como un referente para mejorar los procesos educativos.

4 CAPÍTULO IV: PROPUESTA

4.1 GUÍA DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS INNOVADORAS PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL CONTENIDO CURRICULAR DE LAS LEYES DE LA DINÁMICA

4.2 Justificación

Con base en los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas al Segundo Año de Bachillerato en la Unidad Educativa “Pimampiro”, se pudo evidenciar que el uso de Estrategias Didácticas Innovadoras no es aplicado en gran medida por parte de los docentes, pues los resultados muestran un déficit en cuanto a su uso e implementación dentro del proceso de enseñanza de las Leyes de la Dinámica. Por tal motivo, se propone la elaboración de una guía que contenga estrategias didácticas innovadoras que faciliten la comprensión del contenido curricular mencionado, para que de esta forma se pueda mejorar los resultados académicos de los estudiantes.

Para la elaboración de la guía se ha considerado las siguientes estrategias didácticas: Material didáctico, la Resolución de Problemas y los Juegos Recreativos, por medio de estas estrategias los estudiantes podrán aprender de forma entretenida e innovadora, asimismo con la implementación de estas estrategias el estudiante trabajará de manera colaborativa y participativa en todos los escenarios planteados. Las estrategias antes mencionadas se encuentran estrechamente relacionadas con recursos didácticos como son el uso de material concreto y herramientas digitales que permitieron el desarrollo de recursos interactivos como: comics y juegos que sirvieron como recursos motivacionales.

Los beneficiarios directos serán los estudiantes, pues con esta guía los estudiantes mejorarán su rendimiento académico a partir de juegos y la exploración directa de variables que ofrecen la implementación de estas estrategias didácticas; por otro lado, los docentes serán beneficiarios secundarios pues ellos serán quienes reciban la guía didáctica en conjunto con los materiales empleados dentro de cada guía para ser empleadas dentro del aula.

4.3 Impactos

La implementación de esta guía tendrá un impacto positivo para los que integran el proceso formativo, pues para los docentes esta guía será un referente de las diversas estrategias didácticas que existen para facilitar los procesos de enseñanza y la manera en cómo estas pueden ser aplicadas de forma correcta; en cambio para los estudiantes, esta guía ayudará a aprender de forma entretenida, dinámica y autónoma de tal manera que se generen aprendizajes significativos dentro de su formación.

4.4 Objetivos

4.4.1 Objetivos General

Elaborar una guía didáctica que contenga estrategias didácticas innovadoras que favorezcan los procesos de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa “Pimampiro”

4.4.2 Objetivos específicos

- Establecer las bases teóricas y científicas relacionadas a los temas abordados en cada una de guías correspondientes a “Las Leyes de la Dinámica” mediante una recopilación bibliográfica.
- Diseñar la estructura de la guía didáctica de enseñanza en la que estén contenidas estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de “Leyes de la Dinámica”
- Elaborar la guía de enseñanza en la que estén contenidas estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de los diferentes temas relacionados a las “Leyes de la Dinámica”



Guía de estrategias didácticas innovadoras para el proceso de enseñanza y aprendizaje de Las Leyes de la Dinámica



Daniela Cuasqui

PLANIFICACIÓN DE LA ESTRATEGIA 1		
Docente: Daniela Cuasqui		Nivel: 2do de Bachillerato
Nombre de la Estrategia: El Carro Dinámico		Paralelo: A
		Asignatura: Física
		Bloque: Movimiento y fuerza
		Contexto: Salón de clases
		Duración total: 2 sesiones de 45'
Tema: Leyes de la Dinámica	Objetivo Describir y resolver ejercicios aplicados al prototipo de tal forma que se evidencien las Leyes de la Dinámica en el movimiento de los cuerpos.	Sustento teórico <ul style="list-style-type: none"> • Primera Ley de Newton • Segunda Ley de Newton • Tercera Ley de Newton
Destrezas		
<p>CN.F.5.1.16. Indagar los estudios de Aristóteles, Galileo y Newton, para comparar sus experiencias frente a las razones por las que se mueven los objetos, y despejar ideas preconcebidas sobre este fenómeno, con la finalidad de conceptualizar la primera ley de Newton (ley de la inercia).</p> <p>CN.F.5.1.17. Explicar la segunda ley de Newton, mediante la relación entre las magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto y su masa.</p> <p>CN.F.5.1.18. Explicar la tercera ley de Newton en aplicaciones reales.</p>		
Contenidos		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Conceptuales</i> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las Leyes de la dinámica. • Reconocer cada una de las leyes de la dinámica. • Deducir fórmulas a partir del uso del material didáctico. ✓ <i>Procedimentales</i> <ul style="list-style-type: none"> • Construye conceptos mediante la manipulación de datos y variables obtenidas del material didáctico. 		

<ul style="list-style-type: none"> • Observa las magnitudes físicas que están relacionadas con cada una de las leyes de la dinámica. • Representa mediante el uso del material didáctico situaciones relacionadas a las leyes de la dinámica. • Aplica los aprendizajes adquiridos en la resolución de problemas aplicados. <p>✓ Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respeta el punto de vista de los demás. • Trabaja en equipo. 		
Secuencia didáctica	Recursos y medios	y Estrategias de evaluación
<p>Momento de inicio: <i>Exploración</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivar al estudiante mediante la presentación del juego “Los Desafíos de Newton”. • Recuperar saberes previos por medio del juego. • Ofrecer una visión preliminar del tema a tratar. <p>Momento de Desarrollo: <i>Estructuración y la práctica con el material didáctico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesar la nueva información con el desarrollo de ejemplos haciendo uso del material didáctico. • Centrar la atención en el prototipo desarrollado para el tema. • Desarrollo de ejercicios con datos obtenidos del prototipo. <p>Momento de Cierre: <i>Retroalimentación y autoevaluación</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Debatir sobre los conocimientos adquiridos. • Sintetizar la información. • Resolver problemas haciendo uso del material didáctico. 	<p>Computador Internet Material didáctico Taller evaluativo</p>	<p>Observación de las actividades desarrolladas en clase desarrolladas. Cuestionario.</p>
<p>Resultados esperados/obtenidos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes comprenderán las Leyes de Newton a partir del material didáctico, desarrollado ejercicios de aplicación. 		
<p>Observaciones</p>		

Estrategias

Material didáctico – El Carro Dinámico

Objetivo

- Describir y resolver ejercicios aplicados al material didáctico de tal forma que se evidencien las Leyes de la Dinámica en el movimiento de los cuerpos.

Introducción

Desde la antigüedad el hombre busco formas de explicar las causas que producían el movimiento de los cuerpos, entre ellos se encontraba Isaac Newton, quien dio respuesta a todas estas interrogantes, pues él estaba muy interesado en saber que o quien era el que movía a los planetas en sus órbitas, por lo que a través de estudios logro determinar tres leyes que son reconocidas por su nombre “Las Leyes de Newton” las cuales permiten determinar las causas que producen el movimiento de los cuerpos, por ello estas también son reconocidas como las Leyes de la Dinámica, estas leyes en conjunto con las Leyes de Kepler explican el movimiento de los planetas en el sistema solar.

Exploración

Ingresa al link y juega: <https://view.genial.ly/61fea00fe940aa00121bb978/interactive-content-breakout-la-mazmorra-del-dragon>

Responde a las preguntas:

- ¿Qué es una fuerza?
- ¿Si en un plano horizontal la fuerza normal es opuesta al peso en un plano inclinado también sucede esto?

Estructuración

Leyes de la Dinámica

La Dinámica es una parte de la mecánica que se encarga de estudiar el movimiento de los cuerpos y para ello se basa en las tres leyes que estableció Isaac Newton en 1687 en su obra Principios matemáticos de la filosofía natural, estas leyes son también conocidas como Leyes de Newton y revolucionaron los conceptos básicos de la física y el movimiento de los cuerpos en el universo.

Primera Ley de Newton - Principio de Inercia

Un cuerpo de masa constante permanece en estado de reposo o de movimiento con una velocidad constante en línea recta, a menos que sobre ella actúe una fuerza.

$$\vec{\Sigma F} = 0$$

El principio de inercia hace posible esta ley, pues la inercia es una propiedad que poseen todos los cuerpos de resistir los cambios en su movimiento, ya sea en dirección o velocidad.

Ejemplo:



Si un móvil se mueve a velocidad constante o se encuentra en estado de reposo se encontrará en inercia al igual que con todo lo que se encuentra dentro de este.



Pero si se aplica una fuerza que rompa este estado inercia el vehículo se detendrá abruptamente, sin embargo, como el estado de inercia de las cajitas no cambia estas seguirán la dirección del carro y cambiarán de posición.

Segunda Ley de Newton - Ley Fundamental de la Dinámica

Un cuerpo sometido a una fuerza diferente de cero tiene una aceleración en el mismo sentido de la fuerza, y su módulo es:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

Donde:

- \vec{F} = Fuerza Resultante
- m = Masa
- \vec{a} = Aceleración

La aceleración que adquiere un cuerpo sometido a una fuerza resultante que no es cero, es directamente proporcional a la fuerza resultante e inversamente proporcional a la masa de dicha partícula, y tiene la misma dirección y sentido que la fuerza resultante.

Ejemplo:



Si un móvil se encuentra vacío y se aplica una fuerza N su aceleración será mayor, pues únicamente se está llevando el propio peso del móvil.



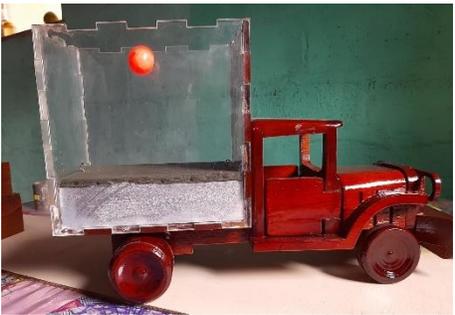
Pero si se colocan pesos adicionales al móvil, y se aplica la misma fuerza N este tendrá menor aceleración pues el peso del móvil será mayor.

Tercera Ley de Newton- Principio de acción y reacción

Si un cuerpo le aplica una fuerza a otro (acción); entonces el otro le aplica una fuerza igual y en sentido contrario al primero (reacción), sin embargo, al ser cuerpos distintos estas fuerzas no se anularán, por otro lado, la acción y reacción no producen necesariamente los mismos efectos.

$$\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$$

Ejemplo:



Si lanzamos una pelota con una fuerza \vec{F}_{AB} aplicada sobre un trampolín este ejercerá una fuerza \vec{F}_{BA} sobre la pelota, por lo cual esta rebotará como reacción a la acción antes realizada, pero con dirección y sentido contrario a la fuerza \vec{F}_{AB} , por ello estas fuerzas no pueden anularse pues una fuerza esta siendo aplicada al trampolín y la otra esta siendo aplicada a la pelota.

Problemas de aplicación – Practica con el material didáctico



Hola chicos, el día de hoy vamos a trabajar con un material muy interesante

Yo lo llamo el carro dinámico, ¿y saben por qué?

Pues bien es porque con este material vamos a aprender sobre las Leyes de la Dinámica

Primero vamos a empezar calculando el coeficiente de fricción cinético entre las llantas de nuestro carro y el piso que es de tríplex, veamos que datos nos da el problema



De una cuerda se aplicó una fuerza de 1,06 N con la cual el móvil adquirió una aceleración de $0,084 \text{ m/s}^2$, antes de ello previamente se pesó la masa del carro dinámico y este pesaba 1,968 kg

¿Cuál será el valor del coeficiente de rozamiento dinámico?



Primero empezaremos sacando los datos más relevantes del problema:



De igual forma realizamos un diagrama de cuerpo libre

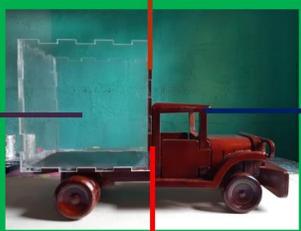
Datos:
 $F = 1,06 \text{ N}$
 $m = 1,968 \text{ kg}$
 $a = 0,084 \text{ m/s}^2$
 $\mu = ?$

Fuerza de rozamiento (\vec{F}_r)

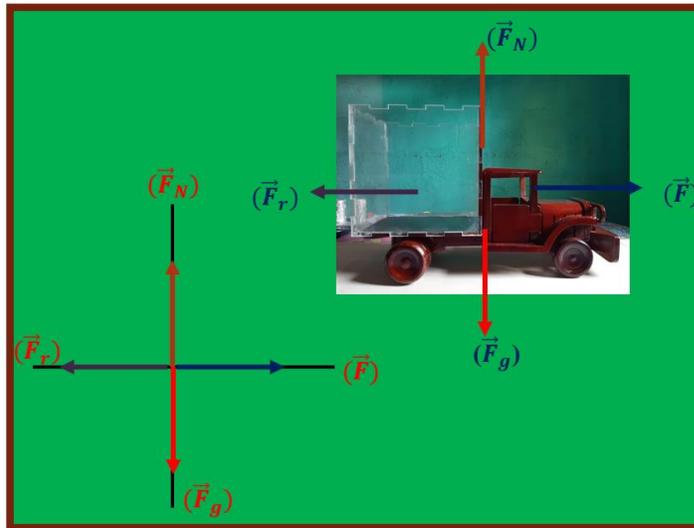
Fuerza Aplicada (\vec{F})

F. Normal (\vec{F}_N)

Peso (\vec{F}_g)



Completamos el DCL en el plano cartesiano



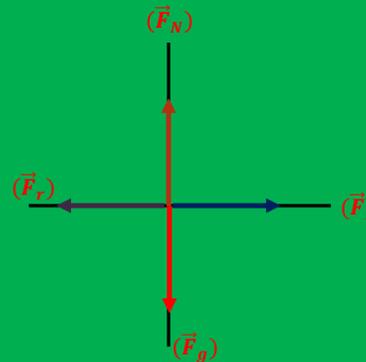
Ahora obtenemos las ecuaciones de acuerdo a la segunda Ley de Newton para el eje x



Segunda Ley de Newton
Como el cuerpo se encuentra en movimiento
 $\Sigma F_x = m \cdot a$

Considerando todas las fuerzas actuantes en el eje x se tiene que:

$$\begin{aligned}
 F - F_r &= m \cdot a \\
 1,06 N - F_r &= 1,968 \text{ kg} \left(0,084 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \\
 F_r &= 1,06 N - 0,165 N \\
 F_r &= 0,895 N = 0,9 N
 \end{aligned}$$



Del valor de la fuerza de fricción se puede apreciar que también se tiene la Fuerza Normal por lo que:



$$F_r = 0,9 N$$

Pero:

$$F_r = F_N \cdot \mu$$

Entonces:

Primera Ley de Newton

Como el cuerpo no se mueve en el eje y se tiene que:

$$\Sigma F_y = 0$$

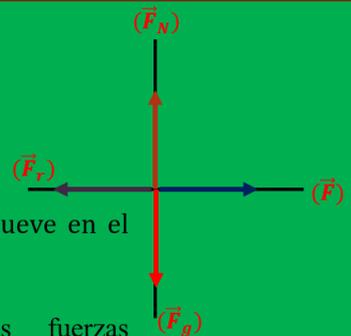
Considerando todas las fuerzas actuantes en el eje y se tiene que:

$$F_N - F_g = 0$$

$$F_N = F_g$$

$$F_N = m \cdot g$$

$$F_N = 1,968 \text{ kg} \left(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) = 19,286 N$$



Ahora con los valores de la Fuerza de rozamiento y la fuerza Normal se tendrá que:



Como vemos el coeficiente de rozamiento cinético de nuestro carro dinámico y el piso de tríplex es de $\mu_c = 0,05$

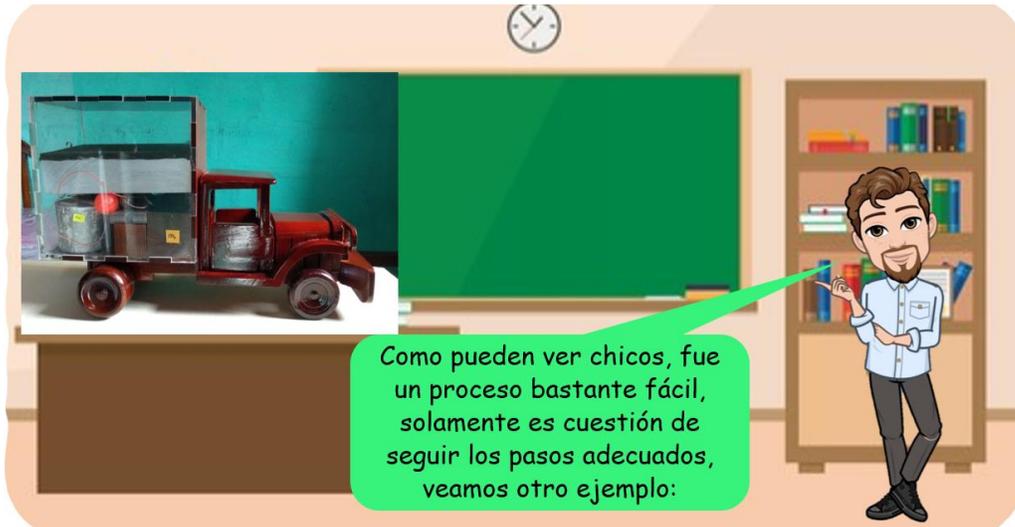
$F_r = 0,9 N$
 $F_N = 19,286 N$
 $F_r = F_N \cdot \mu$
 Entonces despejando μ

$$\mu = \frac{F_r}{F_N}$$

 Reemplazando valores

$$\mu = \frac{0,9 N}{19,286 N}$$

$$\mu = 0,046 = 0,05$$



Como pueden ver chicos, fue un proceso bastante fácil, solamente es cuestión de seguir los pasos adecuados, veamos otro ejemplo:

Veamos que sucede si deseo poner en movimiento al carro dinámico.



Para cambiar de peso a nuestro carro dinámico esta vez colocamos dos pesos de 0,259 kg y 0,232 kg respectivamente, considerando que el peso inicial del carro dinámico es de 1,968 kg ¿Cuál será el valor de la fuerza que se debe aplicar para que el carro se ponga en movimiento? Considerando que el coeficiente de fricción estática es de 0,06



Primero empezaremos sacando los datos más relevantes del problema:



De igual forma realizamos un diagrama de cuerpo libre

Datos:

$$m_{Total} = 2,459 \text{ kg}$$

$$\mu = 0,06$$

$$F = ?$$

Fuerza de rozamiento (\vec{F}_r)

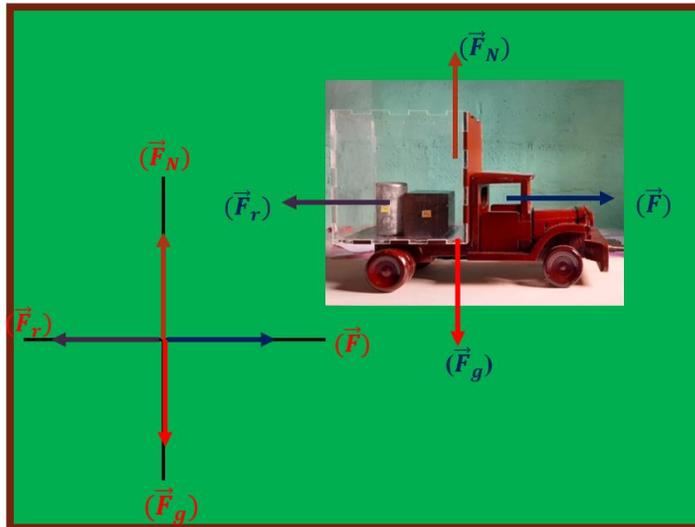
F. Normal (\vec{F}_N)



Fuerza Aplicada (\vec{F})

Peso (\vec{F}_g)

Completamos el DCL en el plano cartesiano



Ahora obtenemos las ecuaciones de acuerdo a la primera Ley de Newton para el eje x



Primera Ley de Newton

Como el cuerpo se encuentra en reposo

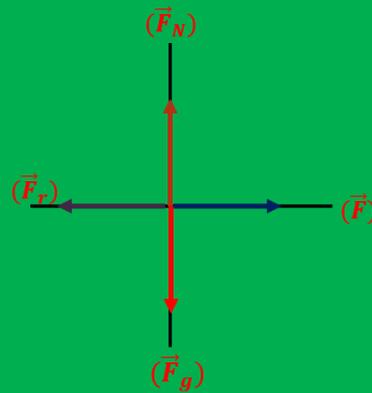
$$\Sigma F_x = 0$$

Considerando todas las fuerzas actuantes en el eje x se tiene que:

$$F - F_r = 0$$

$$F - F_r = 0$$

$$F = F_r$$



Como se puede notar la fuerza F debe ser igual o mayor a la fuerza de fricción para ponerse en movimiento.



$$F = F_r$$
 Pero:

$$F_r = F_N \cdot \mu$$
 Entonces:
Primera Ley de Newton
 Como el cuerpo no se mueve en el eje y se tiene que:

$$\Sigma F_y = 0$$
 Considerando todas las fuerzas actuantes en el eje y se tiene que:

$$F_N - P = 0$$

$$F_N = P$$

$$F_N = m \cdot g$$

$$F_N = 2,459 \text{ kg} \left(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) = 24,1 \text{ N}$$

Ahora con los valores de la Fuerza Normal y el coeficiente de rozamiento se tiene que:



Como vemos la fuerza necesaria para poner en movimiento al carro dinámico es de 1,45 N

$$F = F_r$$
 Pero:

$$F_r = F_N \cdot \mu$$
 Entonces reemplazando tenemos

$$F_r = F_N \cdot \mu$$

$$F_r = (24,1 \text{ N})(0,06)$$

$$F_r = 1,45 \text{ N}$$

$$F = F_r$$

$$F = 1,45 \text{ N}$$

¿Fácil verdad chicos?, pues bien, para cerrar vamos a determinar la fuerza de tensión de la cuerda de nuestro carro dinámico.

Wao miren lo que tenemos, nuestro carro dinámico ahora tiene un peso diferente, pero de igual forma en la parte inferior de la polea se encuentra un peso diferente, veamos que nos dice el problema:



¿Cuál será el valor de la fuerza de Tensión de la cuerda y el módulo de la aceleración del sistema, si en la parte superior el carro dinámico pesa 2,54 kg y la masa suspendida en la polea pesa 0,341 kg? Considere que el coeficiente de fricción es de 0,05



Primero empezaremos sacando los datos más relevantes del problema:



De igual forma realizamos un diagrama de cuerpo libre

Datos:

$$m_1 = 2,54 \text{ kg}$$

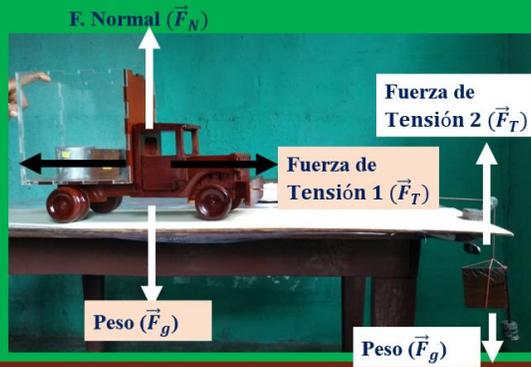
$$m_2 = 0,341 \text{ kg}$$

$$\mu = 0,05$$

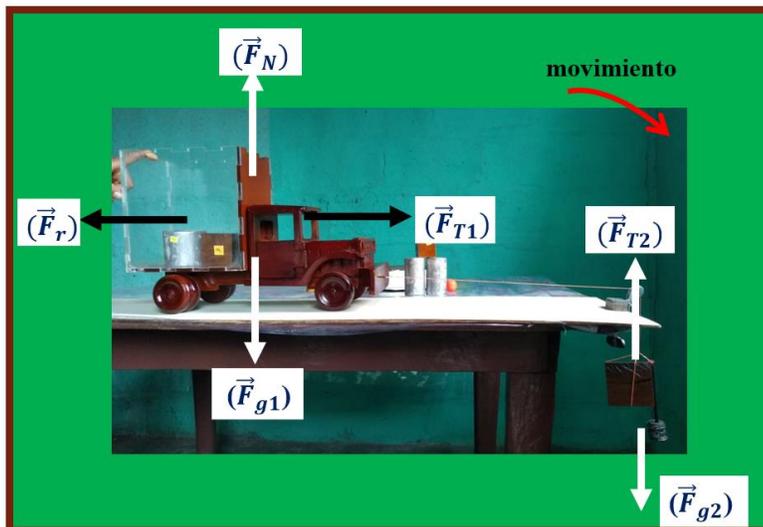
$$a = ?$$

$$F_T = ?$$

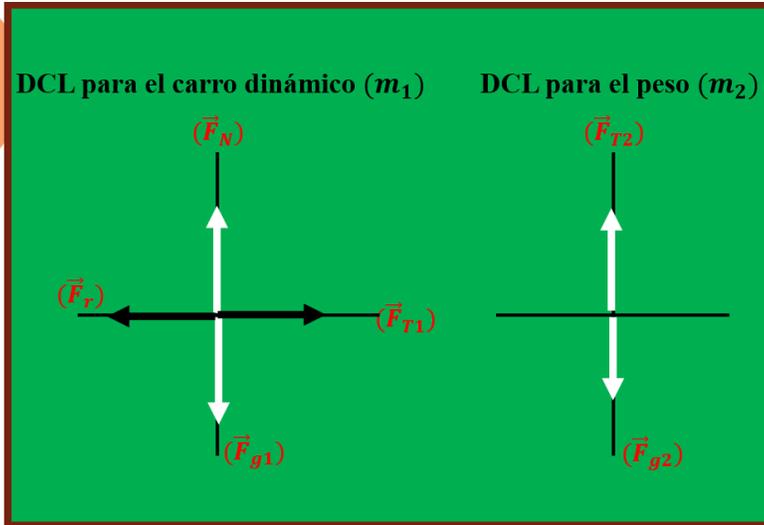
Fuerza de rozamiento (\vec{F}_r)



Para visualizar mejor las fuerzas y el sentido del movimiento tenemos que:



Ahora para representarlas lo haremos en planos diferentes



Ahora obtenemos las ecuaciones de acuerdo a la segunda Ley de Newton para la m_1 en el eje x, ya que en este eje es sobre el cual se mueve el objeto



Segunda Ley de Newton

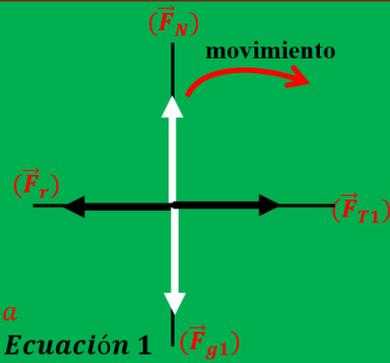
$$\Sigma F_x = m \cdot a$$

Considerando todas las fuerzas actuantes en el eje x se tiene que:

$$F_{T1} - F_r = m \cdot a$$

$$F_{T1} - F_r = 2,54 \text{ kg}(a) \rightarrow \text{Ecuación 1}$$

Además, es importante considerar que el signo de las fuerzas será de acuerdo a la dirección del movimiento, es decir si la fuerza se opone al movimiento será negativa y si va en dirección hacia el movimiento será positiva



Pero hay que recordar que $F_r = \mu F_N$, entonces considerando las fuerzas actuantes en el eje y se tiene que:



Como el móvil no se mueve en el eje y:

$$\Sigma F_y = 0$$

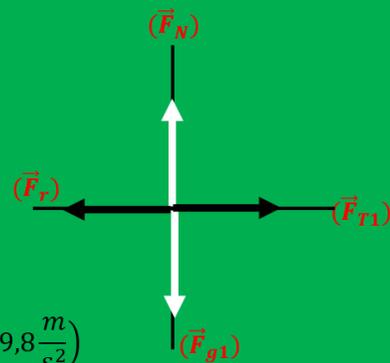
Considerando todas las fuerzas actuantes en el eje y se tiene que:

$$F_N - F_{g1} = 0$$

$$F_N = F_{g1}$$

$$F_N = m \cdot g = 2,54 \text{ kg} \left(9,8 \frac{m}{s^2} \right)$$

$$F_N = 24,89 \text{ N}$$



Ahora Regresando con la ecuación 1 tenemos que:



Segunda Ley de Newton
 $\Sigma F_x = m \cdot a$

$F_{T1} - F_r = m \cdot a$

$F_{T1} - F_r = 2,54 \text{ kg}(a) \rightarrow \text{Ecuación 1}$

$F_{T1} - \mu F_N = 2,54 \text{ kg}(a)$

$F_{T1} - (0,05)(24,89N) = 2,54 \text{ kg}(a)$

$F_{T1} = 2,54a + 1,24 \rightarrow \text{Ecuación 1}$

Ahora para el cuerpo de m_2 se tiene que en el eje x no hay fuerzas que actúen por lo que vamos directamente al eje y



Segunda Ley de Newton
 $\Sigma F_y = m \cdot a$

Considerando todas las fuerzas actuantes y la dirección del movimiento se tiene que:

$-F_{T2} + P_2 = m \cdot a$

$-F_{T2} + m \cdot g = 0,341 \text{ kg}(a)$

$-F_{T2} + 0,341(9,8 \frac{m}{s^2}) = 0,341 \text{ kg}(a)$

$-F_{T2} = 0,341 a - 3,34 \rightarrow \text{Ecuación 2}$

Como ven chicos tenemos 2 ecuaciones veamos que podemos hacer con ellas.



$F_{T1} = 2,54a + 1,24 \rightarrow \text{Ecuación 1}$

$-F_{T2} = 0,341 a - 3,34 \rightarrow \text{Ecuación 2}$

Como podemos notar la $F_{T1} = F_{T2}$, pues la cuerda es la misma y la polea es simple, entonces reformulando se tiene que:

$F_T = 2,54a + 1,24$

$-F_T = 0,341 a - 3,34$

Aplicando la resolución de sistemas de ecuaciones de 2x2

$F_T = 2,54a + 1,24$

$-F_T = 0,341 a - 3,34$

$0 = 2,88 a - 2,1$

$2,88 a = 2,1$

$a = 0,73 \text{ m/s}^2$

Ahora una vez determinado el valor del módulo de la aceleración veamos el valor de la tensión de la cuerda.



Como pueden notar como el valor de la aceleración se aplica a todo el sistema, el valor de la tensión de la cuerda será el mismo

Como la $F_{T1} = F_{T2}$, podemos emplear cualquier ecuación para determinar el valor de la tensión.

Con la ecuación 1

$$F_T = 2,54a + 1,24$$

$$F_T = 2,54 \text{ kg} (0,95 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) + 1,24$$

$$F_T = 2,41 + 1,24$$

$$F_T = 3,65 \text{ N}$$

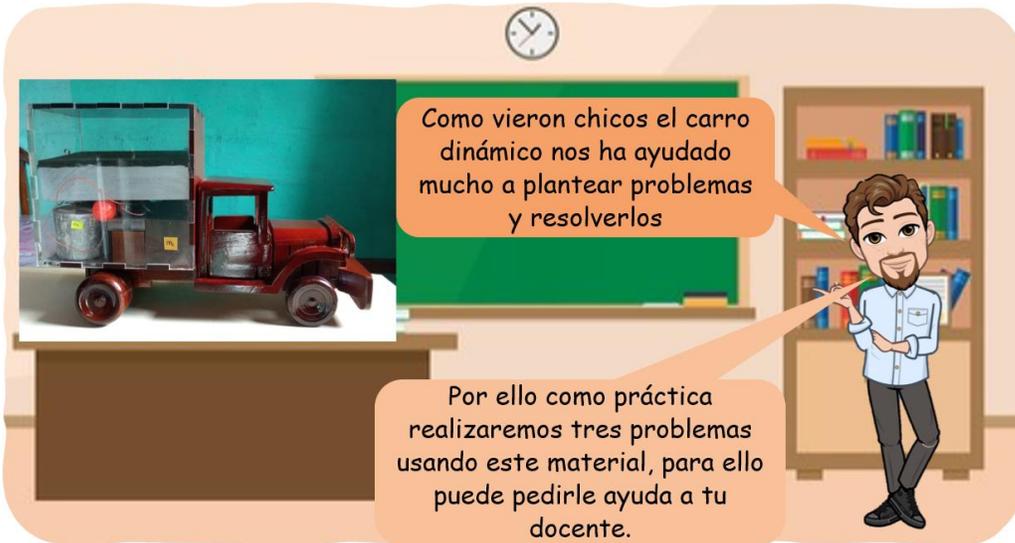
Con la ecuación 2

$$F_T = 0,341 a + 3,34$$

$$F_T = 0,341 (0,95 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) + 3,34$$

$$F_T = 0,32 + 3,34$$

$$F_T = 3,66 \text{ N}$$



Como vieron chicos el carro dinámico nos ha ayudado mucho a plantear problemas y resolverlos

Por ello como práctica realizaremos tres problemas usando este material, para ello puede pedirle ayuda a tu docente.

Retroalimentación

1. Completar las siguientes afirmaciones

- Si un cuerpo se encuentra en esta de reposo o movimiento constante corresponde a la.....
- La fuerza aplicada a un cuerpo es a su aceleración.
- La tercera Ley de Newton establece que.....
- Las fuerzas actuantes en un cuerpo se representan de forma.....
- El coeficiente de fricción estático esque el coeficiente de fricción dinámico.
- Si se tiene dos objetos conectados a través de una polea simple la tensión de la cuerda es.....

Autoevaluación

Taller grupal propuesto

Instrucciones

- Formar equipos de 5 estudiantes.
- Entregar una hoja por grupo adjunto con la hoja de rúbrica
- El docente debe guiar al estudiante en el funcionamiento del material didáctico

Practique con el material didáctico antes presentado. Para la práctica emplear la hoja de datos que contiene las masas de cada objeto correspondiente al material didáctico.

1. Empleando la masa del cubo grande (m_1) y la masa de cilindro mediano 1 (m_2). Determine la fuerza tensión de la cuerda cuando la masa m_1 es ubicada en el carro dinámico y la m_2 en la polea, y cuando la m_2 es ubicada en el carro y la m_1 en la polea. De los resultados obtenidos, responda:
 - a) ¿La tensión es igual o diferente en ambas situaciones?
 - b) ¿El módulo de la aceleración es igual o diferente en ambas situaciones?
2. ¿Qué fuerza será necesaria para poner en movimiento al carro dinámico cuando a este se le coloca las masas del cilindro grande y el cubo pequeño? Considere que el coeficiente de fricción estático es de 0.06
3. Determine el valor del coeficiente estático del carro dinámico en dos superficies diferentes y luego compare.
 - a) Cuando es coeficiente de fricción es mayor
 - b) Cuando el coeficiente de fricción es menor

Masas correspondientes al material didáctico			
Trampolín	195 g	Cilindro grande	445 g
Cubo pequeño	32 g	Rodela pequeña	5,9 g c/u
Cubo mediano	127 g	Rodela grande	8,2 g c/u
Cubo grande	232 g	Carro dinámico	1968 g
Cilindro mediano 1	580 g	Tapa del carro	118 g
Cilindro mediano 2	570 g	Barra	38 g

Rúbrica de evaluación

Categorías	Muy bueno	Bueno	Regular	Insuficiente
Interpretación	Explica de manera precisa la toda información	Explica de manera precisa la mayor parte de la información	Explica de manera poco precisa la información	Explica de manera errada la información

	relevante del problema.	relevante del problema.	relevante del problema.	relevante del problema.
Representación	Con la ayuda del material didáctico proporcionado por el docente representa toda la situación del problema de manera adecuada.	Con la ayuda del material didáctico proporcionado por el docente representa la mayor parte de la situación del problema de manera adecuada.	Con la ayuda del material didáctico proporcionado por el docente representa de manera inexacta la mayor parte de la situación del problema.	Con la ayuda del material didáctico proporcionado por el docente representa de manera errada la situación del problema.
Unidades de medida	Las unidades de medida empleadas son correctas y de acuerdo con el Sistema Internacional de medidas.	Las unidades de medida empleadas en su mayor parte son correctas y de acuerdo con el Sistema Internacional de medidas.	Las unidades de medida empleadas en su mayor parte son incorrectas con respecto al Sistema Internacional de medidas.	Las unidades de medida empleadas son incorrectas con respecto al Sistema Internacional de medidas.
Razonamiento y cálculos matemáticos	Existe un razonamiento claro de la obtención de ecuaciones. Todos los cálculos son realizados de forma correcta siguiendo una secuencia.	En la mayoría de los procesos existe un razonamiento claro de la obtención de ecuaciones. Todos los cálculos en su mayoría son realizados de forma correcta siguiendo una secuencia.	En la mayoría de los procesos no existe un razonamiento claro de la obtención de ecuaciones. Todos los cálculos en su mayoría no son realizados de forma correcta siguiendo una secuencia.	No existe un razonamiento claro de la obtención de ecuaciones. Todos los cálculos en no son realizados de forma correcta y siguiendo una secuencia.
Interpretación de resultados	Los resultados obtenidos son interpretados de forma correcta y coherente	Los resultados obtenidos son interpretados de forma mayoritariamente correcta y coherente.	Los resultados obtenidos son interpretados con poca claridad y coherencia.	Los resultados obtenidos no son interpretados de forma correcta y coherente.

Bibliografía

Mendoza, J. (2002). *Física*. Lima.

Tippens, P. (2011). *Física - Conceptos y Aplicaciones*. México: Mc Graw Hill.

PLANIFICACIÓN DE LA ESTRATEGIA 2		
Docente: Daniela Cuasqui		Nivel: 2do de Bachillerato Paralelo: A
Nombre de la Estrategia: Resolución de Problemas		Asignatura: Física Bloque: Movimiento y fuerza
		Contexto: Aula Duración total: 2 sesiones de 45'
Tema: Leyes de la Dinámica – Movimiento circular uniforme	Objetivos <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas aplicados a la Dinámica circular validando la importancia de la segunda Ley de Newton. • Interpretar la validez de los resultados obtenidos de acuerdo al contexto de los problemas. 	Sustento teórico <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad tangencial y angular • Aceleración centrípeta • Fuerza centrípeta
Destrezas CN.F.5.1.14. Establecer las analogías entre el movimiento rectilíneo y el movimiento circular, mediante el análisis de sus ecuaciones. CN.F.5.1.15. Resolver problemas de aplicación donde se relacionen las magnitudes angulares y las lineales.		
Contenidos <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceptuales <ul style="list-style-type: none"> • Identificar la segunda ley de Newton en dinámica circular. • Reconocer cada uno de los elementos que conforman el MCU. • Deducir fórmulas a partir de relación lineal y angular. ✓ Procedimentales <ul style="list-style-type: none"> • Construye mediante sus propias experiencias conceptos. • Observa las magnitudes físicas que están relacionadas con cada uno de los parámetros del MCU. • Representa mediante situaciones reales las aplicaciones del MCU 		

<ul style="list-style-type: none"> • Aplica la teoría aprendida en situaciones reales con el fin de interiorizar los conceptos aprendidos. • Resuelve problemas aplicados a situaciones contextualizadas. ✓ Actitudinales • Respeto el punto de vista de los demás. • Trabaja de manera cooperativa. 		
Secuencia didáctica	Recursos y medios	Estrategias de evaluación
<p>Momento de inicio: <i>Exploración</i> Captar la atención del estudiante mediante la motivación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivar al estudiante mediante la observación de un video. • Recuperar saberes previos mediante preguntas relacionadas al video. • Dar una visión preliminar del tema a tratar. <p>Momento de Desarrollo: <i>Estructuración y desarrollo de problemas.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesar la nueva información mediante el desarrollo práctico de problemas contextualizados. • Implementar el método Pólya en la resolución de problemas. • Desarrollo de problemas aplicados a situaciones reales. <p>Momento de Cierre: <i>Retroalimentación y Autoevaluación</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Debatir sobre los conocimientos adquiridos mediante. • Resumir la información adquirida. • Resolver problemas propuesto siguiendo el esquema de resolución de problemas. 	<p>Computador Internet Hoja de trabajo Grupal</p>	<p>Observación de las actividades en clase desarrolladas. Actividad grupal propuesta en un taller.</p>
<p>Resultados esperados/obtenidos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes comprenderán las diferentes aplicaciones del MCU en la vida cotidiana y cómo este movimiento tiene impacto en diferentes mecanismos. 		
<p>Observaciones</p>		

2

Guía Didáctica

Movimiento circular uniforme

Estrategias

Resolución de Problemas

Objetivo

- Resolver ejercicios de dinámica circular aplicados al tema de las Leyes de Newton identificando las características del MCU.

Introducción

Las aplicaciones de las Leyes de Newton han sido de gran importancia, pues estas permiten analizar las fuerzas que actúan sobre los cuerpos para que estos se pongan en movimiento, esto ha sido de gran ayuda dado que, gracias a estas Leyes es posible entender los misterios de la naturaleza tanto a nivel científico como cotidiano para así poder aplicarlo en mecanismos que son empleados en la vida diaria, un ejemplo de ello es su aplicación en los deportes, pues algunos entrenadores consideran métodos basados en estas Leyes con el fin de optimizar los resultados, uno de estos deportes es el lanzamiento de martillo.

Exploración

¿Cómo funciona tu lavadora?

Si se habla de inventos que fueron desarrollados en el siglo XX y que se han vuelto netamente indispensables en nuestras vidas, la lista sería muy grande, pues la penicilina, el televisor, la bombilla, el internet, entre otros inventos que han cambiado radicalmente la vida del ser humano han sido producto del ingenio y creatividad de los inventores de aquel siglo, pero en esta ocasión vamos a hablar de un invento que llegó para quedarse, pues en muchos hogares este es indispensable, ¡así es estamos hablando de las lavadoras! Este electrodoméstico sin lugar a duda ha llegado a ocupar un lugar entre los hogares de la actualidad, pero alguna vez ¿te has preguntado cómo funciona este electrodoméstico y la relación de esta con la física?

Para observar el comportamiento de su funcionamiento observa el siguiente video:

<https://www.youtube.com/watch?v=HRKsJ63f5eo>

Responde a las preguntas:

- ¿De qué forma se mueve una lavadora al ponerse en funcionamiento?
- ¿Qué sucede con la ropa a medida que gira la lavadora?
- ¿Crees que el funcionamiento de una lavadora se relaciona con las Leyes Newton?

Estructuración

Dinámica circular

La dinámica circular se encarga de estudiar las condiciones que deben cumplir una o más fuerzas que actúan sobre un cuerpo para que este adquiera un movimiento curvilíneo con una trayectoria circular.

El estudio de la dinámica circular tiene una estrecha relación con la Segunda Ley de Newton, pues de esta ley se deducen sus fórmulas.

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

Esta fórmula es empleada en trayectorias lineales, por lo que si se habla de una trayectoria circular se tiene lo siguiente:

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a} \rightarrow \vec{F}_c = m \cdot \vec{a}_c$$

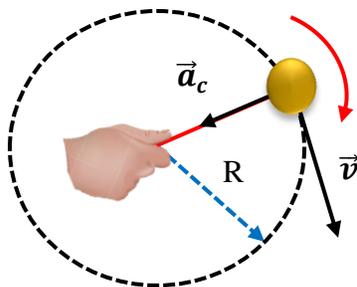
En donde:

\vec{F}_c = fuerza centrípeta

\vec{a}_c = aceleración centrípeta

¿Qué es la aceleración centrípeta?

Se conoce como aceleración centrípeta al cambio en la velocidad que un cuerpo adquiere cuando se está desplazando con una trayectoria circular, se le llama centrípeta debido a que \vec{a}_c se dirige hacia el centro del círculo.



De la figura se tiene que la aceleración centrípeta (\vec{a}_c) depende de la velocidad tangencial (\vec{v}) y el radio (R) que forma la trayectoria circular por lo que se tiene que:

$$\vec{a}_c = \frac{\vec{v}^2}{R}$$

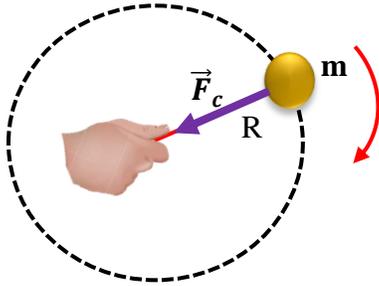
La velocidad tangencial por su parte también se puede denotar en función de la velocidad angular (ω) y el radio:

$$\vec{v} = \vec{\omega} \cdot R$$

¿Qué es la fuerza centrípeta?

La fuerza centrípeta corresponde a todas las fuerzas radiales que actúan sobre un cuerpo que se mueve con movimiento circular, esta fuerza es la que obliga al cuerpo a moverse con trayectoria

circular, por lo que a partir de esta se origina la aceleración centrípeta, además esta fuerza se encuentra dirigida hacia el centro de la trayectoria.



De la figura se tiene que la fuerza centrípeta (\vec{F}_c) viene dada por la masa del cuerpo y da origen a la aceleración centrípeta por lo que:

$$\vec{F}_c = m \cdot \vec{a}_c = m \cdot \frac{\vec{v}^2}{R}$$

Frecuencia y período

Al ser un movimiento circular y repetitivo el período esta denotado de acuerdo con el tiempo (t) que demora una partícula en dar una vuelta, por lo que se tiene que:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{f}$$

Donde:

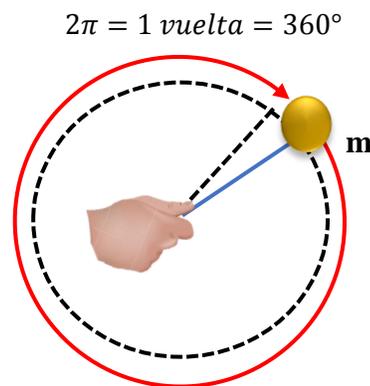
T = período

ω = velocidad angular

f = frecuencia angular

Por otra parte, la frecuencia corresponde al número de vueltas (n) que da una partícula con referencia a un tiempo definido (t) y se representa como:

$$f = \frac{n}{t}$$

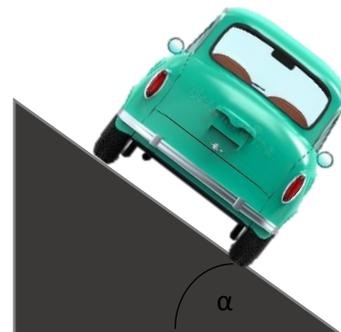


Características de la Dinámica del movimiento circular uniforme

- La trayectoria que describe el objeto es una circunferencia de radio R
- La velocidad angular es constante.
- La aceleración tangencial es nula, dado que el valor de la velocidad angular es constante.
- El vector velocidad es tangente a la trayectoria circular.
- Existe aceleración centrípeta debido al cambio de dirección y el sentido de la velocidad tangencial durante el movimiento.

LOS PERALTES

Los peraltes son pendientes transversales ubicadas en las curvas de las calzadas con el fin de contrarrestar la fuerza de la velocidad tangencial de los vehículos para que de esta forma estos se mantengan en la carretera y evitar su salida. En la construcción de una autopista un ingeniero desea diseñar la curva de esta de tal manera que un automóvil no derrape sobre esta, por ello se requiere de un peralte con la suficiente inclinación para que el automóvil pueda superar esta curva incluso si esta se cubre de hielo. Para ello se considera una velocidad de 45 m/s, y un radio de 250 m para la curva. ¿Qué ángulo (α) debe tener el peralte para que el automóvil haga el giro circular sin deslizamiento?, considere que no hay fricción entre las llantas y la carretera.



PASO 1: ENTENDER EL PROBLEMA

¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición?
Realizar un diagrama si es posible.

Para este problema la incógnita que se desea encontrar es el ángulo del peralte (α) para que el automóvil haga el giro circular.

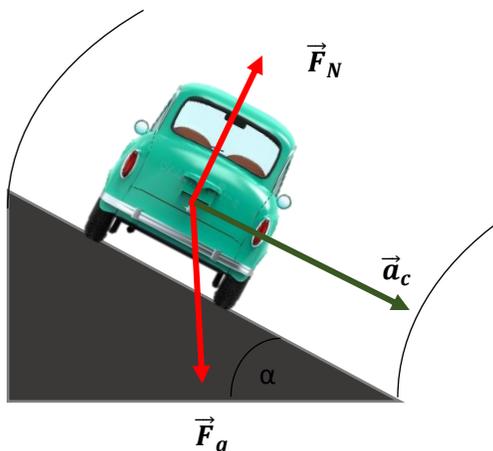
Datos

$$v = 45 \text{ m/s}$$

$$R = 250 \text{ m}$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$a = ?$$



PASO 2: CONFIGURAR UN PLAN

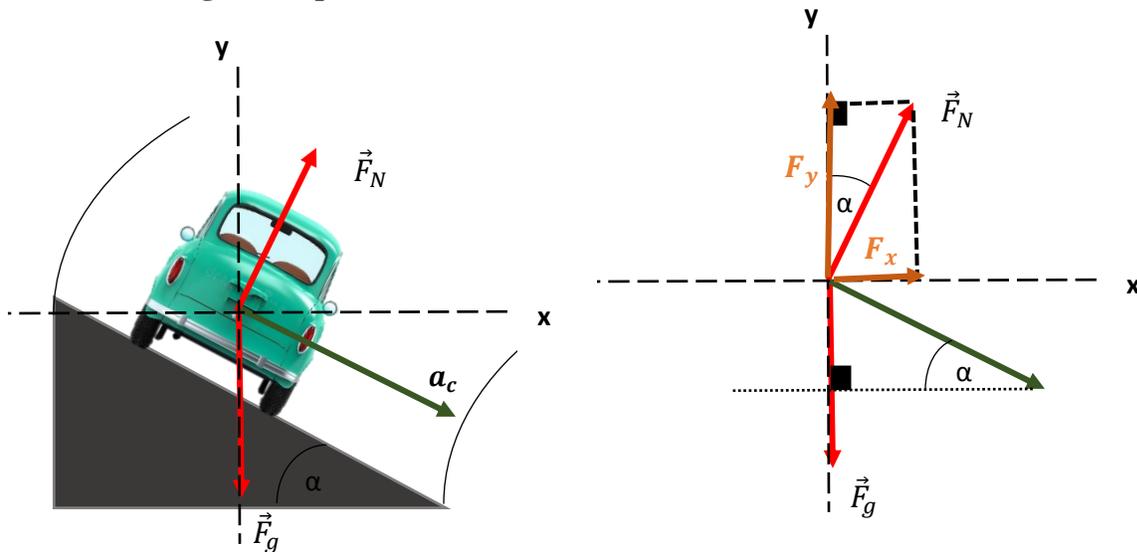
¿Qué pasos puedo seguir para resolver el problema?

Pues bien, para la resolución de este tipo de problemas se propone seguir los siguientes pasos:

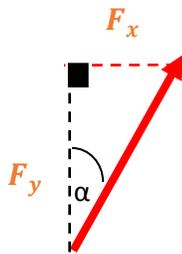
1. Dibuje un diagrama de cuerpo libre, en donde se establezcan las fuerzas actuantes de acuerdo con los ejes coordenados, este diagrama ayudará a constituir la representación mental de las fuerzas.
2. Encuentre las componentes de las fuerzas a lo largo de los ejes coordenados.
3. Analice el movimiento del cuerpo y con ayuda del DCL obtenga las ecuaciones de acuerdo con el movimiento.
4. Recuerde que debe tener tantas ecuaciones independientes como incógnitas para obtener una solución completa.
5. Realice los cálculos y operaciones pertinentes hasta obtener la solución.

PASO 3: EJECUTAR EL PLAN

Primero realizamos el diagrama de cuerpo libre en donde se puedan representar todas las fuerzas rectangulares que actúan en el auto.



En este caso la fuerza \vec{F}_N esta descompuesta en componentes rectangulares, por lo que se tiene el siguiente triángulo rectángulo:



Con ayuda de la trigonometría, descomponemos el valor de la \vec{F}_N así:

$$\text{Cos } \alpha = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{Hipotenusa}} = \frac{F_y}{F_N}$$

$$F_y = F_N \cdot \text{Cos } \alpha$$

$$\text{Sen } \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{Hipotenusa}} = \frac{F_x}{F_N}$$

$$F_x = F_N \cdot \text{Sen } \alpha$$

Luego, aplicando la segunda Ley de Newton obtenemos las ecuaciones de acuerdo con diagrama de cuerpo libre.

$$\Sigma F_x = m \cdot a \rightarrow \text{Segunda ley de Newton (movimiento lineal)}$$

$$\Sigma F_x = m \cdot a_c = m \cdot \frac{v^2}{R} \rightarrow \text{Movimiento circular}$$

$$F_N \cdot \text{Sen } \alpha = m \cdot \frac{v^2}{R} \rightarrow \text{Ecuación 1}$$

Fuerzas en el eje y

$$\Sigma F_y = 0$$

$$F_N \cdot \cos \alpha - P = 0$$

$$F_N \cdot \cos \alpha = m \cdot g \rightarrow \text{Despejamos } F_N$$

$$F_N = \frac{m \cdot g}{\cos \alpha} \rightarrow \text{Ecuación 2}$$

Reemplazamos en valor de \vec{F}_N de la ecuación 2 en la ecuación 1

$$\frac{m \cdot g}{\cos \alpha} \sin \alpha = m \cdot \frac{v^2}{R}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} m \cdot g = m \cdot \frac{v^2}{R} \rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \tan \alpha$$

$$\cancel{\tan \alpha} \cdot \cancel{m \cdot g} = \cancel{m} \cdot \frac{v^2}{R}$$

$$\tan \alpha = \frac{v^2}{R \cdot g}$$

$$\tan \alpha = \frac{(45 \text{ m/s})^2}{(250 \text{ m})(9,8 \text{ m/s}^2)}$$

$$\tan \alpha = \frac{2025}{2450}$$

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{2025}{2450} \right) = 39,57^\circ$$

PASO 4: MIRAR HACIA ATRÁS

Comprobar si la solución obtenida es la correcta.

Para interpretar la solución obtenida se puede afirmar que el ángulo de peralte es independiente de la masa del vehículo que entra en una curva con una velocidad menor que 45 m/s, si un conductor intenta superar la curva a una velocidad mayor que 45 m/s tendrá que depender de la fricción para evitar que el vehículo se derrape fuera del peralte.

Como una comprobación de los resultados obtenidos se puede igualar la siguiente expresión obtenida:

$$\tan \alpha = \frac{v^2}{R \cdot g}$$

$$\tan (39,57^\circ) = \frac{(45)^2}{250(9,8)}$$

$$0,826 = 0,826$$

EL CARRUSEL

Los juegos mecánicos de las ferias y circos son un buen ejemplo del movimiento circular, pues en juegos como el carrusel, las ruletas o el sube y baja son una clara muestra de ello, aunque parece impresionante todos estos juegos fueron desarrollados mediante principios físicos, para que las fuerzas resultantes de estos juegos no afecten de forma abrupta a las sensaciones que puedan sentir las personas al encontrarse en estos, dichos juegos poseen controles que permiten aumentar la velocidad los mismos. Suponiendo que dos amigos, llamados Andrés y Jhoanna se suben a un carrusel, pero se colocan a diferentes distancias del centro, es decir Andrés se sube a un caballito situado a 7 m de centro y Jhoanna en uno situado a 4 m del centro. Se observa que los dos tardan 3 min en dar 8 vueltas



- ¿Se mueven con la misma rapidez angular?
- ¿Andrés y Jhoanna se mueven con el mismo módulo de la velocidad tangencial?

PASO 1: ENTENDER EL PROBLEMA

¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición? Realizar un diagrama si es posible.

Para este problema la incógnita que se desea encontrar es el módulo de la velocidad tangencial y angular de cada uno.

Datos

$$t = 3 \text{ min}$$

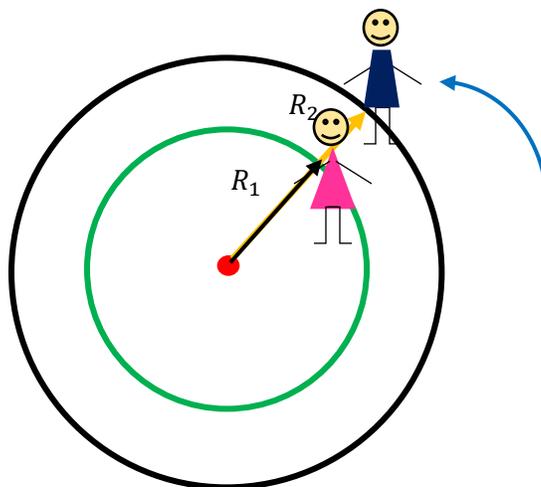
$$\text{vueltas} = 8$$

$$R_1 = 4 \text{ m}$$

$$R_2 = 7 \text{ m}$$

$$v = ?$$

$$\omega = ?$$



PASO 2: CONFIGURAR UN PLAN

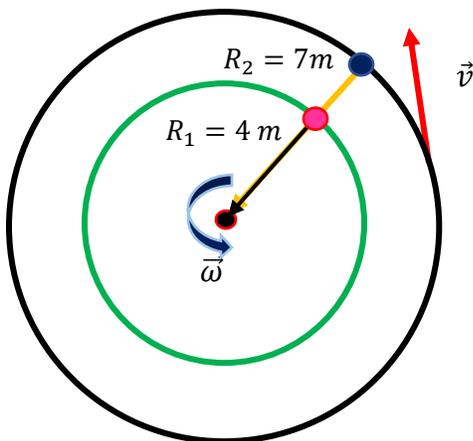
¿Qué pasos puedo seguir para resolver el problema?

- Dibuje un diagrama, en donde se establezcan las fuerzas actuantes de acuerdo con los ejes coordenados, este diagrama ayudará a constituir la representación mental de las fuerzas.
- Encuentre las componentes de las fuerzas a lo largo de los ejes coordenados.

- Analice el movimiento del cuerpo y con ayuda del gráfico obtenga las ecuaciones de acuerdo con el movimiento.
- Recuerde que debe tener tantas ecuaciones independientes como incógnitas para obtener una solución completa.
- Realice los cálculos y operaciones pertinentes hasta obtener la solución.

PASO 3: EJECUTAR EL PLAN

Primero realizamos el diagrama en donde se puedan representar todas las fuerzas que actúan.



De los datos dados para responder el inciso a) se tiene que para las dos personas se aplica la misma cantidad de vueltas en el mismo tiempo, por lo que f_1 y f_2 angular son iguales entonces el módulo de la velocidad angular tanto para Andrés como para Jhoanna es de:

$$\omega = \frac{2\pi}{t}$$

$$\frac{3 \text{ min} \mid 60 \text{ s}}{\mid 1 \text{ min}} = 180 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{180 \text{ s}} = 0,035 \text{ rad/s}$$

Para el inciso b) como no se tiene el dato de la aceleración centrípeta no podemos aplicar la fórmula de $\vec{a}_c = \frac{\vec{v}^2}{R}$ para encontrar la velocidad, pero del inciso a) se tiene que la $\omega = 0,035 \text{ rad/s}$ entonces se puede aplicar la siguiente fórmula:

$$\vec{v} = \vec{\omega} \cdot R$$

Entonces para Andrés se tiene que el módulo de la velocidad tangencial será de:

$$v = (0,035 \text{ rad/s})(7\text{m})$$

$$v_1 = 0,245 \text{ m/s}$$

Para Jhoanna el módulo de la velocidad tangencial será de:

$$v = (0,035 \text{ rad/s})(4\text{m})$$

$$v_2 = 0,14 \text{ m/s}$$

De los resultados obtenidos se puede precisar que la velocidad tangencial de cada persona será diferente debido al radio que tiene cada uno, pero su velocidad angular si va a ser la misma.

PASO 4: MIRAR HACIA ATRÁS

Comprobar si la solución obtenida es la correcta.

Como se trata de movimiento circular uniforme se puede evidenciar claramente las características de este movimiento, pues para el MCU la velocidad angular siempre será la misma y la velocidad tangencial será diferente debido a la aceleración centrípeta, lo cual se cumple para este problema.

¿POR QUÉ EL AGUA NO SE CAE?

En una práctica de laboratorio un grupo de estudiantes deciden realizar un experimento propuesto por Aristóteles hace dos mil años, pues él menciona que: *"El agua no se derrama de una vasija que gira, incluso cuando dicha vasija se encuentra boca abajo, porque se lo impide la rotación"* y para comprobarlo decidieron realizarlo, sin embargo, todos ellos se preguntaban por la velocidad necesaria para poder realizar esto, pues no parecían muy convencidos de que algo así podría suceder.



Responde

¿Cuál debe ser el módulo de la velocidad necesaria para que el agua no se derrame al momento de girar la cuerda? Considere que el diámetro descrito por la circunferencia es de 3 m.

PASO 1: ENTENDER EL PROBLEMA

¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición? Realizar un diagrama si es posible.

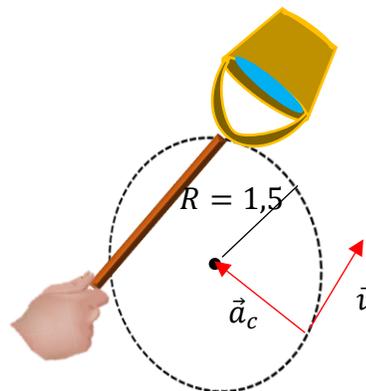
Para este problema la incógnita que se desea encontrar es la velocidad necesaria para que el agua de una cubeta no se derrame en condiciones normales.

Datos

$$R = 1,5 \text{ m}$$

$$v = ?$$

$$\omega = ?$$



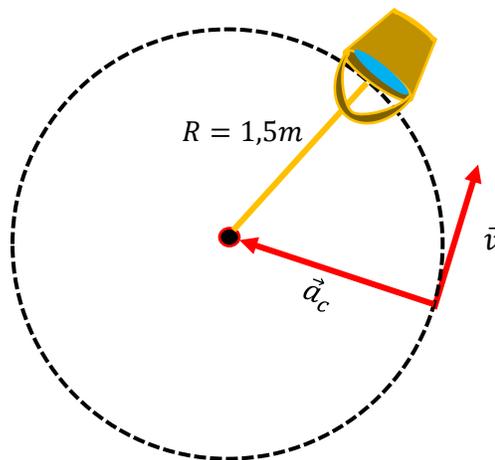
PASO 2: CONFIGURAR UN PLAN

¿Qué pasos puedo seguir para resolver el problema?

1. Dibuje un diagrama, en donde se establezcan las fuerzas actuantes de acuerdo con los ejes coordenados, este diagrama ayudará a constituir la representación mental de las fuerzas.
2. Encuentre las componentes de las fuerzas a lo largo de los ejes coordenados.
3. Analice el movimiento del cuerpo y con ayuda del gráfico obtenga las ecuaciones de acuerdo con el movimiento.
4. Recuerde que debe tener tantas ecuaciones independientes como incógnitas para obtener una solución completa.
5. Realice los cálculos y operaciones pertinentes hasta obtener la solución.

PASO 3: EJECUTAR EL PLAN

Primero realizamos el diagrama en donde se puedan representar todas las fuerzas que actúan.



En la gráfica obtenida se puede observar el comportamiento de la velocidad tangencial y la aceleración con respecto al radio dado.

Sin embargo, en el problema no se mencionó sobre una aceleración, entonces ¿qué podemos hacer?

Pues bien, el problema habla de condiciones normales por lo que de la segunda Ley de Newton se tiene que:

$$\vec{F}_c = m \cdot \vec{a}_c$$

De donde:

$$\vec{a}_c = \frac{\vec{v}^2}{R}$$

Pero como se desea saber el valor del módulo de la velocidad con respecto a las condiciones normales, en donde la aceleración corresponde a la gravedad, se tiene que:

$$\frac{v^2}{R} \geq 9,8 \text{ m/s}^2$$

Reemplazamos el valor del radio.

$$\frac{v^2}{1,5 \text{ m}} \geq 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$v \geq \sqrt{(9,8 \text{ m/s}^2)(1,5 \text{ m})}$$

$$v \geq \sqrt{14,7 \text{ m}^2/\text{s}^2}$$

$$v \geq 3,83 \text{ m/s}$$

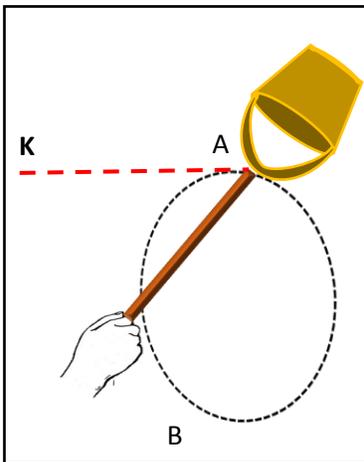
Con el módulo de la velocidad obtenida de 3,83 m/s, quiere decir que mientras la cubeta gire a esa velocidad el agua se mantendrá en el cubo, pero si se baja de esa velocidad, el agua de la cubeta irá descendiendo por efecto de la gravedad.

PASO 4: MIRAR HACIA ATRÁS

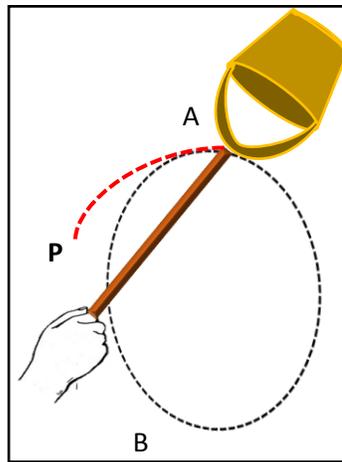
Comprobar si la solución obtenida es la correcta.

Primero para determinar la aceleración, se empleó la gravedad, pues fue muy necesario considerarla, puesto que, si no hiciéramos, no se podría determinar la velocidad, además suponiendo que se hiciera un agujero en la cubeta la trayectoria del agua sería una línea recta, sin gravedad, pero como se menciona que esta se encuentra en condiciones normales su trayectoria será una parábola, por efecto de la gravedad.

Sin gravedad



Con gravedad



LAS LAVADORAS

Las lavadoras hoy por hoy son un gran invento que ha cambiado de forma radical la vida de las mujeres, pero alguna vez te has preguntado ¿con qué fuerza tu ropa se está lavando en estas máquinas?, por su puesto estas tienen niveles de acuerdo con el tipo de tela, sin embargo, si alguien no toma en cuenta estas condiciones, ¿qué crees que podría suceder? Para ello vamos a determinar una situación, suponiendo que se desea lavar 3 kg de blusas hechas de seda que son ubicadas en la periferia que tiene un radio de 0,5m y gira a razón de 800 rpm.



Responde:

- ¿Cuál es la fuerza neta a la que se encuentra sometida la masa de ropa?
- ¿Sufrirá algún daño al tratarse de una de las telas más delicadas que existe en el mercado?

PASO 1: ENTENDER EL PROBLEMA

¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición? Realizar un diagrama si es posible.

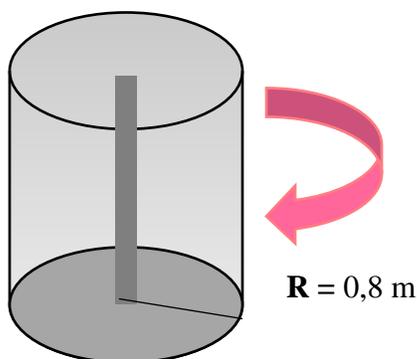
Para este problema la incógnita que se desea encontrar es la fuerza neta a la que se encuentra sometida la ropa.

Datos

$$m = 3 \text{ kg}$$

$$R = 0,5 \text{ m}$$

$$\omega = 800 \text{ rpm}$$



PASO 2: CONFIGURAR UN PLAN

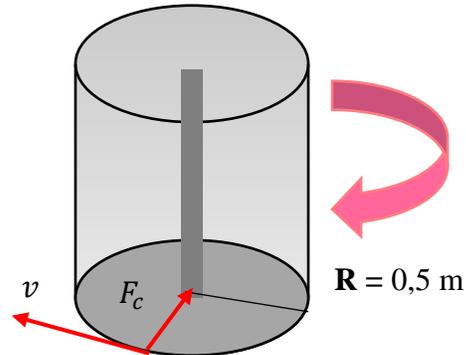
¿Qué pasos puedo seguir para resolver el problema?

- Dibuje un diagrama, en donde se establezcan las fuerzas actuantes de acuerdo con los ejes coordenados, este diagrama ayudará a constituir la representación mental de las fuerzas.
- Encuentre las componentes de las fuerzas a lo largo de los ejes coordenados.
- Analice el movimiento del cuerpo y con ayuda del diagrama obtenga las ecuaciones de acuerdo con el movimiento.
- Recuerde que debe tener tantas ecuaciones independientes como incógnitas para obtener una solución completa.

5. Realice los cálculos y operaciones pertinentes hasta obtener la solución.

PASO 3: EJECUTAR EL PLAN

Primero realizamos el diagrama en donde se puedan representar todas las fuerzas que actúan.



En la gráfica obtenida se puede observar el comportamiento de la velocidad tangencial y la fuerza centrípeta.

Además, es necesario realizar la conversión de unidades.

$$800 \frac{rev}{min} \times \frac{2\pi rad}{1 rev} \times \frac{1 min}{60 s} = 83,78 rad/s$$

Por la segunda Ley de Newton se tiene que:

$$\vec{F}_c = m \cdot \vec{a}_c$$

De donde:

$$a_c = \omega^2 \cdot R$$

$$a_c = \left(83,78 \frac{rad}{s}\right)^2 (0,5m)$$

$$a_c = 3509,54 m/s^2$$

$$F_c = 3 kg (3509,54 m/s^2)$$

$$F_c = 10528,63 N$$

Como se puede notar la fuerza neta aplicada a los 3 kg de ropa es de 10528,63 N lo cual es bastante grande, es decir para una prenda de seda, la cual es delicada aplicar tal fuerza dañaría de forma inmediata a los tejidos.

PASO 4: MIRAR HACIA ATRÁS

Comprobar si la solución obtenida es la correcta.

Como se puede notar el valor de la fuerza neta aplicada va en proporción a la aceleración, lo cual corresponde a la segunda Ley de Newton, además si se encuentra el valor de la aceleración con la fórmula $\vec{a}_c = \frac{\vec{v}^2}{R}$ también se debería obtener el mismo resultado.

Para el módulo de la velocidad:

$$v = \omega \cdot R$$

$$v = \left(83,78 \frac{rad}{s}\right) (0,5m)$$

$$v = 41,89 m/s$$

Luego aplicando

$$a_c = v^2 / R$$

$$a_c = \frac{\left(41,89 \frac{m}{s}\right)^2}{0,5m}$$

$$a_c = 3509,54 m/s^2$$

Como se puede notar el valor de la aceleración siguiendo el mismo, por lo que el valor de fuerza neta obtenida es correcto.

Retroalimentación

2. Completar las siguientes afirmaciones

- El tiempo que una partícula tarda en dar una vuelta se le conoce como.....
- Al número de vueltas que da una partícula en una unidad de tiempo se llama.....
- En el movimiento circular uniforme el período y la frecuencia son.....
- El vector de la velocidad lineal es a la trayectoria circular.
- La velocidad tangencial del MCU tiene la misma magnitud, pero cambia su..... y.....
- La aceleración centrípeta surge debió al cambio de
- La dirección de la aceleración centrípeta es
- Los peraltes sirven para compensar parcialmente la acción de la..... que tiende a producir el derrape del vehículo.

Autoevaluación

Taller grupal propuesto

Instrucciones

- Formar equipos de 4 o 5 estudiantes.
- Entregar una hoja por grupo adjunto con la hoja de rúbrica
- El docente debe ser una guía constante dentro del proceso

Leer detenidamente y resolver los siguientes problemas mediante la aplicación de conceptos que relacionan al MCU.

1. Un coche de la fórmula 1 pesa alrededor de 832 kg incluido el conductor, si uno de estos coches toma una curva de 110 m de radio peraltada con 8° de inclinación con una velocidad de 98 km/h. Considere que $\mu = 0,15$

Responda:

- c) ¿El coche podrá mantenerse en la curva sin problemas o se saldrá de la curva?
- d) Calcule la fuerza centrípeta que actúa sobre el vehículo

2. Joaquín y su familia van a un parque por un momento de recreación, en ese momento uno de sus hijos pequeños que pesa aproximadamente 30 kg le pide a Joaquín que lo haga girar en sus brazos, el radio descrito por la circunferencia formada es de 60 cm con un periodo de 1,3 s.

Responde:

- a) ¿Cuál es la magnitud y la dirección de la fuerza que debe ejercer?
- b) ¿Con qué rapidez lineal se realiza el desplazamiento?

3. En una feria un niño que pesa 38 kg sube al juego del carrusel que tiene una pista de 12 m de radio y se desplaza en círculos a 17 m/s.

Responde:

- a) ¿Cuál es la fuerza resultante sobre el niño?
- b) ¿Y si el niño pesará 28 kg como cambiaría la fuerza resultante?

RUBRICA DE EVALUACIÓN

Categorías	Muy bueno	Bueno	Regular	Insuficiente
Resolución de problemas.	Resuelve de forma eficaz los problemas aplicados.	Resuelve de forma eficaz la mayoría de los problemas aplicados.	Resuelve de forma poco eficaz los problemas aplicados.	No resuelve de forma eficaz los problemas aplicados.
Comprende la importancia de las aplicaciones.	Relaciona los problemas aplicados con	Relaciona la mayoría de los problemas aplicados con	Relaciona pocos de los problemas aplicados con	No relaciona los problemas aplicados con

	situaciones de su diario vivir.	situaciones de su diario vivir.	situaciones de su diario vivir.	situaciones de su diario vivir.
Cálculos y razonamiento matemático.	Realiza cálculos de forma pertinente y ordenada relacionando las condiciones propuestas por el problema.	Realiza la mayoría de los cálculos de forma pertinente y ordenada relacionando las condiciones propuestas por el problema.	Realiza de manera poco efectiva los cálculos de forma pertinente y ordenada relacionando pocas de las condiciones propuestas por el problema.	No realiza cálculos de forma pertinente y ordenada y no relaciona las condiciones propuestas por el problema.
Interpretación de resultados	Responde a las interrogantes planteadas de forma acertada tomando como base los resultados obtenidos.	Responde a la mayoría de las interrogantes planteadas de forma acertada tomando como base los resultados obtenidos.	Responde a las interrogantes planteadas de forma poco acertada sin tomar como base los resultados obtenidos.	No responde las interrogantes planteadas de forma acertada y no toma como base los resultados obtenidos.

Bibliografía

Mendoza, J. (2002). *Física*. Lima.

Serway, R., & Jewett, J. (2008). *Física para ciencias e ingeniería*. México: Cengage Learning Editores.

Tippens, P. (2011). *Física - Conceptos y Aplicaciones*. México: Mc Graw Hill.

PLANIFICACIÓN DE LA ESTRATEGIA 3		
Docente: Daniela Cuasqui		Nivel: 2do de Bachillerato Paralelo: A
Nombre de la Estrategia: Yincana dinámica		Asignatura: Física Bloque: Movimiento y fuerza
		Contexto: Espacio abierto (Canchas) Duración total: 2 sesiones de 45'
Tema: Leyes de la Dinámica – Aplicaciones	Objetivo <ul style="list-style-type: none"> Evidenciar la relación entre las Leyes de Newton con aplicaciones basadas en el juego de tal manera que se comprenda la importancia de estas al momento de resolver problemas. 	Sustento teórico Aplicaciones de las Leyes de la Dinámica <ul style="list-style-type: none"> Primera Ley de Newton – Equilibrio de los cuerpos Segunda Ley de Newton – Movimiento circular Tercera Ley de Newton – Funcionamiento mecánico.
Destrezas CN.F.5.1.21. Analizar que las leyes de Newton no son exactas, pero dan muy buenas aproximaciones cuando el objeto se mueve con muy pequeña rapidez, comparada con la rapidez de la luz o cuando el objeto es suficientemente grande para ignorar los efectos cuánticos, mediante la observación de videos relacionados		
Contenidos <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Conceptuales</i> <ul style="list-style-type: none"> Identificar las Leyes de la dinámica en la naturaleza. Reconocer cada una de las leyes de la dinámica. Identificar los elementos de donde se deducen las fórmulas del movimiento. ✓ <i>Procedimentales</i> <ul style="list-style-type: none"> Construye mediante sus propias experiencias conceptos. Observa las magnitudes físicas que están relacionadas con cada una de las leyes de la dinámica. 		

<ul style="list-style-type: none"> • Representa mediante el juego situaciones relacionadas a las leyes de la dinámica. • Aplica la teoría aprendida en situaciones reales con el fin de interiorizar los conceptos aprendidos. • Resuelve problemas aplicados a situaciones reales. <p>✓ Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respeta el punto de vista de los demás. • Trabaja de manera cooperativa. 		
Secuencia didáctica	Recursos y medios	Estrategias de evaluación
<p>Momento de inicio: <i>Exploración</i> Captar la atención del estudiante mediante la motivación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivar al estudiante mediante la lectura del comic. • Recuperar saberes previos mediante preguntas relacionadas al comic. • Dar una visión preliminar del tema a tratar. <p>Momento de Desarrollo: <i>Estructuración y desarrollo de las actividades.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar el juego Yincana para crear una experiencia concreta. • Procesar la información mediante una discusión guiada a partir de las experiencias surgidas en el juego. • Desarrollo de problemas aplicados a los juegos desarrollados en el juego. <p>Momento de Cierre: <i>Retroalimentación y autoevaluación</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Debatir sobre los conocimientos adquiridos. • Resumir la información completando información relevante del tema. • Proponer ejemplos de actividades relacionadas al tema. 	<p>Balones de básquet Bicicletas Cuerdas Pelotas de tenis Sacos Costales Raquetas Computador Internet Taller propuesto</p>	<p>Conversación guiada. Observación del desarrollo de las actividades propuestas. Cuestionario.</p>
<p>Resultados esperados/obtenidos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes relacionarán los términos teóricos de las Leyes de la Dinámica con situaciones recreativas y divertidas. 		
<p>Observaciones</p>		

Estrategias

Juegos Recreativos - Yincana Dinámica

Objetivos

- Evidenciar la relación entre las Leyes de Newton con aplicaciones basadas en el juego de tal manera que se comprenda la importancia de estas al momento de resolver problemas.

Introducción

Los juegos recreativos como tal fomentan momentos de recreación y diversión, sin embargo si estos juegos pudieran ser incluidos como parte esencial para el aprendizaje, seguramente la percepción con respecto a las asignaturas como la Física serían mucho más fácil de comprender, pues desde el punto de vista físico todo cuanto nos rodea está relacionado con la ciencia incluso los juegos, por ejemplo juegos como el fútbol tienen un sin número de relaciones con la física, empezando por el momento en donde se patea con determinada fuerza que relaciona conceptos acerca de las Leyes de Newton, hasta la trayectoria que forma la pelota después del tiro, que tiene una forma parabólica.

Exploración

Alex y Liz se encuentran rumbo a un restaurante, sin embargo, se encuentran con algo muy llamativo por el camino, veamos de que se trata:

Link del comic: https://utneduec-my.sharepoint.com/:p/g/personal/dmguasquip_utn_edu_ec/EdrUz9lrfIxJv05KLcNofvwBXGDEKwIY7RdkN-3F8ZGwzg?e=m9oJwx

Después de leer el comic responde a las siguientes preguntas

- ✓ ¿En el funcionamiento de un cohete por qué se produce la reacción de empuje? Explique
- ✓ ¿Cómo cree que funciona mejor un cohete, en el vacío o en contacto con el suelo?
Explique
- ✓ Mencione dos ejemplos similares al funcionamiento de los cohetes en donde esté presente la tercera Ley de Newton.

Estructuración

Aplicaciones sobre las Leyes de la Dinámica

Primera Ley de Newton - Principio de Inercia

Un cuerpo de masa constante permanece en estado de reposo o de movimiento con una velocidad constante en línea recta, a menos que sobre ella actúe una fuerza.

$$\Sigma \vec{F} = 0$$

La primera Ley de Newton permite describir el equilibrio de los cuerpos, pues existen diversos tipos de equilibrio.

- **Equilibrio estático:** el objeto se encuentra en reposo y permanece en ese estado.
- **Equilibrio cinético:** el objeto se encuentra en movimiento constante, es decir su velocidad lineal no cambia y es distinta de cero.
- **Equilibrio rotacional:** el objeto gira con velocidad angular constante, aunque sobre este actúen una o varias fuerzas.

Segunda Ley de Newton - Ley Fundamental de la Dinámica

Un cuerpo sometido a una fuerza diferente de cero tiene una aceleración en el mismo sentido de la fuerza, y su módulo es:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

La aceleración que adquiere un cuerpo sometido a una fuerza resultante que no es cero, es directamente proporcional a la fuerza resultante e inversamente proporcional a la masa de dicha partícula, y tiene la misma dirección y sentido que la fuerza resultante.

La segunda Ley de Newton conocida también como Ley fundamental de la Dinámica es aplicada también, al movimiento rotacional de los cuerpos, pues de su fórmula lineal también se puede obtener que:

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a} \rightarrow \vec{F}_c = m \cdot \vec{a}_c$$

La segunda es aplicada para el movimiento circular de los cuerpos, por ello se puede apreciar que su relación con el movimiento lineal es similar.

Tercera Ley de Newton- Principio de acción y reacción

Si un cuerpo le aplica una fuerza a otro (acción); entonces el otro le aplica una fuerza igual y en sentido contrario al primero (reacción).

$$\vec{F} = -\vec{F}$$

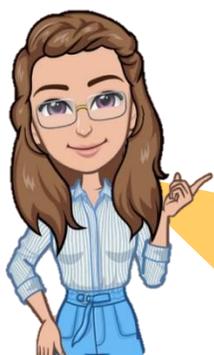
La ley de acción y reacción supone la interacción de fuerzas que actúan siempre en parejas, esta permite explicar situaciones que van desde el hecho de caminar hasta las más comunes hasta las más complejas como el funcionamiento de los automóviles o cohetes.

Actividades de Desarrollo

A continuación, usaremos la estrategia “El Juego – Yincana dinámica como una aplicación para comprender la relación entre las Leyes de la Dinámica y la cotidianidad.

YINCANA DINÁMICA

¿EN QUÉ CONSISTE?



Este un juego en donde se forman equipos que pasan por un conjunto de pruebas de destreza o ingenio a lo largo de un recorrido, el equipo que logró llegar a la meta es el ganador, su finalidad es la de divertir, recrear y aprender.



PROCESO



1. Seleccionar el lugar donde se realizará la actividad
2. Seleccionar diferentes juegos, que se relacionen con el tema escogido.
3. Dividir a los estudiantes en equipos de 6 u 8 personas.
4. Antes de comenzar la Yincana, el docente debe dar las orientaciones necesarias.
5. Cada juego debe tener sus reglas, para no generar confusiones en los alumnos.
6. Gana el equipo que llegue primero a la meta.



EJEMPLO DE APLICACIÓN

JUEGO 1: EL TRINEO



Este juego consiste en un costal atado de sogas a sus extremos. Se efectúa en parejas, uno es el que jala el trineo y el otro el que va sentado en el trineo.



Reglas de juego

- ✓ Se escoge dos participantes por equipo.
- ✓ Solo el participante que jala el costal mediante las cuerdas puede moverse.
- ✓ El trineo no debe parar de moverse hasta que lleguen a la meta señalada.
- ✓ Finalizado el juego, se debe entregar la pañoleta al siguiente compañero, para continuar con la yincana.



Relación con las leyes de la dinámica

En este juego está presente la segunda ley de la dinámica, puesto que la fuerza aplicada por el estudiante que jala el trineo es directamente proporcional a la aceleración del cuerpo que en este caso es la gravedad e inversamente proporcional a su masa. De esta manera se pueden establecer situaciones comparativas de lo que sucede de acuerdo con el peso de cada estudiante.

JUEGO 2: CICLISMO



Consiste en una competencia en bicicleta, donde se debe cumplir el recorrido estipulado por el docente.





Reglas de juego



- ✓ Se escoge un participante.
- ✓ El participante puede continuar cuando la pareja de participantes del juego anterior le entreguen la pañoleta.
- ✓ El participante debe recorrer el trayecto señalado.
- ✓ Al llegar a la meta señalada, el participante debe entregar la pañoleta al siguiente compañero, para continuar con el juego



Relación con las leyes de la dinámica

En este juego se puede visualizar la tercera ley de la dinámica, pues cuando una persona pedalea este movimiento genera una fuerza que llega a la rueda trasera de la bicicleta, que se traduce como una fuerza de acción que se ejerce sobre el suelo y este a su vez reacciona devolviendo la fuerza a la rueda trasera, en la misma dirección, pero en sentido contrario.

JUEGO 3: LLEVANDO LA PELOTA



Para este juego el estudiante debe llevar una pelota de básquet haciéndola rebotar con el piso sin perderla de vista



Reglas de juego



- ✓ Se escoge a un estudiante para este juego.
- ✓ Solo comenzará si el estudiante del juego anterior ya le entregó la pañoleta.
- ✓ No se debe perder el control de balón
- ✓ Es estudiante debe recorrer el trayecto señalado
- ✓ Al llegar debe entregar la pañoleta al siguiente estudiante para continuar con la Yincana



Relación con las leyes de la dinámica

En este juego se puede evidenciar la tercera ley de la dinámica, pues en el momento que el estudiante bota la pelota hacia el suelo esta tiene una reacción opuesta a la acción realizada.

JUEGO 4: LANZANDO CON FUERZA



Consiste en lanzar un objeto compuesto por una cuerda y una pelota realizando giros desde un círculo señalado.



Reglas de juego



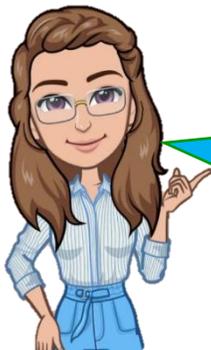
- ✓ Se escoge un participante.
- ✓ Se continua cuando el participante del juego anterior le entregue la pañoleta.
- ✓ Para realizar el lanzamiento el participante debe efectuar el lanzamiento hasta la distancia indicada.
- ✓ Se recomienda hacer el giro sobre la punta del pie izquierdo y el talón del derecho, para mayor facilidad.
- ✓ Una vez alcanzada la distancia determinada, el participante entrega la pañoleta al siguiente compañero



Relación con las leyes de la dinámica

En este juego se podrá apreciar la segunda ley de Newton, puesto que en el momento que el estudiante empiece a girar con la pelota esta adquirirá un movimiento circular uniforme, debido a la fuerza centrípeta que transmite el lanzador a la cuerda.

JUEGO 5: GOLPEANDO LA PELOTA



Consiste en golpear una pelota de béisbol con una raqueta y lanzarla a la mayor distancia posible.





Reglas de juego



- ✓ Se escoge un participante.
- ✓ Se continúa cuando el participante anterior le entregue la pañoleta.
- ✓ El participante debe golpear la pelota con la raqueta y alcanzar la distancia indicada.
- ✓ Una vez alcanzada la distancia determinada, el participante se dirige a la meta final para reunirse con el resto del equipo.



Relación con las leyes de la dinámica

En este juego está presente la segunda ley de Newton que establece que la aceleración que experimenta un cuerpo es proporcional a la fuerza resultante, en tal instancia se comprueba esta ley debido a que la pelota de béisbol se pone en movimiento a causa de la fuerza aplicada.

Después de finalizada la actividad el docente puede realizar un debate sobre las experiencias compartidas y preguntas acerca del juego.

Responde a las preguntas (Juego – El Trineo)

- ✓ ¿Qué fuerzas están presentes en el juego del trineo?
- ✓ ¿Es posible construir un diagrama de cuerpo libre de acuerdo con cada situación?
- ✓ ¿Qué significa que la masa del cuerpo es inversamente proporcional a la fuerza aplicada?

Responde a las preguntas (Juego – Ciclismo)

- ✓ ¿Cómo crees que funcionan las bicicletas?
- ✓ ¿Para obtener una mayor aceleración crees que influye el peso de la bicicleta o del ciclista?
- ✓ ¿A parte de la Tercera Ley de Newton existen más leyes que influyen en el funcionamiento de una bicicleta?

Responde a las preguntas (Juego – Llevando la pelota)

- ✓ ¿Qué fuerzas crees que influyen cuando se lanza un balón con una determinada fuerza?
- ✓ ¿Qué sucede si se lanza un balón que se encuentra demasiado inflado?
- ✓ ¿Por qué al momento de dejar caer un balón este no cae de forma horizontal?

Responde a las preguntas (Juego – Lanzando con fuerza)

- ✓ ¿Qué trayectoria describe el movimiento que realiza el balón antes de ser lanzado?
- ✓ ¿De qué forma crees que influye la cantidad de vueltas que una participante de al momento de lanzar el balón?
- ✓ ¿Cómo crees que un participante podría alcanzar un mayor alcance de la distancia al momento de lanzar el balón?

Responde a las preguntas (Juego – Golpeando la pelota)

- ✓ ¿De qué forma crees que influye la masa de pelota en el lanzamiento?

- ✓ ¿Es posible determinar una posición exacta de donde pueda caer la pelota con ayuda de la Física?
- ✓ ¿Qué condiciones ambientales crees que podrían afectar al momento de realizar un lanzamiento?

Problemas de Aplicación

Problema 1: Una niña de 45 kg que juega al trineo con su compañero, al aplicarle una fuerza con un ángulo de inclinación de 35° se desplaza 10 metros en 5 segundos.

¿Cuál es la magnitud de la fuerza para que la niña se desplace si el coeficiente de rozamiento es de 0,3?

Primero extraemos los datos del problema

$$m = 45 \text{ kg}$$

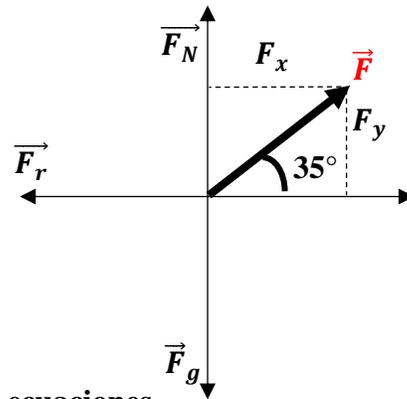
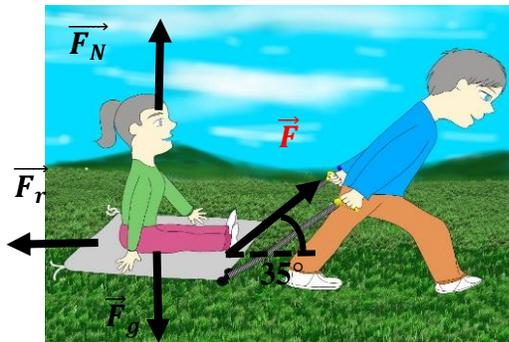
$$d = 10 \text{ m}$$

$$t = 5 \text{ s}$$

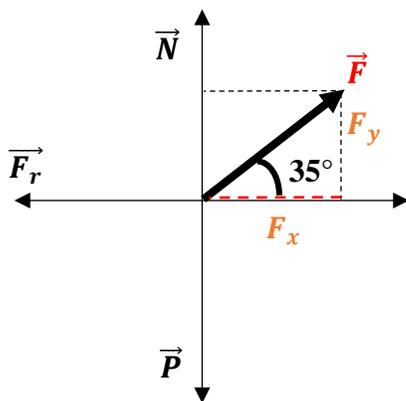
$$\mu = 0,3$$

$$F = ?$$

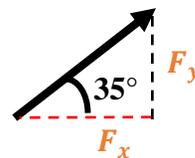
Luego dibujamos las fuerzas que intervienen en el sistema (Diagrama de cuerpo libre)



Realizamos operaciones matemáticas a través de ecuaciones



En este caso la fuerza \vec{F} está descompuesta en componentes rectangulares, por lo que:



Descomponiendo se tiene que:

$$\vec{F} = \underbrace{F \cos 35^\circ}_{F_x} + \underbrace{F \sin 35^\circ}_{F_y}$$

<p>Fuerzas presentes en el eje y</p> $\Sigma F_y = 0$ $\Sigma F_y = F_N - F_g + F \sin 35^\circ$ $F_N - F_g + F \sin 35^\circ = 0$	<p>Fuerzas presentes en el eje x</p> $\Sigma F_x = m \cdot a$ $-F_r + F \cos 35^\circ = m \cdot a$
---	---

Reemplazamos los datos que tenemos en las ecuaciones

Fuerzas en y

$$F_N - F_g + F \sin 35^\circ = 0$$

Para el peso recordemos que: $F_g = m \cdot g$

$$F_N - (45kg)(9,8 \text{ m/s}^2) + F \sin 35^\circ = 0$$

$$F_N = 441 - F \sin 35^\circ \text{ **Ecuación 1**}$$

Fuerzas en x

$$-F_r + F \cos 35^\circ = m \cdot a$$

Para obtener la aceleración del cuerpo se puede emplear la fórmula:

$$d = V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

Pero como la velocidad inicial es 0

$$d = \frac{1}{2} a t^2$$

Despejando y reemplazando tenemos que:

$$a = \frac{2d}{t^2}$$

$$a = \frac{2(10m)}{(5s)^2}$$

$$a = 0.8 \text{ m/s}^2$$

Por otro lado, la fuerza de rozamiento es igual a:

$$F_r = \mu F_N$$

$$-\mu F_N + F \cos 35^\circ = m \cdot \vec{a}$$

$$-0,3F_N + F \cos 35^\circ = 90 \text{ kg}(0.8 \text{ m/s}^2)$$

$$-0,3F_N + F \cos 35^\circ = 72 \text{ Ecuación 2}$$

De estas operaciones obtuvimos dos ecuaciones con dos incógnitas

$$F_N = 441 - F \sin 35^\circ \text{ Ecuación 1}$$

$$-0,3F_N + F \cos 35^\circ = 72 \text{ Ecuación 2}$$

Empleando el método de sustitución reemplazamos el valor de \vec{N} de la primera ecuación en la segunda.

$$-0,3(441 - F \sin 35^\circ) + F \cos 35^\circ = 72$$

$$-132,3 + 0,3F \sin 35^\circ + F \cos 35^\circ = 72$$

$$0,3F \sin 35^\circ + F \cos 35^\circ = 204,3$$

$$F(0,3 \sin 35^\circ + \cos 35^\circ) = 204,3$$

$$F = \frac{204,3}{(0,3 \sin 35^\circ + \cos 35^\circ)} = \mathbf{206,11 \text{ N}}$$

Respuesta: La magnitud de la fuerza aplicada para que la niña se mueva es de 339,57 N

Problema 2: Hernán deja caer un balón de 570 g sobre el piso desde cierta altura. Determine la aceleración con la que cae el balón y la fuerza que el piso ejerce sobre el balón.

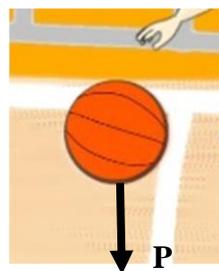
Recolección de datos

$$m = 570g$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$F_R = ?$$

Elaboración de un diagrama de fuerzas – Diagrama de cuerpo libre



Resolución

En este caso la fuerza que el piso ejerce sobre el balón va a ser igual a la fuerza con la que el balón cae y que corresponde al peso del cuerpo.

$$F_g = m \cdot g = F_R$$

$$570 \text{ g} \rightarrow 0,57 \text{ kg}$$

$$F = (0,57 \text{ kg})(9,8 \text{ m/s}^2) = \mathbf{5,59 \text{ N}}$$

Respuesta

Para este caso la aceleración con la que cae el balón va a ser igual a la gravedad por lo que

$$\mathbf{a = 9,8 \text{ m/s}^2}$$

La fuerza que el piso ejerce sobre el balón corresponde a la tercera Ley de Newton, principio de acción y reacción, por lo que: $F = -F$, es decir la fuerza será de 5,59 N con dirección hacia arriba, contrario a la fuerza aplicada.

Retroalimentación

1. Completa los siguientes enunciados:

- ✓ Cuando una persona patea un balón se aplica una.....sobre el balón.
- ✓ Sin un objeto gira con una determinada velocidad la fuerza generada se encuentra enal eje de rotación.
- ✓ Las Leyes de Newton explican.....
- ✓ Si un niño jala de forma constante una caja y se detiene de forma abrupta es un ejemplo de.....
- ✓ Si se tiene dos pelotas, A con mayor masa que B y se aplica la misma fuerza a las dos, la pelota A se moverá mas.....y B se moverá mas.....
- ✓ Si se hace girar dos pelotas, aplicando la misma fuerza, A con menor masa que B, la aceleración de A será.....que la aceleración de B.

Autoevaluación

Taller propuesto

Instrucciones

- Se formarán equipos de 3 o 4 estudiantes.
- Entregar el taller desarrollado en conjunto con la hoja de rúbrica
- El docente estará presente como mediador dentro del proceso.

1. Ejemplificar tres juegos o deportes en donde se encuentren presentes las Leyes de Newton y describir la relación.
2. En los juegos olímpicos realizado en Tokio 2021, participaron un gran número de ecuatorianos, entre estos se encontraba Neysi Dajomes, quien ocupó el primer lugar en halterofilia, este deporte consiste en el levantamiento del máximo peso posible, con el fin de medir la fortaleza de los participantes.
 - ✓ Responde:
¿Qué Ley de la Dinámica se encuentra presente en este deporte? Explica.

3. Uno de los deportes que más se practican en nuestro país después del fútbol sin lugar a duda es el voleibol, cuyo deporte consiste en pasar de un extremo a otro una pelota, sin dejarla caer.

✓ Responde:

¿Qué relación existe entre este deporte la tercera Ley de Newton? Explica.

4. Un deportista se encuentra entrenando en su bicicleta, su peso es de 57 kg y el peso de su bicicleta es de 15 kg en la acera, este partió del reposo y logro alcanzar una distancia de 10 m en 4s.

Responde

a) ¿Cuál es el peso de la persona y la bicicleta?

b) ¿Cuál es la fuerza de fricción cinética si $\mu_c = 0,8$?

RÚBRICA DE EVALUACIÓN

Categorías	Muy bueno	Bueno	Regular	Insuficiente
Interpretación	Explica de manera precisa la toda información relevante del problema. Argumenta de forma clara sustentando la información con ejemplos prácticos.	Explica de manera precisa la mayor parte de la información relevante del problema. Argumenta de forma clara sustentando la información con ejemplos idealizados.	Explica de manera precisa la mayor parte de la información relevante del problema.	No explica de manera precisa la información relevante del problema.
Comprende la importancia de las aplicaciones	Identifica todas las aplicaciones en la vida real.	Identifica la mayoría de las aplicaciones en la vida real.	Identifica pocas aplicaciones en la vida real.	No identifica todas las aplicaciones en la vida real.
Cálculos y razonamiento matemático.	Existe un razonamiento claro de la obtención de ecuaciones. Todos los cálculos son realizados de forma correcta siguiendo una secuencia.	Existe un razonamiento mayormente claro de la obtención de ecuaciones. La mayoría de los cálculos son realizados de forma correcta siguiendo una secuencia.	Existe un razonamiento poco claro de la obtención de ecuaciones. Los cálculos son realizados de forma poco adecuada y sin seguir una secuencia.	No existe un razonamiento de la obtención de ecuaciones. Los cálculos son realizados de forma inadecuada y sin seguir una secuencia.

Interpretación de resultados	Los resultados obtenidos son interpretados de forma correcta y coherente de acuerdo a las interrogantes planteadas.	Los resultados obtenidos son interpretados de forma mayormente correcta y coherente de acuerdo a las interrogantes planteadas.	Los resultados obtenidos son interpretados de forma poco adecuada y coherente de acuerdo a las interrogantes planteadas.	Los resultados obtenidos no son interpretados de forma correcta y coherente de acuerdo a las interrogantes planteadas.
-------------------------------------	---	--	--	--

Bibliografía

Cabrera, D. (s.f.). *Las Leyes de Newton*. Cuenca: Repositorio digital Universidad de Cuenca.

Ciencia Ingeniería y Tecnología. (25 de mayo de 2020). *MOTORES DE UN TRANSBORDADOR ESPACIAL. DOCUMENTAL*. Obtenido de You Tube: <https://www.youtube.com/watch?v=GYwSVlrOsmk>

López. (15 de junio de 2010). *La física de las bicicletas*. Obtenido de Heraldo: <https://www.heraldo.es/noticias/sociedad/2010/06/15/la-fisica-las-bicicletas-90669-310.html?autoref=true>

Ministerio de Educación. (2016). *Física - Segundo de Bachillerato*. Quito: Editorial Don Bosco.

Serway, R., & Jewett, J. (2008). *Física para ciencias e ingeniería*. México: Cengage Learning Editores.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Diversos autores aseveran que la enseñanza innovadora de la Física demanda un alto interés y entrega por parte de los docentes, pues la implementación adecuada de estrategias permite que el estudiante sea una figura activa dentro del proceso formativo, puesto que el uso de estas genera motivación en el estudiante que es un factor indispensable al momento de abordar una clase, en especial al tratar temas correspondientes al área de Física los cuales la mayoría de las veces son catalogados como de difícil entendimiento.
- De acuerdo con los resultados expuestos se concluye que con la nueva realidad que vive el mundo se han hecho más necesarias las herramientas tecnológicas, por lo cual, este hecho ha generado cierto abandono hacia el uso de estrategias didácticas como el material didáctico o los juegos que siguen siendo necesarios en el desarrollo del proceso académico.
- Es posible desarrollar guías didácticas de acuerdo a los contenidos de Física pues estas resultan útiles y necesarias dentro del proceso de enseñanza, puesto que mediante estas el docente puede establecer una secuencia correcta de las actividades a desarrollar en el proceso académico, optimizando el tiempo y recursos en el desarrollo de la clase.

Recomendaciones

- Es necesario que los docentes innoven su forma de enseñar a partir de capacitaciones en el uso de recursos y herramientas pedagógicas, pues el desarrollo de capacidades en estas le ofrece al docente una amplia selección de materiales con los que podría mejorar la manera de llegar a motivar y enseñar a los estudiantes.
- Los docentes deben ser creativos dentro de los procesos formativos, pues sin bien es cierto, la realidad actual es diferente a la antes conocida, el docente debe abrirse a la posibilidad de usar estrategias como los juegos, el uso de materiales didácticos o la resolución de problemas que son una oportunidad para que el estudiante aprenda de una forma diferente a la conocida, asimismo mantenerse actualizado con los diferentes beneficios que ofrece el uso de las TICS hará que las clases de una docente sean dinámicas e interactivas.
- Es recomendable que los docentes aprendan a desarrollar guías didácticas de estudio mediante un esquema en donde se constate lo que el estudiante va a aprender, la manera en cómo lo va a realizar, los recursos a emplear y la forma en la que va a ser evaluado, para que de esta forma el docente organice el proceso formativo dentro del aula.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, A. G. (2012). *Universidad Autónoma de Tlaxcala*. Obtenido de Facultad de Ciencias para el desarrollo humano: <https://sites.google.com/site/educacionsobresalientes/home>
- Aragón, L., Jiménez, N., Oliva, J., & Aragón, M. (2018). La modelización en la enseñanza de las ciencias: criterios de demarcación y estudio de caso. *Revista Científica*, 32(2), 193-206. doi:<https://doi.org/10.14483/23448350.12972>
- Ariño, M., & Seco, C. (2013). *Metodología. Estrategias y técnicas metodológicas*. Lima: Universidad Marcelino Champagnat.
- 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*, 24(1), 80-83. Obtenido de www.fisica.uh.cu/biblioteca/revcubfi/index.htm
- Celí, M. (2012). *Fundamentos de Pedagogía y Didáctica*. Loja: UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA.
- Cervantes, L. (2015). *Modelización matemática Principios y aplicaciones*. México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Obtenido de <https://www.fcfm.buap.mx/assets/docs/publicaciones/Modeliza.pdf>
- Díaz, F., & Hernández, G. (2004). *ESTRATEGIAS DOCENTES PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO- Una interpretación constructivista* (Segunda Edición ed.). México: McGraw-Hill.
- Dongo, A. (2008). LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE DE PIAGET Y SUS CONSECUENCIAS PARA LA PRAXIS EDUCATIVA. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN EN PSICOLOGÍA*, XI(1), 167-181. Obtenido de <file:///C:/Users/Danni/AppData/Local/Temp/Dialnet-LaTeoriaDelAprendizajeDePiagetYSusConsecuenciasPar-2747352.pdf>
- Elizondo, S. (2013). Dificultades en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física. *Repositorio Académico Digital UANL*(5), 70-77. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/76588071.pdf>
- Feo, R. (2010). DISEÑO DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS-ORIENTACIONES BÁSICAS. *TENDENCIAS PEDAGÓGICAS*(16).
- Flores, J., Ávila, J., Rojas, C., Sáez, F., Acosta, R., & Díaz, C. (2017). *ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN CONTEXTOS UNIVERSITARIOS*. Chile: Universidad de Concepción.
- García, A. (2016). *Recursos digitales para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje*. España: Universidad de Salamanca. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10366/131421>

- Granata, M. L., Chada, M. d., & Barale, C. (2000). La enseñanza y la didáctica. Aproximaciones a la construcción de una nueva relación. *Fundamentos en Humanidades*, 1(1). Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18400103>
- Guerra, F. (2020). *ENSEÑAR-APRENDER COMPRENSIVAMENTE*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte. Obtenido de <file:///C:/Users/Danni/AppData/Local/Temp/Ense%C3%B1ar-aprender%20comprensivamente%20Guerra%202020.pdf>
- Gutiérrez, J. (2007). LA FÍSICA, CIENCIA TEÓRICA Y EXPERIMENTAL. *Revista de Comunicación Vivat Academia*(89), 24-41. doi:<http://dx.doi.org/10.15178/va.2007.89.24-41>
- Hernández, R., & Mendoza, P. (2018). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México: MCGRAW-HILL.
- Kohler, J. (2005). Importancia de las estrategias de enseñanza y el plan curricular. 2(2), 25-34. Obtenido de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272005000100004&lng=pt&tlng=es.
- Leiva, C. (2005). Conductismo, cognitivismo y aprendizaje. *Tecnología en Marcha*, XVIII(1), 66-73.
- Manrique Orozco, A. M., & Gallego Henao, A. M. (2013). EL MATERIAL DIDÁCTICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE APRENDIZAJES. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, IV(1), 101-108. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4978/497856284008.pdf>
- Mendoza, J. (2002). *Física*. Lima.
- Meneses, G. (2007). *El proceso de enseñanza- aprendizaje: el acto didáctico*. UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI.
- Meneses, M., & Peñaloza, D. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona Próxima*, 31, 7-25.
- Ministerio de Educación. (2019). *Currículo de los niveles de Educación obligatoria*. Quito: MINEDUC. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/BGU-tomo-1.pdf>
- Ortíz, A. (2013). *Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Ortíz, A. (2014). *Currículo y Didáctica*. Bogotá: Ediciones de la U. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/315835071>
- Oviedo, P., & Morán, A. (2012). *Innovar la enseñanza. Estrategias derivadas de la investigación*. Bogotá D.C: Kimpres-Universidad de la Salle. Obtenido de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20170117031111/Innovarens.pdf>

- Perea, M., & Buteler, L. (2016). EL USO DE LA HISTORIA DE LAS CIENCIAS EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA: UNA APLICACIÓN PARA EL ELECTROMAGNETISMO. *Enseñ Aprend Cienc*, 11(1), 12-25. doi: 10.14483/udistrital.jour.gdla.2016.v11n1.a1
- Romero, G. (2009). LA UTILIZACIÓN DE DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS EN LA CLASE. *Innovación y Experiencias Educativas*(23), 1-8.
- Torres, C. (2002). EL JUEGO: UNA ESTRATEGIA IMPORTANTE. *Educere*, 6(19), 289-296. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/356/35601907.pdf>
- UNICEF. (2018). *Aprendizaje a través del juego*. New York: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.
- Zuñiga, M. (2017). La estrategia didáctica: Una combinación de técnicas didácticas para desarrollar. *Revista Educación*, XLI(1), 1-18.

ANEXOS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

Encuesta aplicada a los estudiantes

Autor: Daniela Cuasqui

Orientaciones: El presente instrumento tiene como objetivo determinar las razones por las cuales los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato presentan dificultades en el momento de desarrollar las destrezas con criterio de desempeño propuestas por el Currículo ecuatoriano en el área de Física específicamente en el tema de las Leyes de la Dinámica. La información obtenida permitirá proponer estrategias didácticas innovadoras que mejoren el rendimiento académico y la comprensión de este tema.

Instrucciones: Por favor, lea y responda marcando con una “X” en cada una de las preguntas presentadas de acuerdo a su criterio.

DATOS INFORMATIVOS

1. Género: Femenino_____ Masculino_____
2. Edad: _____años
3. Nacionalidad: Ecuatoriana___ Colombiana___ Venezolana___
Otra_____

1. ¿Durante la clase de física, el docente utiliza varias estrategias didácticas para su aprendizaje?

Siempre	Frecuentemente	Algunas veces	Rara vez	Nunca
()	()	()	()	()

2. ¿Las estrategias didácticas empleadas por el docente son innovadoras?

Siempre	Frecuentemente	Algunas veces	Rara vez	Nunca
()	()	()	()	()

3. ¿Los materiales o recursos digitales que proporciona el docente son de uso fácil?

Siempre	Frecuentemente	Algunas veces	Rara vez	Nunca
()	()	()	()	()

4. ¿El docente durante la clase utiliza recursos digitales para la enseñanza?

Siempre	Frecuentemente	Algunas veces	Rara vez	Nunca
()	()	()	()	()

5. ¿El docente presenta materiales didácticos para el desarrollo de su clase?

Siempre	Frecuentemente	Algunas veces	Rara vez	Nunca
()	()	()	()	()

6. ¿El docente emplea juegos recreativos en el desarrollo de sus clases relacionándolos con la temática de estudio?

Siempre	Frecuentemente	Algunas veces	Rara vez	Nunca
()	()	()	()	()

7. ¿El docente emplea experimentos para el desarrollo de sus clases?

Siempre	Frecuentemente	Algunas veces	Rara vez	Nunca
()	()	()	()	()

8. ¿Al emplear las estrategias didácticas como los materiales didácticos o recursos digitales siente motivación por aprender?

Totalmente de acuerdo	Muy de acuerdo	Medianamente de acuerdo	Poco de acuerdo	Nada de acuerdo
()	()	()	()	()

9. ¿Usted considera que el tema “Leyes de la Dinámica” correspondiente a la asignatura de Física es complicado y difícil de comprender?

Totalmente de acuerdo	Muy de acuerdo	Medianamente de acuerdo	Poco de acuerdo	Nada de acuerdo
()	()	()	()	()

10. ¿En qué medida cree usted que estos materiales y recursos le han servido para comprender situaciones la vida cotidiana relacionadas con las Leyes de la Dinámica?

Siempre	Frecuentemente	Algunas veces	Rara vez	Nunca
()	()	()	()	()

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Fotografías del desarrollo práctico con el material didáctico



Material didáctico – Carro dinámico



Ejemplo del principio de inercia



Ejemplo del desarrollo práctico de problemas



Ejemplo de la Segunda Ley de Newton