



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, FAREM-Estelí

Estrategias metodológicas integrando recursos tecnológicos en el aprendizaje del contenido, Leyes de Kepler

Trabajo de seminario de graduación para optar

al grado de

**Licenciado, en ciencias de la Educación con mención en Física-
Matemática**

Autores

Sujeydi Yunieth Amador González

Alexis Jehú Cruz Alvarenga

Lucy Yanixa López López

Tutor

MSc. Daniel Fuentes Leiva

Estelí, 29 de enero de 2022



Tema General

Estrategias metodológicas integrando recursos tecnológicos para el aprendizaje del contenido, Leyes de Kepler.

Tema delimitado

Estrategias metodológicas integrando recursos tecnológicos en el aprendizaje del contenido, Leyes de Kepler con estudiantes de décimo grado B del Instituto Nacional Augusto Salinas Pinell municipio de Somoto, departamento de Madriz durante el período septiembre-noviembre del 2021.

Línea de investigación

Área: Ciencias de la educación.

LÍNEA CED-1: EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO.

La educación para el desarrollo estudia los procesos educativos de calidad a partir de la mejora de los sistemas educativos, el aprendizaje para toda la vida, la evaluación de la calidad educativa, la inclusión educativa y la formación y actualización del profesorado; que contribuyen al aprendizaje integral, competencias profesionales, el talento humano, la gestión, administración y fortalecimiento de las acciones educativas para el desarrollo del país.

SUB LÍNEA CED-1.3: EL APRENDIZAJE A LO LARGO DE TODA LA VIDA

Se investigan desde esta sub línea, las estrategias de aprendizaje, la pertinencia de los contenidos y la mediación pedagógica, con la finalidad de generar aprendizajes a lo largo de la vida.

Carta aval del tutor de investigación



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA Estelí,

FAREM-ESTELÍ

“2022: Vamos por más victorias educativas”

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE DOCUMENTO DE TESIS

Por este medio se **HACE CONSTAR** que las estudiantes: Amador González Sujeydi Yunieth, Cruz Alvarenga Alexis Jehú, López López Lucy Yanixa, en cumplimiento de los requerimientos científicos, técnicos y metodológicos estipulados en la normativa correspondiente a los estudios de grado de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN – MANAGUA, y para optar al título de **Licenciado en ciencias de la Educación con mención en Física Matemática**, han elaborado trabajo de **Seminario de Graduación** titulada: **“Estrategias metodológicas integrando recursos TIC en la enseñanza- aprendizaje del contenido Leyes de Kepler”**; la cual cumple con los requisitos establecidos por esta institución.

Por lo anterior, se autoriza a las estudiantes antes mencionadas, para que realicen la presentación y defensa pública de tesis ante el tribunal examinador que se estime conveniente.

Se extiende la presente en la ciudad de Estelí, a los doce días del mes de enero del año dos mil veintidós.

Atentamente,

MSc. Daniel Fuentes Leiva

Tutor de Tesis

FAREM – ESTELÍ

Dedicatoria

El presente trabajo investigativo lo dedicamos con mucho amor y cariño a Dios quien guía nuestras vidas, nos da la sabiduría, el entendimiento y la fuerza para levantarnos de cada caída que tenemos durante el transcurso del camino.

A nuestros padres, que han estado presente en cada una de las dificultades y necesidades que han surgido a lo largo de este proceso y de toda nuestra vida, por tal razón también han sido nuestra fortaleza en los momentos difíciles.

De igual forma, dedicamos a los docentes que fueron partícipes durante todo este proceso, sus palabras, paciencia y dedicación en su labor.

Por último, a todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

Agradecimiento

A Dios por su incondicional amor y su presencia que nos abriga en todo nuestro caminar, por darnos la fuerza para seguir adelante, aunque el camino haya sido difícil, por ser nuestro sustento, por la sabiduría que nos ilumina todos nuestros días, por acompañarnos y guiarnos estos años de nuestras vidas, en la lucha por nuestros sueños y metas propuestas.

A nuestro tutor MSc. Daniel Fuentes Leiva, por la dedicación al presente trabajo, la presencia, sabios consejos y sugerencias que fueron certeros para la conclusión del presente trabajo.

De manera muy especial queremos agradecer al MSc. Elmer Gómez y a estudiantes de decimo grado B del Instituto Nacional Augusto Salinas Pinel por su tiempo y apoyo brindado a nuestra investigación.

Al MSc. Cliffor Jerry Castrillo por sus consejos y su incansable ayuda brindada a lo largo de nuestro estudio al igual que cada uno de los docentes que formaron parte de nuestra formación académica.

A La Universidad UNAN-Managua, FAREM-Estelí por brindarnos la oportunidad de estudiar y formarnos profesionalmente.

Resumen

La enseñanza de la Física ofrece múltiples posibilidades para contribuir de manera decisiva al desarrollo positivo del aprendizaje de los estudiantes, lo que abarca: el desarrollo de la formación creativa, la creación de hábitos de disciplina, persistencia, el desarrollo de convicciones y hábitos positivos; así como la conformación del carácter en los educandos para que estén al servicio de la sociedad.

Esta investigación se realizó bajo un enfoque cualitativo, donde se aplicaron instrumentos como guía de observación y entrevista, a una muestra de doce estudiantes y un docente con el objetivo de validar estrategias metodológicas que integren recursos tecnológicos que faciliten el aprendizaje del contenido leyes de Kepler.

Los resultados obtenidos muestran las diversas problemáticas presentadas por los estudiantes de décimo grado, entre las dificultades que fueron encontradas se pudo evidenciar que tienen problemas en la interpretación de conceptos básicos sobre el contenido Leyes de Kepler, como también el poco dominio de la tecnología en el aprendizaje de Física, esto conlleva a responder a la pregunta ¿La validación de estrategias metodológicas facilita el aprendizaje para el desarrollo del contenido leyes de Kepler integrando recursos tecnológicos con estudiantes de décimo grado “B” del Instituto Nacional Augusto Salinas Pinell durante el período septiembre- noviembre del 2021?

Las estrategias diseñadas están destinadas a la mejora del aprendizaje de los estudiantes que comprenden dificultades en la que les permita reforzar sus habilidades y sus aprendizajes, no dejando por un lado el beneficio que conllevan al docente dar una buena enseñanza.

Palabras claves: Aprendizajes; Comunicación; Enseñanza; Estrategias; Tecnología

Summary-Abstract

The teaching of physics offers multiple possibilities to contribute decisively to the positive development of student learning, which includes: the development of creative training, the creation of habits of discipline, persistence, the development of positive beliefs and habits; as well as the conformation of the character in the students so that they are at the service of society.

This research was carried out under a qualitative approach where instruments were applied as an observation and interview guide to a sample of twelve students and a teacher in order to validate methodological strategies that integrate TIC resources that facilitate the learning of Kepler's laws content.

The results obtained show the various problems presented by the tenth grade students, among the difficulties that were found it was found that they have problems in the interpretation of basic concepts on the Kepler Laws content, as well as the little command of TIC in the learning of physics, this leads to answering the question Does the validation of methodological strategies facilitate learning for the development of content Kepler's laws integrating TIC resources with tenth grade students "B" of the Augusto Salinas Pinell National Institute during the period September- November 2021?

The strategies designed are aimed at improving the learning of students with or without difficulties in which they allow them to reinforce their skills and their learning, not leaving aside the benefit of giving a good teaching to the teacher.

Key Words: learnings; Communication; Teaching; Strategies; Technology.

Tabla de contenido

I.	Introducción.....	1
1.1	Antecedentes	2
1.1.1	A Nivel Internacional.....	2
1.1.2	A Nivel Nacional.	6
1.1.3	A Nivel Local	10
1.2	Planteamiento del problema.....	15
1.3	Preguntas de investigación.....	17
1.3.1	Pregunta General.....	17
1.3.2	Preguntas Directrices	17
1.4	Justificación.....	18
II.	Objetivos.....	22
2.1	Objetivo General	22
2.2	Objetivos específicos.....	22
III.	Marco teórico	24
IV.	Diseño Metodológico.....	43
4.1	Paradigma, enfoque y tipo de investigación.....	43
4.1.1	Paradigma	43
4.1.2	Enfoque	43

4.1.3	Tipo de Investigación.....	44
4.2	Escenario de la Investigación.....	45
4.3	Población y Muestra.....	46
4.3.1	Población.....	46
4.3.2	Muestra	46
4.4	Métodos y técnicas para la recolección y análisis de datos.....	48
4.4.1	Métodos Teóricos.....	48
4.4.2	Fuentes de Información.....	49
4.5	Procedimiento y análisis de datos	50
4.6	Etapas del proceso de construcción del estudio	50
4.7	Matriz de Categorías y Subcategorías	52
4.8	Fase de ejecución del trabajo de campo	55
4.9	Presentación del informe final.....	56
4.10	Limitantes del estudio	56
4.11	Consideraciones éticas	56
V.	Análisis de Resultados.....	59
	5.2 Estrategias metodológicas.....	62
VI.	Conclusiones	75
VII.	Recomendaciones	77
VIII.	Bibliografía	80

IX. Anexos	83
------------------	----

Índice de Tabla

Tabla 1 Matriz de categoría y subcategoría	52
Tabla 2 Triangulación de la información	61
Tabla 3Asistencia de estudiantes	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4 propuesta de estrategias	72
Tabla 5 Cronograma de actividades.....	83

Índice de Imágenes

Imagen 1Movimiento elíptico de los planetas	34
Imagen 2Ley de las áreas.....	36
Imagen 3Ley de los periodos	37
Imagen 4Elementos de la elipse.....	40
Imagen 5Instituto Nacional Augusto Salinas Pinell	46
Imagen 7Aplicación de estrategia Jugando con la gravedad	98
Imagen 8Ejecutando la simulación didáctica de la estrategia jugando con la gravedad	98
Imagen 9 Mostrando la aplicación de la estrategia Animaciones con Geo-Kepler	99
Imagen 10 Explicando TEST a estudiantes.	99
Imagen 11Preguntas que se realizaron en Test	99
Imagen 12 Explicación del manual instructivo para realizar simulaciones	99

Imagen 13 Explicación de la estrategias Kepler- PhET y los planetas en movimiento.....	99
--	----

Índice de Esquemas

Esquema 1 Fases de la investigación	¡Error! Marcador no definido.
Esquema 2 Resultados de estrategia 1	68
Esquema 3 Resultados de estrategia 2	69
Esquema 4 Resultados de estrategia 3	71

Índice de Anexos

Anexo A. Cronograma de actividades	83
Anexo B. Instrumentos	85
Anexo B-1. Entrevista a docente.	85
Anexo B-2. Entrevista a Estudiantes	86
Anexo B-3. Guía de observación	87
Anexo C. Codificación de la información	88
Anexo C-1. Codificación de entrevista a Docente.....	88
Anexo C-2. Codificación de entrevista a Estudiantes.....	89
Anexo C-3. Guías de observación llenas.	94
Anexo D. Evidencia de aplicación.....	94
Anexo D-1. Aplicación de instrumentos.....	95

Anexo D-2 Aplicación de estrategias	98
Anexo E. Propuesta metodológica.....	103

Capítulo 1. Introducción

I. Introducción

La Física es una ciencia experimental que se encarga del estudio de todos los fenómenos físicos que ocurren en la naturaleza, su estudio es de suma importancia para la sociedad. Para el desarrollo de esta, es necesario hacer uso de distintos recursos o estrategias didácticas las cuales, facilitan el aprendizaje de los estudiantes.

Relacionado a lo anterior, el presente trabajo de investigación tiene como finalidad validar estrategias metodológicas integrando los recursos tecnológicos para facilitar el aprendizaje del contenido Leyes de Kepler, en donde se elaboraron y validaron distintas estrategias en función con las tecnologías de la información y comunicación TIC.

La estructura de este trabajo investigativo se presenta en primer lugar, el tema delimitado, línea de investigación, y posteriormente el resumen que contiene aspectos importantes relacionados a esta investigación.

Como primer acápite se encuentra la introducción, donde se presenta una reseña sobre la decisión de realizar una investigación acerca del tema estrategias didácticas implementando los recursos tecnológicos para facilitar el contenido de las leyes de Kepler.

En este mismo se tienen los antecedentes que están relacionados a este trabajo investigativo, luego se detalla el planteamiento del problema y por último se encuentra la justificación donde se sintetiza por qué se decidió investigar sobre esta temática, para qué y quienes serán los beneficiarios.

En el segundo apartado se encuentran detallados los objetivos, tanto el general como los específicos de esta investigación.

En el tercer acápite se encuentra el marco teórico, el cual contiene todos los aspectos conceptuales en relación con el tema de investigación, así como también se presenta un cuarto párrafo en el diseño metodológico donde se destaca el enfoque y tipo de investigación que se aborda en este trabajo investigativo, también la población y muestra, además; el procedimiento y análisis de las técnicas e instrumentos para la recolección de la información y análisis de resultado.

Por último, se definen los siguientes acápite: análisis de resultados donde se refleja los efectos obtenidos a partir de la aplicación de las estrategias metodológicas en función de los objetivos específicos e instrumentos para la recolección de datos, conclusiones a las que se llegó en el proceso investigativo, recomendaciones y anexos en donde se evidencia todo lo utilizado para llegar a cabo esta investigación.

1.1 Antecedentes

En el presente apartado se encuentran trabajos anteriormente realizados como tesis, todos ellos con relación a la unidad Gravitación Universal, con el fin de consolidar conocimientos con base a estos temas.

1.1.1 A Nivel Internacional

Estudio 1.

Lopera (2014) en su tesis” Diseño de una estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje del movimiento planetario con la utilización de un aula virtual.” Aplicado a estudiantes de décimo grado, en el colegio Paraíso Manuela Bertrand, Colombia-Bogotá, durante

el año académico 2014, se planteó evaluar la aplicación de estrategias didácticas en la enseñanza- aprendizaje del movimiento planetario.

El enfoque de esta investigación es cualitativo con un diseño experimental aplicado. Los resultados de la investigación arrojaron que el colegio Paraíso Manuela Bertrand, Colombia-Bogotá se observó que los estudiantes no son conscientes de su aprendizaje, por lo tanto, sería ideal una estrategia en donde se incluyera la metacognición, para la enseñanza-aprendizaje del movimiento planetario. Sumado a lo anterior es posible que la estrategia utilizada para la enseñanza de los conceptos de movimiento planetario deba ser completada con otras en donde se tenga en cuenta las percepciones de los estudiantes y una reflexión propia acerca de los temas realmente aprendidos y las dificultades que presentan en su comprensión.

Los autores llegaron a la conclusión que la estrategia implantada funcionó en primera aproximación hasta que les faltaron los computadores en el colegio; de ahí en adelante trabajaron en el aula virtual desde la casa de los estudiantes, pero no se obtuvieron los resultados deseados. En primera aproximación se concluye que la cultura de trabajo en casa no es la adecuada, los estudiantes cuando deben trabajar de manera autónoma y personal no presentan los mismos resultados cuando lo hacen en el colegio que cuando se hacen en casa.

Este antecedente proporcionó insumos para identificar qué tipos de estrategias se deben utilizar para que el estudiante obtenga un aprendizaje significativo, en función a las dificultades de aprendizaje que pueden ocasionar el mal uso de la tecnología en la educación.

Estudio 2

Bernal Sánchez (2021)

En su investigación, De la historia a la modelación: Una estrategia pedagógica para la enseñanza de las Leyes de Kepler a partir de la representación a partir de elipses en GeoGebra se plantea diseñar una estrategia pedagógica a partir de los elementos más importantes de la geometría de cónicas para la enseñanza de las Leyes de Kepler.

La ruta de trabajo presente en esta investigación se plantea bajo el modelo Van Hiele y progresión de aprendizaje, considera importante describir cada uno de los modelos que se utilizaron para el reconocimiento de la población. Los niveles contemplados en el modelo son cinco: reconocimiento o visualización, análisis, deducción informal u orden, deducción formal y rigor, el enfoque de esta investigación es cualitativo y para la implementación de la propuesta utilizo una muestra de 5 estudiantes, seleccionados de una población de 17 estudiantes extraídos de diez licenciaturas diferentes, que en la mayoría de los casos tengan interés por la astronomía.

Los principales resultados que determino esta investigación es que la propuesta es entendible para población, aun cuando intervienen elementos matemáticos en ella además gracias al contexto histórico, los estudiantes pudieron entender las dificultades de los modelos anteriores y poder plantear otro tipo de movimientos. También arrojó que es una propuesta interactiva que aporta a los docentes en formación de estrategias de enseñanza y teniendo en cuenta que los estudiantes que intervinieron en la implementación realizaron en su totalidad, inscribieron la materia por interés, participaron activamente en cada una de las secciones presentadas.

El autor de la presente, llegó a la conclusión que al ser la modelación una herramienta que posibilita el autoaprendizaje se observaron algunas debilidades por falta de claridad en dos elementos importantes: la descripción del fenómeno a observar y las instrucciones para manipular la herramienta.

Bernal Sánchez (2021) afirma que:

Esto fue corregido en la propuesta final a partir de la reestructuración de las descripciones de las modelaciones, y deja en claro que en la propuesta de una herramienta de aprendizaje es fundamental tener muy en cuenta los aprendizajes previos de los estudiantes y usar un lenguaje acorde a su desarrollo cognitivo (p. 55).

También considera que en la formación de los docentes de Física es muy importante poder reconocer situaciones problémicas en el proceso de aprendizaje de los saberes propios de la disciplina indagar en las posibilidades de presentar soluciones que superen la educación tradicional, que despierten el interés de los estudiantes e involucre elementos interdisciplinarios.

Estudio 3

Bayona Navarro (2013) en su investigación, Propuesta didáctica para la enseñanza de las leyes de Kepler por medio de aprendizaje colaborativo. *Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales*, plantea construir una propuesta didáctica para enseñar las Leyes de Kepler con la ayuda de un club de astronomía fomentando el aprendizaje colaborativo.

El enfoque de esta investigación es cualitativa y la autora describe que para el desarrollo de esta propuesta didáctica se diseñaron tres talleres sobre las leyes Keplerianas, los cuales fueron aplicados y tomados como muestra 32 alumnos de decimo grado de una población total de 176 del Colegio Pablo VI, estos fueron elegidos por integrantes del club de astronomía que pretende consolidarse en el colegio. Destaca también que los resultados obtenidos fueron satisfactorios ya que el club de astronomía fue implementado como estrategia extracurricular

fortaleciendo las competencias científicas en los estudiantes, también es de carácter básico y accesible a los estudiantes en el fascinante mundo de la astronomía.

Así mismo afirma que sus conclusiones llegaron a desarrollar actividades teóricas y prácticas, donde en las sesiones teóricas se exponen los temas con ayudas audiovisuales, anexo a estas actividades se plantean actividades practicas donde se fortalece la creatividad y capacidad de analizar situaciones, estas son experimentos sencillos que ayudan a comprender la parte teórica.

Durante las actividades del club, se recurre si es necesario y de acuerdo al nivel de los estudiantes, a algunos conceptos propios las asignaturas de matemáticas, Física y química; esto fortalece y muestra la interdisciplinariedad de las ciencias, además permite entender mejor la astronomía y la aplicación de la Física y la matemática, áreas en la que generalmente los estudiantes presentan dificultades.

Considera también que la consolidación del club de astronomía necesita la participación activa de muchos más estudiantes, razón por la cual busca fortalecer el desempeño en el área de física con el diseño y aplicación de unos talleres para entenderlas leyes de Kepler, además el club ha utilizado el llamado aprendizaje colaborativo como estrategia metodológica.

1.1.2 A Nivel Nacional.

Al realizar una búsqueda exhaustiva en los diferentes repositorios institucionales de diferentes universidades del país, no se encontró ningún artículo, conferencia o investigación relacionada con gravitación universal, pero si investigaciones relacionadas con la parte metodológica en relación a la problemática en estudio.

Estudio 1

Zeledón Meza (2016) en esta investigación para optar al título de master en métodos de investigación científica, analiza las estrategias didácticas utilizadas en las conferencias Magistrales y clases subgrupales y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura introducción a la Física.

El objetivo era analizar la incidencia de las estrategias didácticas utilizadas en las Conferencias Magistrales y Clases Subgrupales en el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura Introducción a la Física impartido por docentes del Departamento de Física de la Facultad de Educación e Idiomas, durante el II Semestre 2014 (p.1)

Los principales hallazgos de la investigación son: Las principales estrategias utilizadas en el abordaje de los contenidos en las conferencias magistrales fueron: situaciones de la vida cotidiana como incentivo para captar la atención de los estudiantes, mapas conceptuales, ilustraciones, gráficos y videos; destacándose que nunca se utilizaron estrategias que permitieran la interacción con los estudiantes, no se hizo uso de los seminarios y debates o discusión guiada, lo que incidió en que creara un ambiente monótono y aburrido, debido a que las estrategias didácticas utilizadas no favorecieron la interacción entre el docente –estudiante ni estudiante – estudiante.

En las clases subgrupales hubo mayor aprovechamiento de estrategias como: Gráficos, Analogías, situaciones de la vida cotidiana, Resolución de problemas, Investigaciones, Tutorías, Preguntas de comprensión, Seminarios, Debates y Prácticas de Laboratorio, lo que evidencia

claramente que las estrategias utilizadas están más orientadas a la interacción con cada uno de los estudiantes.

En lo que refiere al rendimiento académico del curso de Introducción a la Física, hubo un alto porcentaje de aprobados, reflejándose algo muy interesante en relación a las asistencias de los estudiantes de cada una de las carreras a las Conferencias Magistrales y Clases Subgrupales. Se evidenció que las carreras en las que los estudiantes tuvieron la menor cantidad de asistencias a las Conferencias Magistrales obtuvieron las mejores notas al final del curso, a diferencia de las carreras que tuvieron la mayor cantidad de asistencias a las conferencias Magistrales.

Asimismo, al establecer la relación entre el rendimiento académico de los estudiantes y las asistencias a Magistrales y Subgrupo, se evidenció que las carreras que menos asistieron a las Conferencias Magistrales obtuvieron el mejor rendimiento académico, lo que evidencia que el no asistir constantemente o asistir constantemente no es determinante para obtener un buen rendimiento académico en la asignatura. Este trabajo sirvió para diseñar estrategias donde los estudiantes fueran los principales protagonistas, se sintieran mucho más involucrados y relacionados entre sus compañeros.

Estudio 2

Cruz y Herrera (2019) en su investigación Estrategias didácticas para facilitar el análisis y comprensión del contenido Leyes de Kepler con estudiantes de undécimo grado B del Instituto Nacional de Segovia” Leonardo Matute”, durante el período febrero- marzo del año 2019. Diseñaron Estrategias didácticas para facilitar el análisis y comprensión del contenido Leyes de Kepler con estudiantes de undécimo grado B del Instituto Nacional de Segovia” Leonardo

Matute”, durante el período febrero- marzo del año 2019. El enfoque de la presente investigación fue cualitativo, según su objetivo y método de abordaje del problema, es descriptiva donde se tomó una muestra de 10 estudiantes de undécimo grado B y su tipo de muestreo no probabilístico fue por conveniencia.

Según Cruz y Herrera (2019) los resultados que arrojaron esta investigación fueron promover un mejor proceso de aprendizaje en el contenido leyes de Kepler, además hacer de él, una interacción entre el estudiante y el docente donde se muestre una participativa - activa entre ellos. Para darle salida a los objetivos propuestos de esta investigación se usaron las siguientes técnicas donde se demuestra que si hubo una solución positiva ante ello, cuyos objetivos específicos fueron: “Identificar los factores que influyen en el proceso de aprendizaje de los estudiantes cuando se desarrolla el contenido Leyes de Kepler, describir las estrategias Didácticas utilizadas por el docente en el desarrollo del proceso; enseñanza-aprendizaje con el contenido Leyes de Kepler y proponer estrategias Didácticas que fundamenten el conocimiento del contenido Leyes de Kepler” donde se afirma que:

En el instituto Nacional de Segovia Leonardo Matute existe el espacio necesario para desarrollar el contenido leyes de Kepler, pero se carece de materiales en este centro educativo y además no se promueve el autoestudio en la asignatura de Física.

Las estrategias didácticas que utiliza el docente de Física para impartir el contenido leyes de Kepler son: Medios audiovisuales, libros de textos, gráficos, materiales del medio.

Se diseñaron tres estrategias didácticas para el desarrollo del contenido leyes de Kepler basada en una metodología activa, participativa donde se observa el aprendizaje cooperativo,

estas son: Elaboración del sistema solar, elaborando una elipse con el método de la jardinería, reloj del tiempo y de las áreas. Se propusieron estas tres estrategias didácticas para el desarrollo del contenido leyes de Kepler en la unidad gravitación universal.

1.1.3 A Nivel Local

Estudio 1

Peralta y Valdivia (2019) en su investigación “Estrategias metodológicas para el aprendizaje del modelo Heliocéntrico de Copérnico, con estudiantes de décimo grado, del instituto José Santos Rivera Siles la Concordia durante el segundo semestre 2019” se plantearon validar estrategias metodológicas para el aprendizaje del modelo heliocéntrico de Copérnico.

El enfoque de la investigación fue cualitativo basándose en la comprensión de la información, ya que la recolección de datos es sin medición numérica y de tipo descriptivo. Los resultados de la investigación arrojaron que los estudiantes presentan dificultades en analizar el modelo heliocéntrico de Copérnico de los demás modelos y se debe a que no hay un dominio científico del contenido por parte de los estudiantes, por tal razón, se diseñaron estrategias de manera que fueran aplicadas por el docente y se adaptaran al contexto del estudio y las necesidades presentadas por los estudiantes de una forma más práctica y dinámica. Con el desarrollo de estas estrategias los estudiantes se notaron motivados, con buena disponibilidad al momento de realizar las actividades.

Los autores llegaron a la conclusión de que con la aplicación de las estrategias metodológicas se pudo constatar que a los estudiantes se les facilita el aprendizaje de dicho

contenido y que utilizar materiales accesibles es una manera de contribuir al desarrollo integral fortaleciendo el aprendizaje de los estudiantes.

Este estudio aportó ideas para la elaboración de estrategias metodológicas que están en función a la mecánica celeste, para detallar la explicación de la segunda Ley de Kepler.

Estudio 2

Rodríguez y Núñez (2017) realizó una investigación titulada " Estrategias metodológicas que contribuyan al aprendizaje significativo en la asignatura de Ciencias Naturales de la octava unidad “Nuestro Sistema Solar” con los estudiantes del octavo grado B en el Instituto Nacional Julio Cesar Castillo Ubau de Condega en el II semestre del año 2017, cuyo objetivo de esta fue Implementar estrategias metodológicas que contribuyan al aprendizaje significativo en la asignatura de Ciencias Naturales en la octava unidad Nuestro Sistema Solar en los estudiantes del octavo grado B en el Instituto Nacional Julio Cesar Castillo Ubau del Municipio de Condega en el segundo semestre del 2017.

Según (Rodríguez Caballero, 2017) la situación problemática planteada, fue encontrar dificultades que vive cotidianamente la maestra que imparte la asignatura de Ciencias Naturales en el aula de clases no suele ser consecuencia de la aplicación de nuevos planteamientos curriculares con una orientación constructivista, sino que es producto de prácticas tradicionalista que no permite la generación de aprendizaje significativo, la asignatura de Ciencias Naturales requiere la aplicación de prácticas pedagógicas activas participativas en la que juega un papel importante la motivación, esta es una tracción hacia un objetivo que supone una acción por parte

del sujeto y permite aceptar el esfuerzo para conseguir ese objetivo. La motivación constituye un paso previo al aprendizaje y es el motor de este.

Las Ciencias Naturales, además de aportar conocimientos se encargan de ayudar en el desarrollo de diversas áreas cognitivas, de apreciación y valoración del medio que nos rodea y de nosotros mismos, entre otras.

Los resultados y discusión en el análisis de este trabajo fueron los siguientes.

Para dar salida a este objetivo se realizó una observación en el aula de clase durante se desarrollaba la asignatura de Ciencias Naturales, en esta guía de observación se contemplaban los aspectos más relevantes en el desarrollo de la unidad “Nuestro Sistema Solar”. Durante el desarrollo de la clase algunos estudiantes presentaron las dudas a la docente, la cual respondía satisfactoriamente.

A través de la observación y una entrevista realizada a la docente se pudo verificar que la docente utiliza estrategias metodológicas en el desarrollo de su clase tales como: exposiciones, elaboración de murales, dinámicas, en esto se pudo ver que la docente utiliza estrategias metodológicas tradicionales que no despiertan el interés de los estudiantes y además de que estas estrategias son muy comunes y repetitivas por ende para los estudiantes estas estrategias ya no les llama la atención.

Se desarrollaron las estrategias diseñadas para la unidad didáctica nuestro sistema solar, en donde se realizaron prácticas experimentales, elaboración de maqueta, exposición de maqueta, presentación de video. Los estudiantes expresaron sentirse satisfechos y animados con la implementación de nuevos métodos de enseñanza.

Los autores llegaron a la conclusión de que las estrategias metodológicas son muy importantes en todo proceso de enseñanza y aprendizaje, por esto deben ser incluidas en los planes diarios en cada docente. Diseñar estrategias metodológicas de acuerdo al ritmo de aprendizaje de los estudiantes favorece el enriquecimiento de conocimientos sobre el sistema solar. Los docentes que aplican estrategias metodológicas contribuyen al aprendizaje de contenidos en la unidad nuestro sistema solar. Las estrategias metodológicas implementadas en la unidad nuestro sistema solar ayudó a la formación integral de los estudiantes, ya que estas estrategias mejoraron el aprendizaje de éstos.

Estudio 3.

Flores, Picado y Melgara (2019) en su tesis “Evaluación de la estrategia de enseñanza y aprendizaje “Aprender la gravitación universal reciclando” aplicada a los estudiantes del décimo A, en el Instituto Monseñor Ernesto Gutiérrez Carrión Telpaneca-Madriz, durante el año académico 2019, se plantearon Evaluar la aplicación de la estrategia metodológica de enseñanza y aprendizaje propuesta “Aprender la gravitación universal reciclando”, en estudiantes de décimo grado A, Instituto Monseñor Ernesto Gutiérrez Carrión Telpaneca-Madriz, durante el año académico 2019.

El enfoque de la investigación fue cualitativo con un diseño experimental aplicado. Los resultados de la tesis arrojaron que, el Instituto Monseñor Ernesto Gutiérrez Carrión Telpaneca-Madriz cuenta con los recursos para la elaboración de distintas estrategias, sin embargo los docentes no utilizan estos recursos, una vez aplicadas y desarrolladas distintas estrategias de aprendizaje en el contenido “Leyes de Kepler” Los estudiantes de décimo grado A, expresan sentirse satisfecho con la estrategia porque les permitió esclarecer sus dudas con respecto al

contenido estudiado en el aula y manifiestan que el contenido es divertido, dinámico y fácil de aprender, si el docente utiliza este tipo de estrategia con recursos didáctico elaborados con materiales didácticos y reciclable, lo que generan un ambiente más interactivo y dinámico para el estudiante, lo que favorece el aprendizaje.

Los autores llegaron a la conclusión de que, a través de la evaluación de los resultados de la estrategia se afirma que, de la estrategia aplicada, se obtuvieron resultados positivos, porque todos los estudiantes participaron de la estrategia y muestran sentirse satisfecho de las actividades realizadas debido a que quedaron claros del contenido. Él docente expresó que, para él es un gran logro que se realizará la estrategia y que se haya realizado el trabajo de investigación en su asignatura, porque se logró el objetivo del que se proponía en la estrategia y que retomará la estrategia para el desarrollo del contenido en otras secciones de clase.

1.2 Planteamiento del problema

La Física utiliza modelos y teorías para la descripción de los fenómenos de la naturaleza siendo una asignatura experimental adaptada a condiciones matemáticas que muestran su veracidad. El estudio de esta ciencia, en consecuencia, determina una serie de situaciones que requieren un profundo análisis, lo que la hace amplia y abstracta donde se requiere un suministro de conocimientos previos y conceptuales para ser eficazmente comprendida.

Elizondo (2016) explica que:

La enseñanza de la Física se ha basado tradicionalmente en la visión del profesor sobre el contenido y la percepción del estudiante. El estudio tradicional de la Física tiene como principales características que su enseñanza y aprendizaje están orientados hacia el conocimiento y no hacia el proceso de aprendizaje. (p.1)

Una buena visión hacia la enseñanza dinamiza el conocimiento y favorece el compromiso con el aprendizaje mediante el desarrollo de diversas estrategias metodológicas que rompen los esquemas tradicionales que han venido a ser un factor para esta disciplina.

Mediante la entrevista realizada a los estudiantes y guía de observación se constató que las dificultades que presentan los estudiantes en la disciplina de Física es comprender los enunciados, teorías y problemas de esta, generalmente se manifiestan en dificultad al identificar los datos relevantes de los problemas, comprender los significados de los datos y la reflexión teórica, no contextualizar los conceptos de la Física y problemas en el análisis comprensivo que amerita el lenguaje matemático, lo cual ocasiona poco aprendizaje en esta materia.

En la misma se logró identificar: la falta de atención, poco interés en la clase, deficiencia de participación, además el poco dominio del contenido matemático y son evidentes debido a que el docente no aprovecha el uso de materiales didácticos ni herramientas tecnológicas para la explicación de dicho tema, aun cuando el instituto presta las suficientes condiciones de espacio como aulas tecnológicas.

En pro de esto el facilitador (E.H. Gómez, comunicación personal, 24 de septiembre de 2021) manifiesta mediante la entrevista que “hay programas que aún no manejo muy bien, esto ocasiona que los estudiantes solo comprendan de forma teórica el contenido porque solo les favorezco el aprendizaje conceptual más no el práctico”. Esta última, se debe al poco manejo de información en la utilización de aplicaciones y programas que facilitan el análisis de este contenido, teniendo en cuenta la utilidad que éstas tienen en el contexto de la pandemia COVID-19, además se encuentra en los estudiantes poco dominio científico en conceptos matemáticos como diferenciación del movimiento elíptico con el movimiento circular y los elementos fundamentales de una circunferencia, siendo éstas las bases fundamentales que el estudiante debe tener en cuenta durante el proceso de aprendizaje de este.

Por lo descrito anteriormente y con la finalidad de lograr aprendizajes significativos en los estudiantes se considera necesario investigar sobre las incidencias de las estrategias metodológicas integrando recursos tecnológicos en la enseñanza aprendizaje del contenido leyes de Kepler, para que éstas puedan ser aprovechadas, logrando que el docente motive al aprendizaje de los estudiantes y alcanzar los indicadores de logro que encaminan al éxito de la enseñanza de la Física.

1.3 Preguntas de investigación

1.3.1 Pregunta General

¿La validación de estrategias metodológicas facilita el aprendizaje para el desarrollo del contenido leyes de Kepler integrando recursos tecnológicos con estudiantes de décimo grado “B” del Instituto Nacional Augusto Salinas Pinell durante el período septiembre-noviembre del 2021?

1.3.2 Preguntas Directrices

- ¿Qué dificultades presentan los estudiantes de décimo grado “B” del Instituto Nacional Augusto Salinas Pinell en el proceso de aprendizaje durante el desarrollo del contenido leyes de Kepler?
- ¿Qué estrategias metodológicas se pueden elaborar utilizando recursos tecnológicos que faciliten el aprendizaje del contenido Leyes de Kepler con estudiantes de décimo grado “B” del Instituto Nacional Augusto Salinas Pinell?
- ¿La aplicación de estrategias metodológicas integrando recursos tecnológicos facilita el aprendizaje del contenido leyes de Kepler con los estudiantes de décimo grado “B” del Instituto Nacional Augusto Salinas Pinell?
- ¿Qué estrategias se pueden proponer para facilitar el contenido leyes de Kepler integrando los recursos tecnológicos con los estudiantes de décimo grado “B” del Instituto Nacional Augusto Salinas Pinell?

1.4 Justificación

El proceso de aprendizaje debe estar en constante renovación en cuanto a las necesidades de las generaciones actuales. El gran reto de los docentes es lograr que el estudiante obtenga un aprendizaje significativo.

Es importante considerar que las estrategias metodológicas pueden desarrollarse de manera individual o por grupos de trabajo y que fortalecen competencias de comunicación, pensamientos críticos y manejo de información a través del empleo de la tecnología.

El proceso de aprendizaje de la Física se inclina más de forma teórica, mas no se realizan representaciones visuales, tal es el caso del contenido de las leyes de Kepler dando así un resultado poco aprovechador a las habilidades de los estudiantes, ya que se les está dando un conocimiento ya construido. El equipo investigador considera que, a partir de las necesidades y condiciones ya mencionadas, se diseñaron estrategias metodológicas utilizando recursos tecnológicos donde permitan que el estudiante construya su conocimiento, los estudiantes podrán observar y comprender las leyes de Kepler sin recurrir a gastos ya que no será necesario materiales de altos costos.

A raíz de lo descrito anteriormente, esta investigación está bajo el interés de promover el correcto y buen uso de la tecnología para la formación de conocimientos en el contenido Leyes de Kepler, se vio a necesidad de implementar estrategias metodológicas en el contexto actual, complementadas con recursos tecnológicos formando parte de una alternativa, donde es necesario complementar recursos previos ya utilizadas por otras nuevas, generando distintas

alternativas para el aprendizaje y den respuesta a los diferentes ritmos de aprendizaje de los estudiantes.

El uso de las estrategias metodológicas, utilizando recursos tecnológicos permitirá fundamentar conocimientos en los estudiantes, durante se implemente el contenido Leyes de Kepler, contribuyendo a la mejora y solución de problemas conceptuales y procedimentales en las que son de gran utilidad para su comprensión y generar un ambiente tecnológico, activo y participativo en las aulas de clase, donde el docente como facilitador se verá implicado en el desarrollo de las nuevas formas de enseñanza del mismo, para la formación de aprendizajes en el uso de tecnologías de la información y la comunicación TIC, como una efectiva enseñanza del mismo.

Realizar esta investigación trae como beneficio a los docentes de Física y a los estudiantes de décimo grado, ya que al complementar recursos didácticos con los herramientas tecnológicas se logra facilitar en ellos el aprendizaje significativo, haciéndoles comprender de una forma lúdica los fenómenos del movimiento planetario durante el transcurso del tiempo, donde el docente debe hacer una buena reflexión entre lo conceptual y experimental de las leyes de Kepler y por ende darles una explicación clara de la mecánica celeste, logrando construir conocimientos y aprendizaje a nivel Físico.

Para la investigación de este tema se cuenta con un alto grado de viabilidad debido que se tiene los recursos necesarios para su realización como lo es el factor tiempo y recursos tecnológicos ya que el instituto posee un aula TIC donde se encuentran suficientes computadoras al igual que tablets para el uso educativo, además se cuenta con la disponibilidad del maestro de

Física, así como la de los estudiantes de décimo grado “B” del Instituto Nacional Augusto Salinas Pinell (INASP).

Capítulo 2. Objetivos

II. Objetivos

2.1 Objetivo General

Validar estrategias metodológicas que integren recursos tecnológicos que faciliten el aprendizaje del contenido leyes de Kepler con estudiantes de decimo grado “B” del Instituto Nacional Augusto Salinas Pinel (INASP) durante el período septiembre- noviembre del año 2021.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar las dificultades presentadas por los estudiantes de decimo grado “B” del Instituto Nacional Augusto Salinas Pinell en el proceso de aprendizaje durante el desarrollo del contenido leyes de Kepler.
- Elaborar estrategias metodológicas utilizando recursos tecnológicos que faciliten el aprendizaje del contenido leyes de Kepler de decimo grado “B” del Instituto Nacional Augusto Salinas Pinell.
- Aplicar estrategias metodológicas que integren recursos tecnológicos que faciliten desarrollo del contenido leyes de Kepler de decimo grado “B” del Instituto Nacional Augusto Salinas Pinell.
- Proponer estrategias metodológicas que integren recursos tecnológicos para facilitar el aprendizaje del contenido leyes de Kepler de décimo grado “B” del Instituto Nacional Augusto Salinas Pinell.

Capítulo 3. Marco Teórico

III. Marco teórico

Este capítulo abarca el conjunto de teorías y conceptos del tema proyectado en el presente trabajo investigativo la que sustenta la investigación.

3 La educación

La educación es la disciplina que se ocupa de los diversos métodos de enseñanza y de aprendizaje en las diferentes instituciones educativas y en los grupos sociales, con el objetivo de transmitir conocimientos, valores, habilidades, creencias y hábitos.

(Uriarte, 2021, p.1)

3.1 La enseñanza

La enseñanza refiere a la transmisión de conocimientos, valores e ideas entre las personas. Si bien esta acción suele ser relacionada solo con ciertos ámbitos académicos, cabe destacar que no es el único medio de aprendizaje (Equipo editorial, 2021)

3.2 El aprendizaje

Según Pérez y Gardey (2019):

Se denomina aprendizaje al proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia. Dicho proceso puede ser entendido a partir de diversas posturas, lo que implica que existen diferentes teorías vinculadas al hecho de aprender.

(p.1)

3.3 Dificultades de aprendizaje en física.

Según Tobon y Perea, (2016) “Los educadores deberían tener en cuenta que muchos alumnos tienen fuertes pre-conceptos y conceptos erróneos y utilizan estrategias para analizar problemas, que son diferentes de las utilizadas por los expertos” (p.8)

Los estudiantes normalmente interpretan el vocabulario científico de una manera diferente para la facilidad de su comprensión, y este se ha convertido en uno de los muchos problemas principales de aprendizaje en la Física al tener en cuenta la terminología que se usa ya sea tanto en leyes, principios, axiomas, como el lenguaje que se usa en los problemas.

4 Estrategias metodológicas

4.1 Definición

Según Web y Empresas (2021) “Las estrategias metodológicas permiten identificar principios, criterios y procedimientos que configuran la forma de actuar del docente en relación con la programación, implementación y evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje”

4.2 Tipos de estrategias metodológicas

4.2.1 El método del descubrimiento

Según Web y Empresas (2021):

Resalta el derecho del alumno de participar en las actividades de programación, planificación, ejecución y evaluación de todo el proceso educativo. Se abre a una planificación de la enseñanza flexible, abierta, sin orden característico, trabaja comportamientos generales, pero no definidos.

Propone al estudiante situaciones que debe descubrir, los cuales surgen de situaciones exploratorias para investigar, convirtiendo al alumno en el intérprete principal del proceso de enseñanza y aprendizaje.

4.2.2 Método lúdico

Según Web y Empresas (2021):

Concebido como el método que busca alcanzar aprendizajes complementarios a través del juego, dando lugar a una cantidad de diversas actividades amenas y recreativas en las que puede se logra incluir contenidos, mensajes o temas del contenido educativo los cuales deben aprovecharse por el educador.

De 3 a 6 años los juegos deben ser sensoriales y motrices, de 7 a 12 años los juegos deben incluir la imaginación, la creatividad, en la adolescencia y adultez las actividades deben ser competitivas, de conocimientos, de razonamiento y científicas.

Este método canaliza de modo constructivo la innata tendencia del ser humano hacia el juego y la diversión, aprovechando el disfrute y la recreación para el aprendizaje, para esto se debe distinguir y seleccionar juegos pedagógicos, didácticos, educativos y que sean compatibles con los valores sociales y educativos. Además, incluir variantes como juegos vivenciales y dinámicas de grupo.

4.3 Estrategias de aprendizaje en Física

Según Montes y Machado (2011)

Al abordar el estudio de las estrategias de aprendizaje en física se requiere desde el inicio la precisión conceptual, debido a la falta de criterios unánimes en su conceptualización.

Al respecto, es preciso considerar algunas de sus acepciones brevemente y explicar el

significado que se le otorga a cada uno de ellos, sin pretender agotar la diversidad de posiciones al respecto. (p.3)

5 Tecnología de la información y la comunicación en la educación

Según Universidad Latina de Costa Rica (2021):

La tecnología hace referencia a las herramientas que son fáciles de usar para la administración e intercambio de la información, desde un principio era utilizada para el desarrollo, ahora es empleada para la resolución de problemas o hacer más fácil las actividades diarias y adaptarse a su entorno. (P.1)

5.1 Importancia de la tecnología de la información y la comunicación en la educación

Según Khvilon y Patru (2002)

En la actualidad los sistemas educativos de todo el mundo se enfrentan al desafío de utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación para proveer a sus alumnos con las herramientas y conocimientos necesarios que se requieren en el siglo XXI. En 1998, el Informe Mundial sobre la Educación de la UNESCO, “Los docentes y la enseñanza en un mundo en mutación”, describió el impacto de las TIC en los métodos convencionales de enseñanza y de aprendizaje, augurando también la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje y la forma en que docentes y alumnos acceden al conocimiento y la información. (p.240)

Según Gómez y Macedo (SF) “Las TIC son la innovación educativa del momento y permiten a los docentes y alumnos cambios determinantes en el quehacer diario del aula y en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estos.”

Según Gómez y Macedo (SF)

Las TIC brindan herramientas que favorecen a las escuelas que no cuentan con una biblioteca ni con material didáctico. Estas tecnologías permiten entrar a un mundo nuevo lleno de información de fácil acceso para los docentes y alumnos. De igual manera, facilitan el ambiente de aprendizaje, que se adaptan a nuevas estrategias que permiten el desarrollo cognitivo creativo y divertido en las áreas tradicionales del currículo.

“Con el uso de las computadoras o TIC, los estudiantes desarrollan la capacidad de entendimiento, de la lógica, favoreciendo así el proceso del aprendizaje significativo en los alumnos.” (Gómez y Macedo, SF)

Según Gómez y Macedo (SF):

Cabe resaltar la importancia de las TIC en las escuelas, por el nivel cognitivo que mejorará en los niños y los docentes, al adquirir un nuevo rol y conocimientos, como conocer la red y cómo utilizarla en el aula e interactuar entre todos con los beneficios y desventajas. La incorporación de las TIC en la educación tiene como función ser un medio de comunicación, canal de comunicación e intercambio de conocimiento y experiencias. Son instrumentos para procesar la información y para la gestión administrativa, fuente de recursos, medio lúdico y desarrollo cognitivo. Todo esto conlleva a una nueva forma de elaborar una unidad didáctica y, por ende, de evaluar debido a que las formas de enseñanza y aprendizaje cambian, el profesor ya no es el gestor del conocimiento, sino que un guía que permite orientar al alumno frente su aprendizaje: En este aspecto, el alumno es el “protagonista de la clase”, debido a que es él quien debe ser autónomo y trabajar en colaboración con sus pares.

En la actualidad es de suma importancia tener en cuenta el uso de la tecnología en referencia a la mejora de aprendizajes en temas de Física, tal es el caso del contenido Leyes de Kepler que se presta fácilmente a integrar la tecnología como una herramienta para tener un ambiente activo- participativo en el escenario educativo.

6 Beneficios para el aprendizaje del uso de (TIC) en aulas de clase

Según Márquez Graells (2012)

La era Internet exige cambios en el mundo educativo, y los profesionales de la educación tenemos múltiples razones para aprovechar las nuevas posibilidades que proporcionan las TIC para impulsar este cambio hacia un nuevo paradigma educativo más personalizado y centrado en la actividad de los estudiantes.

Las principales funcionalidades de la tecnología en la Educación Básica Regular están relacionadas con lo siguiente:

- Alfabetización digital de los estudiantes, profesores y familias.
- Uso personal (profesores y alumnos): acceso a la información, comunicación, gestión y proceso de datos.
- Gestión del centro: secretaría, biblioteca, gestión de la tutoría de alumnos.
- Uso didáctico para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Comunicación con las familias (a través de la web de la escuela).
- Comunicación con el entorno.

➤ Relación entre profesores de diversas escuelas (a través de redes y comunidades virtuales): compartir recursos y experiencias, pasar informaciones, preguntas. (p.10)

7 Física

7.1 Definición

Según Beléndez (2017):

La Física es una ciencia cuyo objetivo es estudiar los componentes de la materia y sus interacciones mutuas. En función de estas interacciones la Física explica las propiedades de la materia en conjunto, así como los distintos fenómenos que observamos en la Naturaleza.

Las teorías Físicas se derivan de los hechos empíricos mediante la observación y la experimentación, y una característica importante de aquéllas es su capacidad para explicar y al mismo tiempo predecir. El concepto “Física” debe representar, asimismo, un conocimiento estructurado, pero siempre abierto a todo paso posterior, aunque éste modifique, al menos aparentemente, sus bases de partida. (p.2)

(Palacios, 1953) en su discurso define que la Física se propone descubrir y dar forma matemática a las leyes universales que relacionan entre sí las magnitudes que intervienen en los fenómenos reales.

7.2 Mecánica celeste

Según Anguita y del Puerto (SF):

La Astronomía de Tolomeo trataba de explicar los movimientos de los planetas a base de combinaciones de movimientos circulares y uniformes (movimientos perfecto), porque ese era, siguiendo a Aristóteles, el movimiento que convenía a los astros (seres perfectos), Durante muchos siglos, el problema de la Astronomía consistía en encontrar un sistema, primero geocéntrico y después heliocéntrico que, combinando movimiento circulares y uniformes, nos definiera las posiciones de los planetas (y del Sol y la Luna) en coincidencia con las posiciones observadas. Y para ello hubo que recurrir al sistema de epiciclo y deferente, a la órbita excéntrica al ecuante.

Entre los astrónomos hispanoárabes de los siglos IX al XI se desarrolló un movimiento de oposición a este sistema de epiciclos y deferentes pues no podían admitir que un planeta se moviera recorriendo su epiciclo alrededor de un punto en el que no había nada: Avempace, Geber bbe Aflah, Ibn Tufayl, Alpetragio, Averroes, Maimónides dieron una serie de razones en apoyo de esta oposición. Así, Averroes dice: "Los astrónomos plantean la existencia de estas órbitas como principios, y deduce consecuencia que son precisamente lo que los sentidos pueden constatar, pero nunca demuestran que esas suposiciones de que han partido sean por su parte, necesarias para llegar a aquellas consecuencias".

En cuanto a Maimónides opina que: "para dar cuenta de la regularidad de los movimientos, y para que la marcha de los astros esté de acuerdo con los fenómenos observados, es necesario admitir una: de estas dos hipótesis; sea un epiciclo, sea una esfera excéntrica, o, incluso, las dos a la vez.

7.3 Movimiento de los planetas

La Tierra está en continuo movimiento. Se desplaza con el resto de los planetas y cuerpos del Sistema Solar, girando alrededor del centro de la galaxia, la Vía Láctea. La Tierra y todos los planetas del Sistema Solar que giran alrededor de la galaxia no paran de moverse. Por ello, tanto el día, la noche, como las estaciones del año, se producen como consecuencia de dichos movimientos.

Movimiento de la Tierra (Día-Noche) Cada 24 horas (cada 23 h 56 minutos), la Tierra da una vuelta completa alrededor de un eje ideal que pasa por los polos. Gira en dirección Oeste-Este, en sentido directo (contrario al de las agujas del reloj), produciendo la impresión de que es el cielo el que gira alrededor de nuestro planeta.

7.3.1 Traslación

Según (García, SF) La Traslación es el movimiento de la Tierra al rededor del Sol y tarda 365 días, 5 horas y 49 minutos (un año) describiendo una órbita elíptica, a una velocidad de 29.5 km/s.

Este movimiento describe 2 puntos fundamentales por donde pasa la tierra: el Afelio y el Perihelio.

7.3.2 Rotación

La rotación es un movimiento que efectúa la Tierra sobre si misma a lo largo de un eje denominado Eje Terrestre La Tierra da una vuelta completa sobre su mismo eje en aproximadamente cada 24 horas, ósea cada 23h 56m 3.5s

Dicho movimiento es el principal que realiza el planeta tierra y es el que origina los días y las noches en cada continente. Para este movimiento se toma como referencia el sol.

7.3.3 Precesión

Según (Montano, 2001)

Este movimiento consiste en la rotación del eje de la Tierra alrededor de la vertical a la eclíptica, dando lugar a la rotación del polo Norte entorno a la estrella Polar con un periodo de aproximadamente 26.000 años. Hiparco de Nicea (siglo II a.C.) fue el primero en dar el valor de la precesión de la Tierra con una aproximación extraordinaria para la época.

7.3.4 Nutación

Según Montano (2001)

La nutación es la oscilación periódica del eje de rotación de la Tierra alrededor de su posición media en la esfera celeste, debido a las fuerzas externas de atracción gravitatoria entre la Luna y el Sol con el planeta, ya que esta no es perfectamente esférica.

8 Gravitación universal

Colucio Leskow (2021) afirma que:

La Ley de Gravitación Universal es una de las leyes Físicas formuladas por Isaac Newton en su libro “Philosophiae Naturalis Principia Mathematica” de 1687. Describe la interacción gravitatoria entre cuerpos masivos, y establece una relación de proporcionalidad de la fuerza gravitatoria con la masa de los cuerpos. (p.1)

Leyes de Kepler

(Kepler, 2019) afirma que:

Las leyes de Kepler o leyes del movimiento planetario son leyes científicas que describen el movimiento de los planetas alrededor del Sol. Reciben el nombre de su creador, el astrónomo alemán Johannes Kepler (1571-1630). El aporte fundamental de las leyes de Kepler fue dar a conocer que las órbitas de los planetas son elípticas y no circulares como se creía antiguamente. (p.1)

Las leyes de Kepler son leyes cinéticas. Esto quiere decir que su función es describir el movimiento planetario, cuyas características se deducen gracias a cálculos matemáticos. Con base en esta información, años más tarde Isaac Newton estudió las causas del movimiento de los planetas.

8.1.1 Ley de las órbitas.

Fernandez (2013). afirma que

La primera ley, conocida como ley de las órbitas, acaba con la idea, mantenida también por Copérnico, de que las órbitas debían ser circulares.

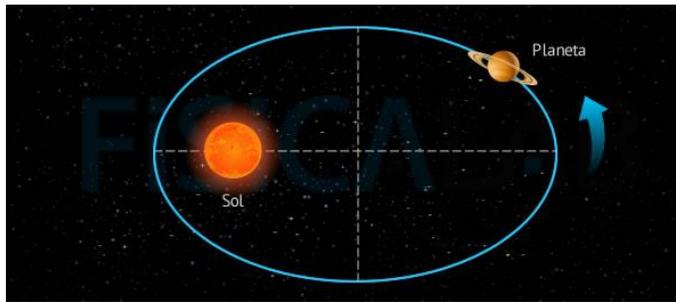
Los planetas giran alrededor del Sol siguiendo una trayectoria elíptica. El Sol se sitúa en uno de los focos de la elipse.

La excentricidad de una elipse es una medida de lo alejado que se encuentran los focos del centro.

Pues bien, la mayoría de las órbitas planetarias tienen un valor muy pequeño de

Imagen 1

Movimiento elíptico de los planetas



Nota: La figura muestra el movimiento elíptico de los planetas alrededor del sol. Fuente: fisicalab

Excentricidad de una elipse

La figura muestra una elipse con el semieje mayor horizontal (a) y el semieje menor vertical (b). Puedes arrastrar el valor de su excentricidad y al hacerlo cambiarás el valor de la longitud de sus semiejes a y b . De igual forma puedes mover el punto origen (x_0, y_0) . Observa como a medida que la excentricidad se aproxima a 0, la longitud de a se iguala a la de b , obteniendo poco a poco una circunferencia.

Por esta razón podemos considerar la circunferencia como un caso particular de la elipse en el que los semejes mayor y menor coinciden $a = b$.

8.1.2 Ley de áreas

La segunda ley, conocida como ley de las áreas, nos da información sobre la velocidad a la que se desplaza el planeta.

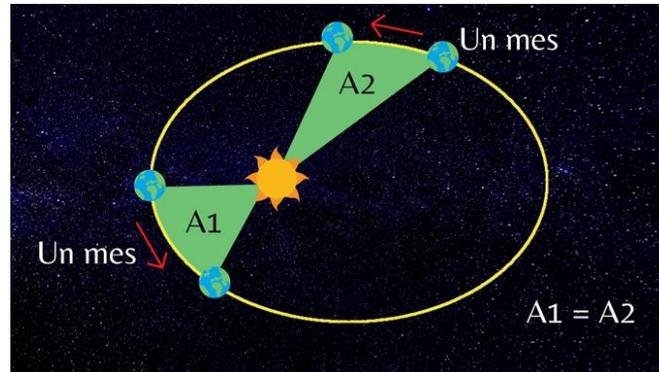
Según Coronado y Fernández (2013):

La recta que une el planeta con el Sol barre áreas iguales en tiempos iguales. Para que esto se cumpla, la velocidad del planeta debe aumentar a medida que se acerque al Sol.

Esto sugiere la presencia de una fuerza que permite al Sol atraer los planetas, tal y como descubrió Newton años más tarde.

Imagen 2

Ley de las áreas



Nota: Esta figura describe la línea que barre áreas iguales en tiempos iguales. Fuentes: fisicalab

Planeta describiendo una órbita elíptica alrededor del Sol, pero mostrando que en el mismo tiempo el planeta siempre describe áreas iguales.

$$r^2 \frac{dv}{dt} = 0$$

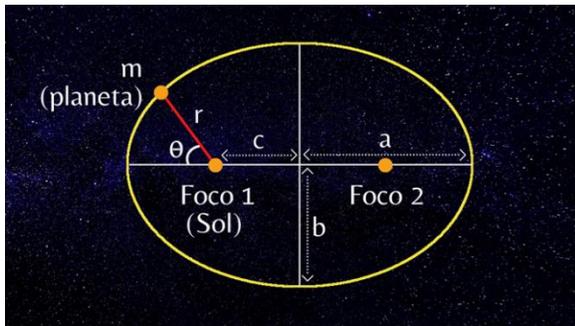
8.1.3 Ley de los periodos

Según Coronado y Fernández (2013):

La tercera ley, también conocida como armónica o de los periodos, relaciona los periodos de los planetas, es decir, lo que tardan en completar una vuelta alrededor del Sol, con sus radios medios. Para un planeta dado, el cuadrado de su periodo orbital es proporcional al cubo de su distancia media al Sol.

Imagen 3

Ley de los periodos



Nota: la figura describe la proporción de la distancia que hay del foco al planeta. Fuente: fisicalab

Esto es:

$$\frac{T^2}{R^3} = k \quad (1)$$

Donde Coronado y Fernández (2013):

T: Periodo del planeta. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el segundo (s)

K: Constante de proporcionalidad. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el segundo al cuadrado partido metro cúbico.

R: Distancia media al Sol. Por las propiedades de la elipse se cumple que su valor coincide con el del semieje mayor de la elipse, a. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el metro (m).

Según Coronado y Fernández (2013):

Observa que, como consecuencia de esta ley, los planetas se mueven tanto más despacio cuanto mayor es su órbita. El valor concreto de la constante k será estudiado cuando hayamos introducido la ley de la gravedad formalmente. De momento sí que señalaremos que su valor es el mismo para todos aquellos cuerpos que giran en torno a uno determinado. Así, por ejemplo, los planetas del Sistema Solar comparten el valor de k al girar todos ellos alrededor del Sol. También los satélites de un planeta compartirán un valor de k entre ellos.

Donde los subíndices 1 y 2 indican los periodos (T), distancias medias (r) y longitud del semieje mayor ($a = r$) de las órbitas de dos cuerpos que giran en torno a uno común, por ejemplo, dos planetas cualesquiera alrededor del Sol.

Finalmente, calcular la longitud de la elipse requiere de herramientas matemáticas que están fuera del alcance de este nivel. Sin embargo, para valores de excentricidad pequeños ($e \approx 0$), su longitud viene a ser aproximadamente igual a la de un círculo que tuviese como radio el radio medio de la elipse asociada, es decir, el semieje mayor a . Tal y como dijimos cuando hablamos de la primera ley, las órbitas de los planetas, al tener una excentricidad pequeña, se pueden considerar círculos descentrados.

9 Cónicas

Las cónicas son las figuras geométricas que aparecen cuando hace la intersección de un cono con un plano, según el ángulo de inclinación.

9.1 Elipse

Cabe recalcar que esta figura es muy importante para este documento ya que se acopla a la primera ley de Kepler, donde se afirma que las orbitas que se describen por los planetas son de forma elíptica y no circulares.

Según Valbuena (2011):

Se entiende por elipse que son formas geométricas en donde están formadas por curvas planas. La elipse no es un círculo si no que principalmente está formado por dos trazos perpendiculares entre sí, de los cuales uno es mayor y otro menor.

Es la curva cerrada que resulta al cortar la superficie de un cono por un plano oblicuo al eje de simetría –con ángulo mayor que el de la generatriz respecto del eje de revolución.

Una elipse que gira alrededor de su eje menor genera un esferoide achatado, mientras que una elipse que gira alrededor de su eje principal genera un esferoide alargado.

9.1.1 Elementos de una Elipse

según Esteban (2010):

La elipse posee un eje mayor, trazo AB (que equivale a), y un eje menor, trazo CD (que equivale a); la mitad de cada uno de esos ejes recibe el nombre de semieje, de tal manera que se los denomina semieje mayor y semieje menor, respectivamente. Sobre el eje mayor existen dos puntos y que se llaman focos. (p.1)

Nota:

Eje Mayor: Es la mayor distancia entre dos puntos opuestos de la elipse.

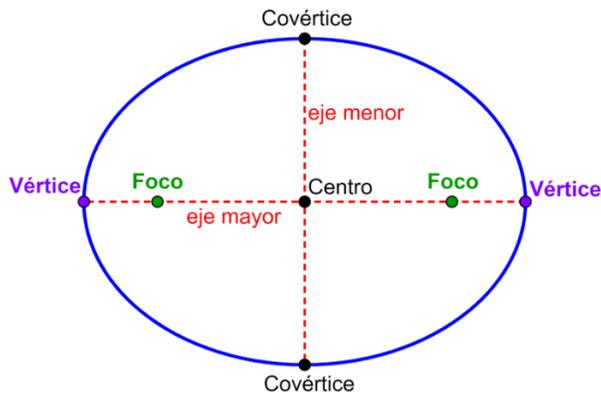
Semieje Mayor: El semieje mayor de una elipse es la mitad del diámetro más largo.

Semieje menor: El semieje menor de una elipse es la mitad del diámetro más corto.

Foco: Los focos de la elipse son dos puntos equidistantes del centro, F1 y F2 en el eje mayor.

Imagen 4

Elementos de la elipse



Nota: La figura describe los elementos que posee una elipse. Fuente: Neuro chispas.

El punto es uno que pertenezca a la elipse.

Ü Puntos de una elipse

Si F_1 y F_2 son dos puntos del plano y d es una constante mayor que la distancia F_1 y F_2

un punto Q pertenecerá a la elipse, si:

Donde "a" es el semieje mayor de la elipse.

Ü Ejes de una elipse

Eje mayor($2a$) es la distancia mayor entre dos puntos adversos. En la figura, longitud del segmento AB.

Según Henao (2010):

La medida a es la mitad del eje mayor, o sea es el semieje mayor. La distancia del centro de la elipse al punto A o al punto B.

El resultado constante de la suma de las distancias de cualquier punto a los focos equivale al eje mayor.

Obsérvese que:

$$d(AF_2) + d(AF_1) = d(AF_2) + d(BF_1) = AB$$

La medida b es la mitad del eje menor, o sea es el semieje menor, la distancia del centro al punto C o al punto D .

e : Excentricidad de una elipse

La excentricidad de una elipse es la razón entre su semidistancia focal (segmento que va del centro de la elipse a uno de sus focos), denominada por la letra ' e ', y su semieje mayor. Su valor se encuentra entre cero y uno.

La excentricidad indica la forma de una elipse; una elipse será más redondeada cuanto más se aproxime su excentricidad al valor cero. (p.1)

Capítulo 4. Diseño Metodológico

IV. Diseño Metodológico

4.1 Paradigma, enfoque y tipo de investigación

En este capítulo se destaca el enfoque y tipo de investigación que se aborda en este trabajo de investigación, también la población y muestra, además; el procedimiento y análisis de las técnicas e instrumentos para la recopilación de información y análisis de los resultados

4.1.1 Paradigma

Según Hernández et al. (2018):

El paradigma de la investigación es interpretativo, ya que se explica de forma descriptiva cada uno de los procesos de investigación que dan salida a la problemática del contenido.

El paradigma interpretativo en investigación es el modelo que se basa en la comprensión y descripción de lo investigado y surge como reacción al concepto de explicación y predicción típico del paradigma positivista.

4.1.2 Enfoque

El enfoque de la investigación es cualitativo porque produce datos descriptivos, las propias palabras de las personas. Aborda los significados y las acciones de los individuos y la manera en que estos se vinculan.

En relación con ello Hernández et al. (2010) define que:

El enfoque cualitativo también se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos (como en la mayoría de los estudios

cuantitativos), los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos (p. 7).

4.1.3 Tipo de Investigación

Según Rus Arias (2020) Los tipos de investigación pueden agruparse según el objetivo que persiguen, el nivel de profundización, la forma de hacer inferencia estadística, la forma de manipular variables, el tipo de datos o el periodo de tiempos de estudio. (p.1)

➤ **Según su aplicabilidad**

La presente investigación es aplicada, ya que aportó ideas y preguntas generales que estudiaron la realidad de la problemática, de ahí que se recopiló información que se utilizó como insumo, para construir aprendizajes y complementar de esta manera la información previa ya existente acerca del contenido Leyes de Kepler.

➤ **Según su alcance o nivel de profundidad**

Este estudio es descriptivo ya que pretende analizar e interpretar la realidad actual del fenómeno en estudio.

Esta investigación permitió responder a aspectos relacionados a las estrategias metodológicas que implementan las y los docentes, en el proceso de enseñanza - aprendizaje, de los estudiantes, en la asignatura de Física.

➤ Según el tiempo de realización

Es de corte transversal, ya que la investigación comprende un proceso de estudio en un determinado tiempo.

Según Thierer (2015):

Son estudios de prevalencia, en los que se determina la presencia de una condición o estado de salud en una población bien definida y en un marco temporal determinado: un día, una semana, un momento en particular en la vida, aunque no coincida temporalmente en todos los sujetos (por ejemplo, las cifras de tensión arterial al momento de entrar a la facultad o al iniciar las vacaciones, la prevalencia de diabetes en pacientes internados en un hospital un día determinado, etc). (p.1)

4.2 Escenario de la Investigación

La realización de esta investigación se llevó a cabo en Instituto Nacional Augusto Salinas Pinel, municipio del departamento de Madriz que cuenta con una población estudiantil de 1800 estudiantes, con personal administrativo de 40 docentes, una directora, dos subdirectoras, seis inspectores, tres bibliotecarias, cuatro conserjes y dos CPF (Cadastro de Pessoas Físicas). Donde se imparte la modalidad de secundaria regular impartida en el turno matutino, vespertino, nocturno y turno sabatino.

Imagen 5

Instituto Nacional Augusto Salinas Pinell



Nota: En la figura se describe el lugar donde se realizó la investigación. *Fuente:* propia

4.3 Población y Muestra

4.3.1 Población

Según Hernández et al. (2018) Población o universo Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. (p.174) en este caso sería:

Todos los estudiantes de décimo Grado “B” y un maestro de física del Instituto Nacional Augusto Salinas Pinell.

4.3.2 Muestra

Según Hernández et al. (2018) La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población. (p.172)

La muestra utilizada para la aplicación de instrumentos de recolección de información mediante la entrevista fue de 12 estudiantes, la cual se tomó del grupo A de la sección B de

décimo grado del INASP ya que debido a la pandemia de Covid-19 se tuvo que dividir la sección en dos grupos.

➤ Tipo de muestreo

López (2004) afirma:

En este tipo de muestreo, todas las unidades que componen la población no tienen la misma posibilidad de ser seleccionada también es conocido como muestreo por conveniencia, no es aleatorio, razón por la que se desconoce la probabilidad de selección de cada unidad o elemento de la población. (p.1)

Según (López, 2004) Este método al igual que en la investigación cuantitativa, consiste en seleccionar los casos que se encuentren disponibles o por comodidad para el investigador.

Esta investigación es cualitativa y se llevó a cabo mediante métodos de observación. Por sus características se utilizó el muestreo no probabilístico a conveniencia del equipo de investigación, ya que toda la población no tendrá la misma oportunidad de ser parte de la muestra.

Características de los participantes

Según Porto y Merino (2009) El criterio, por lo tanto, es una especie de condición subjetiva que permite concretar una elección. Se trata, en definitiva, de aquello que sustenta un juicio de valor

Los criterios para estudiantes son, que:

- Estudian en el INASP
- Asistieran con regularidad a clase

- Cursen décimo grado
- Quieran cooperar en el proceso

Los criterios para Docente son, que:

- Imparta décimo grado
- Tenga experiencia dando física de décimo grado.

4.4 Métodos y técnicas para la recolección y análisis de datos

4.4.1 Métodos Teóricos

Se utilizó el método deductivo e inductivo y síntesis a través del cual se pueden recolectar los datos para describirlos, explicarlos, analizarlos y de esta forma generar experiencias que aporten una explicación lógica ante el fenómeno estudiado.

Según Del Sol Fabregat (2017) afirma que:

Los métodos teóricos permiten revelar las relaciones esenciales del objeto de investigación no observables directamente, cumpliendo así una función gnoseológica importante al posibilitar la interpretación conceptual de los datos empíricos encontrados, la construcción y desarrollo de teorías, creándolas condiciones. (p.3)

4.4.2 Métodos Empíricos

Para llevar a cabo el proceso de investigación se utilizaron los siguientes instrumentos de recolección de datos, cabe destacar que estos nos permiten dar salida a los objetivos propuestos.

- Entrevista
- Guía de observación

Para analizar la incidencia de estrategias metodológicas complementadas con recursos tics para facilitar el aprendizaje del contenido Leyes de Kepler con estudiantes de décimo grado B, en la asignatura de Física

➤ ***Guía de observación***

Según Hernández et al. (2018) Ofrece visualizar las distintas debilidades presentadas por los estudiantes en la asignatura. Implica adentrarnos en profundidad a situaciones sociales y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente. Estar atento a los detalles, sucesos eventos e interacciones. (p.233)

➤ ***Entrevista***

Según Hernández et al. (2018) Las entrevistas implican que una persona calificada (entrevistador) aplica el cuestionario a los participantes; el primero hace las preguntas a cada entrevistado y anota las respuestas. Su papel es crucial, resulta una especie de filtro. (p.233)

4.4.2 Fuentes de Información

Se utilizaron fuentes primarias y secundarias para obtener la información de interés la cual fue obtenida directamente de los propios participantes, cuyas respuestas manifestaron los aspectos más relevantes para esta investigación.

“Siendo la entrevista y guía de observación, es decir las fuentes de información primarias dado que son las que contienen información original, que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por nadie más (Silvestrini y Vargas, 2008, p. 2)

Mientras, que como fuentes de información secundaria fue obtenida de libros de textos, revistas digitales, sitios y documentos de la web. Puesto que, Raffinno (2020) expresa que estás

se basan en las primarias y les dan algún tipo de tratamiento, ya sea sintético, analítico, interpretativo o evaluativo, para proponer a su vez nuevas formas de información (p. 6).

4.5 Procedimiento y análisis de datos

Se aplicó una entrevista al docente de Física de décimo grado, una a estudiantes y una guía de observación. Con estas se buscó que los informantes narraran sus experiencias en las aulas de clase y ver la realidad de la problemática, posteriormente se aplicaron estrategias metodológicas integrando los recursos tecnológicos las cuales fueron acompañadas por el docente guía.

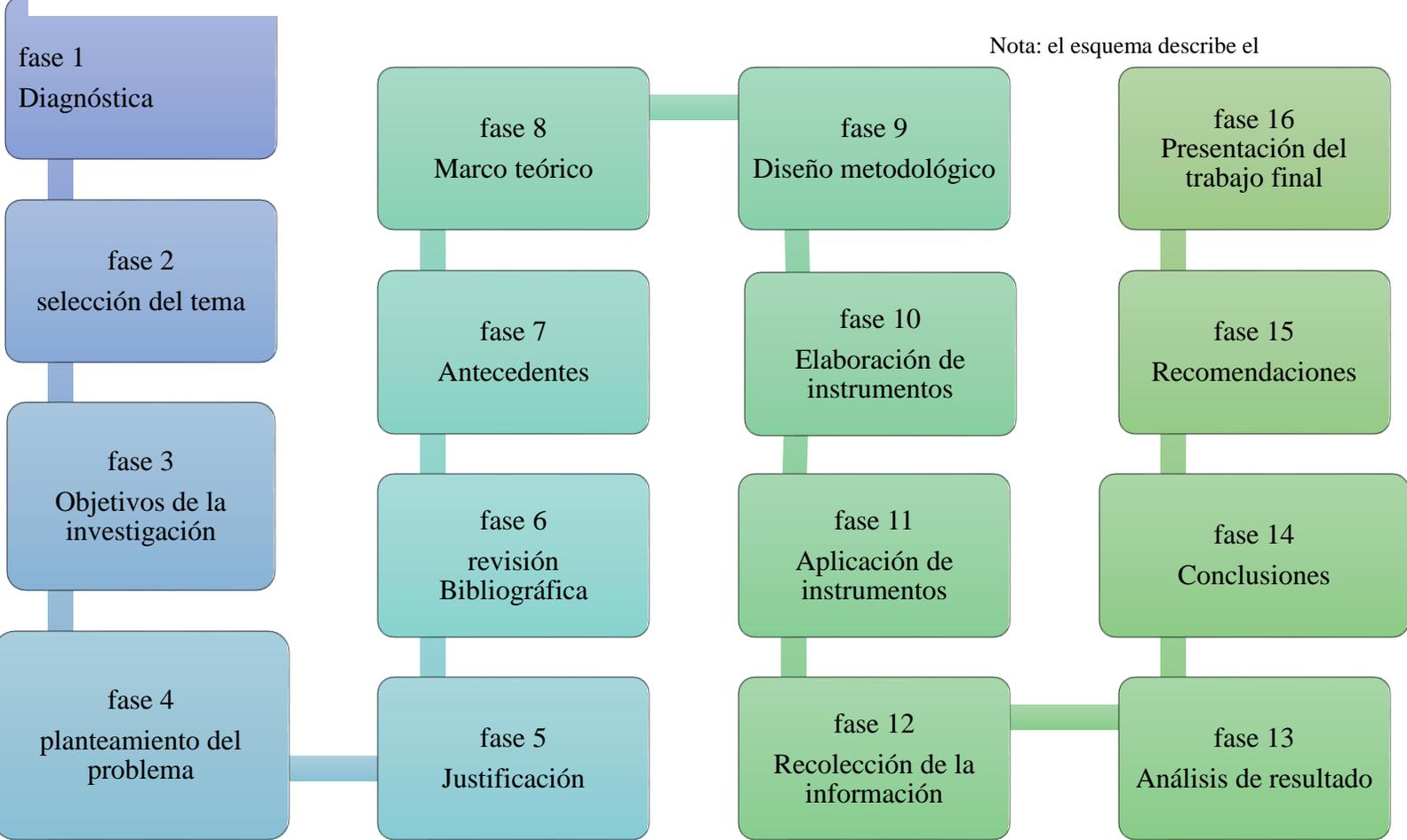
4.6 Etapas del proceso de construcción del estudio

En este apartado se muestra cada una de las etapas de esta investigación, así como técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

continuación, se detalla cada una de las etapas:

Esquema 1

Etapas de la investigación



Nota: el esquema describe el

proceso de elaboración de la investigación

Fuente: propia

4.7 Matriz de Categorías y Subcategorías

Tabla 1

Matriz de categoría y subcategoría

Pregunta de investigación	Objetivo específico	Categoría	Definición conceptual	Subcategoría	Fuentes de información	Técnicas de recolección	Procedimiento de análisis
¿Qué dificultades presentan los estudiantes de undécimo grado “B” en el aprendizaje del contenido leyes de Kepler?	Identificar las dificultades presentadas por los estudiantes en el proceso de aprendizaje durante el desarrollo del contenido leyes de Kepler.	Dificultad de aprendizaje	Las dificultades de aprendizaje incluyen en su definición un conjunto heterogéneo de alteraciones en las capacidades de lectura, escritura, cálculo y razonamiento cognitivo general. Es un dispositivo utilizado en el apoyo y/o resolución de necesidades surgidas en los procesos de aprendizaje y vinculado	Desmotivación Confusión	Estudiantes Docente	Guía de observación	Matriz de reducción de la información y triangulación
¿Qué estrategias metodológicas se pueden elaborar utilizando recursos tecnológicos que faciliten el aprendizaje para el desarrollo del contenido leyes de Kepler?	Elaborar estrategias metodológicas utilizando recursos tecnológicos que faciliten el aprendizaje durante el	Recursos tecnológicos	Es un dispositivo utilizado en el apoyo y/o resolución de necesidades surgidas en los procesos de aprendizaje y vinculado	Entretenimiento, juegos, distracción.	Docentes Estudiante	Entrevista al docente y estudiante.	Matriz de reducción de la información y triangulación

<p>¿La aplicación de estrategias metodológicas utilizando recursos tecnológicos facilitan el aprendizaje del contenido leyes de Kepler?</p>	<p>desarrollo del contenido leyes de Kepler.</p> <p>Aplicar estrategias metodológicas utilizando recursos tecnológicos para el desarrollo del contenido leyes de Kepler.</p>	<p>directamente con las competencias de uso implicadas.</p> <p>Estrategias</p>	<p>Es el arte de proyectar y dirigir las acciones meditadas y encaminadas hacia un fin determinado.</p>	<p>Estrategia metodológica</p>	<p>Estudiantes Docentes</p>	<p>Matriz de reducción de la información y triangulación</p>
<p>¿Qué estrategias se pueden proponer para facilitar el contenido leyes de Kepler integrando los recursos tecnológicos con los estudiantes de decimo grado B del Instituto Nacional Augusto Salinas Pinell?</p>	<p>Proponer estrategias metodológicas utilizando recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje del contenido leyes de Kepler.</p>	<p>Estrategias</p>	<p>Es el arte de proyectar y dirigir las acciones meditadas y encaminadas hacia un fin determinado.</p>	<p>Estrategia metodológica</p>	<p>Estudiantes Docentes</p>	<p>Matriz de reducción de la información y triangulación</p>

Nota: La tabla describe los instrumentos de recolección de datos que le dan salida a los objetivos.

4.8 Fase de ejecución del trabajo de campo

En esta fase se efectuó mediante la autorización del permiso del delegado municipal, la directora y docente, al igual que con el consentimiento de los estudiantes en este proceso, posteriormente la aplicación de instrumentos y estrategias metodológicas elaborados para la recolección de información que es de gran utilidad para esta investigación.

- Diseño ó elaboración de instrumentos para la recolección de datos.

Se elaboró 2 instrumentos para la recolección de información las cuales consistían en una guía de observación y entrevista a docentes y estudiantes las cuales fueron verificadas mediante la revisión del tutor.

- Aplicación de entrevistas a docente y estudiantes.

A docentes:

Durante la aplicación de este instrumento se hizo énfasis en las estrategias metodológicas, materiales didácticos, la relación de lo cotidiano con la temática, las diversas maneras de promover el interés por la asignatura y las condiciones que presta el INASP para impartir el contenido Leyes de Kepler.

A estudiantes:

En la aplicación de dicha entrevista se hizo énfasis en la percepción que tienen los estudiantes de la clase de Física, los beneficios que han obtenido con el uso de tecnológicos y algunas propuestas elementos que se pueden incorporar en su proceso de aprendizaje.

- Aplicación de guía de observación dentro del aula de clase

Esta duro el período de dos clases es decir 90 minutos en las tres visitas que realizaron donde se pudo observar cómo se implementa la clase de física y como los estudiantes adquieren el conocimiento al igual que el interés al área en estudio.

4.9 Presentación del informe final

En esta investigación se presentan diferentes estrategias didácticas que fueron aplicadas a estudiantes de décimo grado B en el Instituto Nacional Augusto Salinas Pinell en la ciudad de Somoto durante el año 2021.

Se realizó la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, durante todo el proceso investigativo, para identificar las dificultades que presentan los estudiantes en el tema “Leyes de Kepler” y así analizar estos datos, hasta llegar a las conclusiones y recomendaciones de la investigación para futuros investigadores.

En la creación del informe final se presenta de forma coherente y ordenada los resultados durante el desarrollo de la investigación.

4.10 Limitantes del estudio

Mediante este proceso de investigación se presentaron algunas limitantes lo cual se detalla continuación.

- La situación sanitaria que hoy en día se presenta debido al COVID-19 fue una dificultad para realizar en tiempo y forma este proceso investigativo debido a la ausencia personal administrativo al igual que docentes y estudiantes.

- Dificultad de los investigadores en el uso de normas APA.

4.11 Consideraciones éticas

Para el avance de este proceso investigativo se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones éticas.

- Solicitud de acceso al campo de investigación a las autoridades correspondientes.

- Explicación del objetivo de la investigación
- Se indico el anonimato de los participantes ya que la información brindada será utilizada solo para fines investigativos sin divulgar la identidad de los informantes.

Se le notificó al docente y se le pidió su permiso para aplicar las estrategias planteadas en la investigación y previamente revisadas por el docente tutor, se solicitó apoyo a los estudiantes y se explicó el objetivo de las estrategias, pidiendo la colaboración de estos.

Capítulo 5. Análisis de Resultados

V. Análisis de Resultados

Para iniciar este capítulo se muestran cada resultado en función de los objetivos específicos donde se demuestran el cumplimiento de estos.

A continuación, se da a conocer el análisis de resultados obtenidos a partir de la aplicación de instrumentos de recolección de datos los cuales a su vez se aplicaron a docentes y estudiantes en función de los objetivos propuestos en el tema Leyes de Kepler.

5.1 Dificultades presentadas por estudiantes

Análisis de resultados del primer objetivo: Identificar las dificultades presentadas por los estudiantes en el proceso aprendizaje durante el desarrollo del contenido Leyes de Kepler.

Los resultados se obtuvieron mediante la entrevista aplicada al docente y estudiantes donde se hace referencia a preguntas relacionadas con las dificultades que se presenta al momento de aprendizaje de la Física en la cual algunas expresiones de los estudiantes son las siguientes (Inf-3, comunicación personal, 24 septiembre 2021) *“El significado de palabras y los problemas”*, *“interpretaciones de conceptos”*

El maestro que imparten la asignatura de Física expresa que los estudiantes presentan dificultades en identificar y analizar cada una de las leyes de Kepler así como resolver problemas, además de no dominar conceptos básicos; pero comentan que la aplicación de estrategias metodológicas complementadas con los recursos tecnológicos para facilitar un aprendizaje significativo, comentario que fue validado mediante la guía de observación en función a los criterios propuestos para la clase de Física.

- Identificar y analizar cada una de las Leyes de Kepler

Cabe destacar que al momento de analizar principios y leyes de la Física los estudiantes presentan dificultades debido a la comprensión lectora y al poco énfasis en relacionar esta con lo cotidiano, como consecuencia se les dificulta identificar cada una de las Leyes de Kepler.

- Resolver problemas

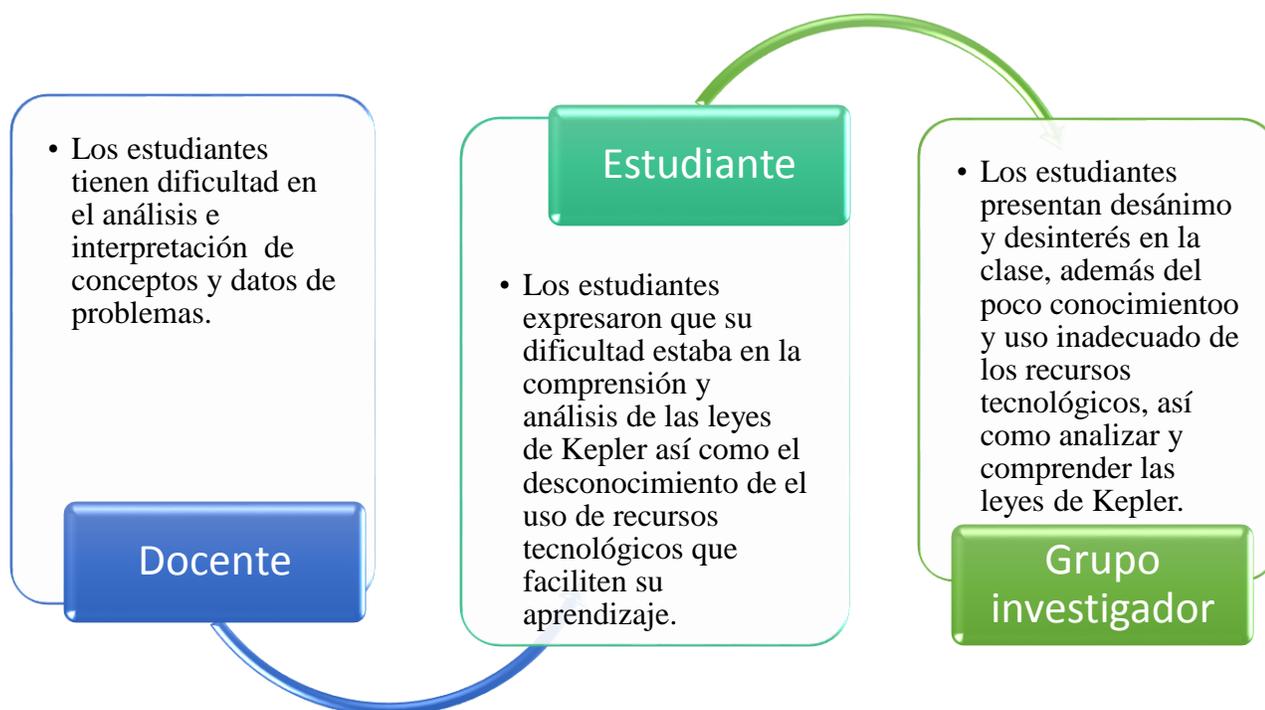
Una de las principales causas que origina estos problemas en los estudiantes es el lenguaje científico que se usa en los problemas, debido a que hay palabras que los estudiantes no comprenden y esto conlleva a tener problemas con la identificación de las nomenclaturas Físicas que indican las diferentes representaciones de datos.

- No dominan conceptos básicos

Por lo dicho anteriormente se constató que los estudiantes poseen dificultades al interpretar algunas nociones previas de Física que son fundamentales para la comprensión y análisis de temas como las Leyes de Kepler.

Tabla 2

Triangulación de la información



Nota: la tabla representa las dificultades mencionadas por parte de los informantes y del equipo investigativo *fuentes:* propia

A partir de esto se hace un pequeño énfasis a las distintas actitudes que retoma el docente para mejorar el aprendizaje en los estudiantes lo cual él responde algunas maneras en las que él promueve el interés por la asignatura como: (E.H. Gómez, comunicación personal, 24 de septiembre 2021) “ *mediante la investigación y lectura de la temática indicada y análisis de situaciones reflexivas que ameritan una explicación científica*”.

Sin embargo (E.H. Gómez, comunicación personal, 24 de septiembre 2021) expresa que el programa de Física sugiere como estrategias metodológicas la resolución de ejercicios, trabajos en equipos y exposiciones; aunque ellos como docentes para mejorar el aprendizaje han utilizado estrategias metodológicas como: presentar videos cuando se puede hacer uso de el aula TIC así como elaboración de maquetas.

Los estudiantes a través de los instrumentos que se les aplicaron reflejan lo siguiente: presentan dificultades en analizar y comprender las leyes de Kepler en base a lo descrito anteriormente, así como el uso de los recursos TIC ya que al momento de aplicar las estrategias metodológicas los resultados fueron entre bueno a regular.

El grupo investigador según resultados obtenidos, asegura que los estudiantes presentan dificultades para diferenciar las Leyes de Kepler así como el manejo de los recursos tecnológicos debido a la falta de interés que se le da a este tema, a la falta de atención a la explicación, lecturas, indisciplina y el contexto actual de la pandemia COVID-19 y además las estrategias que se han usado no han sido muy efectivas para alcanzar un nivel de aprendizaje significativo esto es evidente al consultar con el bajo rendimiento académico que tienen los estudiantes en la asignatura de Física.

5.2 Estrategias metodológicas

En cuanto al segundo objetivo: Elaborar estrategias metodológicas utilizando recursos tecnológicos que faciliten el aprendizaje del contenido leyes de Kepler, se inició con los datos obtenidos en los instrumentos aplicados como es las entrevistas y guía de observación tomando en cuenta la opinión de los estudiantes y docente.

Primeramente, se analizaron las dificultades presentadas por los estudiantes, información brindada por el docente que impartió el contenido en el instituto donde se realizó el estudio, buscando darles una solución a estas dificultades, se indagó sobre el contenido leyes de Kepler, para luego analizar cuáles eran las estrategias metodológicas integrando los recursos tecnológicos que se podían adecuar al contenido.

Para la elaboración de estrategias metodológicas se tomó en cuenta la viabilidad y facilidad de manejo que pueden tener tanto el docente como estudiantes, es por esto que su función está en vincular la tecnología con la didáctica para facilitar la información, la integración, la comunicación y relación de lo práctica con lo teórico mejorando el aprendizaje de los estudiantes.

Tomando en cuenta la respuesta del docente en la entrevista donde se le preguntó acerca de los diferentes materiales didácticos que incorpora en la clase de Física para crear un escenario dinámico el respondió: (E.H. Gómez, comunicación personal, 24 de septiembre 2021) *“En algunas ocasiones si se ha usado, aunque por lo general usamos los recursos tradicionales, dado que algunas temáticas son abstractas. Se elaboran documentos didácticos y hemos utilizado simuladores para comprobar respuestas en problemas”*, a lo que los estudiantes comentan *“Nos gustaría que se incorporaran más lo que es la tecnología, como simuladores para entender un problema”*.

Con base a lo escrito anteriormente se puede decir que la elaboración de estrategias metodológicas complementadas con los recursos tecnológicos ayudan tanto al docente como al estudiante para obtener un aprendizaje significativo.

5.3 Aplicación de las estrategias de aprendizaje

En cuanto al análisis del tercer objetivo: Aplicar estrategias metodológicas que integren recurso tecnológicos que faciliten el desarrollo del contenido leyes de Kepler con estudiantes de décimo grado, se llevaron acabo de acuerdo a los resultados obtenidos en los instrumentos de evaluación y se analizó la efectividad de las mismas mediante gráficos y resúmenes de acuerdo al presente análisis.

Resulta importante destacar que la participación de los estudiantes en las estrategias fue de manera irregular debido a las afectaciones por el COVID 19 siendo una parte de los estudiantes los que no asisten a clases, pero aun asi se logró la aplicación de las estrategias obteniendo excelentes resultados.

Nota: el subgrupo total es de 22 estudiantes de los cuales el dia de la aplicación asistieron 12

Tabla 3

Asistencia de estudiantes

Aspectos importantes que se vinculan a la colaboración de los estudiantes en la aplicación de estrategias metodológicas.	Días de aplicación durante el mes de noviembre de 2021	Asistencia de los estudiantes en la aplicación de estrategias metodológicas.	Porcentaje de asistencia durante la aplicación de estrategias metodológicas.
--	--	--	--

Estudiantes del Subgrupo A.	Miércoles 10 de noviembre.	Viernes 12 de noviembre.	
#1	•	J	50%
#2	•	•	100%
#3	•	•	100%
#4	•	A	50%
#5	A	•	50%
#6	•	•	100%
#7	J	•	50%
#8	J	•	50%
#9	•	•	100%
#10	•	J	50%
#11	•	•	100%
#12	A	•	50%
#13	•	•	100%
#14	•	•	100%
#15	•	•	100%
#16	•	•	100%
#17	•	A	50%

La muestra total de estudiantes en la aplicación de estrategias estuvo presente durante los dos días.

#18	•	•	100%
#19	•	•	100%
#20	•	A	50%
#21	•	A	50%
#22	•	•	100%

Nota: se tomo como muestra a los estudiantes que tienen 100% de asistencia

Resulta importante destacar que la participación de los estudiantes en las estrategias fue de manera irregular debido a las afectaciones por el COVID 19 siendo una parte de los

En las estrategias aplicadas se mostró que fue oportuno iniciar con las actividades didácticas ya estipuladas en cada estrategia ya que los estudiantes presentaban la suficiente disciplina, atención y sobre todo curiosidad. Otra ventaja es, que el salón es lo suficientemente grande para la poca cantidad de estudiantes que estuvieron presentes y estos mostraron la máxima coordinación y sobre todo la disponibilidad de participar. Las actividades fueron enfocadas a estimular la participación activa de los estudiantes, de tal manera que los estudiantes fueran participes en la creación de sus propios conocimientos mediante la utilización de recursos tecnológicos.

5.3.1 Estrategia Animaciones Geo-Kepler

Se aplicó la primera estrategia, que lleva por título “Animaciones Geo-Kepler”, teniendo como objetivo de aprendizaje describir el movimiento de planetas y satélites determinando la fuerza con que se atraen.

En el desarrollo de la estrategia se integraron 12 estudiantes de décimo grado B, a los cuales se les facilitó el contenido conceptual mediante el uso de recursos didacticos las cuales

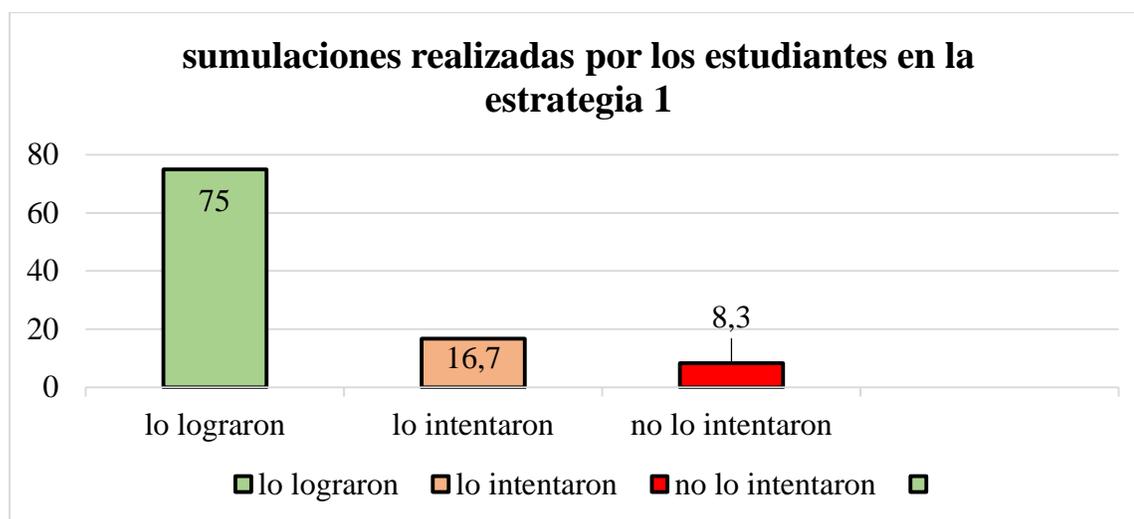
eran directamente manipulados por ellos mismos para luego hacer una relación paralela a las actividades previas creando simulaciones con el software GeoGebra aplicada a las leyes de Kepler, se estipuló usar el instructivo didáctico ([AnexoE](#)) donde en él se muestra cada uno de los pasos a seguir de igual forma la información del contenido, en su mayoría de estudiantes tenían pocas habilidades para usar el programa, al tener en cuenta factores como la saturación del Internet WiFi que admite el Instituto por lo que dificultaba ir de forma constante ir construyendo las simulaciones y algunos no estaban familiarizados con el uso de las tablets.

Cabe destacar que un 24% de los estudiantes mostraron desinterés por la actividad debido a que no podían acceder a la información por problemas presentados como el mal funcionamiento de algunas computadoras y la calidad de la red, los cuales en algunos casos fueron solucionados en el momento, es por esto que demoró un poco la actividad, sin embargo, pudieron culminar la actividad.

Un 75% de los estudiantes logro finalizar con éxito cada uno de las actividades desarrolladas obteniendo la comprensión y efectividad de la estrategia, en cuanto al intento y esfuerzo por cumplir las actividades se obtuvo que fueron 2 de los 12 estudiantes equivalente al 16.7% y 1 no logro identificar lo que se pretendía en el indicador de logro, ya que no mostro interes por la clase este equivale al 8.3% de la población.

Esquema 2

Resultados de estrategia 1



Nota: el esquema describe los resultados satisfactorios y no satisfactorio durante la aplicación de la primera estrategia. *Fuente:* Propia

5.3.2 Estrategia jugando con la gravedad

En la aplicación de esta estrategia se conoció que los estudiantes aprenden significativamente a través del juego, a pesar de que hubieron muchos factores como la inestabilidad de Internet para entrar a Quizziz en su mayoría lograron entender y apropiarse de conocimiento impartido donde hubo una participación activa en los estudiantes.

Las estrategias utilizadas integrando tecnológicos en el desarrollo de este proceso están vinculadas en la parte didáctica-tecnológica por lo que la disciplina influye en el nivel de

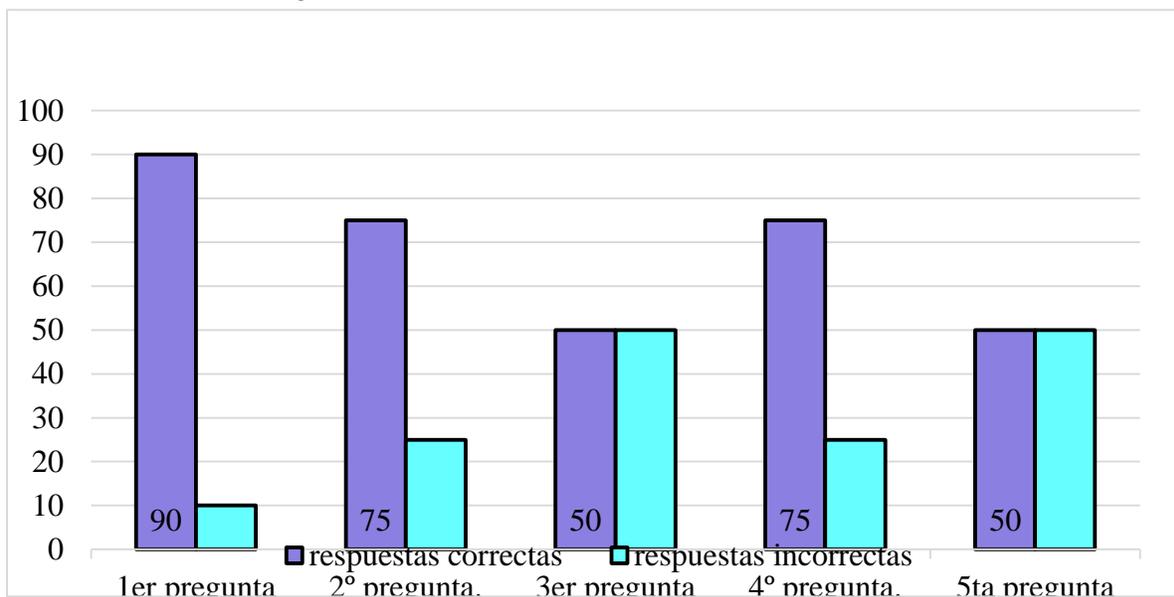
adquisición de conocimientos en los estudiantes, así verificar lo aprendido y reforzarlo recíprocamente.

Una vez realizadas las actividad donde se integraron los 12 estudiantes se procedió a explicar de que manera se integrarían todos al juego de Quizziz donde los estudiantes comprobarían su aprendizaje a través de preguntas lo que que hizo un ambiente dinámico y además los estudiantes se mostraron interesados por aprender más del contenido. A continuación un breve análisis de las respuestas de los estudiantes, evaluadas mediante Quizziz.

Respuestas de los estudiantes obtenidas mediante Quizziz.

Esquema 3

Resultados de estrategia 2



Nota : el esquema describe los resultados obtenidos de las preguntas realizadas a estudiantes.

Fuente: propia

Con estas interrogantes [AnexoD 2](#), se logró verificar que es más oportuno realizar preguntas de control a los estudiantes para verificar los conocimientos que estos han adquirido acerca de lo impartido. Esta actividad proporciona mucha información para conocer el grado de conocimientos de los estudiantes, tiene mayor ventaja en comparación con las dinámicas, porque estas sirven como medio de entretenimiento.

5.3.3 Estrategia Kepler-PeHT y planetas en movimiento.

Al utilizar el simulador como aplicaciones móvil, se muestra que son pocos los estudiantes que cometen errores a la hora de realizar la secuencia de pasos para usar estas sin tener inconvenientes y errores a la hora de ejecutarlos, y si los cometen es muy fácil corregirlos desde la misma aplicación lo que facilita el proceso de aprendizaje de los estudiantes al aprender Física interactivamente.

En la actualidad la mayoría de estudiantes, manejan bien las aplicaciones móviles, porque estas forman parte de su vida, no obstante en muchas ocasiones no le dan el debido uso que estas requieren, por lo general ocupan estas aplicaciones como medio de entretenimiento.

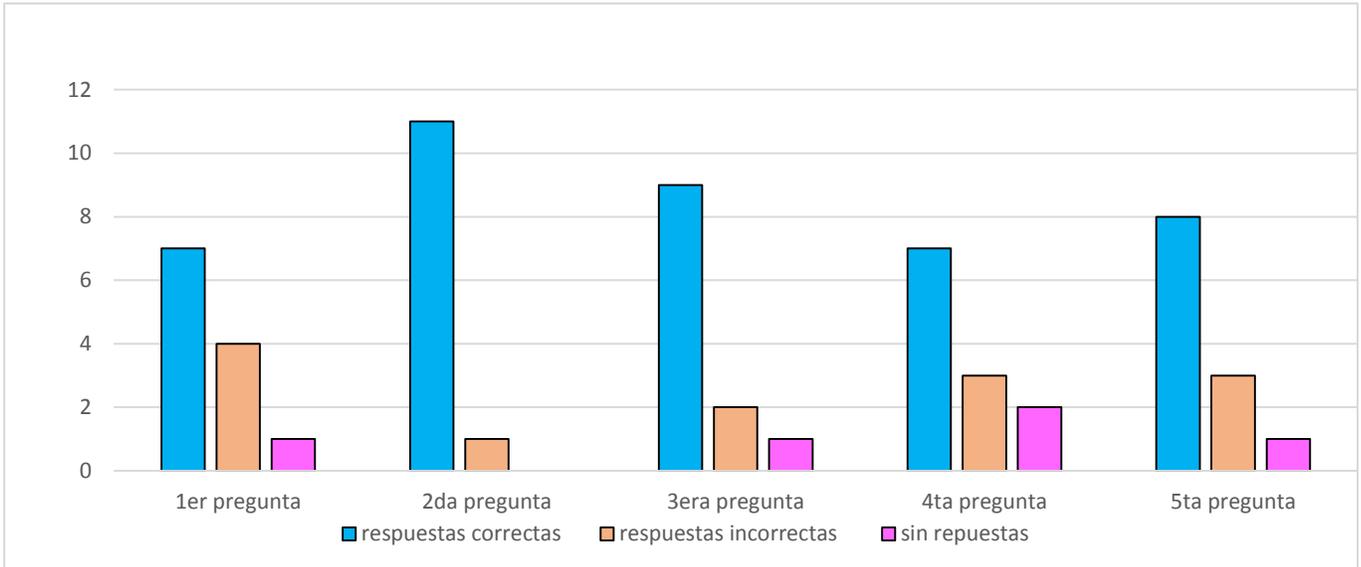
Al utilizar la aplicación de simulaciones de química y Física, se evidenció que para los estudiantes es más fácil trabajar con ellas; puesto que tienen mayor interacción con el docente y el recurso que usan, también presentan mejor integración en las actividades realizadas; porque se sienten más entretenidos y salen de lo que están acostumbrados a trabajar, esto motiva a que el estudiante preste mayor atención al contenido en estudio y por ende tenga mejores conocimientos.

En esta misma sesión de clase se presentó una actividad experimental mediante la ejecución de un guión de laboratorio vinculando simulaciones que ofrece PhET con respecto a

los movimientos de los planetas haciendo énfasis en la tercera ley de Kepler, en esta actividad el facilitador contaba con los materiales necesarios ya que son de fácil acceso y manejo, al finalizar la práctica experimental los estudiantes respondían un cuestionario que guiaba a la construcción de los conocimientos mediante estas.

Esquema 4

Resultados de estrategia 3



Nota: Respuestas correctas, incorrectas y preguntas sin respuestas de la aplicación de la tercera estrategia. *Fuente:* Propia

5.4 Propuesta metodológica

Con base a todas las sesiones realizadas anteriormente se comprueba la importancia de las TIC en la educación para lo cual se proponen 3 estrategias metodológicas que serán utilizadas por docentes en el futuro y adecuadas de acuerdo con las necesidades de sus estudiantes.

Cabe destacar, que las estrategias se aplicaron durante el segundo semestre del año 2021, estas fueron con base a los primeros resultados obtenidos y así poder efectuar esta investigación. La propuesta metodológica se encuentra ubicada a partir del [Anexo E](#).

Tabla 4

propuesta de estrategias

Estrategia #1	Estrategia #2	Estrategia #3
<p>La primera estrategia es “Animaciones Geo-Kepler” la cual fue diseñada para interpretar de manera clara y precisa las Leyes de Kepler haciendo uso de los recursos tecnológicos.</p>	<p>La segunda estrategia “Jugando con la gravedad” fue diseñada con el propósito de que los estudiantes tuvieran la oportunidad de manipular los materiales usados para la explicación del contenido Leyes de Kepler y posteriormente evaluar su aprendizaje mediante la herramienta tecnológica Quizziz.</p>	<p>La tercera estrategia “Kepler-Phet” se centra en que el estudiante pueda interpretar el sistema solar en diferentes suposiciones que brinda Phet para luego ser evaluados con una estrategia didáctica haciendo uso de materiales del medio como lo es una cuerda y un objeto de peso ligero.</p>

Nota: la tabla describe las estrategias metodológicas propuestas.

Se diseñaron tres estrategias metodológicas partiendo de la Macro unidad Pedagógica de la asignatura de Física de décimo grado para el aprendizaje del contenido Leyes de Kepler a partir de las dificultades presentadas por los estudiantes, con las cuales se pretende darle salida a esta problemática.

Con la estrategia # 1 se puede introducir el contenido, permitiendo que el estudiante aprenda a utilizar a su favor los recursos tecnológicos, además de que es una manera fácil de reforzar los conceptos básicos aprendidos tales como movimiento circular, movimiento elíptico, de rotación, traslación, afelio, perihelio entre otros, fomentando la creatividad y habilidades de los mismos.

Posteriormente la estrategia #2 es una manera de aprender lúdicamente, permite que el estudiante se muestre activo en la clase, para luego poner a prueba lo aprendido con Quizziz, fomentando el interés de contestar correctamente al ser una herramienta tecnológica divertida, interactiva y recreativa.

Y por último la estrategia # 3, que permite que el estudiante logre visualizar el comportamiento del sistema solar mediante el simulador online PhET y visto desde el punto de vista tangible con materiales del medio.

Se deja una entrevista a docentes y estudiantes que sirva como diagnóstico para futuros investigadores que deseen continuar esta temática del uso de la tecnología en Física.

Capítulo 6.

Conclusiones

VI. Conclusiones

En este capítulo se dan a conocer las conclusiones a las que se llegó después de finalizar el proceso de investigación, tomando como parámetro los objetivos propuestos.

- La falta de uso de recursos tecnológicos en el contenido Leyes de Kepler limita el aprendizaje de los estudiantes, ya que estos se enriquecen en lo conceptual mas no en la parte demostrativa.
- Los docentes se apoyan únicamente de recursos habituales, como: libros de texto, láminas, pizarra, marcadores y explicación oral de los contenidos.
- La utilización de software educativos en la asignatura de Física facilita alcanzar un aprendizaje significativo.
- Al aplicar el software GeoGebra y PhET como apoyo didáctico en la enseñanza de la Física favorece el desempeño de los estudiantes y contribuye al aprendizaje significativo.
- Las estrategias incorporando recursos tecnológicos facilita el aprendizaje de los estudiantes, porque proporciona estímulos lúdicos para solidificar el aprendizaje en dicho contenido.
- La propuesta de estrategias de esta investigación se considera pertinente para ser aplicada en el proceso de aprendizaje ya que a favor está el manejo que tienen los estudiantes de la tecnología.

➤ Se dejan propuesta 3 estrategias metodológicas incorporando recursos tecnológicos en el contenido Leyes de Kepler, para ser utilizadas por los maestros o futuros investigadores.

Capítulo 7.

Recomendaciones

VII. Recomendaciones

De acuerdo con el trabajo realizado se dan las siguientes recomendaciones.

A estudiantes de la carrera Física-Matemática:

- Utilizar métodos efectivos como la observación y la experiencia para determinar dónde radica el problema a solucionar.
- Diseñar y proponer más estrategias metodológicas integrando los recursos tecnológicos que ayuden tanto al docente como al estudiante a alcanzar los indicadores de logro del contenido, de una manera fácil, rápida y práctica.
- Sean conscientes de las dificultades por las que se está cruzando en la educación, para que puedan poner todo su esfuerzo en la mejora de la educación de los y las nicaragüenses, y así lograr la calidad educativa.

A docentes de Física que lean la investigación:

- Retomar las estrategias metodológicas que han diseñado para ustedes con el fin de que sus clases estén en correspondencia a la necesidad del estudiante y le ayuden a alcanzar el indicador de logro con un aprendizaje significativo.
- Promover con sus colegas el uso de estrategias metodológicas integrando recursos tecnológicos que despierten y mantengan activo al estudiantado.
- Recomendar las estrategias metodológicas propuestas a otros docentes para que también ellos faciliten los conocimientos de una manera innovadora y eficaz.

Capítulo 8. Bibliografía

VIII. Bibliografía

- León, A. (2007). Qué es la educación. *Educere, La Revista Venezolana de Educación*, 11(39), 595-604.
- Ausubel, D.y Novak, H. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Ávila, H. (2006). *Introducción a la Metodología de la Investigación*. México: EUMED.NET.
- Baudet Guerra. (2001). *La Historieta como medio de enseñanza*. Caracas, venezuela.
- Cabrera Guerra, I., & Vazquez Rosabal, J. (2012). La Educación, un fenómeno social complejo. *Revista Digital Sociedad de la información*. Obtenido de goo.gl/6GMjrM
- Gualdrón, W. E. (2013). *propuesta metodologica para la enseñanza de las secciones conicas para le grado decimo de la institucion educativa villas de san ignacio de bucaramanga. . medellin - colombia : santillana .*
- Guzmán Contreras, J. E. (2017). *Concepción didáctica para la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), al proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Matemática, en la asignatura de Geometría Computacional*. Juigalpa, Chontales.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la investigación*. México.D.F: McGraw-Hill Interamericana.
- Ministerio de Educación . (2008). *Sugerencias para el uso pedagógico de las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC*. Managua: Proyecto PASEN.

Planas, O. (19 de diciembre de 2017). *Energía solar*. Obtenido de <https://solar-energia.net/termodinamica/sistema-termodinamico#:~:text=Sistema%20termodin%C3%A1mico%20simple.,del%20cual%20existen%20otros%20muros>.

Pozo, J. I. (2006). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata, Ed.

Raffino, M. E. (29 de Noviembre de 2019). *Concepto de Aprendizaje*. Recuperado el 24 de Abril de 2020, de Concepto. de: <https://concepto.de/aprendizaje-2/>

Sampieri, R. H. (2018). *Metodología de la investigación*. Mexico : Mc Graw Hill Education.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN – Managua). (2020). *Diseño curricular para desarrollar competencias en la UNAN-Managua. Managua*. Managua, Nicaragua: UNAN – Managua.

Capítulo 9. Anexos

Imagen 6 *Aplicación de estrategia Jugando con la gravedad*

Capítulo 9.

IX. Anexos

9.1 Anexo A. Cronograma de actividades

Tabla 5

Cronograma de actividades

Actividades	periodo de ejecución								Responsable
	Abril	mayo	Junio	Julio	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Selección del tema	✓								Todos
Delimitación del tema	✓								Todos
Búsqueda de antecedentes		✓							Todos
Planteamiento del problema		✓							Todos
Justificación		✓							Todos
Redacción de objetivos			✓						Todos

Actividades	periodo de ejecución								Responsable
	Abril	mayo	Junio	Julio	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Preguntas directrices			✓						Todos
Marco teórico				✓					Todos
Diseño metodológico				✓					Todos
Elaboración de instrumentos				✓					Todos
Defensa del protocolo				✓					Todos
Aplicación de instrumentos					✓				Todos
Elaboración de estrategias						✓			Todos
Correcciones de las estrategias						✓			Todos
Aplicación de estrategias						✓			Todos
Análisis de Resultados								✓	Todos
Conclusiones y recomendaciones								✓	Todos
Agradecimiento y Dedicatoria								✓	Todos
Resumen								✓	Todos

9.2 Anexo B. Instrumentos

9.2.1 Anexo B-1. Entrevista a docente.

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA
FAREM – ESTELÍ**

Recinto Universitario “Leonel Rugama Rugama”

Entrevista a docentes



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Estimado docente se está realizando una investigación sobre el diseño de estrategias metodológicas para facilitar el análisis y comprensión del contenido leyes de Kepler integrando recursos tecnológicos con estudiantes de décimo grado B del Instituto Nacional Augusto Salinas Pinel.

Nombres y apellidos:

Turno:

Años de experiencia:

1. ¿Cuáles son las estrategias metodológicas que ha usado para impartir el contenido Leyes de Kepler?
2. ¿Utiliza materiales Didácticos que hagan de su clase un escenario dinámico?
3. ¿Usted relaciona el contenido con lo cotidiano y hace énfasis en su importancia?
4. ¿De qué manera promueve que el estudiante sienta interés por la asignatura siendo una herramienta sustancial para comprender los fenómenos y resolver ejercicios útiles en la vida cotidiana?
5. ¿En el Instituto Nacional Augusto Salinas Pinel considera que existen las suficientes condiciones como para desarrollar eficazmente un contenido de física? ¿Por qué?

9.2.2 Anexo B-2. Entrevista a Estudiantes

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA FAREM – ESTELÍ

Recinto Universitario “Leonel Rugama Rugama”



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Entrevista dirigida a estudiantes

Datos Generales:

Fecha: _____

Grado: _____

Centro Educativo: _____

Código: _____

Estimado estudiante estamos realizando una investigación y necesitamos de su contribución para desarrollarla, por tal razón te solicitamos que nos respondas de manera clara y verás posible.

1. ¿Qué le parecen las clases de Física?
2. ¿Le ha facilitado su aprendizaje el uso de la tecnología? ¿En qué manera?
3. ¿Le gustaría que se incorporaran otros elementos en su proceso de enseñanza?
Menciónelos.
4. ¿Qué dificultades presenta en la clase de Física?

9.3 Anexo C. Codificación de la información

9.3.1 Anexo C-1. Codificación de entrevista a Docente.

Instrumento	Objetivos específicos	Pregunta	Respuesta
Entrevista	Identificar las dificultades presentadas por los estudiantes de decimo grado “B” del Instituto Nacional Augusto Salinas Pinel en el proceso de aprendizaje durante el desarrollo del contenido leyes de Kepler.	preg-1	<p>En años anteriores donde he desarrollado esta unidad o temática, les he presentado videos a los estudiantes utilizando el televisor o computadora, según el área de trabajo</p> <p>Se ha designado equipos donde se elaboró maquetas para explicar mejor la temática.</p>
		preg-2	<p>En algunas ocasiones si he usado, aunque por lo general usamos los recursos tradicionales, dado que algunas temáticas son abstractas. Se elaboran documentos didácticos y hemos utilizado simuladores para comprobar respuestas en problemas.</p>
		preg-3	<p>Siempre trato de contextualizar el contenido con las vivencias diarias se ejemplifican situaciones donde se aplica lo que se está estudiando.</p> <p>Se trata de decirle al educando que la Física está relacionada con todos los fenómenos del entorno.</p>
		preg-4	<p>Mediante la investigación y lectura de temáticas indicadas</p> <p>Análisis de situaciones reflexivas que ameritan una explicación científica.</p>
		preg-5	<p>Quizás no al 100%, pero si los hay, todo depende del interés del docente por ser más creativo y que el estudiante muestre deseo de aprender. Contamos con recursos tecnológicos, pero necesitamos la constante actualización.</p>

9.3.2 Anexo C-2. Codificación de entrevista a Estudiantes

Matriz de entrevistas a estudiantes

Instrumento	Objetivos específicos	Aspectos consultados	Informantes	Respuesta	Análisis- Resumen
Entrevista	Identificar las dificultades presentadas por los estudiantes de decimo grado “B” del Instituto Nacional Augusto Salinas Pinel en el proceso de aprendizaje	¿Qué le parece la clase de física?	Inf-1	Es una clase muy importante porque podemos hacer cálculos, pero es un poco aburrida	La clase de física es una de las áreas más importantes e interesantes, pero se está dando de una manera muy tradicional es decir de forma teórica sin una representación visual causando desmotivación en los estudiantes.
			Inf-2	Me parece muy interesante	
			Inf-3	No me gusta la clase de física, es entendible, pero me parece aburrida	
			Inf-4	Es bonita pero muy teórica y tiende a aburrir.	
			Inf-5	Es una clase interesante e importante	
			Inf-6	Es una clase muy teórica	

Entrevista	durante el desarrollo del contenido leyes de Kepler.	Inf-7	Es una clase interesante.	
		Inf-8	Es muy interesante ya que estudia muchos movimientos n mih8	
		Inf-9	Importante pero muy teórica	
		Inf-10	Es importante porque se relaciona con la naturaleza	
	Elaborar estrategias metodológicas utilizando recursos tecnológicos que faciliten el aprendizaje del contenido leyes de Kepler de decimo grado "B" del Instituto Nacional Augusto Salinas Pinel	Inf-1	No hacemos uso de los recursos TIC	
		Inf-2	No, ya que el aula TIC siempre está ocupada	
		Inf-3	No porque casi no vamos al aula TIC	
		Inf-4	Casi no nos llevan, pero si nos ayuda a un mejor aprendizaje	No les ha facilitado su aprendizaje ya que no se hace uso de la tecnología ya que el aula TIC del instituto siempre está ocupado con actividades del centro educativo.
		Inf-5	No porque casi nos hacemos uso del aula TIC	
		Inf-6	No porque nos hacemos uso de ellas	
Inf-7	No nos ha facilitado ya que no hacemos uso de ella			
Inf-8	No porque no hacemos uso de ellas			

		Inf-9	No porque el aula TIC siempre está ocupada		
		Inf-10	No hacemos uso		
		Inf-1	Si me gustaría que se incorporara más la tecnología como simuladores para entender un problema.		
		Inf-2	Si, Experimentos, orientaciones de trabajo en equipos y en casa, clases interactivas a través de la tecnología.		
	Elaborar estrategias metodológicas utilizando recursos tecnológicos que faciliten el aprendizaje del contenido leyes de Kepler de decimo grado "B" del Instituto Nacional	¿Le gustaría que se incorporaran otros elementos en su proceso de enseñanza?	Inf-3	Si, El uso de la tecnología, y parte experimental.	La incorporación de estrategias didácticas, herramientas tecnológicas y experimentos, así como proyectos son elementos que los estudiantes manifiestan que les gustaría que se incorporara en sus clases de física.
Entrevista		Inf-4	Si, tecnologías, libros, dinámicas o estrategias		
		Inf-5	Si me gustaría que se integraran Actividades experimentales y clases visuales.		
		Inf-6	Si la tecnología.		
		Inf-7	Si, la tecnología, dinámicas y forma experimental		

	Augusto Salinas Pinel		Inf-8	Si visitar más seguido las aulas TIC, dinámicas de aprendizaje.	
			Inf-9	Si, proyectos y dinámicas	
			Inf-10	Si, experimentos en clase y el uso de tecnología	
			Inf-1	Concepto y el manejo de formulas	
			Inf-2	Análisis de problemas	
			Inf-3	El significado de palabras y los problemas.	
	Identificar las dificultades presentadas por los estudiantes de decimo grado "B" del Instituto Nacional Augusto Salinas Pinel en el proceso de aprendizaje durante el desarrollo del	¿Qué dificultades presenta en la clase de física?	Inf-4	Interpretación de problemas	La mayor dificultad que presentan los estudiantes está en la conceptualización de palabras que se usan en los enunciados que describen fenómenos, teorías y leyes de la Física, así como el análisis de problemas.
			Inf-5	Ninguna	
			Inf-6	Significados de las variables	
Entrevista			Inf-7	Interpretación de resultados en enunciados físicos	
			Inf-8	Significados de palabras	
			Inf-9	Unidades de medida	
			Inf-10	Interpretación de conceptos	

contenido leyes de
Kepler.

9.3.3 Anexo C-3. Guías de observación llenas.

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA
FAREM – ESTELÍ

Recinto Universitario “Leonel Rugama Rugama”



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Datos de clase a observar

Grado: 10^{mo} sección: B turno: Matutino asignatura: Física.

Nombre y apellidos del docente: Elmer Hopolito Gomez Casco

Contenido: Movimiento circular uniforme

Tema: Leyes de Kepler.

Aspectos de interés a observar	Se observa	No se observa	OBSERVACIONES
Manifiesta con claridad los propósitos de la clase	✓		
Orienta adecuadamente los trabajos de clase	✓		
La selección del contenido leyes de Kepler responde a los siguientes criterios:			
Actualización del contenido		✓	
Extensión y profundidad del contenido		✓	
Relación de contenido con lo cotidiano	✓		
Promueve que se establezcan relaciones del contenido tratado con el contenido visto anteriormente.	✓		
Ubica adecuadamente la clase con la secuencia didáctica	✓		
Hace utilización de metodologías didácticas	✓		
Hace uso de materiales didácticos como apoyo para impartir el contenido	✓		
En el desarrollo del contenido:			
Incorre en imprecisiones	✓	✓	
Muestra seguridad	✓		
En el campo del conocimiento, actúa de modo que los alumnos duden y no queden claros del contenido		✓	

9.4 Anexo D. Evidencia de aplicación.

9.4.1 Anexo D-1. Aplicación de instrumentos.

Entrevista dirigida a estudiantes

Datos Generales:

Fecha: 24/09/21

Grado: 10^{mo} B

Centro Educativo: INAPS

Estimado estudiante estamos realizando una investigación y necesitamos de su contribución para desarrollarla, por tal razón te solicitamos que nos respondas de manera clara y verás posible.

1. ¿Qué le parece las clases de física?
NO me gusta la clase de física, es entendible, Pero me parece aburrida
2. Le ha facilitado su aprendizaje el uso de las Tics. ¿En qué manera?
NO POR que nunca usamos las aulas Tics
3. ¿Le gustaría que se incorporaran otros elementos en su proceso de enseñanza? Mencíónelos.
Si el uso de la tecnología y Parte experimental
4. ¿Que dificultades presenta en la clase de física?
no entiendo algunas palabras y los Problema



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA

FAREM - ESTELÍ

Recinto Universitario "Leonel Rugama Rugama"

Entrevista a docentes

Estimado docente se está realizando una investigación sobre el diseño de estrategias metodológicas para facilitar el análisis y comprensión del contenido leyes de Kepler integrando recursos Tics con estudiantes de décimo grado B del Instituto Nacional Augusto Salinas Pinel.

Nombres y apellidos: *Elmer Hipólito Gómez Casco* . Turno: *Matutino* .

Años de experiencia: *22 años* .

Estudios: - *Lic en Física - Matemática* .
- *Maestría en Educación* .

¿Cuáles son las estrategias metodológicas que a usado para impartir el contenido Leyes de Kepler? - *En años anteriores donde he desarrollado esta unidad o temática, les he presentado videos a los estudiantes usando Televisor o Computadora, según el área de trabajo. - se ha designado equipo donde se elaboró maquetas para explicar mejor la temática.*

¿Utiliza materiales Didácticos que hagan de su clase un escenario dinámico?

- *En algunas ocasiones si he usado, aunque por lo general usamos los recursos tradicionales, dado que algunas temáticas son abstractas se elaboran documentos didácticos y hemos utilizado simuladores para comprobar respuestas en problemas.*

¿Usted relaciona el contenido con lo cotidiano y hace énfasis en su importancia?.

- *Siempre trato de contextualizar el contenido con las vivencias diarias. Se ejemplifican situaciones donde se aplica lo que se está estudiando.*
- *Se trata de decirle al educando que la física está relacionada con todos los fenómenos del entorno.*

¿De qué manera promueve que el estudiante sienta interés por la asignatura siendo una herramienta sustancial para comprender los fenómenos y resolver ejercicios útiles en la vida cotidiana?

- Mediante la investigación y lectura de temáticas indicadas.
- Análisis de situaciones reflexivas que ameritan una explicación científica.

¿En el Instituto Nacional Augusto Salinas Pinel considera que existen las suficientes condiciones como para desarrollar eficazmente un contenido de física? ¿Por qué?

- Quizás no al 100%, pero si las hay, toda depende del interés del docente por ser más creativo y que el estudiante muestre deseo de aprender. Contamos con Recursos Tecnológicos, pero necesitamos la constante actualización.

9.5 Anexo D-2 Aplicación de estrategias

Imagen 11

Aplicación de estrategia Jugando con la gravedad



Nota: La imagen describe la aplicación de estrategia jugando con la gravedad con estudiantes de decimo grado B *Fuente:* Propia

Imagen 20

Ejecutando la simulación didáctica de la estrategia jugando con la gravedad



Nota: La imagen describe la participación activa de los estudiantes *fuentes:* propia

Imagen 29

Mostrando la aplicación de la estrategia Animaciones con Geo-Kepler



Nota: La imagen describe la aplicación de animaciones con Geo-Kepler con estudiantes de decimo grado B *Fuente:* Propia

Imagen 38

Explicando TEST a estudiantes.



Nota: La imagen describe la explicación del test a estudiantes *Fuente:* Propio

Imagen 47

Preguntas que se realizaron en Test

1. Opción múltiple

⌚ 20 seconds

Q. ¿Qué pasa cuando la canica pequeña se acerca a la bola del centro de la tela?

— answer choices —

- Su velocidad se acelera
- Su velocidad es constante
- Se detiene la canica

2. Opción múltiple

⌚ 20 seconds

Q. ¿Qué pasa cuando la canica pequeña se aleja de la bola del centro de la tela?

— answer choices —

- Su velocidad es constante
- Su velocidad se acelera
- Su velocidad se retarda

3. Opción múltiple

⌚ 20 seconds

Q. ¿Porqué las canicas realizan el movimiento y no lo hace la bola del centro de la tela?

— answer choices —

- Debido a su masa
- Debido al material de las canicas
- Debido a la textura de la tela

4. Opción múltiple

⌚ 20 seconds

Q. ¿Qué cree que representa la tela en el sistema solar?

— answer choices —

- Las órbitas de los planetas
- El espacio
- Los planetas

5. Opción múltiple

⌚ 20 seconds

Q. ¿Cómo se llama el recorrido de las canicas en la simulación?

— answer choices —

- Movimiento rectilíneo
- Movimiento curvilíneo
- Trayectoria

Imagen 56

Explicación del manual instructivo para realizar simulaciones



Nota: la imagen describe la explicación del manual instructivo para poder realizar las simulaciones

Fuente: propio

Imagen 64

Explicación de la estrategia Kepler- PhET y los planetas en movimiento



Nota: La imagen describe la explicación de la estrategia Kepler- PhET y los planetas en movimiento

fuentes: Propia

X. Propuesta Metodológica

FISICA- MATEMATICA

Leyes de Kepler

SI VIERAMOS REALMENTE EL UNIVERSO,
TALVEZ LO ENTENDERÍAMOS.

Integrantes:



- Amador Sujeydi
- Cruz Alexis
- López Lucy

ESTELÍ, 2021

Introducción

La propuesta metodológica está establecida en tres estrategias de enseñanza-aprendizaje, para facilitar el contenido Leyes de Kepler integrando recursos tecnológicos.

Las estrategias antes mencionadas poseen la siguiente estructura: El tiempo considerado para el desarrollo, número y nombre de la unidad, el contenido, eje transversal y sus componentes, competencia de grado, indicadores de logros, breve introducción, materiales a utilizar, procedimientos y su instrumento de evaluación.

La primera estrategia “Animaciones Geo-Kepler” está basada en la elaboración de simulaciones para esto se guiará de una serie de pasos para la elaboración de esta mediante la herramienta GeoGebra. Esta actividad les permitirá estar más activo e interesado en la clase.

La segunda estrategia “Jugando con la gravedad” está basada en realización de actividades de aprendizaje donde el estudiante pueda interpretar el comportamiento del sistema solar llevando a cabo una serie de pasos para determinar el fenómeno de la gravedad haciendo uso de recursos didácticos.

La tercera estrategia “Kepler-PhET y los planetas “en movimiento está basada en la identificación de elementos fundamentales que rigen los movimientos de los satélites y planetas haciendo uso del software PhET de esta manera podrán aprender de una forma interesante y divertida.

Anexo E. Propuesta Metodológica.

Diseño de estrategias metodológicas.

A continuación, se presentan las estrategias que se lograron diseñar incorporando recursos tecnológicos para dar salida a las dificultades presentadas por los estudiantes de décimo grado leyes de Kepler.

ESTRATEGIA NÚMERO 1.

Nombre de la estrategia: Animaciones Geo-Kepler

Grado: Décimo.

Asignatura: Física

Tiempo: 2 h/c

Número y Nombre de la unidad: Gravitación universal.

Competencia de grado: Explica el movimiento de planetas y satélites utilizando las leyes de Newton, las leyes de Kepler, la ley de gravitación universal y los parámetros del movimiento circular uniforme, aplicando sus ecuaciones en la resolución de situaciones problemáticas de su entorno.

Indicador de logro: Describe el movimiento de planetas y satélites determinando la fuerza con que se atraen.

Eje transversal: Tecnología educativa.

Tema que contempla:

- Leyes de Kepler.

- Kepler y las observaciones de Tycho Brahe.

Materiales:

- Tablets
- Software GeoGebra.
- Manual Didáctico.

Introducción.

La realización de esta actividad de aprendizaje requiere que el estudiante pueda interpretar de manera clara las leyes de Kepler, para esto se guiará de una serie de pasos para elaborar una simulación, utilizando GeoGebra como recurso didáctico. Es importante tener en cuenta cada uno de los procedimientos de los cuales consisten en introducir una serie de fórmulas que conllevan a crear áreas iguales en tiempos iguales. Esta actividad les permitirá trabajar de manera consiente, responsable y dinámica para construir un mejor aprendizaje y conocimiento de las y los estudiantes en el contenido leyes de Kepler haciendo uso de la tecnología.

El instructivo didáctico contiene los siguientes elementos:

- Introducción
- Objetivos del instructivo
- Definición de las leyes de Kepler
- La construcción de las simulaciones de cada ley, paso a paso.

Por ultimo las conclusiones a la que los estudiantes están destinados al aprendizaje utilizando las tecnologías de la información (TIC).

Descripción de la implementación de la estrategia

El interés por abordar esta estrategia mediante recursos tecnológicos como GeoGebra, es para dar a conocer las diferentes maneras didácticas que se pueden utilizar para la demostración del contenido Leyes de Kepler, la elipse y sus partes, además, para afianzar lo teórico con lo práctico utilizando el software GeoGebra al sector educativo. Es un software muy interesante y además de gran importancia para la comprensión de este contenido al crear simulaciones que vinculan problemáticas relacionadas al movimiento de los satélites, los planetas u otras temáticas que tienen una estrecha relación con este contenido. Al asociarlo al ámbito de la enseñanza, estos contenidos se dejan, por un lado, debido a su nivel de complejidad es aquí donde se deben reforzar nuevas técnicas para fundamentar bien los conceptos básicos que sustentan la temática para su comprensión, dando como resultado el buen uso y manejo de las tecnologías, como ejemplar este software educativo cuya finalidad es facilitar y crear un ambiente agradable ante el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Con esto se propician varios tipos de aprendizaje que pueden ser individuales o grupales, fomenta la creatividad: al retar el aprendizaje, a aplicar los conocimientos y habilidades que ya posibilita la búsqueda y/o descubrimiento de nuevos conocimientos, facilita la construcción de conocimiento por parte del alumno, favorece el aprendizaje autónomo y se ajusta al tiempo de que el aprendizaje puede disponer para esa actividad, permite el acceso al conocimiento y a la participación de actividades, incluyen elementos para captar la atención del alumno, favorece el carácter interactivo del aprendizaje, permite la utilización de principios heurísticos, que con otros medios resultan casi imposible de aplicar, como es el caso de la movilidad, la inducción, la generalización, entre otros.

Interacción docente – estudiantes (25 minutos).

El maestro inicia ordenando el aula de clase, constatando si hay orden y aseo, luego de esto recordar el contenido anterior mediante una lluvia de ideas con preguntas indirectas hacia los estudiantes. El docente

inicia indicando el respectivo contenido, hace una pregunta ¿qué creen que sean las leyes de Kepler?, hace mención histórica de la evolución de diferentes modelos planetarios que han evolucionado hasta llegar a lo más concreto y demostrado.

Reúne a los estudiantes en forma circular, donde él se postula como el sol y la línea circular de los estudiantes como una órbita planetaria, por cada uno de ellos pasará una bola simulando un planeta, pasándoselas entre ellos en un tiempo constante. Esto para demostrar cómo funcionaría el sistema solar si sus órbitas fueran circulares.

Luego el maestro indica a un estudiante entrar al círculo, y también indica que el círculo antes formado lo hagan ovalado. El maestro y el estudiante tomarán el nombre de focos y la línea de estudiantes será una elipse y no un círculo, explicará las partes fundamentales de esta cónica. Pasará la bola sobre cada uno de ellos indicando que cuando la misma se acerque al maestro (foco) está bola debe pasar más rápido en ese lapso de estudiantes y pasará más lento cuando la bola esté lejos de él.

Interacción estudiantes - estudiante (10 minutos).

Indicar a los estudiantes reunirse en grupos de 6 para crear entre ellos mismos una elipse de acuerdo a lo explicado anteriormente. Mediante un debate mencione las partes fundamentales de la elipse y que acción tiene esta figura al gobernar sobre las órbitas planetarias.

Interacción docente - estudiante (20 minutos)

El docente permite que el estudiante exprese las respuestas de las preguntas y refuerza cada una de ellas dando ejemplos de la vida cotidiana. Luego hacen uso del aula tecnológica que presta el centro educativo para realizar la misma simulación en el aula, pero esta vez de forma virtual.

Interacción estudiante – estudiante (10 minutos).

Si no hay la cantidad de tables con el software GeoGebra instalados en cada una de ellas o bien está no funciona, los estudiantes pueden adjuntarse en grupos de 6 para ayudarse y tener aprendizajes colaborativos durante la construcción de la simulación en este caso simulación de la primera ley de Kepler.

Interacción docente – estudiantes (25 minutos).

El docente facilita el instructivo didáctico para la construcción de la primera ley de Kepler mediante una presentación con data y junto con el todos irán construyendo la simulación, además responde dudas e inquietudes de los estudiantes.

Evaluación (Indicar tiempo).

La evaluación de esta estrategia se realizará mediante un plenario para compartir los aprendizajes obtenidos teniendo en cuenta las siguientes preguntas.

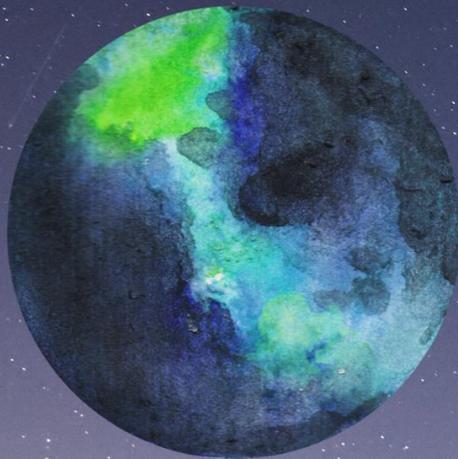
¿Cuáles son las partes de una circunferencia y como fue aplicada en el modelo heliocéntrico?

¿Cuáles son las partes de una elipse y como se evidencia en el modelo heliocéntrico?

¿Qué diferencia hay entre el movimiento circular de los planetas y el movimiento elíptico de los planetas?

MANUAL

CREAR SIMULACIONES DE LAS LEYES
DE KEPLER, UTILIZANDO EL
SOFTWARE GEOGEBRA COMO
RECURSO DIDACTICO.



Autores

**SUJEYDI AMADOR
ALEXIS CRUZ
LUCY LOPEZ**

Índice

1. Introducción **¡Error! Marcador no definido.**
2. Objetivos del instructivo **¡Error! Marcador no definido.**
3. Leyes de kepler **¡Error! Marcador no definido.**

conceptos básicos.....**¡Error! Marcador no definido.**
4. Aplicación de GeoGebra en el contenido **¡Error! Marcador no definido.**

Creando simulación de la primera ley de Kepler.**¡Error! Marcador no definido.**

pasos a seguir.....**¡Error! Marcador no definido.**

Creando simulación de la segunda ley de Kepler..**¡Error! Marcador no definido.**

Pasos a seguir.**¡Error! Marcador no definido.**

Creando simulación para la tercera Ley de Kepler.**¡Error! Marcador no definido.**

Pasos a seguir.**¡Error! Marcador no definido.**
5. Conclusiones **¡Error! Marcador no definido.**

1. Introducción

Actualmente el uso de tecnologías digitales en las aulas de clase son temas de gran interés para los profesores, formadores e investigadores en educación para la asignatura de Física. este trabajo está enfocado en el análisis y representación a través de simulaciones físicas ya que se da un seguimiento no solo teórico si no práctico- visual.

Huapaya et al., (2005) afirma que:

La labor pedagógica de los docentes actualmente se ve enfrentada a la problemática de la búsqueda de herramientas que permitan mejorar la motivación en el aprendizaje de los estudiantes quienes se observan con menos empeño ante el aprendizaje a través de los métodos de enseñanza tradicionales. de acuerdo con lo anterior y teniendo en cuenta la posición actual que ocupan las nuevas tecnologías en la sociedad y en particular en la vida de los jóvenes, se hace necesario incorporarlas al sistema educativo vigente, de esta manera lograr una transformación del enfoque de enseñanza actual hacia un sistema que sea fácilmente asimilado por cualquier estudiante, independiente de sus características. (p.1)

Zacharia, (2007) afirma que:

Una metodología efectiva debe favorecer los cambios conceptuales en el entorno de aprendizaje logrando un impacto positivo en la actitud del estudiante hacia el aprendizaje de la Física, potenciando sus habilidades y desarrollando la motivación intrínseca, contando de esta forma con estudiantes motivados por aprender tanto en el aula como fuera de ésta. (p.1)

2. Objetivos del instructivo

- Explicar la importancia del programa de GeoGebra, aplicado al contenido leyes de Kepler.
 - Comprender las Leyes de Kepler mediante la guía instructiva brindada, para construir dichas simulaciones.
 - Desarrollar el instructivo didáctico en las y los estudiantes para elaborar simulaciones de las leyes de Kepler.
- .

3. Leyes de Kepler

➤ LEYES DE KEPLER

En el s. XVI **Nicolás Copérnico (1473 – 1543)** propuso una hipótesis revolucionaria para explicar el movimiento de los planetas: el Sol pasaba a ser el centro del sistema (lugar que hasta entonces había ocupado la Tierra) y los planetas se movían en órbitas circulares en torno suyo.

Las leyes de Kepler o leyes del movimiento planetario son leyes científicas que describen el movimiento de los planetas alrededor del sol. reciben el nombre de su creador, el astrónomo alemán Johannes Kepler (1571-1630).

El aporte fundamental de las leyes de Kepler fue dar a conocer que las órbitas de los planetas son elípticas y no circulares como se creía antiguamente.

Leyes de Kepler, (2019) afirma que:

Las leyes de Kepler son leyes cinéticas. esto quiere decir que su función es describir el movimiento planetario, cuyas características se deducen gracias a cálculos matemáticos. con base en esta información, años más tarde Isaac newton estudió las causas del movimiento de los planetas. (p.1)

Casi un siglo después **Johannes Kepler (1571 – 1630)** tras un concienzudo análisis de miles de datos astronómicos recopilados por el astrónomo Tycho Brahe enunció las leyes del movimiento planetario (hoy conocidas como **Leyes de Kepler**)

Ley de las orbitas (1609).

Fernández, (2013) afirma que:

La primera ley, conocida como ley de las órbitas, acaba con la idea, mantenida también por Copérnico, de que las órbitas debían ser circulares.

“Los planetas giran alrededor del sol siguiendo una trayectoria elíptica. el sol se sitúa en uno de los focos de la elipse. “la excentricidad e de una elipse es una medida de lo alejado que se encuentran los focos del centro. (p.1)

Pues bien, la mayoría de las órbitas planetarias tienen un valor muy pequeño de excentricidad, es decir $e \approx 0$. esto significa que, a nivel práctico, pueden considerarse círculos descentrados.

Excentricidad de una elipse.

Una elipse con el semieje mayor horizontal (a) y el semieje menor vertical (b). Se puede arrastrar el valor de su excentricidad y al hacerlo cambiarás el valor de la longitud de sus semiejes a y b. de igual forma puedes mover el punto origen o x_0, y_0 observa como a medida que la excentricidad se aproxima a 0, la longitud de a se iguala a la de b, obteniendo poco a poco una circunferencia.

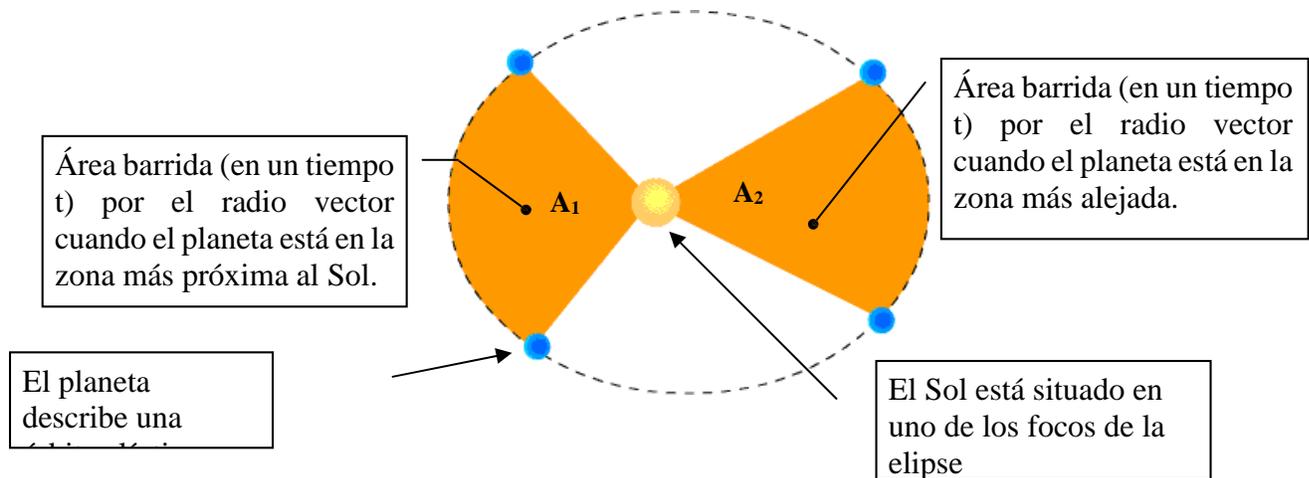
Por esta razón se puede considerar la circunferencia como un caso particular de la elipse en

El que los semejes mayor y menor coinciden $a = b$.

Ley de las áreas (1609).

"El vector de posición de cualquier planeta con respecto del Sol (vector que tiene el origen en el Sol y su extremo en el planeta considerado) barre áreas iguales en tiempos iguales."

En la figura (si se supone que t es el mismo): $A_1 = A_2$



De forma general: El cociente mide la rapidez con que el radio vector barre el área A y se conoce como **velocidad areolar**, luego podemos enunciar la segunda ley de una forma alternativa diciendo que "los planetas describen sus órbitas alrededor del Sol con velocidad *“areolar constante”*."

Ley de los periodos (1619).

"Los cuadrados de los periodos de revolución (T) son proporcionales a los cubos de las distancias promedio de los planetas al sol (r)ⁿ

$$T^2 = k r^3$$

Donde k es una constante de proporcionalidad (constante de Kepler) que depende de la masa del astro central. Para el Sistema Solar: $k = 3 \cdot 10^{-19} \text{ s}^2/\text{m}^3$

r coincide con el valor del **semieje mayor** para órbitas elípticas.

4. Aplicación de GeoGebra en el contenido

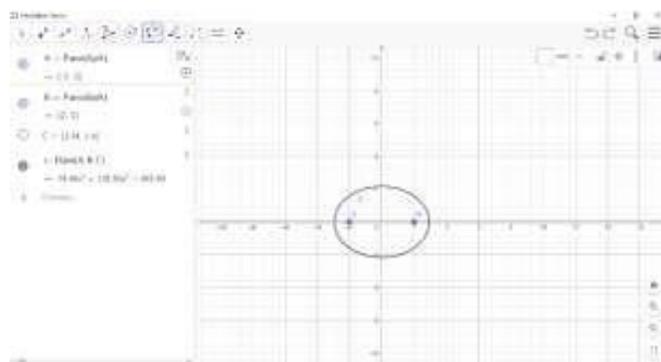
La versión que se utilizara para realizar esta simulación es GeoGebra 6.0 ya que se observa una mejor variabilidad además de nuevas herramientas.

El uso de programas de simulación posibilita una mejor comprensión de algunos fenómenos físicos, ya que permite incluir elementos gráficos y animaciones en el mismo entorno dando así una mejor representación del fenómeno físico sin incurrir en gastos de materiales para realizar la simulación. en este trabajo se presenta una simulación realizada por ordenador que han sido diseñadas para la enseñanza de la física y matemática.

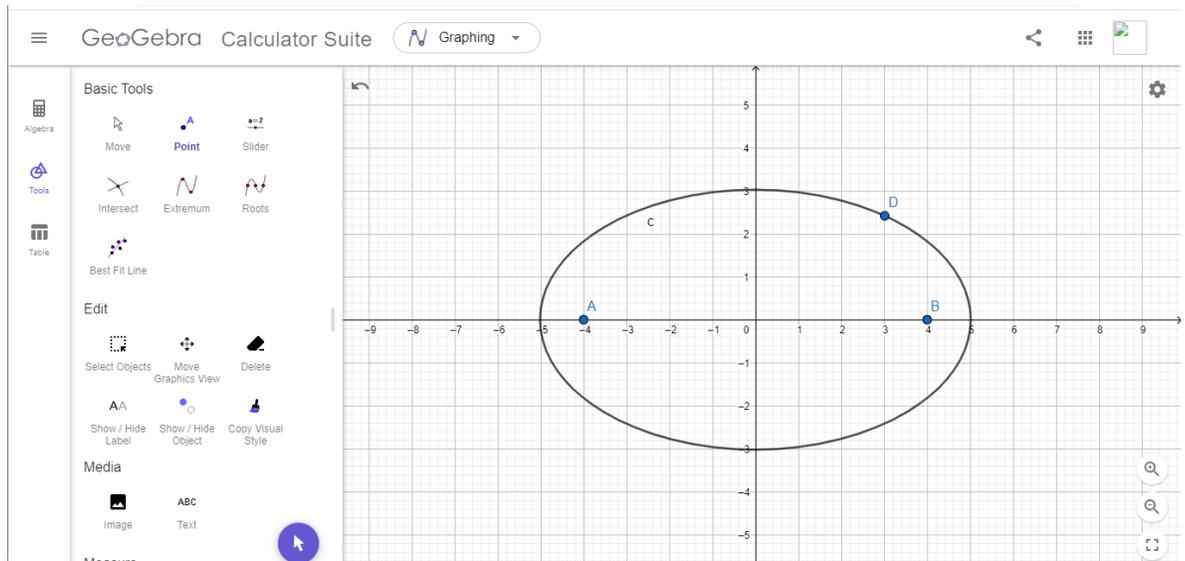
a) Creando simulación de la primera ley de Kepler.

- pasos a seguir

se dirigen a abrir la aplicación GeoGebra, dar click en el ícono elipse. marcar los dos focos en el plano y dibujar la elipse.



ahora dirigirse al segundo icono de la parte superior y dar clic en punto. marcar un punto en la elipse.



b) Creando simulación de la segunda ley de Kepler.

Para crear la presente simulación, se debe tener en cuenta que la segunda Ley de Kepler consiste en un radio vector que barre áreas iguales y tiempos iguales sobre su trayectoria, cuya trayectoria de los planetas es elíptica. Al tener en consideraciones estos elementos, es a partir de aquí que se construirá la presente simulación.

- Pasos a seguir.

Lo primero, crear una elipse marcada por tres puntos...cuyos puntos se llamarán **F,F',C** y **A**

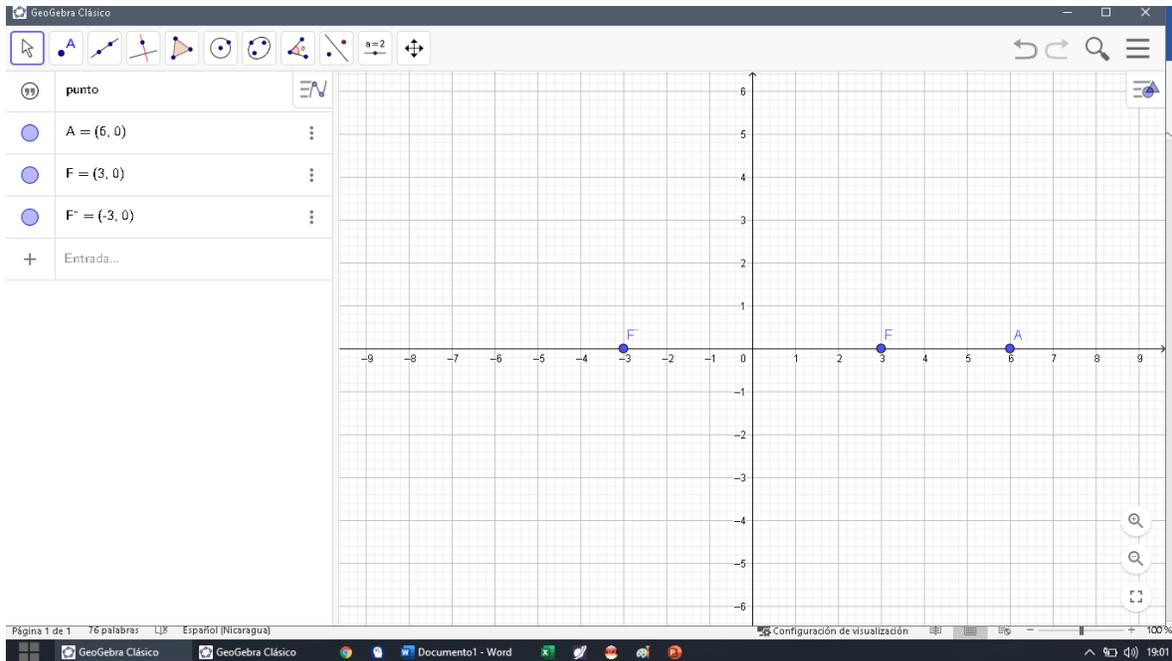
Donde:

$$A=(6,0)$$

$$F=(3,0)$$

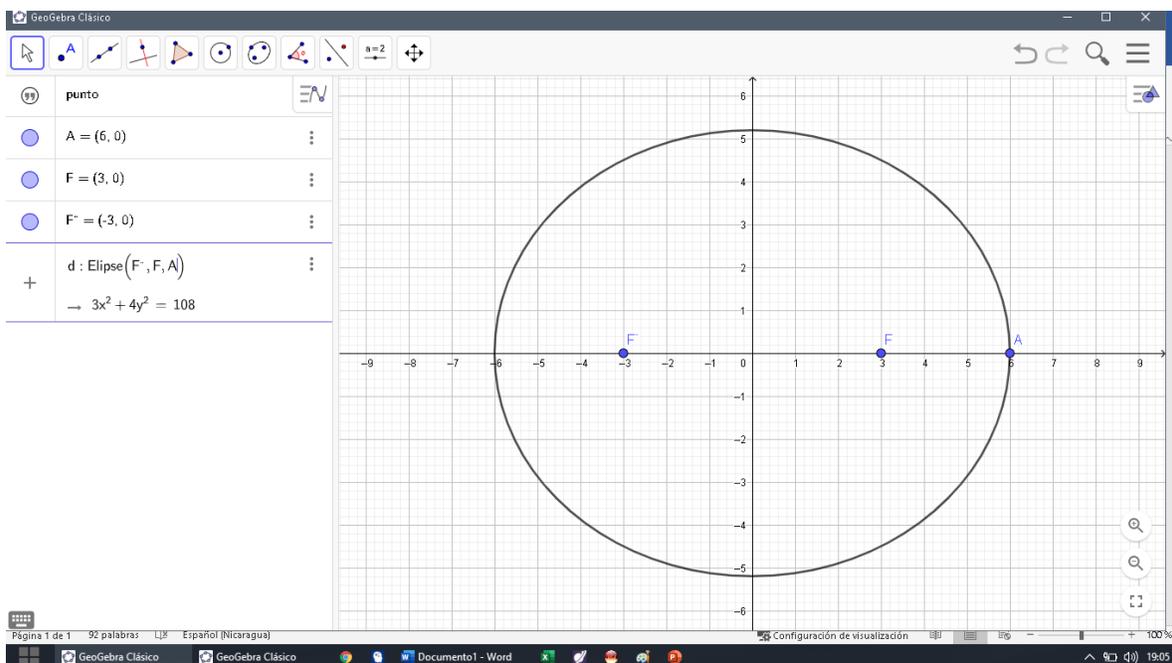
$$F' =(-3,0)$$

$$C=\text{Interseca}(\text{EjeX},\text{EjeY})$$



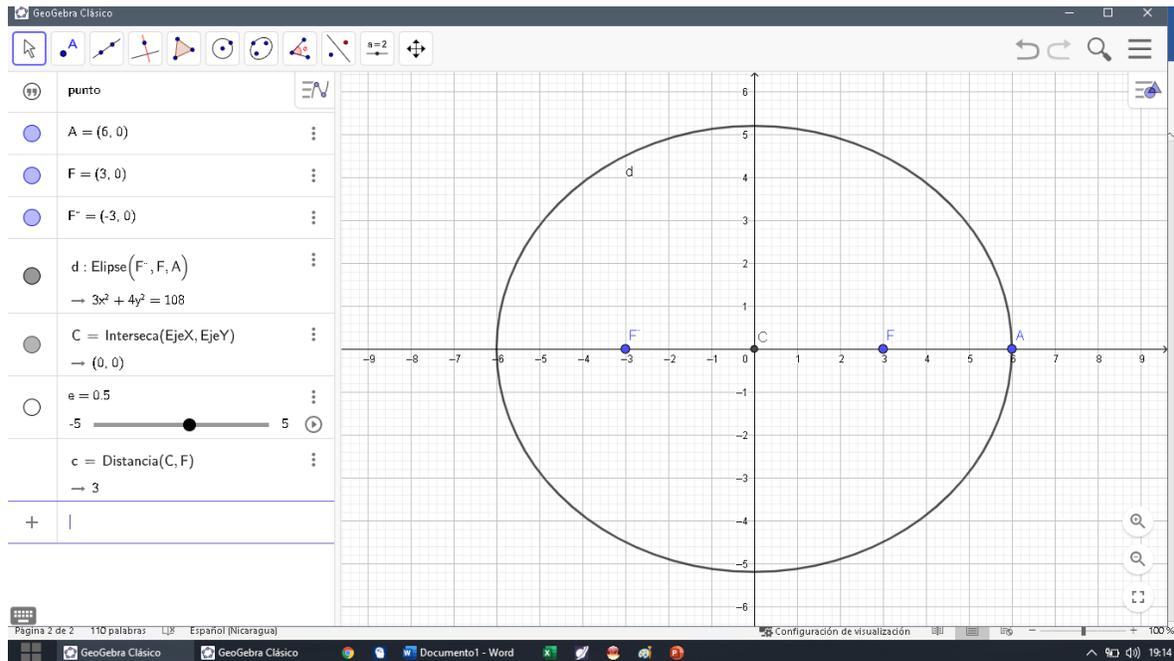
Después de haber marcado estos tres puntos, se crea la elipse utilizando el siguiente comando

d: Elipse(F',F,A)



Es momento de introducir deslizadores y vectores en la simulación como requisitos a los siguientes elementos.

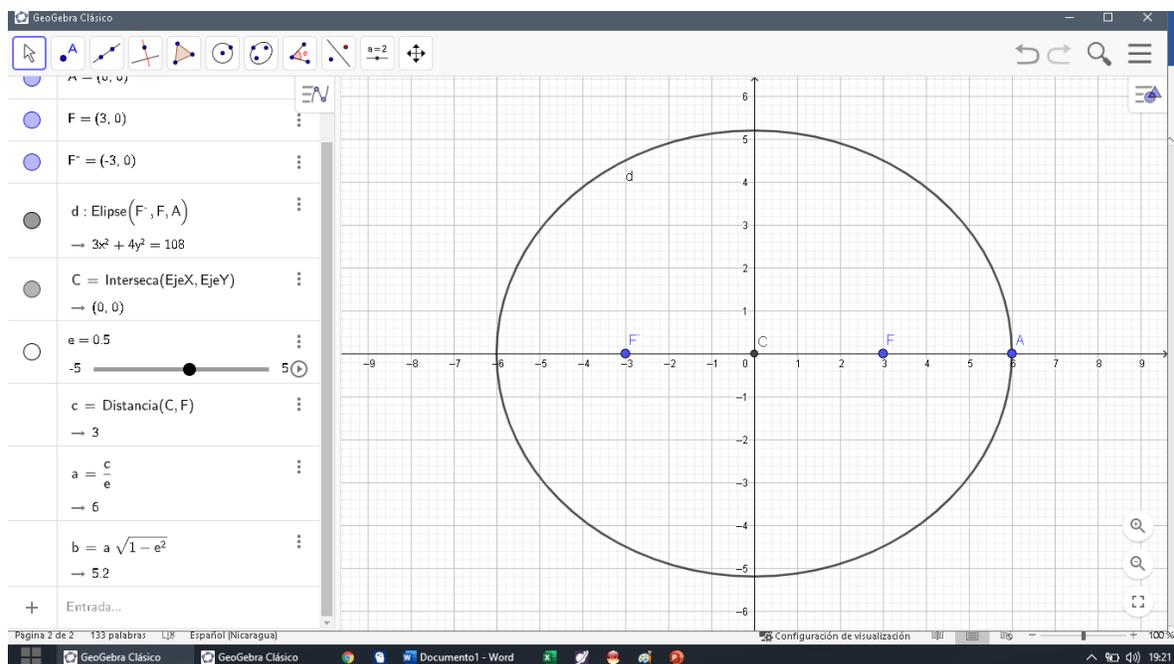
Introducimos $e=0.5$ y $c= \text{Distancia}(C,F)$



ya creando el vector c y el deslizador e , creamos el vector a y b utilizando las siguientes formulas

$$a = \frac{c}{e}$$

$$b = a\sqrt{1 - e^2}$$



Ahora ya hecho los pasos previos , se crearon nuevos puntos los cuales se les llama

P,P1,P2 y **Q,Q1,Q2**

Donde P,P1,P2:

$$\mathbf{P} = (a \cos(t_2), b \sin(t_2)) \quad \mathbf{P}_1 = (a \cos(t_2 + \frac{1}{r}), b \sin(t_2 + \frac{1}{r})) \quad \mathbf{P}_2 = (a \cos(t_2 - \frac{1}{r}), b \sin(t_2 - \frac{1}{r}))$$

$$Y = Q, Q_1, Q_2$$

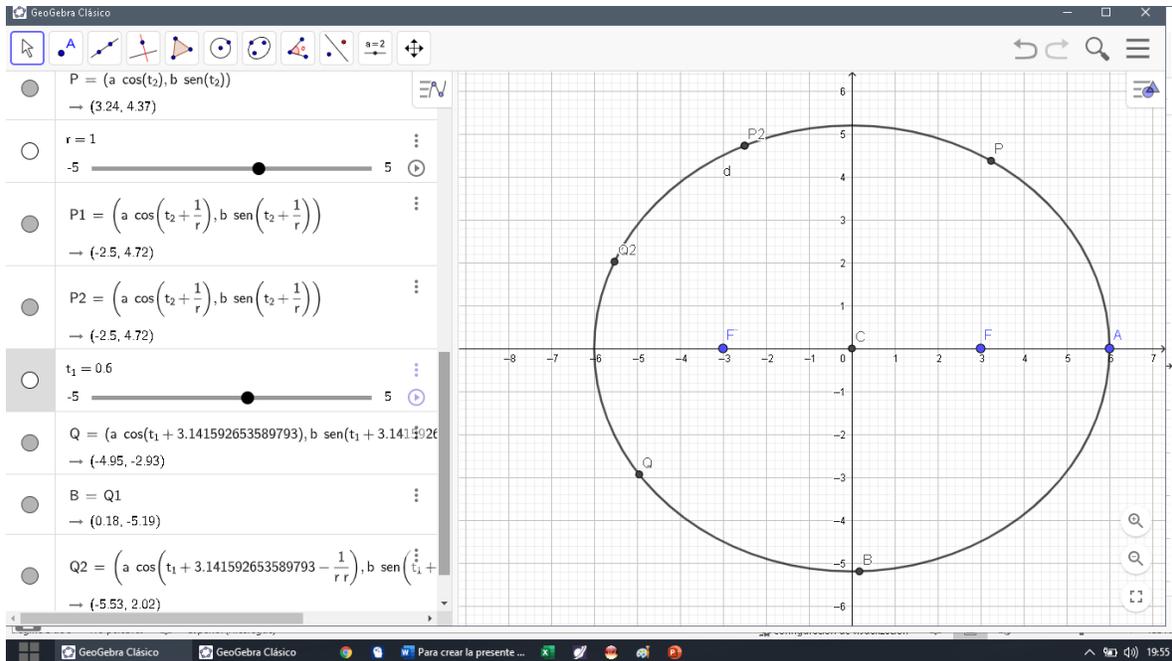
$$Q = (a \cos(t_1 + 3.141592653589793), b \sin(t_1 + 3.141592653589793))$$

$$Q_1 = (a \cos(t_1 + 3.141592653589793 + \frac{1}{rr}), b \sin(t_1 + 3.141592653589793 + \frac{1}{rr}))$$

$$Q_2 = (a \cos(t_1 + 3.141592653589793 - \frac{1}{rr}), b \sin(t_1 + 3.141592653589793 - \frac{1}{rr}))$$

PD: puede copiar y pegar haciendo uso de Ctrl+C para copiar y Ctrl+V para pegar

Al introducir los comandos correctamente se aparecerán los siguientes puntos.



Se procede a crear los polígonos los cuales utiliza los siguientes comandos

Polígono1= Polígono(F,P2,P)

Polígono2= Polígono(F,P,P1)

Polígono3= Polígono(F,Q2,Q)

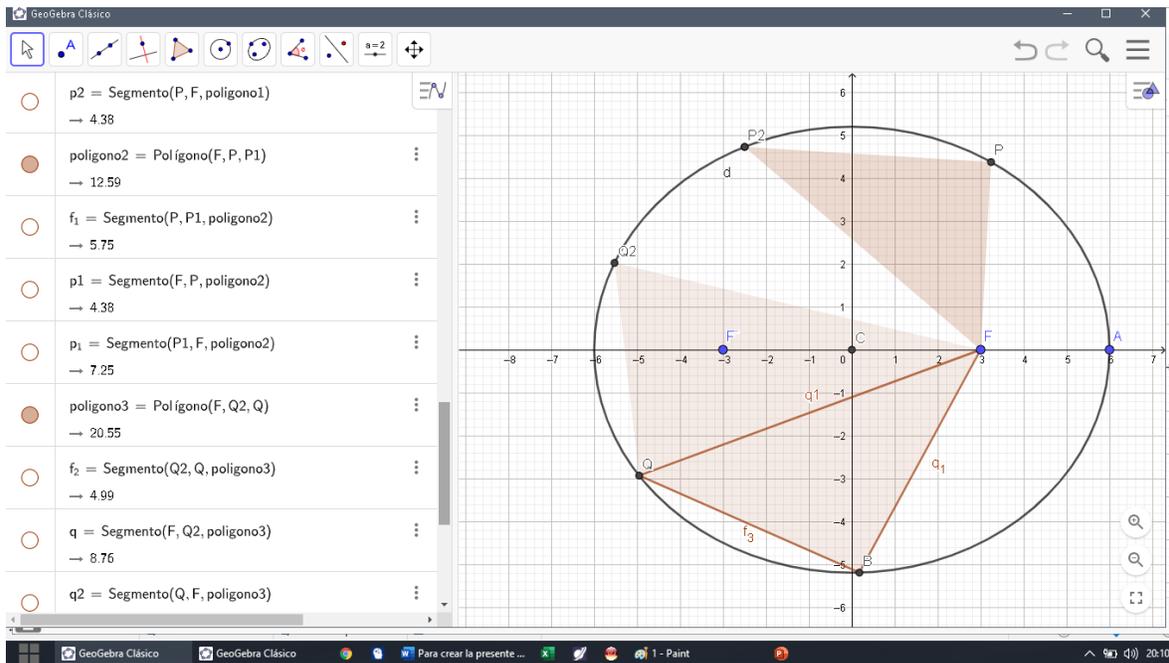
Polígono4= Polígono(F,Q,Q1)

Al insertar cada comando se debe tomar en cuenta la lista de puntos que brinda Geogebra, lo cual selecciona la primera opción para ingresar manualmente los puntos que están dentro de los paréntesis, de lo

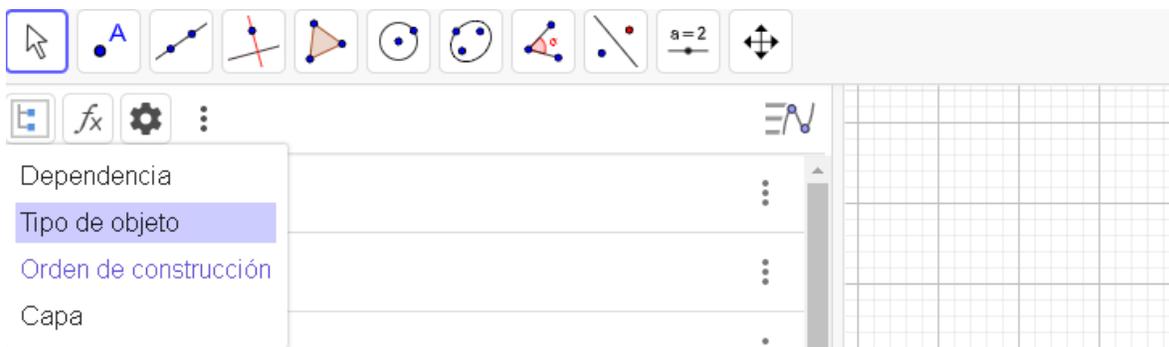
contrario no dará la figura.



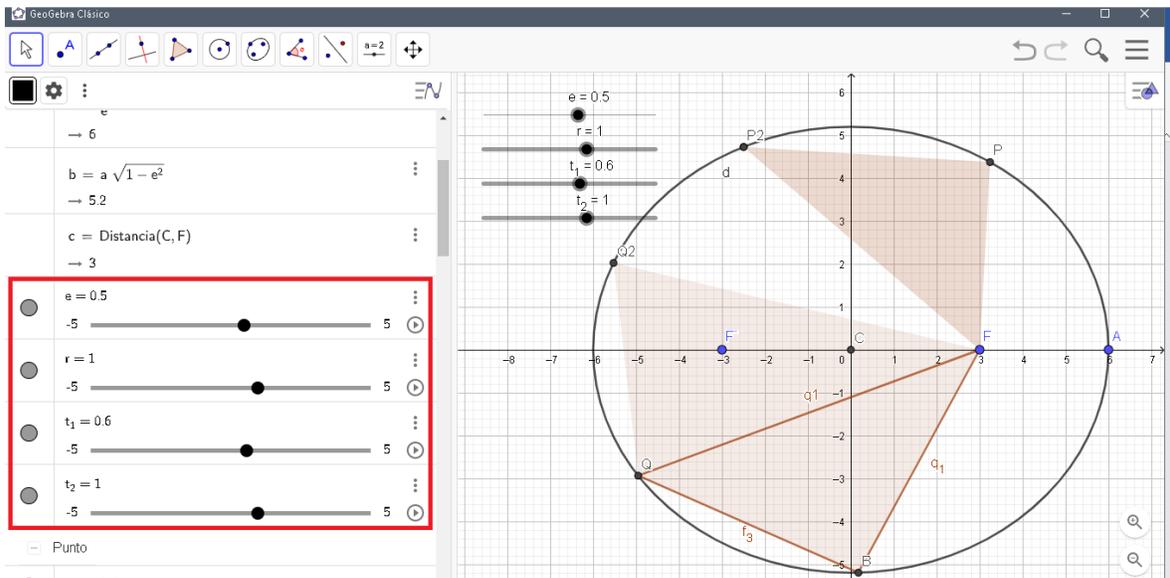
Al tener en cuenta lo anterior las figuras aparecerían así i, y se desmarcan cada uno de los vectores que genera cada polígono.



Se ordena la información de la siguiente manera para realizar el último paso y configurar los deslizadores. seleccionamos Tipo de objeto

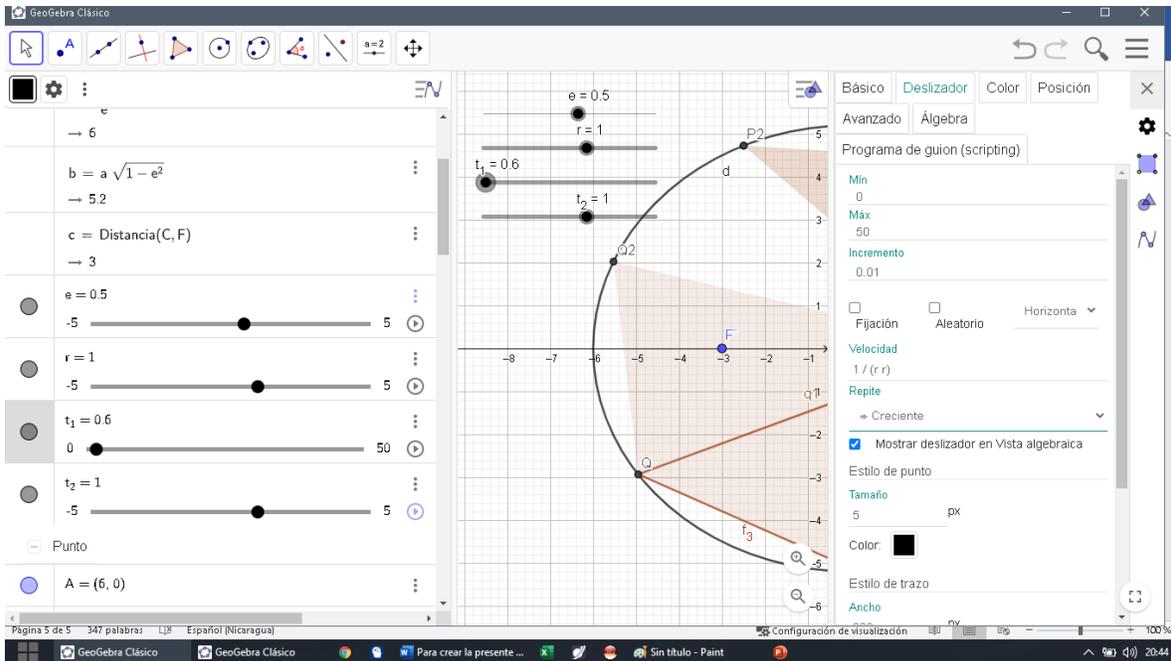


Al estar ordenado por objeto, se dirige a los deslizadores y los marcamos, se hace click en los tres puntitos para configurarlos.

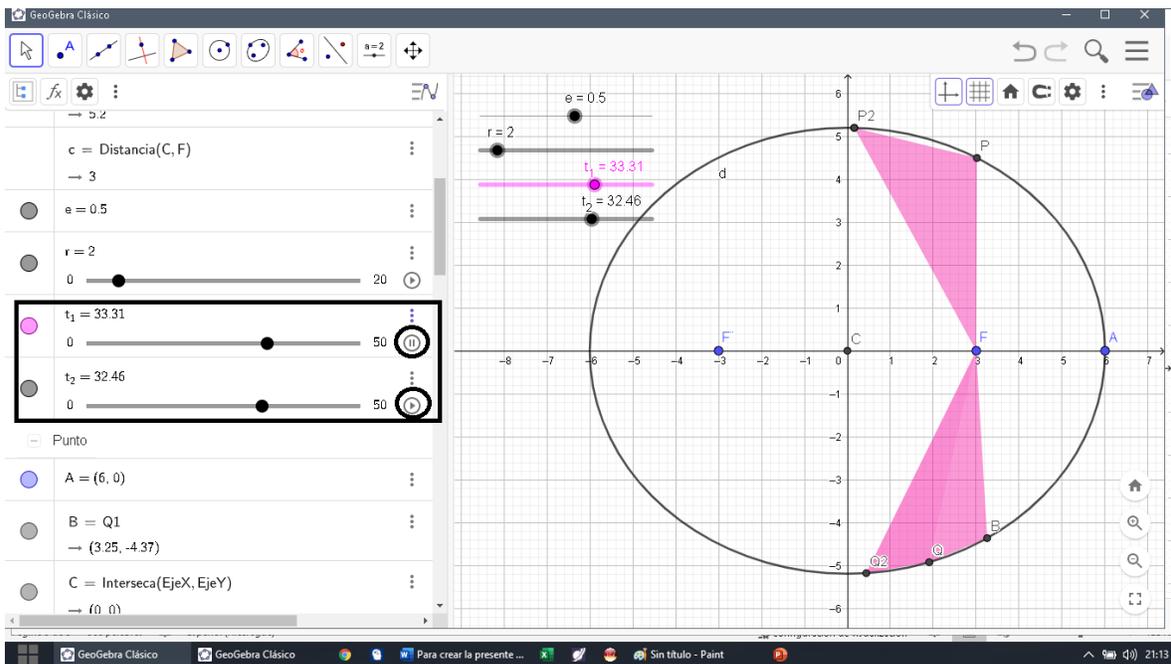


Configuramos el mínimo el máximo, velocidad, el incremento y la repetición tanto para t , t1 , t2

Variables/	T	T1	T2
tiempos			
Mínimo	0	0	0
Máximo	5	50	50
Velocidad	1/r	1/r	1/r
Incremento	0.1	0.01	0.01
Repetición	Creciente	Creciente	creciente



Al configurar cada uno de los deslizadores indicados en la tabla se puede dar inicio a la animación

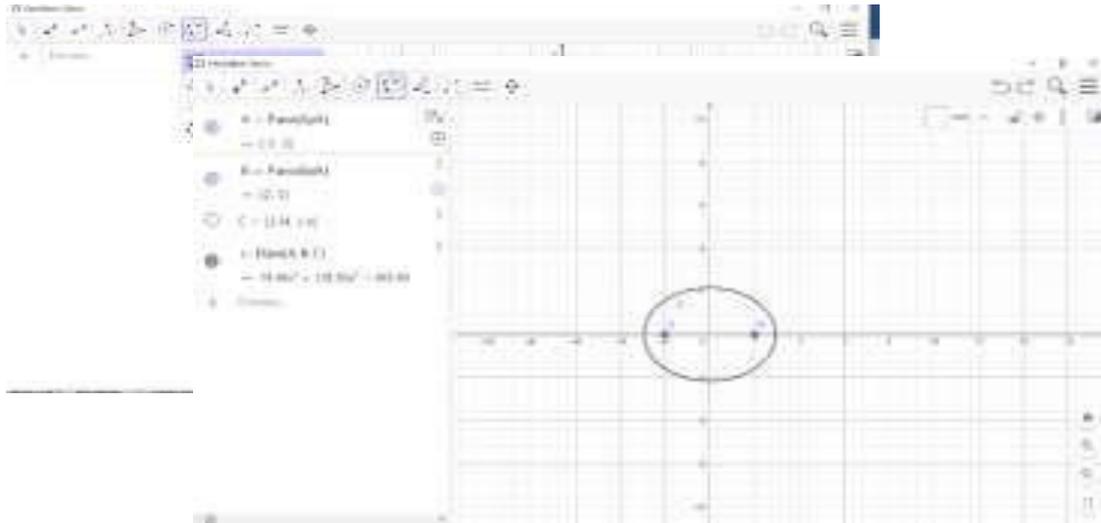


En esta simulación queda demostrada la funcionalidad de la segunda ley de Kepler barriendo áreas iguales y tiempos iguales con GeoGebra.

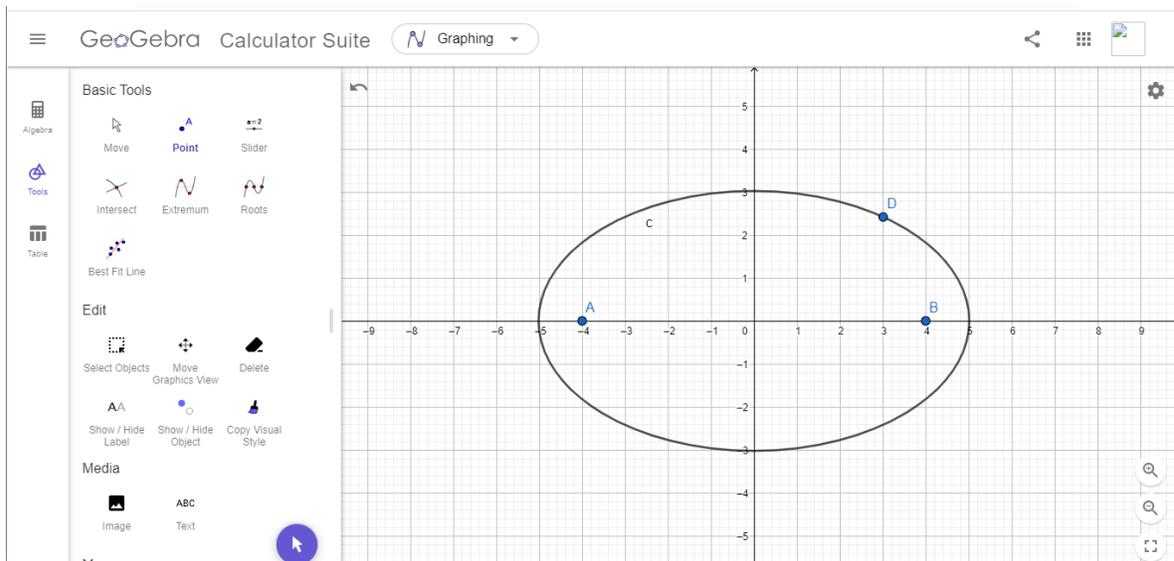
c) Creando simulación para la tercera Ley de Kepler.

- Pasos a seguir.

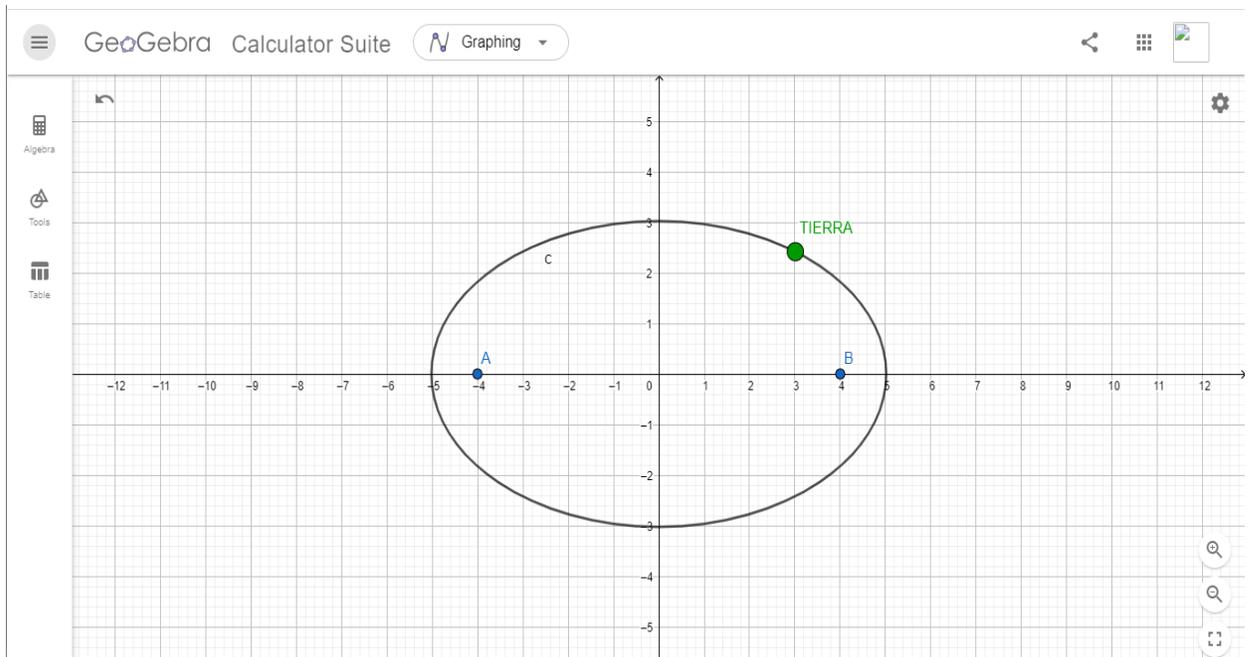
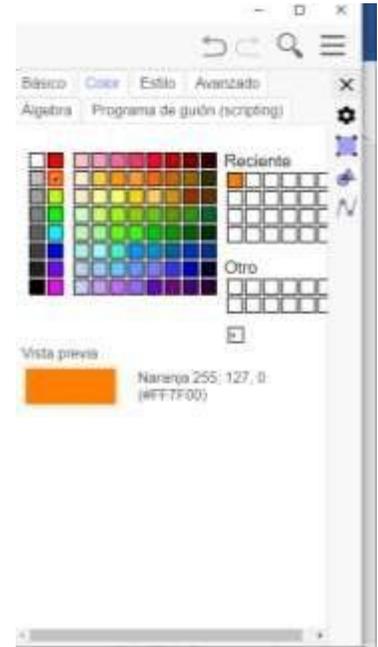
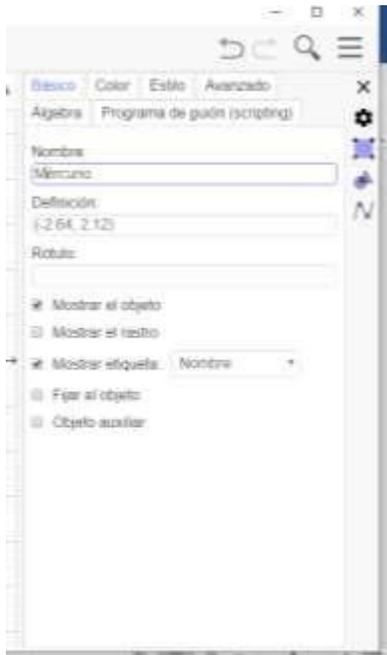
Primeramente, abrir la aplicación GeoGebra, dar click en el ícono elipse. Marcar los dos focos en el plano y dibujar la elipse.



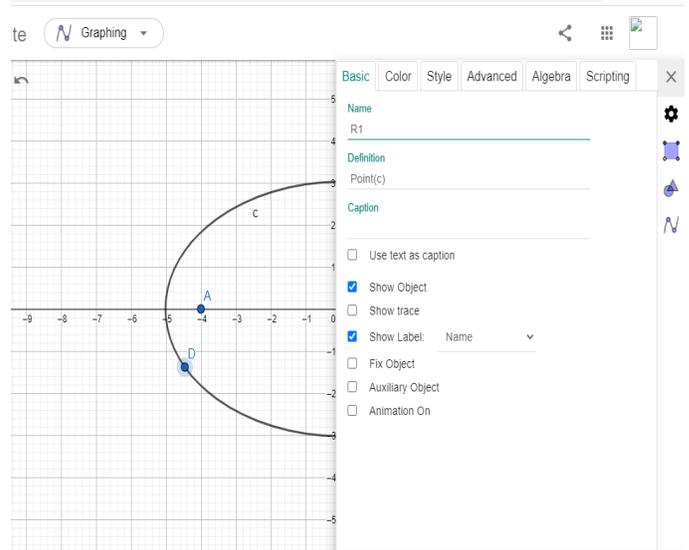
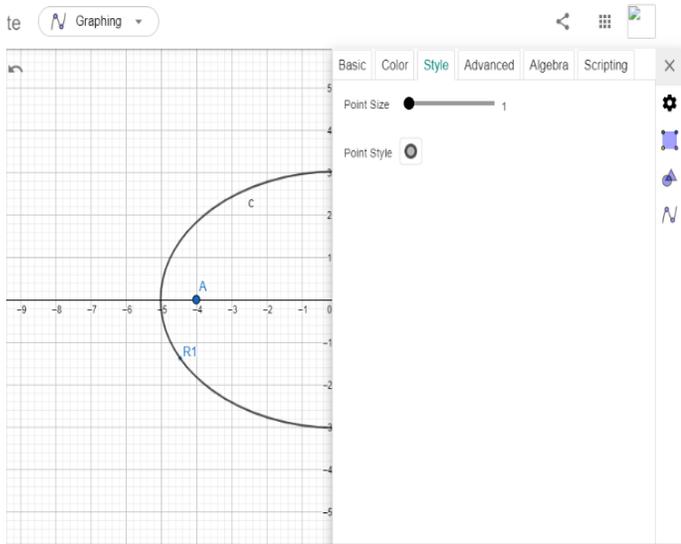
Ahora dirigirse al segundo icono de la parte superior y dar click en punto. Marcar un punto en la elipse.



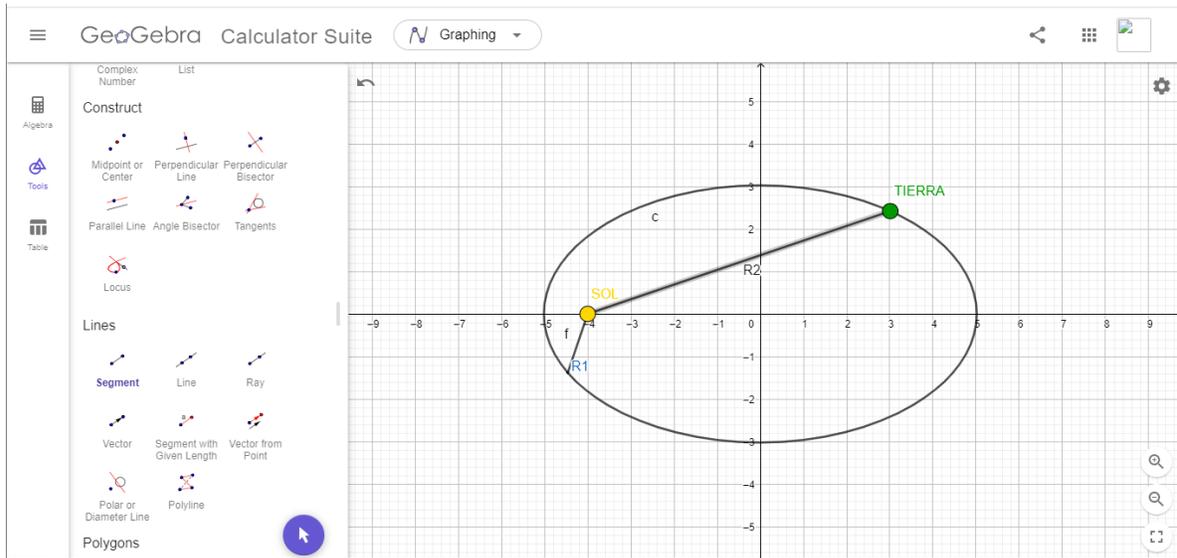
Luego, dar click derecho en el punto, elegir la opción configuración y cambiar el nombre (escribir el nombre de planeta tierra) y le aplicarle color.



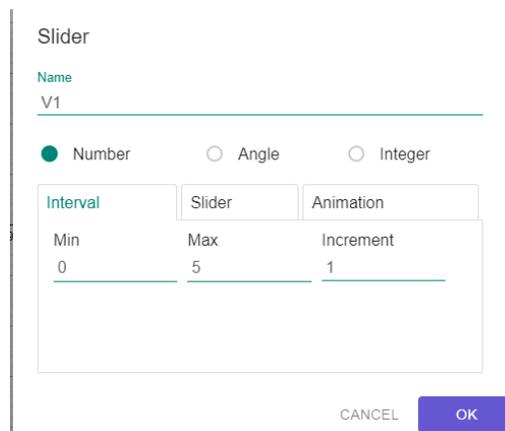
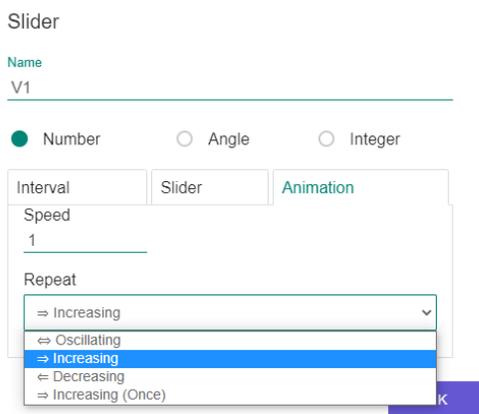
Posteriormente, marcar un punto en la elipse. Y para que no se vea, ir a configuración y la hacerla más pequeña, cambiarle el nombre a “r1”



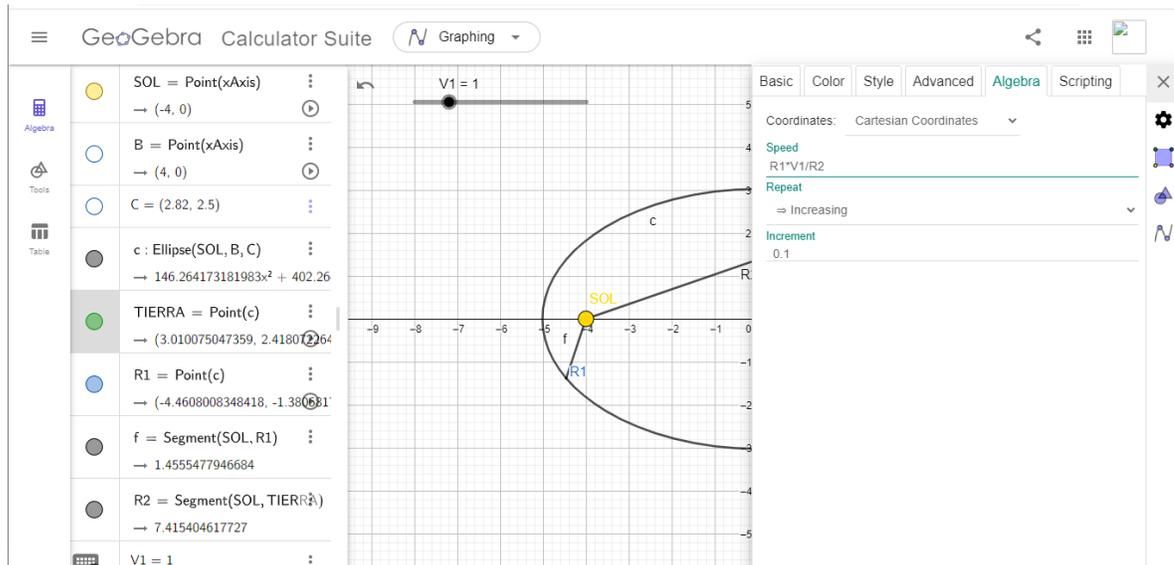
En el segundo ícono de la parte superior elegir la opción segmento. Marcar un segmento desde el sol hasta el punto “r1” y otro segmento desde “tierra” al sol, llamar a este último segmento “r2” en la opción “configuración”.



Ahora, colocar un deslizador. Dar click en el penúltimo icono de la parte superior y marcar deslizador, dar click en la gráfica y se desplazará una opción para darle valores al deslizador. Ahí, cambiarle el nombre al deslizador y se llamarlo “v1” con un mínimo de 0 y un máximo de 5, incremento 1. Dar click en la opción animación y ahí seleccionar creciente.



Para darle movimiento al planeta dar click derecho en el punto (del planeta) e ir a la opción configuración, ahí dar click en la opción “álgebra” y en la sección velocidad escribir la siguiente fórmula.



Ahora solo nos queda dar vida a la animación mediante el movimiento. A cada punto dar clic derecho y marcar la opción animación.

5. Conclusiones

Las simulaciones para la enseñanza han venido a reforzar los conocimientos y hacer más didáctica las clases dejando de ser solo una Física teórica ya que a través de la aplicación GeoGebra se puede evidenciar los movimientos físicos permitiéndole al estudiante una mejor comprensión de los contenidos ya que no solo estudiara conceptos si no que vera la representación de ese movimiento.

La simulación en los sistemas físicos ha sido un avance considerable para poder conseguir resultados sin necesidad de realizar prototipos previos y supone un importante ahorro en los costes de investigación y desarrollo.

ESTRATEGIA NÚMERO 2

Nombre de la estrategia: Jugando con la gravedad.

Grado: Décimo.

Disciplina: Física

Tiempo: 2 h/c

Número y Nombre de la unidad: Gravitación universal.

Competencia de grado: Explica el movimiento de planetas y satélites utilizando las leyes de Newton, las leyes de Kepler, la ley de gravitación universal y los parámetros del movimiento circular uniforme, aplicando sus ecuaciones en la resolución de situaciones problemáticas de su entorno.

Indicador de logro:

Aplica estrategias en la solución de diversas situaciones relacionadas con el movimiento de los planetas y satélites.

Eje transversal: Tecnología educativa.

Tema que contempla:

- Movimiento de los satélites y planetas.

Materiales:

Recueros didácticos	
➤	2 metros cuadrados de tela suave.
➤	Una bola pesada de 5lbs.
➤	Canicas grandes y pequeñas.

Introducción

La realización de esta actividad de aprendizaje requiere que el estudiante pueda interpretar de manera clara el comportamiento del sistema solar, para esto se guiará de una serie de pasos para determinar el fenómeno de la gravedad, utilizando recursos didácticos. Es importante tener en cuenta cada uno de los procedimientos de los cuales consisten en seguir una serie de indicaciones que conllevan a crear orbitas diversas y el efecto de la gravedad del sistema solar para permitir trabajar de manera consiente, responsable y dinámica, construir un mejor aprendizaje y conocimiento de las y los estudiantes en el contenido movimiento de los satélites y planetas haciendo uso de recursos didácticos afianzado a la tecnología.

Descripción de la implementación de la estrategia

La presente estrategia tiene como fin lúdico reforzar y evaluar los aprendizajes ya adquiridos mediante las aulas digitales móviles o desde el teléfono celular, Quizizz es un juego digital que trata de un test o actividad de selección múltiple que el maestro ya ha programado los estudiantes ingresan a esta plataforma o des de Google una vez con la cuenta se les da el código del juego además de jugar este juego da el puntaje de las respuestas acertadas por el estudiante.

Ya que los estudiantes se muestran en una era más digital más dinámica, es donde se muestran empoderados con el teléfono celular dándole el uso adecuado esta estrategia los motivara y la podrán ejecutar en cualquier momento y en cualquier lugar donde se tenga una conexión fija de datos

Esta app tiende hacer un obsequio para los estudiantes ya que esta brinda una amplia conexión interactiva, divertida, y recreativa con el fin de obtener buenos resultados la tecnología tiene otro punto distinto que los libros de textos no se tratan de sustituirlos sino de adaptarlos para mayores aprendizajes

Interacción Facilitador –Estudiantes (25 minutos):

El maestro inicio ordenando el aula de clase, constatando si hay orden y aseo, luego de esto recordar el contenido anterior mediante una lluvia de ideas con preguntas indirectas hacia los estudiantes.

Introduce el tema haciendo énfasis en la gravedad y su efecto sobre los satélites y planetas. Pide la participación de 5 estudiantes voluntarios para realizar una demostración vinculada al efecto de la gravedad sobre los planetas, ellos serán el soporte estiratorio de la tela, en la cual se colocará la bola de 5lbs sobre ella y se les pedirá a los demás estudiantes lanzar las canicas sobre la tela.

Interacción estudiantes- estudiantes (10 Minutos)

El docente reúne a los estudiantes en pareja a decisión de ellos, el verifica que las parejas no estén en desigualdad de interés y conducta para resolver de manera colaborativa el cuestionario.

Interacción estudiantes- estudiantes (25 Minutos)

De acuerdo a las parejas formados resolvieron el siguiente cuestionario con base a la explicación del facilitador mediante la simulación real de la gravedad.

¿Qué es la gravedad?

¿Qué características observa en cada elemento que se utiliza durante la simulación?

Explique.

¿Cómo es la fuerza del sol en comparación a la de la tierra?

¿Cómo es la fuerza de la tierra con respecto a la de la luna?

¿Cuál es la función tiene la fuerza del sol en los satélites y planetas?

Posteriormente a cada pareja de estudiantes se le facilita un papel bon junto a un marcador, donde de forma creativa mediante un esquema, dibujo, frase o poema dio sus conclusiones respecto al tema.

Interacción Facilitador - estudiante (10 minutos)

El maestro solicitó a los estudiantes que elijan a un estudiante por equipo para que comparta sus conclusiones mediante un breve comentario, el maestro aclaró dudas en aquellas interrogantes en las que han tenido dificultades.

Evaluación (20 minutos)

Actividad 1

Pedirles que sigan los pasos para trabajar con el juego

- Crear una cuenta electrónica



Para crear una cuenta de Gmail realice los siguientes pasos:

1. Ve a la página de creación de cuentas de Google:

<https://accounts.google.com/SignUp>

2. Sigue los pasos que aparecen en la pantalla para configurar tu cuenta.

3. Usa la cuenta que creaste para acceder a Gmail.

- Descarga la aplicación de Play store

- El facilitador solicita a los estudiantes que de manera individual ingresaran

al siguiente enlace de Quizz:

<https://quizizz.com/admin/quiz/6186c59d577008e001ec66488>

ESTRATEGIA NÚMERO 3.

Nombre de la estrategia: Kepler-PhET y planetas en movimiento

Grado: decimo

Disciplina: Física

tiempo: 2 h/c

Número y Nombre de la unidad: Gravitación universal.

Competencia de grado: Explica el movimiento de planetas y satélites utilizando las Leyes de Newton, las leyes de Kepler, la ley de gravitación universal y los parámetros del movimiento circular uniforme, aplicando sus ecuaciones en la resolución situaciones problemáticas de su entorno.

Indicador de logro:

➤ Describe el movimiento de planetas y satélites determinando la fuerza con que se atraen.

Eje transversal: Tecnología educativa.

Tema que contempla:

- Movimiento de los satélites.
- Tercera ley de Kepler.

Materiales:

M. didáctico	M. tecnológico.
➤ Pequeño tubo de agua de 40 cm.	➤ El simulador PhET.
➤ Una cinta de tela o cordón.	➤ Smart phone (Teléfono Android).
➤ Objeto con ligero peso.	

Procedimiento.

El procedimiento se llevará a cabo mediante un guion de laboratorio conformado por los siguientes aspectos:

- Introducción
- Métodos y materiales.
- Resultados.
- Discusión de resultados.
- Conclusiones.

Los elementos principales para ejecutar la presente estrategia son:

- Definición de la tercera ley de Kepler.
- Simulador PhET.
- La aplicación del simulador PhET en movimientos de los satélites, tercera ley de Kepler.
- El primer paso descargar la aplicación simulaciones de química y Física

← simulaciones de 🔍 🎤

Más de 4.0 ★ | Más de 4.5 ★

-  **Simulaciones de química y físi...**
Kiwix Team • Educación
4,4 ★ 10 MB 📄 500 k+
-  **WorldBox - Simulador de Dios ...**
Maxim Karpenko • Simulación
4,6 ★ 54 MB 📄 10 M+
-  **eWeapons™ Simulador de arm...**
eWeapons • Simulación • Casuales
4,1 ★ 67 MB 📄 5 M+
-  **Simulador de pistola**
Creative Weapons • Simulación
4,5 ★ 11 MB 📄 10 M+

➤ Segundo paso: se descarga y abre la aplicación



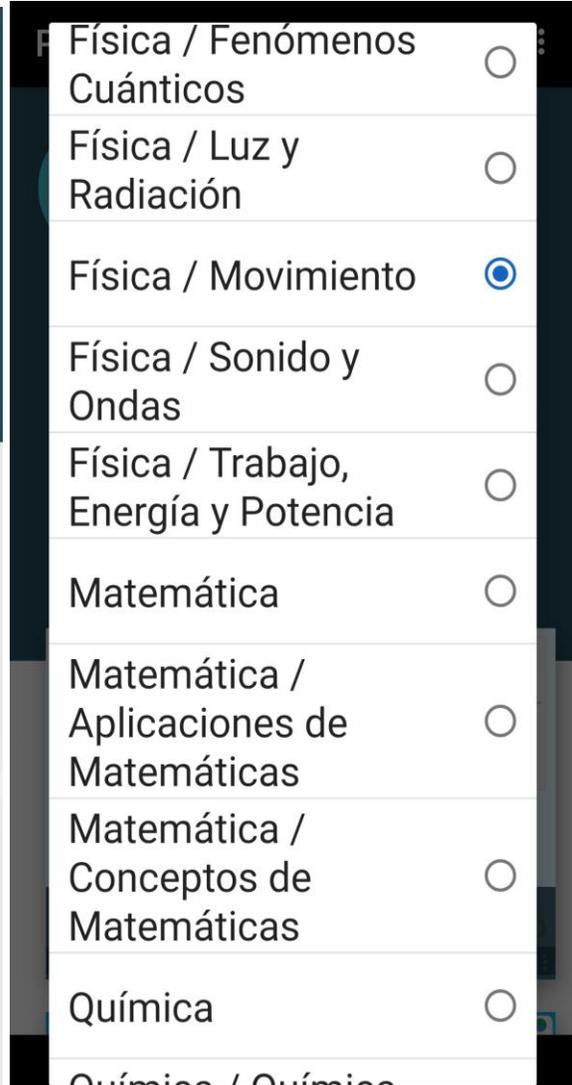
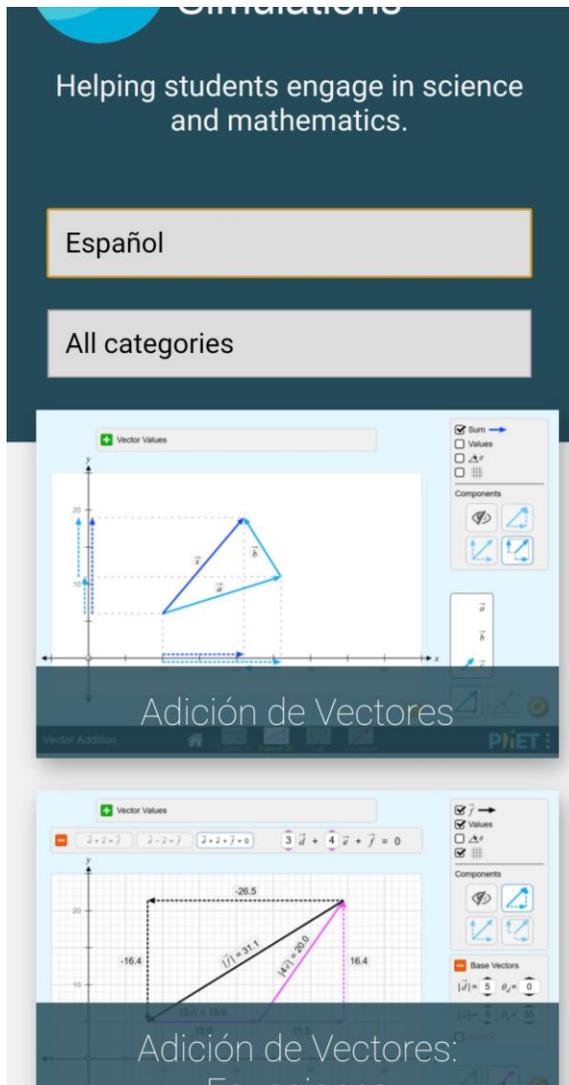
Simulaciones de química y física
Kiwix Team

4.4 ★
4 K opiniones

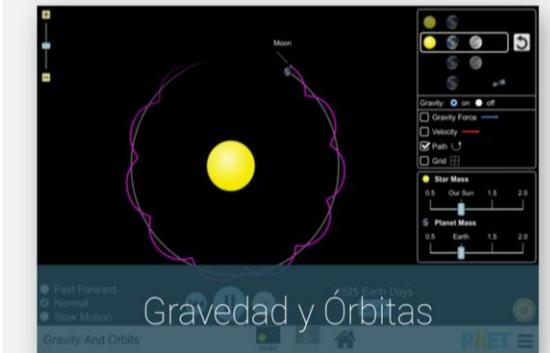
Más de 500 k Descargas

Instalar

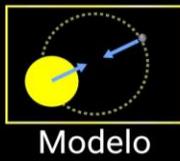
➤ Luego al abrir la aplicación inmediatamente colocamos el idioma en español y seleccionamos la categoría Física/movimiento.



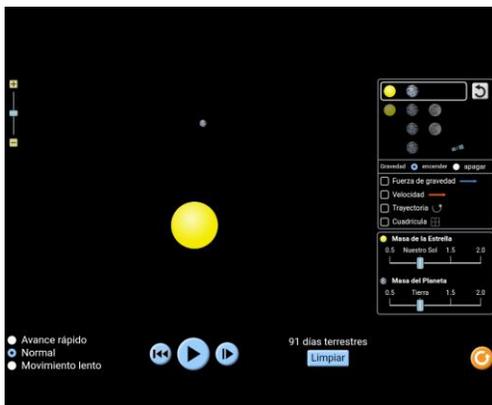
➤ Ahora se puede dirigir hacia abajo al encontrar gravedad y órbitas seleccionamos la simulación modelo.



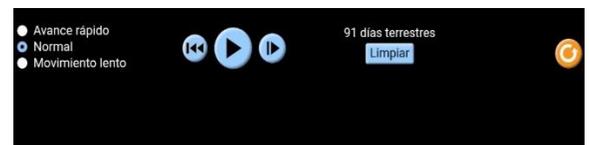
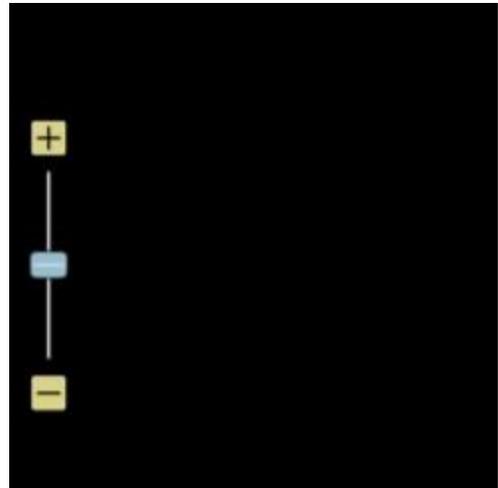
Gravedad y Órbitas



➤ Luego aparecerá



➤ Los elementos de esta simulación son:



Elementos

El sol y la tierra

Gravedad (encender y apagar)

Para mostrar:

➤ Fuerza de gravedad

➤ Velocidad

➤ Trayectoria

➤ Cuadrícula.

Para regular:

- La masa de la estrella
- La masa de la tierra

Da como opciones acercar y alejar además de elegir la velocidad con la que se puede mover el planeta (avance rápido, normal, movimiento lento) y además podemos manipular la posición de cada astro.

Introducción

La realización de esta actividad de aprendizaje requiere que el estudiante pueda interpretar de manera clara el comportamiento del sistema solar en diferentes suposiciones que brinda PhET, para esto se guiará de una serie de pasos para determinar los resultados vistos en dicha actividad, utilizando PhET como recurso didáctico. Es importante tener en cuenta cada uno de los procedimientos de los cuales consisten en seguir una serie de indicaciones que conllevan a crear orbitas diversas en el sistema solar. Esta actividad les permitirá trabajar de manera consiente, responsable y dinámica para construir un mejor aprendizaje y conocimiento de las y los estudiantes en el contenido movimiento de los satélites y planetas haciendo uso de la tecnología.

Descripción de la implementación de la estrategia.

El interés por abordar esta estrategia de recursos tecnológicos, es para dar a conocer las diferentes maneras didácticas que se pueden utilizar para la demostración de un contenido, es este caso el movimiento de los satélites y planetas aplicando la elipse y la definición de área y tiempo, además, para reforzar lo teórico con lo práctico utilizando el simulador online PhET simulaciones, ya que, siendo un software muy interesante, es además de gran importancia la comprensión de este en las situaciones problemáticas que surgen con respecto a los tipos de movimientos y gravedad. Al asociarlo al ámbito de la enseñanza, estos contenidos a veces se dejan, por un lado, debido a su nivel de complejidad, siendo contenidos donde se deben fundamentar bien los conceptos básicos de los mismos para su eficaz comprensión, donde se procesan a través del uso de este simulador educativo como es PhET con el fin de facilitar el crear un ambiente agradable ante el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Esta estrategia tiene como propósito que los estudiantes identifiquen elementos fundamentales que rigen los movimientos de satélites y planetas utilizando como apoyo autodidacta PhET simulaciones. Es decir, su fundamento está en comprender la gravedad y su efecto para comprender el movimiento sobre las órbitas. En este proceso el estudiante podrá comprender las trayectorias del movimiento traslatorio de los planetas, permitiendo que aprendan de una forma interesante y divertida relacionando lo virtual con lo real.

Interacción docente – estudiantes. (20 minutos)

El maestro inicia ordenando el aula de clase, constatando si hay orden y aseo, luego de esto recordar el contenido anterior mediante una lluvia de ideas con preguntas hacia los estudiantes.

El docente comienza a introducir al tema de la tercera ley de Kepler, recalca las bases fundamentales y formula que la representa. Dado esto empieza a explicar de forma didáctica esta ley usando el guión de laboratorio.

Interacción estudiantes - estudiante (10 minutos).

El docente comienza a enumerar desde el 1 al 3 en dependencia a la cantidad de estudiantes que estén presente en la clase, después pide que cada uno se reúna con el respectivo número para hacer pequeños grupos de 3.

Interacción docente - estudiante (10 minutos).

El docente pide a los estudiantes tener acceso a la aplicación (*simulaciones de química y física*) les indica buscar la simulación gravedad y orbitas.

Interacción estudiante – estudiante (15 minutos)

Durante la observación los estudiantes reunidos en grupo deberán debatir las siguientes preguntas y anotarlas seguidamente en su cuaderno.

- ¿Qué pasa inicialmente al dar inicio la simulación?
- ¿que figura describe la trayectoria de la tierra al dar inicio a dicha simulación?
- ¿Qué pasa la tierra si muevo ligeramente el sol hacia la derecha? ¿por qué cree que suceda?
- ¿Si aumento la masa del planeta que pasa con la velocidad de este? ¿a qué se debe?

- ¿Si aumento la masa que sol que pasa con la tierra?

Interacción docente – estudiantes (25 minutos).

El docente realiza la simulación por medio de un data-show la cual ira respondiendo juntamente con los estudiantes, explicando y aclarando detalladamente cada uno de los fenómenos propuestos como preguntas a los estudiantes de igual manera vincula la parte experimental con esta simulación virtual haciendo énfasis en la tercera ley de Kepler.

Evaluación (10 minutos).

- Elabora un pequeño resumen acerca de la tercera ley de Kepler teniendo en cuenta su aplicación en planetas y satélites y ejemplos de la vida cotidiana.

Valorar la curiosidad, el espíritu investigativo, las relaciones de equidad e igualdad con que realizan las y los estudiantes sus distintas actividades experimentales propuestas en el aula de clase.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA,
FAREM-ESTELÍ

GUION DE LABORATORIO PARA LA
TERCERA LEY DE KEPLER .

DOCENTE:

SUJEYDI AMADOR
ALEXIS CRUZ
LUCY LÓPEZ

GRADO: DECIMO

**Asignatura de física para explicar el movimiento de los satélites
con la tercera Ley de Kepler.**

**Guía experimental. "Tercera ley de
Kepler"**

1. Objetivo:

- Comprobar de forma experimental la tercera ley de Kepler usando materiales del medio.

1. Objetivo:

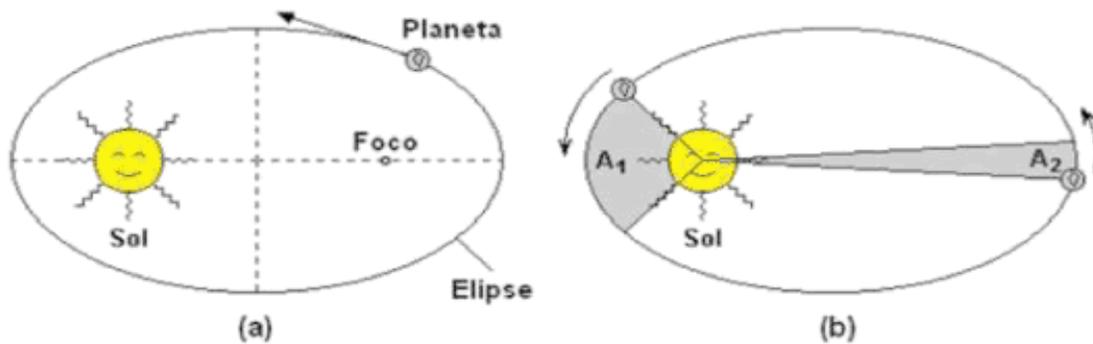
1. Introducción

9.3. Tercera ley (ley de los periodos)

El cuadrado del periodo de revolución de un planeta es directamente proporcional al cubo de la distancia promedio entre el planeta y el Sol.

$$\frac{T^2}{d^3} = \text{constante}$$

T: periodo de revolución del planeta
d: distancia promedio entre el planeta y el Sol



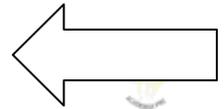
(*) OBSERVACIÓN:

La ley de los periodos para órbitas circulares de satélites:

$$\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM}$$

r: radio de giro del satélite

M: masa del cuerpo respecto al cual gira el satélite



2. Métodos y materiales

Los materiales a utilizar en este sencillo experimento están al alcance de cualquier persona, por el cual es posible ejecutarlo en cualquier momento y lugar. Estos materiales son:

- Un cordón de 1 metro
- Un tubo de agua de 50 cm
- Un objeto ligeramente liviano apto para amarrar en el cordón.

Para ejecutar el presente experimento se debe de:

1. Sujetar o amarrar con fuerza el objeto ligeramente liviano a uno de los extremos del cordón, se debe asegurar que este no se zafe en ningún momento.
2. Se procede a introducir el otro lado de cordón en el pequeño tubo de 50cm, de manera que salga al otro extremo.
3. Se sujeta el tubo de la parte de abajo y se deja un poco de longitud del cordón.
4. Se empieza a girar el tubo y como resultado también el cordón junto al objeto liviano, se verá que da vueltas lentamente, pero al jalar el cordón por la parte de abajo el objeto, al dar vueltas aumentará su velocidad.

Posible resultado.

El resultado de este experimento es muy fácil de entender, simplemente son 2 observaciones. Al iniciar a dar vuelta al cordón los movimientos circulares en el aire son lentos en comparación. Al jalar el cordón este movimiento se acelera.

Análisis y discusión de resultados:

Los resultados de este experimento se deben a:

La distancia que posee el cordón con respecto al centro que es el tubo, es decir en el caso de la velocidad lenta observada es debido a la distancia mayor que posee el cordón ya que el peso del objeto hace que el movimiento de traslación disminuya su velocidad.

Al jalar el cordón la distancia de este se disminuye aumentando la velocidad, siendo las trayectorias pequeñas por tales motivos la velocidad del objeto aumenta.

Esto también lo explica la tercera ley de Kepler, donde el cuadrado del período orbital (la distancia recorrida en círculos) de cualquier planeta es proporcional al cubo del radio (la distancia del cordón) de la órbita.

Conclusiones

Es una forma muy sencilla para demostrar la tercera ley de Kepler, muy divertida e interesante, el cual anima a los estudiantes a aprender jugando a comprender la mecánica de los cuerpos celeste y comprender conceptos como orbita, masa y velocidad.

Cuestionario

Responder las siguientes preguntas luego de ejecutado el experimento.

- ¿Qué pasa cuando damos giros al cordón?

- ¿Qué pasa cuando se jala el cordón?

- ¿A qué se debe la aceleración de los cuerpos en este experimento?

- ¿A qué se debe la desaceleración de los cuerpos en este experimento?

Referencias bibliográficas

"Resperto". (1 de Enero de 2019). *Significados.com*. Obtenido de Significados.com Web Site.