

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

**ILUSTRACIONES IMPRESAS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO
CIRCULAR**

(Estudio realizado con estudiantes de tercero básico, sección A del Instituto Nacional de Educación
Básica con Orientación Agropecuaria del municipio de Cantel, Quetzaltenango)

TESIS DE GRADO

MIRIAM GABRIELA SACALXOT GARCÍA
CARNET 24177-18

QUETZALTENANGO, FEBRERO DE 2021
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

ILUSTRACIONES IMPRESAS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO
CIRCULAR

(Estudio realizado con estudiantes de tercero básico, sección A del Instituto Nacional de Educación
Básica con Orientación Agropecuaria del municipio de Cantel, Quetzaltenango)

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
HUMANIDADES

POR

MIRIAM GABRIELA SACALXOT GARCÍA

PREVIO A CONFERÍRSELE

TÍTULO Y GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

QUETZALTENANGO, FEBRERO DE 2021
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: MGTR. MYNOR RODOLFO PINTO SOLÍS, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: MGTR. LESBIA CAROLINA ROCA RUANO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: LIC. JOSÉ ALEJANDRO ARÉVALO ALBUREZ
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: MGTR. MYNOR RODOLFO PINTO SOLÍS
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: MGTR. JOSÉ FEDERICO LINARES MARTÍNEZ
SECRETARIO GENERAL: DR. LARRY AMILCAR ANDRADE - ABULARACH

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES

DECANO: DR. JUAN PABLO ESCOBAR GALO
SECRETARIA: MGTR. ANA ISABEL LUCAS CORADO DE MARTÍNEZ

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

MGTR. MARIA GESABEL CINTIA GARCIA MORAN DE CIFUENTES

REVISOR QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

LIC. JOSÉ CARLOS QUEMÉ DOMÍNGUEZ

AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO

DIRECTOR DE CAMPUS:	P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.
SUBDIRECTORA ACADÉMICA:	MGTR. NIVIA DEL ROSARIO CALDERÓN
SUBDIRECTORA DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	MGTR. MAGALY MARIA SAENZ GUTIERREZ
SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO:	MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ
SUBDIRECTOR DE GESTIÓN GENERAL:	MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ

Quetzaltenango, 28 de noviembre de 2020

Ingeniera
Nivia Calderón
Subdirectora Académica
Universidad Rafael Landívar
Campus Quetzaltenango

Estimada Inga. Calderón:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado la tesis titulada: **“Ilustraciones impresas y su incidencia en el aprendizaje del Movimiento Circular Uniforme”** (Estudio a realizarse con estudiantes de tercero básico sección “A” del Instituto de Educación Básica con Orientación Agropecuaria del municipio de Cantel, Quetzaltenango) realizada por la estudiante **Miriam Gabriela Sacalxot García**, quien se identifica con carné No. 2417718, de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física; la cual cumple con los lineamientos requeridos para los trabajos de graduación de la universidad.

Por lo anteriormente expuesto emito dictamen favorable, para que dicho trabajo continúe el trámite administrativo previo a la defensa del mismo.

Sin otro particular me suscribo.

Atentamente



Mgtr. Ma. Gesabel Cintia García Morán de C.
Código docente 24495



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE HUMANIDADES
No. 054455-2021

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante MIRIAM GABRIELA SACALXOT GARCÍA, Carnet 24177-18 en la carrera LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 053009-2021 de fecha 11 de febrero de 2021, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

ILUSTRACIONES IMPRESAS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO
CIRCULAR

(Estudio realizado con estudiantes de tercero básico, sección A del Instituto Nacional de Educación Básica con Orientación Agropecuaria del municipio de Cantel, Quetzaltenango)

Previo a conferírsele título y grado académico de LICENCIADA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 16 días del mes de febrero del año 2021.



MGTR. ANA ISABEL LUCAS CORADO DE MARTÍNEZ, SECRETARIA
HUMANIDADES
Universidad Rafael Landívar

Agradecimientos

- A Dios:** Por el don de la sabiduría y por guiar mis pasos en el caminar de mi formación profesional.
- A mis Padres:** Por ser mi fortaleza, mi motivación, gran ejemplo de lucha y por su apoyo incondicional.
- A mis Hermanos:** Por su apoyo moral y por cada sonrisa compartida.
- A mis Amigos/as:** Por su cariño, por sus consejos y por cada experiencia compartida.
- A mis Catedráticos:** Por sus enseñanzas, motivación y ejemplo para ser cada día una mejor profesional.

Dedicatoria

- A Dios:** Por darme salud, sabiduría, fortaleza y permitirme alcanzar mis sueños y cada una de mis metas.
- A mis Padres:** Mario Sacalxot y Elida García por guiarme en los caminos de la vida y por su amor incondicional.
- A mis Hermanos:** Mario Sacalxot y Fabiola Sacalxot por su cariño, amor y apoyo incondicional.
- A mis Abuelos:** Ramón Sacalxot y Roberta Maldonado por sus sabios consejos y su cariño.

Índice

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Ilustraciones impresas.....	6
1.1.1 Definición.....	6
1.1.2 Historia.....	7
1.1.3 Las ilustraciones impresas como estrategia de enseñanza.....	8
1.1.4 La ilustración como marco creativo.....	8
1.1.5 Categorías de información ilustrativa.....	11
1.1.6 Ventajas y desventajas.....	12
1.1.7 Clasificación de la ampliación ilustrativa.....	13
1.1.8 Pauta de evaluación.....	14
1.2 Aprendizaje del movimiento circular uniforme.....	14
1.2.1 Definición.....	14
1.2.2 Contenido extraído del Currículum Nacional Base.....	15
1.2.3 Unidades de medida: Radián-Hertz.....	15
1.2.4 Aprendizaje del movimiento circular uniforme.....	16
1.2.5 Periodo y frecuencia.....	17
1.2.6 Velocidad angular.....	19
1.2.7 Velocidad tangencial o lineal.....	20
1.2.8 Aceleración centrípeta y su función en el M.C.U.....	21
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	23
2.1 Objetivos.....	24
2.1.1 Objetivo general.....	24
2.1.2 Objetivos específicos.....	24
2.2 Hipótesis.....	24
2.3 Variables de estudio.....	24
2.4 Definición de variables.....	24
2.4.1 Definición conceptual de las variables.....	24
2.4.2 Definición operacional de las variables.....	26

2.6	Aporte.....	27
III.	MÉTODO.....	28
3.1	Sujetos.....	28
3.2	Instrumentos.....	28
3.3	Procedimiento.....	29
3.4	Tipo de investigación, diseño y metodología estadística.....	30
IV.	PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	32
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	36
VI.	CONCLUSIONES.....	41
VII.	RECOMENDACIONES.....	42
VIII.	REFERENCIAS.....	43
	ANEXOS.....	46

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo primordial determinar la incidencia de la aplicación de las ilustraciones impresas en el aprendizaje del movimiento circular uniforme; la importancia de la implementación de esta estrategia propicia una mejor comprensión y acerca al estudiante a entender el porqué de cada fenómeno que ocurre en el entorno, ya que promueve la construcción organizada y sistemática de ideas y conceptos entre los pre saberes y los nuevos conocimientos a través de la visualización.

Es vital la utilización de ilustraciones impresas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del movimiento circular uniforme, ya que promueve una mejor comprensión y visualización de cada una de las características de dicho contenido, al dar una respuesta eficaz al aprendizaje de las ciencias.

Es primordial que el catedrático utilice metodologías innovadoras en el desarrollo del aprendizaje de cada uno de los contenidos y que de esta manera genere interés y creatividad, ya que al momento emplearlas incentiva al estudiante a ser participativo, creativo, crítico, analítico y capaz de resolver problemas.

En la investigación de tipo cuantitativo, a través del diseño pre experimental se concluyó que la importancia de la implementación de las ilustraciones impresas como estrategia de aprendizaje del movimiento circular uniforme es una alternativa eficaz en el aprendizaje del movimiento circular uniforme; por medio del pre test y el pos test se determinó el avance significativo de la utilización de diferentes ilustraciones, por lo que es sustancial implementar e innovar técnicas de enseñanza que fomenten la participación activa y creativa de los estudiantes.

I. INTRODUCCIÓN

En nuestro país una de las deficiencias más grandes en el sistema educativo corresponde al área numérica que se ha visto reflejada en los resultados obtenidos de las evaluaciones a estudiantes, y una de las áreas con mayor dificultad de aprendizaje viene siendo las Ciencias naturales 3, debido a que la enseñanza en los centros educativos se brinda de manera tradicional y monótona, siendo el movimiento circular uniforme (m.c.u) uno de los temas que mayor dificultad presenta, al ser este uno de los cursos que presenta bajo rendimiento académico a nivel nacional.

Dentro del Curriculum Nacional Base (CNB) de Ciencias naturales 3 se presenta el contenido del movimiento circular uniforme que requiere que se tengan establecidas bases fundamentales que permitan desarrollar cada uno de los temas que complementan a dicho contenido, es por ello que es importante la implementación de ilustraciones impresas como estrategia en el proceso de enseñanza-aprendizaje del (m.c.u) ya que permite motivar al estudiante a ser cooperativo, creativo y analítico a momento de darle solución a un planteamiento.

El uso de las ilustraciones impresas como estrategia de enseñanza ayudan al docente a proporcionar una actitud forjada hacia el bien común y sobre todo hacia un aprendizaje cooperativo que el estudiante desarrolla durante dicho proceso, ya que la aplicación y manejo de diferentes fotografías e imágenes crean un conjunto de habilidades y destrezas que unidas entre sí motivan al alumno a propiciar su propio conocimiento, a ser participativo y a descubrir todo aquello que en su momento no tenía respuesta en un nuevo conocimiento claro y preciso, tal cual después de dicha aplicación el estudiante no tendrá dificultad de identificar cualquier fenómeno relacionado al movimiento circular uniforme.

La organización de contenidos y estrategias, para facilitar el proceso de enseñanza- aprendizaje, conllevan a un conjunto de estudios que establecen la importancia de la aplicación adecuada de las ilustraciones impresas en el desarrollo del tema del movimiento circular uniforme, es por ello que algunos autores en sus diversas investigaciones opinan lo siguiente:

Gómez y Sáez (2017) en la revista Electrónica interuniversitaria de formación del profesorado, artículo titulado: La imagen como documento gráfico visual en la enseñanza de la historia en educación primaria en perspectiva comparada. Análisis y propuesta didáctica, desarrollada en Chile y España a través de dos metodologías de investigación: cualitativa y comparada, cuyo objetivo fue determinar y contribuir específicamente a orientaciones didácticas para el desarrollo e interpretación crítica del estudiante, que a su vez contribuiría a una comprensión más crítica de su entorno; concluye que es importante tomar en cuenta la relevancia que puede causar dicha imagen, la complejidad y sobre todo la relación que hay con el contenido que se desea dar a conocer, por ello es importante atender una adecuación cognitiva en las distintas actividades empleadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje; de tal manera que se recomienda al profesor que es quien promueve estos materiales, conocer sobre los distintos niveles de análisis visual y a través de una evaluación, establecer la calidad de las propuestas implementadas para adecuarlas a cada contenido y evitar el uso excesivo de imágenes que en su momento pueden distorsionar lo que se desea transmitir.

Velasco (2017) en el trabajo de tesis titulado: La ilustración gráfica aplicada al diseño, que se desarrolló en la práctica de la ilustración en la Universidad de Granada España, estudio científico-experimental; cuyo objetivo fue determinar la importancia que tienen las imágenes y como lo relaciona el ser humano con todo lo que le rodea, se concluyó que la ilustración es una herramienta en el proceso mediante el cual favorece el entendimiento ya que es un medio que condiciona desde una idea hasta un nuevo concepto, así mismo, se puede convertir en un instrumento efectivo que favorece la comunicación por su alto grado de significados ya que es captadora de miradas y a la vez incentiva la curiosidad de aquello que se desea transmitir, por tanto concluye que la ilustración hoy en día a través de su conexión con la memoria permite que el ser humano desarrolle y genere nuevos conocimientos a partir de su capacidad creativa y emocional. Se recomienda como estrategia fundamental de enseñanza para dar a conocer cualquier tipo de mensaje ya que distintos procesos de transformación y representación del entorno pueden ser visibles a través de ello.

Villaseñor (2017) en el trabajo de tesis titulado: El arte de la ilustración en libros para niños y jóvenes, aplicada en Guanajuato México, estudio monográfico; cuyo objetivo fue realizar una

investigación concreta que determine la importancia de las ilustraciones y los beneficios que generan las mismas en los niños y jóvenes al momento de adquirir un nuevo conocimiento, se concluyó que tanto docentes como padres de familia deben proporcionar a los estudiantes libros, revistas, imágenes o fotografías ya que son piezas indispensables que proyectan la creatividad para que el niño o joven comprenda mejor lo que se desea comunicar y de esta manera acercarlo a todo lo que está en el entorno; por lo que se recomienda la implementación de ilustraciones no solo en libros sino también en cualquier contenido que se presente en el desarrollo de un tema, ya que estas muestran el arte para comunicar visualmente y refuerzan lo que describe un texto o la ilustración científica.

Aguilera y Perales (2018) en la revista Enseñanza de las ciencias, artículo titulado: El libro de texto, las ilustraciones y la actitud hacia la ciencia del alumnado: percepciones, experiencias y opiniones del profesorado, realizado a través de un grupo de discusión como herramienta de investigación con la participación de diez docentes de nivel primaria y secundaria; cuyo objetivo fue determinar el impacto y la gran importancia que tienen las ilustraciones no solo en un libro de texto, sino también en diferentes fuentes ilustrativas de acuerdo a lo que se desea transmitir en el aprendizaje de las ciencias, ya que estas pueden contribuir al mejor entendimiento de numerosos hitos científicos, a la solución de problemas, análisis y descripción de diversos sucesos; se concluye que la implementación de ilustraciones ayudan a comprender mejor un tema, a percibir experiencias y opiniones que a su vez contribuyen a consolidar el propio aprendizaje; por lo que es recomendable hacer uso de fuentes ilustrativas ya que dentro de las ciencias constituyen un gran recurso efectivo para el entendimiento y reconocimiento de diferentes fenómenos.

Arley (2019) en la revista Digital universitaria, titulada: Más allá de la imagen: una mirada cercana a la ilustración, realizada en la ciudad de México a través de una investigación experimental, cuyo objetivo es establecer la importancia de la ilustración en el desarrollo visual y la influencia de la incorporación de su análisis a las diferentes disciplinas en el ámbito profesional para fomentar el reconocimiento de todo aquello presente en el entorno; por lo que se concluye que las ilustraciones presentan gran avance en distintos entornos profesionales, especialmente en la educación ya que las distintas ilustraciones fomentan la lectura creativa en el estudiante, al ser parte de un conjunto de estrategias que permiten motivar y contribuir con las

diferentes emociones manifestadas en el alumno al momento de aprender; por tanto, se recomienda utilizar esta estrategia didáctica que permite acercarse y entender lo que está presente en el ambiente a través de un lenguaje visual.

Agudelo y Cuellar (2016) en la revista Virtual de la Universidad Colombiana de Carreras Industriales (ECCI), artículo titulado: Análisis del movimiento circular a partir del estudio del posicionamiento y la trayectoria de algunos satélites artificiales, investigación realizada a través de la metodología experimental, realizada en el departamento de ciencias básicas de la Universidad ECCI Bogotá, Colombia; a través de un objetivo que presenta una enseñanza basada en el aprendizaje significativo de la física básica, a través de sistemas compuestos que acercan al estudiante a percibir desde otro punto de vista todo aquello que está presente y que en muchas ocasiones no se puede identificar el porqué de ciertos fenómenos; por tanto concluye que es importante la innovación de diferentes lineamientos didácticos para la enseñanza del movimiento circular, esto permite que el alumno tenga un interés más profundo en su nuevo conocimiento y alude a la incorporación de lineamientos tecnológicos que están al alcance; por lo que recomienda hacer uso de diferentes estrategias innovadoras en el desarrollo de cada clase ya que esto permitirá que la persona que aprende vincule ciertos hechos que suceden día tras día con cada uno de los contenidos.

Barragán (2016) en la revista Innovación educativa, artículo titulado: Desarrollo y aplicación de una estrategia didáctica para la integración del conocimiento a la enseñanza de la física en ingeniería, realizada en la Universidad Panamericana, Campus Guadalajara, México a través de un estudio cuasiexperimental; cuyo objetivo es promover el desarrollo de habilidades intelectuales relacionadas con el conocimiento científico y de esta manera favorecer a una formación integral a partir del pensamiento lógico, el aprendizaje continuo y mutuo; por lo que concluye que es importante la implementación de diversas tácticas comprensibles para el aprendizaje de la física ya que esta permite la integración de los conocimientos a partir de principios específicos, genéricos o consecutivos que permiten el aprendizaje de las ciencias y de cada uno de los conceptos que la conforman; por tal razón se recomienda promover estrategias didácticas creadoras y formadoras del propio conocimiento, actividades que permitan al alumno acercarse e involucrarse con un proceso de aprender para la vida y contribuir al medio social.

Méndez (2016) en el trabajo de tesis titulado: Diseño de una estrategia didáctica para la comprensión del movimiento circular uniforme y sus características con estudiantes del grado décimo de la Institución educativa Rafael Valle Meza Bogotá, Colombia; estudio realizado a través del enfoque experimental, cuyo objetivo fue diseñar una estrategia didáctica para los educandos, que les ayude a reconocer, describir y comprender características del movimiento circular uniforme mediante el uso del programa Tracker para que a través de esta identifiquen y asocien los fenómenos de su entorno; concluye que es importante la creación e implementación de técnicas educativas que le permitan al alumno la conceptualización de los diferentes contenidos y que a su vez la misma genere un nuevo conocimiento; por lo que se recomienda crear, innovar y efectuar nuevas habilidades o metodologías de enseñanza-aprendizaje con el fin de promover la participación activa de cada uno de los miembros en el desarrollo de cada clase.

Méndez (2019) en el trabajo de tesis titulado: Diseño de estrategias metodológicas en el contenido del movimiento circular uniforme para la enseñanza y aprendizaje a través de una investigación cualitativa descriptiva; cuyo objetivo primordial fue diseñar diferentes técnicas que faciliten el estudio del movimiento circular uniforme con estudiantes del décimo grado del turno vespertino, en el colegio Ramón Alejandro Roque de la comunidad Santa Isabel del municipio Somoto Managua, Nicaragua; cuyo objetivo fue identificar a través de la observación las distintas dificultades que presentan los alumnos para la comprensión del contenido; concluye que por la falta de aplicación de distintas tácticas didácticas en la enseñanza los jóvenes presentan una serie de obstáculos en el desarrollo del mismo, por lo que se establece que el uso de diferentes procedimientos educativos favorecen y promueven la participación de los actores principales del proceso; así mismo, se recomienda que es importante incorporar varios métodos, técnicas o estrategias diseñadas y adecuadas a cada contenido y que ello facilite la comprensión del movimiento circular uniforme.

Vílches (2019) en la revista Educación, el artículo titulado: Metodología para la enseñanza de las ciencias naturales empleada por docentes costarricenses de las escuelas Vesta, Jabuy y Gavilán pertenecientes a la comunidad indígena Cabécar, Costa Rica; realizada a través de una investigación con enfoque cualitativo; cuyo objetivo es crear e implementar estrategias metodológicas que ayuden a los jóvenes de los pueblos indígenas a comprender cada uno de los

contenidos impartidos y por consecuencia que el docente cambie el procedimiento tradicional de enseñanza por una estrategia innovadora que permita una buena comprensión de las ciencias naturales; de esta manera concluye que es importante mantener una adecuación curricular de acuerdo a cada sector educativo, así mismo, se establece que el profesor como uno de los pilares fundamentales de la educación haga uso de varias herramientas educativas que le permitan alcanzar los distintos propósitos mediante clases en las que alumno pueda aprender con base en la construcción de su propio material educativo y que a su vez lo asocie al entorno; concluye que es importante una adecuación curricular de acuerdo a cada sector educativo, de esta manera se recomienda hacer uso correcto de diferentes metodologías y recursos disponibles en cada sector.

El aprendizaje del movimiento circular uniforme forma parte fundamental en el desarrollo intelectual del estudiante ya que permite el constante desarrollo de habilidades que una persona puede necesitar a lo largo de la vida, no solo cotidiana, sino también en el ámbito profesional, introduciéndolo a ser parte de una ciudadanía activa, participativa e integradora en cualquier aspecto, es por ello que es importante implementar el uso de la ilustraciones impresas en diversas actividades para complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad.

Los aportes descritos anteriormente presentan las contribuciones que han tenido en dicha investigación y sobre todo el progreso que se ha desarrollado al darle importancia a nuevas formas de enseñanza. Por lo tanto, con el fin de fundamentar la presente investigación se definen profundamente los siguientes conceptos que están relacionados con el tema principal.

1.1 Ilustraciones impresas

1.1.1 Definición

Lexus (2015) define la ilustración como una representación gráfica de un objeto parecido a la realidad a través de una imagen, pintura, dibujo o fotografía, que determina la descripción, importancia, idea o concepto mental de una realidad; a través de una ilustración se puede concretizar y explicar un gran acontecimiento que en muchas ocasiones para el ser humano es difícil de entender o visualizar; por medio de esta representación el espectador logra asociar el entorno con lo que percibe y construye su propio conocimiento.

Kant (como se citó en Pinker, 2018) define las ilustraciones como la salida de la inmadurez y la capacidad que tiene el ser humano de atreverse a saber, en dónde las ideas personales adquieren libertad del pensamiento y con ello descubrir la capacidad creadora e interesante por entender diferentes estudios en el campo científico, político e ideológico; la aplicación del razonamiento dentro del proceso de las ciencias establece una serie de conexiones que crean un mejor entendimiento para la persona que estudia dicha disciplina, por tal razón las ilustraciones son un elemento fundamental ya que permiten un acercamiento común a uno racional.

1.1.2 Historia

Pinker (2018) comenta que el sentido común del siglo XVIII específicamente en el continente Europeo y su comprensión de los hechos evidentes del sufrimiento y las exigencias obvias de la naturaleza humana, actuaron en el mundo como un baño de purificación moral a lo largo de varias décadas y distintas experiencias sobre el lenguaje, la mente y el ser, por lo que han surgido distintos cuestionamientos del cómo es la forma más llamativa o la manera de explicar un lugar común entre lo que define la ciencia y las conexiones mentales consistentes en patrones de actividad en los tejidos cerebrales que se desarrollan en el ser humano.

A través de las ilustraciones se puede incentivar el bienestar de otros ya que promueven la vida, salud, conocimiento, libertad, abundancia, seguridad, belleza y la paz. Explicar el sentido de la vida no es la descripción habitual del trabajo de un profesor de ciencia cognitiva, pero en la actualidad resultan más relevantes que nunca los ideales de las ilustraciones. El principio ilustración propicia aplicar la razón y la compasión para fomentar el desarrollo humano, ideales de la ciencia como la razón, el humanismo y el progreso de la sociedad.

Las ilustraciones se han ejecutado y desarrollada como la mayor historia jamás contada. Y dado que esta propuesta ha sido tan poco reconocida, los distintos ideales como la razón, la ciencia y el humanismo también son menospreciados; lejos de ser una herramienta eficaz, estos ideales son tratados por los intelectuales actualmente con indiferencia, escepticismo y a veces desprecio, sin embargo las ilustraciones son, de hecho, emocionantes, estimulantes y nobles e incluso, una razón para vivir y poder entender el mundo.

1.1.3 Las ilustraciones impresas como estrategia de enseñanza

Pimienta (2012) comenta que una estrategia es un mecanismo que el catedrático utiliza para saber a cerca de los conocimientos previos que el estudiante tiene y con ello partir para establecer nuevos o concretizar los que ya cuenta. Una estrategia es una actividad innovadora, un acercamiento o una motivación que para ser desarrollada debe contar con criterios que determinen una competencia y que logre contribuir eficazmente con lo que se desea enseñar.

El aprendizaje significativo se argumenta a través de estrategias que permitan que el alumno tenga una aproximación de lo que ya conoce con lo nuevo por aprender, es por ello que la importancia de la implementación de diferentes metodologías respondan a la eficacia de tal aprendizaje y correspondan en función de un carácter significativo y no como un proceso memorístico y tradicional.

Flores, Ávila, Rojas, Sáez, Acosta y Díaz (2017) indican que la implementación, la utilización y el uso adecuado de las diferentes imágenes, fotografías/ilustraciones, contribuyen a un marco distinto de lo que son las diferentes estrategias tradicionales ya que permiten la innovación e implementación de un acercamiento mucho más profundo de lo que establece la teoría a la realidad de estos tiempos.

Díaz y Martín (como se citó en Flores et al. 2017) establece que las diferentes ilustraciones pueden ser definidas y establecidas como una estrategia innovadora, positiva y efectiva para la presentación del mundo real o todos los fenómenos que ocurren en él, de tal manera impactan positivamente en el proceso de enseñanza aprendizaje, así mismo facilita el trabajo del docente y la adquisición de nuevos conocimientos para el estudiante.

1.1.4 La ilustración como marco creativo

Ayuni (2018) determina que el proceso creativo de la ilustración requiere de ciertos pasos que respondan a la necesidad de comprender cada situación y que a su vez la presentación de la imagen o del producto de una solución y mejor comprensión de lo que se desea transmitir. Las diferentes formas ilustrativas tradicionales disponen que el proceso creativo determine que la

persona a través de la visualización de una imagen crea una formación a disposición de una respuesta, solución o conclusión del concepto que se desea comprender.

Como proceso creativo, la ilustración marca un camino que lleva al individuo a través de imágenes establecidas y relacionadas con cada situación a una mejor comprensión, ya que desde la primera visualización se marca una complejidad y después de realizar todo un proceso se llega a un resultado lógico, que atiende a cada situación como una simplificación de todo aquello que está al alcance.

A. El modelo sistémico

Ayuni (2018) indica que la creatividad ilustrativa como modelo sistémico es una agrupación de ideas establecidas con anticipación que generan una opinión o juicio más allá de una simple visualización, llegan a una concretización de lo que rodea al individuo y que a su vez están sujetas al mismo dominio o ámbito. El modelo sistémico de la ilustración promueve la creatividad como un agente que enriquece el pensamiento lógico y cultural, proceso que en determinado momento se encuentra en el sistema subconsciente de manera significativa y pasa al consciente de manera concreta. Para la presentación del modelo sistémico se requieren de ciertos pasos:

- **Planteamiento del problema**

Consiste en la aparición de situaciones en el cual el individuo entra en duda, razona y lo relaciona con su experiencia.

- **Incubación**

Es el paso en el que se produce un sistema subconsciente y hace referencia simultáneamente con la información del espacio que rodea al individuo y lo asocia a lo visualizado a través de la conciencia.

- **Intuición o experiencia**

Es el momento más importante y significativo ya que el individuo/estudiante manifiesta la asimilación con lo que ya conoce, con lo que aún no conoce y establece conclusiones propias.

- **Evaluación**

Establece la conexión entre la información indagada a través de la presentación de imágenes y la realidad, de tal manera que establece un carácter valorativo a una nueva idea para la persona que lo estudia.

B. El modelo componencial

Amabile (como se citó en Ayuni, 2018) considera que la creatividad como modelo componencial consta de tres fuentes importantes que ayudan a la persona a darle solución a diferentes problemas.

- **La pericia o habilidades relevantes al dominio**

Se caracteriza por contar con una gran variedad de destrezas y habilidades que le permiten al ser humano contar con un dominio de su propio conocimiento.

- **Las habilidades relevantes a la creatividad**

Son habilidades que le proporcionan al estudiante factores como: entrenamiento para generar nuevas ideas/conceptos, experiencia y acercamiento a un nuevo aprendizaje concreto y genera características que contribuyen al individuo a tener una personalidad.

- **La motivación**

En el modelo exponencial la motivación juega un papel muy importante ya que incluye factores significativos como actitudes ante la realización de una actividad y la habilidad de percepción al momento de entender y darle solución a determinado planteamiento a través de una imagen.

C. Características

Csikszentmihalyi (como se citó en Ayuni, 2018) propone una serie de características que ayudarán a alcanzar una correcta visualización e inclusión en el proceso creativo de la ilustración y la importancia de la implementación en el aprendizaje:

- Metas claras, permiten al estudiante saber qué hacer a través de la visualización.
- Respuesta inmediata, el estado inconsciente visualiza, socializa y da una resultado eficaz con la representación fotográfica.

- Equilibrio entre dificultades y destrezas, el aprendizaje se produce en el momento en el que se nivelan las distintas habilidades que permiten de esta manera resolver una tarea a pesar de su complejidad.
- Distracciones excluidas, a través de una buena ilustración permite que el ser humano centre su atención en lo que realmente le compete, para dejar a un lado la falta de concentración.

1.1.5 Categorías de información ilustrativa

Dominguez (como se citó en Flores, Ávila, Rojas, Sáez, Acosta y Díaz, 2017) dispone de categorías de información que guían al catedrático para la utilización adecuada del uso de las imágenes/fotografías, es importante tomar en cuenta el contenido informativo de las ilustraciones y relacionarlo con el contenido de enseñanza-aprendizaje.

A. Inventarial

Su propósito es determinar los objetos, conceptos, información, mensaje o situación que pueden ser representados a través de distintas imágenes.

B. Descriptiva

Determina, describe y facilita detalles de las diferentes representaciones figurativas de los distintos objetos, conceptos, contenidos e información presentada.

C. Operacional

Es un sistema específico de información establecida en términos de un proceso, utilizado para que se realice una acción con el propósito de alcanzar los objetivos planteados para el logro del aprendizaje.

D. Espacial

Detalla a gran escala la localización, forma de cómo se encuentra estructurado y se visualiza un objeto determinado.

E. Contextual

Establece relaciones específicas que guían a la persona a asociar la idea actual con una anterior o con la formulación de nuevos conceptos a través de la secuencia que conllevan las imágenes presentadas.

F. Covariante

Detalla la similitud que existe entre dos o más partes de información que de alguna manera verán a través de una ilustración.

G. Temporal

Determina la información sobre una o varias secuencias ocasionales o permanentes de distintos estados o sucesos a través de la ilustración.

H. Cualificadora

Ratifica información detallada de sus diferentes características, atributos, ventajas, desventajas, desarrollo y formulación.

I. Enfática

Es la categoría encargada de dirigir y organizar la atención adecuada de la información a través de la implementación de la ilustración.

1.1.6 Ventajas y desventajas

Benaglio, Bloomfield, Conget, Maturana, Repetto, Ronco, Santa y Valenzuela (2010) establecen que el uso de las ilustraciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene ventajas y desventajas de acuerdo al tema que establezca el docente.

A. Ventajas

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de índole instructiva y meramente teórica, presentar ilustraciones de manera moderada en el contenido ayuda a que el estudiante desarrolle su capacidad de abstracción y con ello tendrá un mejor entendimiento. Motivan, refuerzan y

establecen conexiones entre la teoría y el acercamiento a la realidad. Las ilustraciones ayudan a los alumnos a desarrollar sus habilidades, el pensamiento crítico y la creatividad.

B. Desventajas

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de índole instructiva, el saturar con demasiadas imágenes solo le permitirá al estudiante captar la información a corto plazo, por lo que su aprendizaje no será significativo. Si junto a las ilustraciones se presenta mucho material teórico, estas no ayudaran al estudiante a tener una mejor comprensión lectora. En un mundo tecnológico donde el estudiante prefiere buscar imágenes en la web, no le permitirá tener una adecuada concentración.

1.1.7 Clasificación de la ampliación ilustrativa

Flores, Ávila, Rojas, Sáez, Acosta y Díaz (2017) comentan que el uso de las ilustraciones impresas es diverso y dependen de categorías de la información, y que a la vez es el docente quien debe establecer las ventajas y desventajas que conlleve el utilizarlas en determinado tema, es por ello, que el uso adecuado de las ilustraciones estimulan el desarrollo de la imaginación y fortalecen la creatividad, por tal razón, afirman que el incremento de la imagen es importante por su gran valor comunicativo.

La ampliación de la imagen es considerada importante, por su gran conexión visual y lo que se observa, es por ello que se presentan los siguientes modelos:

A. Ampliación espacial

A través de la imagen se establece una serie de enlaces como son la visualización, la creatividad, el pensamiento y todo lo que se encuentra en el entorno, por lo cual crea de esta manera una asociación a la realidad.

B. Ampliación temporal

A través de ello se crean conjeturas de lo observado, que toman en cuenta a todos y cada uno de los detalles que se presentan por medio de la imagen/fotografía, las mismas establecen los posibles acontecimientos ocurridos antes o después.

C. Ampliación social

En él se detallan cualidades que califican a determinado grupo social, al establecer distintos factores que influyen en la vida de la persona que los visualiza.

D. Ampliación comunicativa

Plantea un conjunto de ideas que al mismo tiempo crean conjeturas, las cuales pueden ser establecidas o respondidas a través de una hipótesis sobre lo que se visualiza y transmite de la imagen.

1.1.8 Pauta de evaluación

Proyecto cofinanciado por la unión Europea a través del programa ALFA y la Universidad Veracruzana (2011) establece que una de las acciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje sin duda alguna es la evaluación, por lo cual es de mucha importancia realizarla ya que es una sucesión que completa e integra cada uno de los puntos vistos durante el desarrollo de la clase, de esta manera se permite la indagación del avance de competencias que adquiere el discente en un determinado lapso de tiempo y como consecuente el resultado de dicho trabajo. Uno de los desafíos en la actualidad es la evaluación, es por ello que el docente debe implementar técnicas y estrategias que le permitan establecer cualidades no solo el efecto de una acción sino las condiciones bajo las cuales el estudiante adquirió un conocimiento concreto y significativo.

La evaluación de las ilustraciones impresas como metodología de didáctica requiere de la utilización apropiada de estrategias de evaluación como son las listas de cotejo, rubricas y escalas de rango, ya que se caracterizan por tener indicadores de logro que establecen con claridad si un estudiante a través de una imagen y de la visualización crea su propio aprendizaje.

1.2 Aprendizaje del movimiento circular uniforme

1.2.1 Definición

Fernández (2012) define el movimiento circular uniforme como una actividad transitoria que durante su proceso de circulación recorre vueltas iguales en estaciones iguales. En el momento en

el que un sistema de partículas experimenta una acción rotacional en giros y tiempos uniformes, se establece que desarrolla un movimiento de rotación equivalente y constante.

De la misma manera determina la importancia de la velocidad, ya que esta cambia frecuentemente de dirección siempre tangente a la trayectoria, pero su rapidez siempre será invariable.

Para poder entender el movimiento circular uniforme es importante que el estudiante comprenda la diferencia entre ángulo y arco.

A. Ángulo

Es el resultado entre la longitud del arco de circunferencia recorrida y el radio.

B. Arco

Curva continua que une dos puntos.

Las características del movimiento circular uniforme se presentan de manera circular y la magnitud de la velocidad constante, es decir en él no intervine una rapidez tangencial, sin embargo la dirección de la misma varía constantemente es por ello que interviene la aceleración centrípeta.

1.2.2 Contenido extraído del Currículum Nacional Base

El currículum nacional base (2019) en el ciclo de cultura general presenta en sus contenidos el movimiento circular uniforme, de esta manera pretende incorporar nuevas técnicas y estrategias de mejoramiento, que permitan que el estudiante en el desarrollo de su aprendizaje adquiera con mayor facilidad cada uno de los temas que lo conforman, por tanto de esta manera le damos paso a los siguientes conceptos.

1.2.3 Unidades de medida: Radián-Hertz

Sanchis (2017) comenta que una unidad de medida es una cantidad establecida por alguna magnitud física, utilizada y condicionada para encontrar la resultante de una operación a través de un patrón. En el movimiento circular uniforme los mecanismos de dimensión están establecidos

por el sistema internacional de unidades (SI), es la norma que en la actualidad se utiliza para el sistema métrico decimal.

La primera medida utilizada según el sistema internacional de medidas son los Hertz, que corresponden a indicar la cantidad de revoluciones o vueltas por segundo que puede dar y se describe en la siguiente fórmula.

$$\mathbf{Hertz (Hz)} = \frac{rev}{seg}$$

Un radián (Rad) es la unidad del sistema internacional de unidades, es la medida de un ángulo con dirección en el centro de un redondel cuyos lados son divididos por su arco, dicho arco tiene una longitud igual a la del radio.

$$\theta_{(circunferencia)} = \frac{L_{(circunferencia)}}{r} = \frac{2\pi r}{r} = 2\pi rad$$

1.2.4 Aprendizaje del movimiento circular uniforme

Ministerio de Educación (2010) establece que el aprendizaje es una sucesión que permite al estudiante involucrarse a partir de cualquier medio, que permita cambios en su manera de actuar, pensar, analizar y sobre todo profundizar acerca de un nuevo conocimiento. La formación no solo reorganiza un conocimiento, sino también, es una oportunidad que tiene el docente de orientar la educación hacia un nuevo concepto, aplicaciones, habilidades, destrezas, valores y lo más importante a una buena actitud.

Secretaría de Educación Pública (SEP, 2011), determina que el aprendizaje para todos los alumnos debe enfocarse en la gran capacidad de abarcar nuevos contenidos, a través de la experiencia y el gozo de comprender que a la vez permiten el poder explicar lo que sucede en el entorno; por medio de diferentes representaciones, hechos o sucesos que acontecen en nuestro diario vivir, permitirán desde un principio que la persona que estudia visualice e interprete con ojos científicos cada hecho planteado, de esta manera el estudiante podrá adquirir un nuevo conocimiento a partir de un experimento o una representación gráfica muy bien estructurada que le ayudará a comprender y profundizar un nuevo conocimiento, de esta manera concretarlo, relacionarlo e identificarlo en cada situación que se presente.

Actualmente se entiende que la física está a la disposición y servicio de la educación sin embargo, muchos docentes tienden a equivocarse y establecen que es todo lo contrario, por tanto, es importante que los catedráticos implementen actividades competenciales que permitan al alumno el poder ser parte de un nuevo conocimiento muy bien estructurado de acuerdo a la diversidad de ritmos, estilos de aprendizaje y a la cultura que si bien es cierto en el país es extensa y rica en costumbres y tradiciones.

El estudio de las Ciencias naturales no solo consiste en proporcionar teorías y que el alumno copie un pequeño contenido en su cuaderno, si no radica en aprender para la vida y la ciudadanía; el aprendizaje del movimiento circular uniforme debe estar unido y sujeto a un conjunto de actividades que propicien ciencia y tecnología, una visualización científica a nivel mundial, una buena comunicación al propiciar respeto al criterio de cada uno de los compañeros, el desarrollo del pensamiento lógico, el uso y representación de diversas actividades que suceden al entrar en contacto con todo aquello que suceda en el entorno y lo más importante despertar la curiosidad del estudiante por querer aprender aún más acerca de cada contenido y que a su vez identifique claramente en donde se aplica dicho conocimiento.

Pujol (como se citó en SEP, 2011), define que el aprendizaje del movimiento circular uniforme debe estar relacionado y muy bien planteado de acuerdo a diversas situaciones de nuestro diario vivir, por lo que para el docente debe ser un reto el poder implementar nuevas formas de enseñanza y con ello formar ciudadanos competentes que tengan la capacidad de construir, implementar, definir y representar nuevos conocimientos.

1.2.5 Periodo y frecuencia

Asimov (2010), establece que otras de las cantidades que se utilizan frecuentemente para interpretar el movimiento circular uniforme son:

El periodo se define como el tiempo que tarda un cuerpo en dar una vuelta completa. El periodo por ser una cantidad de tiempo su dimensional es el segundo y se representa por la letra T; se caracteriza por ser un valor de tipo permanente y es la resultante de dividir el tiempo (t) que un móvil ha estado en movimiento circular entre el número o cantidad de vueltas (n) que durante determinado momento ha dado.

$$T = \frac{t}{n} \quad \text{Ó} \quad T = \frac{1}{N}$$

Ejemplo:

Un móvil da 200 vueltas en 40 seg. ¿Cuál es su periodo?

Solución:

Datos:

$$T = \frac{t}{n} = \frac{40 \text{seg}}{200}$$

n=200 vueltas

t=40 seg.

T=?

Respuesta:

$$T = 0.2 \text{seg.}$$

Se le llama frecuencia a la cantidad de vueltas que un objeto da en un periodo de tiempo. Las unidades de la frecuencia son revoluciones por minutos o vueltas por segundos. Para poder trabajarlas en el sistema internacional se utiliza el Hertz (Hz), si en el periodo (T) el cuerpo da una revolución, la frecuencia se da por:

$$N = \frac{1}{T}$$

Ejemplo:

Un motor da 1200 revoluciones por minutos. Calcular su periodo y su frecuencia.

Solución:

Datos:

t = 60 seg.

n = 1200 rev.

T = ?

N = ?

Para el periodo:

$$T = \frac{t}{n} = \frac{60 \text{seg.}}{1200} = \mathbf{0.05 \text{ seg.}}$$

Para la frecuencia:

$$N = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.05 \text{seg.}} = \mathbf{20 \text{ rev/seg.} = 20 \text{ Hz}}$$

1.2.6 Velocidad angular

Fernández (2012) describe que en el movimiento circular uniforme la velocidad angular está dada por el ángulo descrito por la unidad de tiempo; si un móvil posee una gran cantidad de velocidad angular, entonces quiere decir que da muchas revoluciones por segundos, por tanto esto sería dado en grados o en radianes por segundo.

$$\omega = \frac{\theta}{t}$$

Ejemplo:

Un móvil con movimiento circular uniforme tarda 10 segundos en dar cuatro vueltas. Encontrar su velocidad angular. En una vuelta hay 360° , en cuatro vueltas hay $360^\circ \times 4 = 1440^\circ$.

Solución:

Datos:

$$t = 10 \text{ segundos}$$

$$n = 4$$

$$\theta = 1440^\circ$$

$$\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{1440 \text{ grad}}{10 \text{seg.}} = 144 \text{ grad / seg}$$

Como T es el tiempo para dar una revolución, y en una vuelta completa existen 2π radianes, por tanto la velocidad angular también se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$\omega = \frac{2\pi \text{Rad}}{T}$$

Nota: esta fórmula es necesaria al momento que se requiere de una velocidad angular en radianes por segundo. Ejemplo:

Hallar velocidad angular del problema anterior en radianes por segundo.

$$T = \frac{t}{n} = \frac{10\text{seg}}{4} = 2.5\text{seg}$$

$$\omega = \frac{2\pi\text{Rad}}{T} = \frac{2(3.14)\text{Rad}}{2.5\text{seg.}} = 2.51\text{Radiandes/seg}$$

1.2.7 Velocidad tangencial o lineal

Asimov (2010) establece que la velocidad tangencial de un cuerpo que está en movimiento circular uniforme, es un vector lineal o tangente al recorrido. Su magnitud es la resultante entre el arco (s) y el periodo que se tarda en recorrerlo (t).

$$V_t = \frac{s}{t}$$

En la velocidad lineal en momento en que un cuerpo da una revolución completa arcada equivalente al largo de un círculo (2π) en un lapso de tiempo de un periodo (T), por lo que existe otra fórmula para hallar la velocidad tangencial.

$$V_t = \frac{2\pi r}{T}$$

Otras fórmulas complementarias:

$$V_t = \omega r$$

$$\omega = \frac{V_t}{r}$$

Ejemplo:

Un móvil con movimiento circular uniforme describe una circunferencia de 1.5 metros de radio en 0.35 segundos. Calcular su velocidad lineal.

Solución:

Datos:

$$T = 0.35 \text{ segundos}$$

$$r = 1.5 \text{ metros}$$

$$V_t = ?$$

$$V_t = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2(3.14)1.5\text{mt.}}{0.35\text{seg.}} = \frac{9.42\text{mt.}}{0.35\text{seg.}}$$

$$V_t = 26.91\text{mt./seg.}$$

1.2.8 Aceleración centrípeta y su función en el M.C.U.

Farina, Griogioni y Palmegiani (2014) comentan que la aceleración centrípeta (a_c) en el movimiento circular uniforme es la que establece e indica la dirección de la velocidad en un móvil en trayectoria circular. La aceleración centrípeta (a_c) determina que es vertical o normal a la velocidad tangencial, siempre dirigida hacia el centro.

La fórmula para calcularla establece que su dirección es la misma que la diferencia de velocidades dirigidas hacia el centro.

$$a_c = \frac{V_t^2}{r}$$

Ejemplo:

Un cuerpo recorre una circunferencia de 4 metros de radio y da 100 vueltas cada 50 segundos.

Calcular la velocidad lineal y la aceleración centrípeta.

Solución:

Para poder calcular la velocidad tangencial es necesario calcular el periodo (T).

Datos:

t = 50 segundos

n = 100

r = 4 metros

$$V_t = \frac{2\pi r}{T}$$

$$V_t = \frac{2(3.14)4mt.}{0.5seg.}$$

$$V_t = \frac{25.12mt.}{0.5seg.} = 50.24mt / seg.$$

La aceleración centrípeta (a_c):

$$a_c = \frac{V_t^2}{r} =$$

$$a_c = \frac{(50.24mt / seg.)^2}{4mt.} =$$

$$a_c = 631.01mt / seg.$$

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El proceso de enseñanza aprendizaje en el área de Ciencias naturales en el nivel medio, representa un gran desafío educativo, en el desarrollo del mismo es necesario involucrar al catedrático, estudiante, padre de familia y el contexto, para que la metodología implementada funcione de manera efectiva y permita reforzar el desarrollo de la clase y sobre todo que el conocimiento se construya de forma fácil y atractiva para el discente.

El Currículo Nacional Base (CNB) del ciclo básico presenta en sus contenidos el movimiento circular uniforme y para ello se requiere que el docente cuente con conocimientos básicos que le permitan desarrollarlos; por lo regular en el proceso de aprendizaje del curso de Ciencias naturales 3 el catedrático utiliza metodologías tradicionales, por lo que estas herramientas no permiten que el alumno aprenda de manera eficaz y que relacione lo aprendido con todo lo que sucede en el entorno, por lo tanto se refleja el bajo rendimiento de los estudiantes a nivel nacional.

El movimiento circular uniforme es uno de los temas más importantes del estudio de las Ciencias naturales ya que por su amplia aplicación tiene mucho interés práctico que establece una base determinante para poder entender como ocurren los distintos fenómenos en todo lo que se percibe. La utilización de estrategias de enseñanza crea una serie de conexiones, reconocimiento de características y cualidades de cada uno de los temas a desarrollar por medio del mismo. Es necesario que el docente se actualice.

La aplicación y manejo de las diferentes ilustraciones impresas, crean un conjunto de destrezas y habilidades que permiten al estudiante la construcción de su propio conocimiento, incentiva al joven o señorita a ser participativos, de la misma manera es una estrategia que puede convertirse en una herramienta de evaluación. Por lo anterior se plantea la siguiente interrogante ¿Cómo inciden las ilustraciones impresas en el aprendizaje del movimiento circular uniforme?

2.1 Objetivos

2.1.1 Objetivo general

- Determinar la incidencia de las ilustraciones impresas en el aprendizaje del movimiento circular uniforme.

2.1.2 Objetivos específicos

- Indagar la metodología que utiliza el catedrático para la enseñanza del M.C.U.
- Organizar las ilustraciones impresas (fotografías/imágenes) de acuerdo a cada uno de los contenidos del movimiento circular uniforme y a los distintos fenómenos que suceden en el entorno.
- Identificar a través de las ilustraciones impresas las distintas aplicaciones del movimiento circular uniforme para que el alumno pueda acercarse a la realidad.
- Implementar el uso de las ilustraciones impresas como herramienta pedagógica para el aprendizaje del movimiento circular uniforme en la institución educativa.

2.2 Hipótesis

H₁ Las ilustraciones impresas inciden en el aprendizaje del movimiento circular uniforme.

H₀ Las ilustraciones impresas no inciden en el aprendizaje del movimiento circular uniforme.

2.3 Variables de estudio

- Ilustraciones impresas
- Aprendizaje del movimiento circular uniforme

2.4 Definición de variables

2.4.1 Definición conceptual de las variables

- Ilustraciones impresas

García (2018) define que las ilustraciones impresas son representaciones de algo por medio de gráficos, dibujos o fotografías que proporcionan y generan el conocimiento a través de las distintas imágenes empleadas por medio de diferentes fuentes, y que a su vez promueven un

impacto positivo en el ser humano ya que fomentan un razonamiento más significativo y contextualizado de todo aquello que lo rodea.

- Aprendizaje del movimiento circular uniforme

Fernández (2012) define que el movimiento circular uniforme (m.c.u.) es aquel en donde un móvil recorre arcos iguales en tiempos iguales. Por su amplia aplicación, estudiar minuciosamente el movimiento circular uniforme requiere establecer y saber diferenciar todos los factores que inciden en él, por ello es importante describir y presentar cada variable que interviene en dicho proceso, de tal manera la existencia, la función y la representación del movimiento circular uniforme se dará de manera más clara para el estudiante.

2.4.2 Definición operacional de las variables

Cuadro No. 1

Variables	Indicadores	Instrumento	¿Quién Responde?	Análisis
Variable No. 1 -Ilustraciones impresas.	-Utiliza las ilustraciones impresas para asociar y construir su propio aprendizaje.	-Encuesta -Rubrica	-Docente	-Cualitativo
	-Investiga, demuestra y ofrece información organizada.	-Pre test	-Estudiante	-Cuantitativo
Variable No.2 -Aprendizaje del movimiento circular uniforme.	-Identifica, analiza y establece el nivel de conocimiento del movimiento circular uniforme.	-Post test	-Estudiantes	-Cuantitativo
	-Determina la incidencia de la estrategia implementada después de la aplicación.			

Fuente: elaboración propia.

2.5 Alcances y límites

El alcance de la investigación es determinar la incidencia que tienen las ilustraciones impresas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del movimiento circular uniforme, por ser una investigación pre-experimental, se determinó realizarla a través de un pre y pos-test que será válida por medio de las distintas acciones. El estudio se realizó en el Instituto Nacional de Educación Básica con Orientación Agropecuaria del municipio de Cantel, Quetzaltenango, con estudiantes de tercero básico sección "A".

Entre las posibles limitantes del estudio, es no poder aplicar la estrategia en cada uno de los contenidos de acuerdo a los distintos grados del establecimiento educativo, especialmente en el área de ciencias naturales ya que no es el mismo docente quien imparte el curso en cada sección, de igual manera la formación académica de los docentes ha sido distinta por lo tanto no todos cuentan con una variedad de métodos, técnicas y estrategias para poder desarrollar dentro del salón de clases. Otra limitante es que debido a la pandemia que el país y el mundo atraviesa por el covid-19 los alumnos no asisten a las aulas porque se han suspendido las jornadas en los centros educativos para evitar contagios y muertes, por esta razón las herramientas de medición se aplicaron en línea (Google, formularios y WhatsApp) y en este caso se corría el riesgo que los estudiantes no tuvieran los recursos necesarios para responder.

2.6 Aporte

A partir de la presente investigación, se pretende incentivar a la sociedad en general a incorporar diferentes estrategias para enseñar y aprender; a la comunidad a ser partícipe en la observación de lo que está presente en el entorno; a los estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica con Orientación Agropecuaria ya que es una estrategia que promueve, incentiva, acerca y permite la integración de un todo, por lo que la información que se presenta y transmite se da con una gran asertividad en el análisis de cada situación; a la Universidad Rafael Landívar a consolidar dicha investigación y promoverla para poder apoyar a futuros investigadores en el área; a la Facultad de Humanidades a implementar diferentes estrategias y adaptaciones para la malla curricular, de esta manera propiciar un aprendizaje de calidad; a los profesionales y futuros profesionales del curso de ciencias naturales 3 para que pongan en práctica esta estrategia didáctica y que a su vez genere nuevos y mejores resultados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

III. MÉTODO

3.1 Sujetos

El estudio se realizó con 20 estudiantes de tercero básico de la sección “A” del Instituto Nacional de Educación Básica con Orientación Agropecuaria del municipio de Cantel, departamento de Quetzaltenango; originarios del centro de la población y comunidades cercanas, su mayor porcentaje prevalece en el género femenino con 14 y 6 de género masculino, las edades están comprendidas entre los 14 y 16 años, todos hablan el idioma español y en un mínimo porcentaje la lengua materna (k'iché). Se trasladan al instituto de forma peatonal o en bus colectivo, de acuerdo a lo que cada situación requiera. Con el grupo de estudiantes se desarrolló una serie de actividades con el fin de evidenciar la importancia de implementar una nueva estrategia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.2 Instrumentos

Se empleó una encuesta con el objetivo de indagar la metodología que desarrollan los profesores en el centro educativo para las ciencias naturales en el nivel básico.

Se utilizó la rúbrica como instrumento de apoyo para identificar el nivel de aprendizaje que tuvieron los estudiantes hacia la estrategia empleada, el desarrollo, seguimiento y aplicación de instrucciones, así mismo, el alcance y disposición empleada para la nueva estrategia.

Se aplicó una prueba objetiva (pre-test), que tiene como fin primordial verificar el nivel de conocimiento de los estudiantes antes de la enseñanza de la estrategia y una después semejante a la anterior (pos-test), para verificar los niveles estadísticos de aprendizaje del antes y el después del desarrollo de la estrategia; esta evaluación se estructuró en base a tres series, la primera a través de paréntesis con pareamiento que permitió establecer el nivel de conocimiento teórico, la segunda serie a través de completación de definiciones y la tercera resolución de problemas de movimiento circular uniforme; y se calificó sobre 100 puntos.

3.3 Procedimiento

- Selección del tema

Se seleccionó a través de un análisis realizado en el contexto por la dificultad que presentan los estudiantes al aprender los diferentes contenidos de Ciencias naturales 3, a través del proceso de enseñanza-aprendizaje tradicional.

- Planteamiento del problema

Se redactó en base de la problemática detectada en el aprendizaje del M.C.U. y se estableció el objetivo general, los objetivos específicos, la definición de las variables, alcances, límites y aportes para desarrollar este proyecto de investigación.

- Antecedentes

Se recopiló la información contenida en tesis, revistas electrónicas, artículos, folletos y demás, con respecto a cada variable de la investigación, con el objeto averiguar a fondo los aportes que estas mismas tuvieron en determinado momento, su función, sus posibles beneficios y aplicaciones a la sociedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Marco teórico

Las variables de investigación se redactaron con respecto a diferentes fuentes bibliográficas como libros, enciclopedias y diccionarios recientes, que determinan la definición e importancia respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Método

Se describieron los sujetos, el instrumento, el procedimiento y el tipo de investigación, diseño y metodología estadística utilizados durante el desarrollo de la investigación.

- Referencias

Se realizó un listado de las diferentes fuentes consultadas durante el proceso de investigación.

3.4 Tipo de investigación, diseño y metodología estadística

- Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo cuantitativo, Hernández y Mendoza (2018) determinan que es un proceso en el cual se vincula a procedimientos estadísticos y matemáticos para comprobar hipótesis, en él no es posible evitar pasos ya que mantiene un orden rígido; el tipo de investigación cuantitativo es fundamental utilizarlo al momento que se requiere establecer comportamientos y probar nuevas teorías, su objetivo primordial es llevar la investigación de lo general a lo particular con base a la medición numérica.

- Diseño

El diseño de la investigación es pre experimental, Hernández y Mendoza (2018) establecen que la investigación se dará con un solo grupo, por lo general el grupo control es mínimo; consiste en la aplicación de una prueba antes del desarrollo de una nueva estrategia y una prueba después de haber realizado el tratamiento experimental que requiere el caso, esto conlleva a verificar los cambios que puede causar la implementación de una nueva estrategia en la cual los resultados finales deben analizarse cuidadosamente.

- Metodología estadística

Lima (2015) establece las siguientes fórmulas estadísticas para el análisis de datos pares t-student, el cual consiste en realizar una comparación entre los sujetos objeto de comparación. Análisis a realizarse entre el proceso ocurrido antes y después de la experimentación, por tanto, de esta manera se puede medir la diferencia promedio de los acontecimientos ocurridos con el fin de evidenciar la validez de la estrategia.

De tal manera se establece:

Media aritmética de las diferencias: $\bar{d} = \frac{\sum d_1}{N}$

Desviación típica o estándar para la diferencia entre la prueba inicial antes de su aplicación y la

prueba final después de su aplicación: $Sd = \sqrt{\frac{\sum (d_1 - \bar{d})^2}{N - 1}}$

Valor estadístico de prueba: $t = \frac{\bar{d} - \Delta_0}{\frac{Sd}{\sqrt{N}}}$

Grados de libertad: $N - 1$

IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de la implementación de la estrategia “Ilustraciones impresas y su incidencia en el aprendizaje del movimiento circular uniforme”, después de la aplicación de las pruebas Pre-test y Pos-test a estudiantes de tercero básico del Instituto Nacional de Educación Básica con Orientación Agropecuaria del municipio de Cantel, Quetzaltenango.

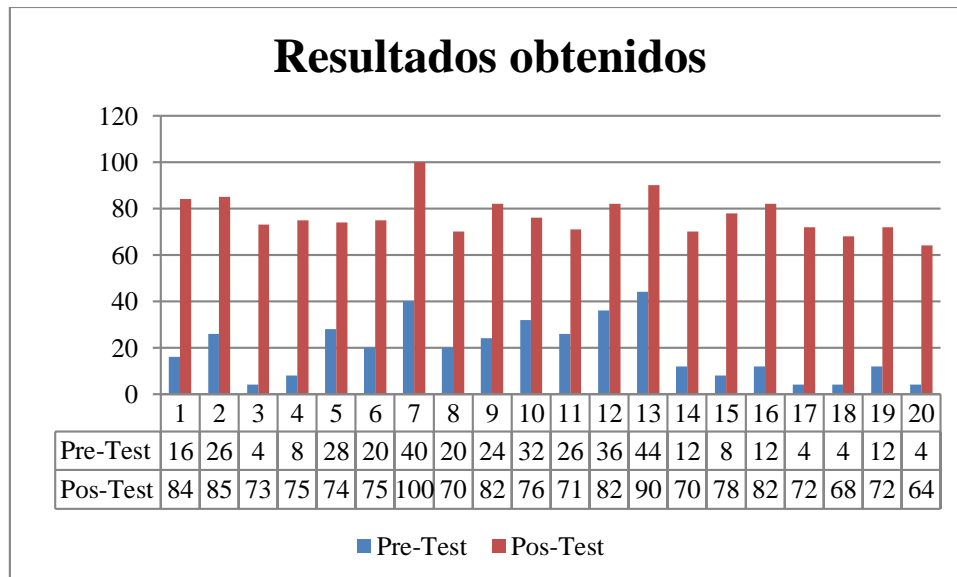
Tabla núm. 1

No.	Pre-test	Pos-test
1	16	84
2	26	85
3	4	73
4	8	75
5	28	74
6	20	75
7	40	100
8	20	70
9	24	82
10	32	76
11	26	71
12	36	82
13	44	90
14	12	70
15	8	78

16	12	82
17	4	72
18	4	68
19	12	72
20	4	64

En la tabla número 1 se muestran los resultados generales de las pruebas aplicadas en el proceso de investigación, se observa que los 20 estudiantes en el Pre-test obtuvieron resultados muy bajos comparados al Pre-test luego de la aplicación de la estrategia.

Gráfica núm. 1



Fuente: trabajo de campo 2020.

En la gráfica número 1 se presenta la diferencia de los resultados obtenidos por estudiante, se observa que los 20 alumnos en el Pre-test obtuvieron una nota menor a 60 puntos, y en el Pos-test una puntuación en la escala más alta, al ser esta de 64 a 100 puntos.

Tabla núm. 2

Resultados de las evaluaciones aplicadas.

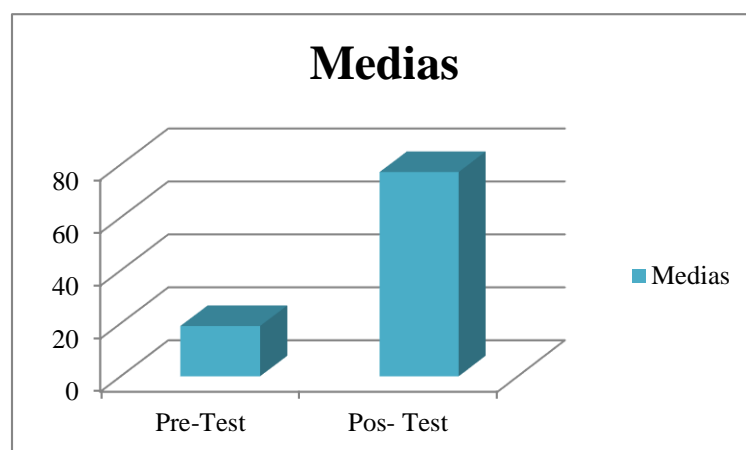
Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	Pre-test	Pos-test
Media	19	77.15
Varianza	159.37	71.29
No. De estudiantes	20	20
Grados de libertad	19	
Estadístico t	-28.26	
Valor crítico de t (dos colas)	2.09	

Fuente: trabajo de campo 2020.

En la tabla número 2 se observa que la media del Pre-test es de 19 y la media obtenida en referencia al Pos-test es de 77.15, por tanto, se establece una diferencia significativa de 58.15 en relación de la implementación sobre las ilustraciones impresas. Así mismo, se puede distinguir que el valor estadístico $t = -28.26$ es menor que el valor de t (dos colas) = 2.09, y para el tamaño del efecto que corresponde a 11.39 lo cual indica que el nivel de significancia es alto al momento de aplicar las pruebas.

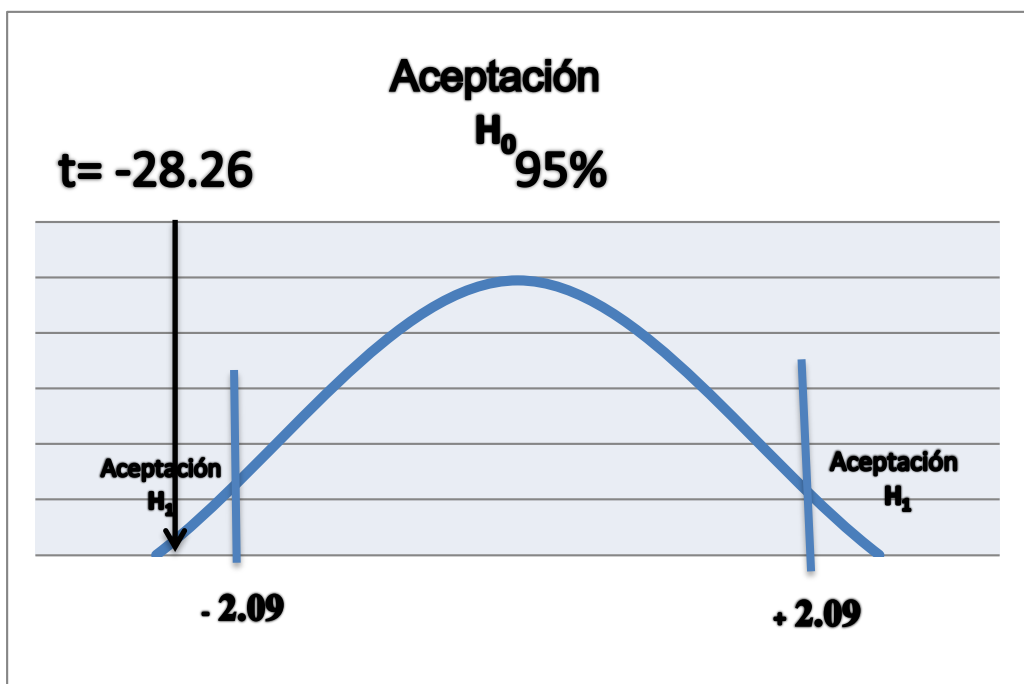
Gráfica núm. 2



Fuente: trabajo de campo 2020.

En la gráfica número 2 se presenta el diagrama de barras en el cual se detalla la diferencia de medias existente entre las pruebas Pre-test y Pos-test luego de implementar ilustraciones impresas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que se acepta que los resultados responden a la hipótesis H_1 .

Gráfica núm.3



Fuente: trabajo de campo 2020.

En la gráfica número 3 se detallan resultados obtenidos a través de una campana de gauss en la cual se muestran los valores críticos -2.09 y $+2.09$ y el valor estadístico $t = -28.26$ dentro de una distribución normal, por lo tanto, se concreta rechazar la hipótesis nula H_0 y aceptar la hipótesis H_1 que dice “Las ilustraciones impresas inciden en el aprendizaje del movimiento circular uniforme”, por lo que se establece que responde al objetivo general “Determinar la incidencia de las ilustraciones impresas en el aprendizaje del movimiento circular uniforme”.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El sistema educativo a nivel nacional establece un conjunto de bases interrelacionadas que unidas entre sí promueven la acción educativa de acuerdo a las necesidades y características de cada región del país, en la actualidad la educación sigue una línea jerárquica desde los distintos niveles gubernamentales en el que influyen dentro del proceso formativo de cada sector, a través de una diversidad de elementos estructurales, materiales y humanos que hacen un gran esfuerzo por promover un aprendizaje significativo en cada estudiante, sin embargo, en algunos cursos como son las Ciencias Naturales de tercero básico y por ser una materia basada en la práctica y representación de distintas teorías la transmisión y aceptación del conocimiento se torna bastante confusa, ya que dentro de los establecimientos educativos no se cuenta con un laboratorio o por lo menos un espacio fuera del salón de clases para poner en práctica dichos conceptos y todo ello causa falta de comprensión de los contenidos y por consecuencia un bajo rendimiento académico, es por eso que es importante poner en práctica nuevas y diferentes técnicas o estrategias innovadoras que ayuden al alumno a comprender mejor los nuevos conocimientos y a obtener mejores resultados.

Según Kant (como se citó en Pinker, 2018) la ilustración es una representación gráfica que establece la descripción de algún objeto o situación que se le presenta al ser humano para poder indagar y observar minuciosamente dicha imagen, fotografía o dibujo y con ello comprender mejor lo que se desea transmitir; dentro del proceso de las ciencias la ilustración promueve un conjunto de conexiones que crean una mejor visualización de los distintos fenómenos estudiados y que suceden a diario en el entorno, también sirven para representar situaciones que posiblemente a simple vista no se puede observar, pero sin embargo, una figura puede generar curiosidad, interés, libertad de pensamiento y capacidad creadora.

La importancia de la ilustración según la investigación realizada por Velasco (2017) en el trabajo de tesis titulado: La ilustración gráfica aplicada al diseño, que se desarrolló en la práctica de la ilustración en la Universidad de Granada España, donde establece la importancia que tienen las distintas imágenes y como el ser humano lo relaciona con todo lo que sucede a su alrededor, dicho estudio determinó que las distintas ilustraciones son una herramienta que favorece el

entendimiento ya que es un medio que estipula desde una idea hasta un nuevo conocimiento, y a la vez puede convertirse en un instrumento efectivo que favorece la comunicación por su alto grado de significado y representación, ya que es una estrategia captadora de miradas que incentiva en el estudiante la curiosidad de todo aquello que se desea transmitir; a través de una fotografía se puede crear una conexión con la memoria que le permite al estudiante desarrollar y generar nuevos conocimientos a partir de la gran capacidad creativa y emocional.

En la encuesta aplicada a docentes se determinó que los catedráticos de Ciencias naturales utilizan la metodología tradicional para impartir sus clases, saben y conocen varias técnicas y estrategias de enseñanza, sin embargo, en pocas ocasiones las utilizan; en los resultados los profesores manifiestan que es sustancial incorporar dichos instrumentos para mejorar la calidad de enseñanza e incentivar al alumno por descubrir nuevos conceptos ya que es muy importante que el estudiante comience a visualizar y asociar imágenes. De acuerdo a la rúbrica se observó que los discentes mostraron dificultad al momento de ilustrar los primeros conceptos, sin embargo, durante el desarrollo de cada clase comprendieron el contenido y a la vez familiarizan el mismo con las imágenes presentadas, al tener como resultado la presentación de tareas ordenadas, creativas y sobre todo muy bien ilustradas sin perder la esencia del contenido, la fotografía y su relación con los fenómenos que suceden en el entorno y a la vez su aplicación en el diario vivir de cada ciudadano.

El movimiento circular uniforme como lo describe Fernández (2012) es una actividad ondulatoria que durante su proceso de trayectoria recorre espacios y tiempos iguales, en la cual desarrolla un desplazamiento de rotación equitativo y constante. Determinar la velocidad que lleva es importante ya que cambia de dirección tangente a la trayectoria pero sin embargo la rapidez que lleva en todo momento será inalterable. Al momento de explicarle a un grupo de estudiantes dicho concepto es sustancial darles a conocer la diferencia entre un ángulo y un arco ya que estas suelen ser parecidas pero no son las mismas, de esta manera se logrará que desde el inicio de este contenido el alumno comprenda sin perder ningún detalle de cada una de las características que conforman el M.C.U.

De acuerdo al estudio realizado por Méndez (2016) titulado: Diseño de una estrategia didáctica para la comprensión del movimiento circular uniforme y sus características, determinó que es de vital importancia desarrollar y diseñar diferentes técnicas y estrategias didácticas para los estudiantes y que de esta manera adquieran una mejor comprensión de los contenidos; diseñar metodologías de aprendizaje que motiven al alumno, que le ayuden a identificar, comprender y asociar fenómenos que suceden en el entorno es muy importante, ya que esto le permite establecer una buena conceptualización de lo aprendido, así mismo, lo incentiva a generar un nuevo conocimiento y propiciar resultados significativos que le permitirán desarrollar nuevas habilidades y destrezas al promover una participación activa no solo dentro de un salón de clases, sino también, en el medio en el que se desenvuelve; por ello el autor recomienda hacer uso de distintas metodologías didácticas transformadoras para la enseñanza y el aprendizaje del movimiento circular uniforme.

De acuerdo a la implementación de las ilustraciones impresas en el aprendizaje del movimiento circular uniforme y a los resultados obtenidos a través de esta investigación se determina que el nivel de significancia es alto y se puede constatar que la estrategia empleada si promueve resultados satisfactorios, en donde el estudiante adquiere mejores conocimientos y responde a las distintas actividades establecidas durante dicho proceso. El M.C.U. al ser uno de los contenidos más importantes en el estudio de las ciencias hoy en día, aun no es comprendido por todo aquel que centra su atención en su estudio, ya que por su amplia aplicación se da a través de los distintos acontecimientos, fenómenos o utilidades que le da el ser humano y que ocurren en el entorno; pero sin embargo, la implementación de fotografías o imágenes incentivan al estudiante a crear y visualizar su propio aprendizaje, es por ello la gran importancia de la implementación de dicha estrategia para la enseñanza aprendizaje de este contenido y de otros en los cuales se pueda adaptar.

Durante la práctica y desarrollo de la estrategia ilustraciones impresas y su incidencia en el aprendizaje del movimiento circular uniforme, contenido del curso de Ciencias naturales 3, aplicada a 20 estudiantes de tercero básico sección “A” del Instituto Nacional de Educación Básica con orientación Agropecuaria del municipio de Cantel, Quetzaltenango se determinó la gran importancia que tiene el hacer uso de metodologías didácticas que ayuden y favorezcan el

proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que por medio de esta se observó en los resultados que los estudiantes adquieren los conocimientos de una manera atractiva y a su vez refleja con claridad lo que sucede en el entorno, así mismo, no sólo entrenan su capacidad de aprender y resolver problemas, sino que promueven el desarrollo intelectual del alumno y la potencialización de sus habilidades. Hoy en día el incorporar mecanismos innovadores que le permitan al docente acercarse a los discentes es fundamental ya que el sistema educativo y el mundo entero se encuentran en medio de la pandemia Covid-19, por tanto para ser efectiva la participación de los estudiantes durante el ciclo educativo, es primordial unir a los contenidos plataformas virtuales ya que son una herramienta efectiva ante esta situación.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la implementación de la estrategia se constató que existe una diferencia bastante significativa entre los resultados del Pre-test y Pos-test lo cual indica que el grado de significancia es alto y para su efecto se establecen resultados satisfactorios con la aplicación de la misma, por lo tanto se deduce rechazar la hipótesis nula H_0 y aceptar la hipótesis H_1 que determinan que las ilustraciones impresas inciden en el aprendizaje del movimiento circular uniforme.

Los resultados obtenidos a través de esta investigación determinan la importancia de la implementación de las ilustraciones impresas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias naturales, los datos adquiridos a través del estudio plasman lo significativo que es detallar los avances del proceso y con ello tener claridad y eficacia de la presentación. Por lo tanto se concluye que un trabajo de campo para dar resultados reveladores requiere de un proceso muy bien fundamentado y una aplicación en donde se tome en cuenta todas sus características y que al finalizar muestren que los cambios fueron efectivos.

En definitiva, es importante que los docentes implementen distintas metodologías didácticas que le ayuden al discente a adquirir aprendizajes significativos, y que a su vez puedan desarrollarse en el medio en el que se desenvuelven; el sistema educativo actual por medio del Curriculum Nacional Base determina y especifica detalladamente los contenidos que se emplean durante el ciclo escolar, sin embargo, es trabajo de los distintos catedráticos fortalecer los temas y el aprendizaje a través de estrategias que promuevan la participación activa y constante de cada

alumno, todo esto permitirá un gran avance al promover resultados elocuentes y de la misma manera propiciar a que el sistema educativo en Guatemala gire rotundamente y se pueda llegar a un aprendizaje de calidad.

VI. CONCLUSIONES

- Al ser el valor estadístico $t = -28.26$ menor que el valor crítico t de dos colas de 2.09 se establece que hay una incidencia significativa en la aplicación de las ilustraciones impresas con lo cual se comprueba la hipótesis H_1 y se rechaza la hipótesis H_0 y se confirma que las ilustraciones impresas inciden en el aprendizaje del Movimiento circular uniforme.
- Es obligación del docente innovar las distintas técnicas de enseñanza y contrarrestar el proceso monótono que se aplica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias naturales de tercero básico.
- El uso de las ilustraciones impresas en el proceso de enseñanza permiten organizar y representar gráficamente lo que se desea que el estudiante comprenda.
- Las ilustraciones impresas bien estructuradas constituyen una herramienta esencial que despierta en el estudiante un mayor interés al permitir que sea más perceptivo al asociar el significado de los conceptos con las imágenes o ilustraciones.
- Hacer uso de las ilustraciones impresas como herramienta pedagógica en los distintos contenidos empleados en los centros educativos, permiten a los docentes y discentes acercarse a la realidad.

VII. RECOMENDACIONES

- Es importante que los profesores de Ciencias naturales 3 hagan uso de las ilustraciones impresas en el aprendizaje del movimiento circular uniforme ya que esta es una herramienta que tiene gran repercusión en el aprendizaje del mismo.
- Es sustancial promover en el estudiante la implementación de las ilustraciones como herramienta en la comprensión de conceptos y la visualización de ideas de un nuevo tema de estudio.
- Promover el uso de fotografías e imágenes en el proceso de enseñanza incentivan al estudiante a crear su propio conocimiento y entender lo que acontece en el entorno.
- Es fundamental la implementación de las ilustraciones impresas ya que le permiten al alumno entender los distintos fenómenos y aplicaciones, así como en otros contenidos u otros temas, de acuerdo a su experiencia.
- Es primordial la implementación de distintas herramientas didácticas que permitan promover una educación de calidad y atractiva para el estudiante ya que este es el protagonista principal del proceso.

VIII. REFERENCIAS

Agudelo, C. y Cuéllar, S. (2016). Análisis del movimiento circular a partir del posicionamiento y la trayectoria de algunos satélites artificiales. *Artículo CICI-2016*, 19, 20-49.

Aguilera, D. y Javier, P. (2018). El libro de texto, las ilustraciones y la actitud hacia la ciencia del alumnado: Percepciones, experiencias y opiniones del profesorado. *Enseñanza de las ciencias*, 36, 41-58. DOI: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2423>

Arley, N. (2019). Más allá de la imagen: Una mirada cercana a la ilustración. *Revista digital universitaria*, 20, 1-4. DOI: <http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2019.v20n4.a1>

Asimov. (2010). *Física para el CBC estática y cinemática* (2ª ed.). Argentina: Cámara del libro.

Ayuni, C. (2018). *El fluir del ilustrador*. Perú: Ucal.

Barragán, A. (2016). Desarrollo y aplicación de una estrategia didáctica para la integración del conocimiento a la enseñanza de la física en ingeniería. *Innovación educativa*, 16, 133-156.

Benaglio, C., Bloomfield, J., Conget, P., Maturana, A., Repetto, G., Ronco, R. y otros. (2011). *Metodologías de enseñanza-aprendizaje aplicable a la educación médica*. Alemania: Universidad de desarrollo.

Ministerio de Educación (2012). *El currículum organizado por competencias metodología del aprendizaje*. Guatemala: Digecade.

Farina, J., Grigioni, L. y Palmegiani, M. (2014). *Movimiento circular, física masterización: Recursos pedagógicos tercer año*. México: Instituto politécnico.

Fernández, M. (2012). *Física general diversificado*. Guatemala: Texdigua.

Flores, J., Ávila, J., Rojas, C., Saéz, F., Acosta, R. y Díaz, C. (2017). *Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo en el contexto universitario*. Chile: Trama impresiones S.A.

Gámez, V. y Sáez, I. (2017). La imagen como documento gráfico visual en la enseñanza de la educación primaria en perspectiva comparada. Propuesta didáctica. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 20, 127-142. DOI:<http://dx.doi.org/10.6018/reifop.20.1.284781>

García, T. (2018). *Diccionario básico lengua española*. México: Ediciones Larousse, S.A. de C.V.

Hernández, R. y Mendoza, P. (2018). *Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Mc Graw Hill Educación.

Lima, G. (2014). *Metodología estadística*. Guatemala: Copymax.

Méndez, J. (2016). *Diseño de una estrategia didáctica para la comprensión del movimiento circular uniforme y sus características*. Bogotá, Colombia (Tesis de maestría). Recuperada de <http://bdigital.unal.edu.co/54088/1/justoalbertomendezmendinueva.2016.pdf>

Méndez, M. (2019). *Diseño de estrategias metodológicas en el contenido del movimiento circular uniforme para la enseñanza y aprendizaje*. Nicaragua (Tesis de licenciatura). Recuperada de <https://repositorio.unan.edu.ni/11256/>

Parales, S. y Lucci, H. (2015). *Diccionario Lexus de Medicina y Ciencias de la Salud*. China: Lexus Editores.

Pimienta, J. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje: Docencia universitaria basada en competencias*. México: Pearson.

Pinker, S. (2018). *En defensa de la ilustración por la razón, la ciencia, el humanismo y el progreso*. España: Paidós.

Secretaría de Educación Pública (2011). *Las ciencias naturales en educación básica: Formación de la ciudadanía para el siglo XXI*. México: Centro C.P.

Velasco, R. (2017). *Ilustración gráfica aplicada al diseño, la práctica de la ilustración en la artesanía y el diseño*. España (Tesis doctoral). Recuperada de <https://hera.ugr.es/tesisugr/27018581.pdf>

Proyecto cofinanciado por la unión Europea a través del programa ALFA y la Universidad Veracruzana (2011). *Estrategias para la evaluación de aprendizajes: Pensamiento complejo y competencias sistematización de experiencias y buenas prácticas docentes universitarias*. México: Copyright.

Vilches, C. (2019). Metodología para la enseñanza de las ciencias naturales empleada por docentes costarricenses de las escuelas Vesta, Jabuy y Gavilán pertenecientes a la comunidad indígena de Cabécar. *Educación*, 43, 54-91. DOI: <https://doi.org/10.15517/revedu.v43i1.27673>

Villaseñor, L. (2017). *El arte de la ilustración para niños y jóvenes*. Guanajuato, México (Tesis doctoral). Recuperada de <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/215306.pdf>

ANEXOS



Encuesta para docentes

Facultad de Humanidades

Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física

Docente: _____

Fecha: _____

Objetivo: Indagar la metodología que utiliza el catedrático para la enseñanza del movimiento circular uniforme.

1. Como docente de nivel medio, ¿sabe usted sobre la existencia de los diferentes métodos, técnicas y estrategias de enseñanza?

SI _____

NO _____

2. Teniendo en cuenta su experiencia como docente, ¿considera necesario implementar diferentes metodologías de enseñanza?

SI _____

NO _____

¿Por qué? _____

3. El curso de Ciencias naturales 3 es un área bastante práctica en el que se utilizan una gran variedad de unidades de medida, por tanto los resultados con frecuencia tienden a ser bastante exactos, ¿usted como docente cree que cualquier estrategia puede ser implementada para enseñar cualquier tema de dicho curso?

SI _____

NO _____

¿Por qué? _____

4. Usted como profesor del área de Ciencias naturales 3, ¿implementa distintas estrategias de enseñanza para el aprendizaje del movimiento circular uniforme?

SI _____

NO _____

¿Por qué? _____

5. Mencione los métodos, técnicas o estrategias que con mayor frecuencia utiliza al impartir sus clases: _____

6. ¿Qué tan útil es el material que usted como docente proporciona para el aprendizaje del M.C.U?

• No es nada útil _____

• Algo útil _____

• Muy útil _____

¿Por qué? _____

7. Actualmente los catedráticos han incorporado dentro el desarrollo de su clase distintas metodologías de enseñanza, adecuándolas de acuerdo al ambiente en el que el alumno se desenvuelve, ¿usted cuando planifica toma en cuenta todos esos factores?

SI _____

NO _____

¿Por qué? _____

8. Cree usted que a través de las distintas ilustraciones puede el alumno acercarse a la realidad y comprender mejor cada uno de los fenómenos que ocurren en el entorno.

SI _____

NO _____

¿Por qué? _____

9. Como catedrático, ¿considera usted necesario la implementación de distintas ilustraciones impresas para el aprendizaje de las Ciencias, específicamente en el M.C.U?

SI _____

NO _____

¿Por qué? _____

10. Haciendo un breve análisis de la importancia que tienen las ilustraciones impresas en el proceso de enseñanza- aprendizaje, ¿recomendaría esta estrategia para ser implementada en distintos cursos y así promover un aprendizaje de calidad?

SI _____

NO _____

¿Por qué? _____

Curso: Ciencias Naturales Grado: tercero básico Sección: _____

Catedrática: Miriam Gabriela Sacalxot García Fecha: _____

Estudiante: _____ Punteo: _____

Rango \ Criterios	5-Excelente	4-Muy bueno	3-Bueno	0 a 2- Necesita mejorar
Limpieza, orden y puntualidad	Presenta limpieza orden y puntualidad. Siguió todas las instrucciones.	Presenta limpieza y orden en el tiempo establecido, dejando secuelas de las instrucciones.	Presenta el trabajo, pero le faltan aspectos para la presentación.	No entrego el trabajo puntual, no tiene limpieza, no tiene orden y no siguió instrucciones.
Diseño, color y creatividad	La ilustración tiene diseño, color y creatividad para representar con originalidad lo que se requiere.	La ilustración tiene un buen diseño, color adecuado y creatividad para representar lo que se requiere.	La ilustración cuenta con diseño y color para representar lo solicitado.	La ilustración no tiene diseño, no tiene color y no tiene creatividad.
Coherencia y asociación	Las ilustraciones presentan coherencia y asociación con el tema y la idea central para representar el mismo.	Las ilustraciones presentan coherencia con el tema.	Las ilustraciones presentan asociación con el tema, aunque no logran sostenerse de una idea central.	Las ilustraciones no presentan coherencia ni asociación con el tema. No se obtuvieron resultados.

Observaciones: _____

Curso: Ciencias Naturales **Grado:** Tercero básico **Sección:** _____
Catedrática: Miriam Gabriela Sacalxot García **Fecha:** _____
Estudiante: _____ **Punteo:** _____
Apellidos Nombres

PRIMERA SERIE: (Valor 20 puntos)

INSTRUCCIONES: a continuación, se presentan dos columnas. En la columna de la izquierda están las definiciones de temas del Movimiento Circular Uniforme y a la derecha dentro del paréntesis escriba una **V** si el enunciado es verdadero o una **F** si es falso. Tachones y borrones anulan su respuesta.

1. Se le llama M.C.U. a aquel en donde un móvil recorre arcos iguales en tiempos iguales. ()
2. Se llama periodo (T) al número de vueltas que un móvil da en la unidad de tiempo. ()
3. En el M.C.U. se le llama velocidad angular “ ω ” al ángulo descrito por el radio en la unidad de tiempo. ()
4. Se le llama frecuencia al tiempo que tarda un móvil en dar una vuelta revolución completa. ()
5. La velocidad lineal o tangencial V_t de un móvil con M.C.U. es un vector tangente a la trayectoria. Su magnitud es el cociente entre el arco (s) recorrido y el tiempo (t) empleado. ()

SEGUNDA SERIE: (VALOR 40 PUNTOS)

INSTRUCCIONES: a continuación se le presenta una serie de definiciones con sus posibles respuestas, subraye la palabra correcta.

1. Es el tiempo que tarda un móvil en dar una vuelta revolución completa.

Frecuencia	Período	Aceleración
------------	---------	-------------
2. Su función es cambiar la dirección de la velocidad constantemente, esto indica que la dirección es perpendicular a la velocidad tangencial y dirigida hacia el centro del círculo.

Aceleración centrípeta	Velocidad angular	Magnitud
------------------------	-------------------	----------
3. Es el número de vueltas que un móvil da en una unidad de tiempo.

Frecuencia	Período	Movimiento circular
------------	---------	---------------------
4. La dirección de la aceleración centrípeta es hacia:

El centro del círculo	Afuera del círculo	Ninguna de las anteriores
-----------------------	--------------------	---------------------------
5. En el sistema internacional se suele usar a una revolución por segundo.

Pulgada	Metro	Hertz
---------	-------	-------

TERCERA SERIE: (VALOR 40 PUNTOS)

INSTRUCCIONES: a continuación, se le presentan una serie de problemas de M.C.U. que deberá resolver correctamente. No olvide dejar constancia de su procedimiento.

1) Un móvil da 200 vueltas en 40 segundos ¿Cuál es su período?

Fórmula para hallar el período: $T = \frac{t}{n}$

2) Expresar el período del problema anterior en minutos.

3) Un automóvil lleva una velocidad de 108 km/h. sus llantas tienen un diámetro de 70cm. Calcular la velocidad angular de sus ruedas.

4) Un disco de 50 cm de radio da 400 revoluciones en 5 minutos. Calcule:

- a) Su frecuencia
- b) Su período

Curso: Ciencias Naturales

Grado: Tercero básico

Sección: _____

Catedrática: Miriam Gabriela Sacalxot García

Fecha: _____

Estudiante: _____

Punteo: _____

Apellidos

Nombres

PRIMERA SERIE: (Valor 20 puntos)

INSTRUCCIONES: escriba dentro del paréntesis el número de la izquierda que corresponda con la definición de la derecha. Tachones y borrones anulan su respuesta.

- | | | |
|---------------------------------|-----|--|
| 1. Velocidad angular | () | Es aquel en donde un móvil recorre arcos iguales en tiempos iguales. |
| 2. Frecuencia | () | Se llama al número de vueltas que un móvil da en la unidad de tiempo. |
| 3. Movimiento circular uniforme | () | Es el ángulo descrito por el radio en la unidad de tiempo. |
| 4. Velocidad tangencial | () | Es el tiempo que tarda un móvil en dar una vuelta revolución completa. |
| 5. Período | () | Es un vector tangente a la trayectoria. Su magnitud es el cociente entre el arco (s) recorrido y el tiempo (t) empleado. |

SEGUNDA SERIE: (VALOR 40 PUNTOS)

INSTRUCCIONES: a continuación se le presenta una serie de definiciones que deberá completar con la palabra correcta.

1. Se le llama _____ (T) al tiempo que tarda un móvil en dar una vuelta revolución completa.
2. Esta aceleración se llama _____ y su función es cambiar la dirección de la velocidad constantemente, esto indica que la dirección es perpendicular a la velocidad tangencial y dirigida hacia el centro del círculo.
3. Se le llama _____ (N) al número de vueltas que un móvil da en una unidad de tiempo.
4. La dirección de la aceleración centrípeta es hacia: _____.
5. En el sistema internacional se suele usar el _____ que corresponde a una revolución por segundo.

TERCERA SERIE: (VALOR 40 PUNTOS)

INSTRUCCIONES: a continuación, se plantean una serie de problemas de M.C.U. que deberá resolver correctamente, no olvide dejar constancia de su procedimiento.

- 1) Un móvil con movimiento circular uniforme tarda 10 seg. en dar 4 vueltas. Encontrar su velocidad angular.

Fórmula de velocidad angular: $\omega = \frac{\theta}{t}$

- 2) Un móvil da 200 vueltas en 40 seg. ¿Cuál es su periodo?

- 3) Un automóvil lleva una velocidad de 108 km/h. sus llantas tienen un diámetro de 70cm. Calcular:

- a) La velocidad angular de sus ruedas.
- b) El periodo y la frecuencia de las ruedas.

- 4) Un disco de 50 cm de radio da 400 revoluciones en 5 minutos. Calcule:

- a) Su frecuencia
- b) Su período
- c) La velocidad angular
- d) Su aceleración centrípeta.