



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Maestría en Docencia para la Educación Media Superior
Facultad de ciencias
Física

La Enseñanza del Tiro Parabólico en el Bachillerato

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
Maestro en Educación Media Superior

PRESENTA:
Vargas Pineda Nezahualpilli

TUTOR
Dra. Mirna Villavicencio Torres
Facultad de Ciencias

Facultad de Ciencias, octubre, 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

ÍNDICE	3
INTRODUCCIÓN.....	5
1. ENSEÑANDO FÍSICA EN EL PLANTEL VALLEJO DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES DE LA U.N.A.M.	3
1.1. EL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES.....	4
1.2. EL PLANTEL VALLEJO DEL CCH.....	5
1.3. LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL DEL CCH-VALLEJO	8
2. EL MODELO EDUCATIVO DEL CCH Y LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL TIRO PARABÓLICO.	12
2.1. ANÁLISIS DEL MODELO EDUCATIVO DEL CCH	12
2.2. LA ASIGNATURA FÍSICA I.....	13
2.3. DISEÑO DE LA SECUENCIA INNOVADORA CON TIC FÍSICA I MOVIMIENTO EN DOS DIMENSIONES “TIRO PARABÓLICO”	14
3. IMPLEMENTACIÓN DE LA SECUENCIA Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	25
3.1. SOBRE LA PLANEACIÓN DE LA SECUENCIA.....	25
3.2. LA IMPLEMENTACIÓN	26
3.3. EVALUACIÓN.....	26
4. CONCLUSIONES	299
6. ANEXOS.....	344
ANEXO I. EL MODELO GAVILÁN.....	344
ANEXO II. PROBLEMA A RESOLVER CON LOS ESTUDIANTES PARA ANALIZAR EL TIRO PARABÓLICO.....	388
ANEXO III. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE LA SESIÓN I.....	399
ANEXO IV. ACTIVIDAD EXPERIMENTAL TIRO PARABÓLICO	40
ANEXO V. HOJA PARA REGISTRAR DATOS DE LA MEDICIÓN	455
ANEXO VI. HOJA DE ANÁLISIS DE RESULTADOS	466
ANEXO VII. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN FINAL.....	488
ANEXO VIII. EVIDENCIAS	499

Introducción

En los cursos de Física del programa académico del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM, el tema de movimiento se estudia de forma separada al contenido general ya que en la actualización de planes y programas de estudio, no se contempla, pero es de vital importancia para el estudio del movimiento y su relación con la fuerza aplicada en los cuerpos. Por otra parte, se cuenta con varias actividades experimentales que ayudan a la comprensión de este en el caso unidimensional. Sin embargo, cuando se trata de generalizar el estudio del movimiento al caso bidimensional en el que se tiene desplazamiento en dos ejes, como son horizontal y vertical, como, por ejemplo, en el famoso “Tiro Parabólico”, su estudio se caracteriza por ser meramente teórico, basado en una planeación didáctica que en la mayoría de los casos no logra representar en su totalidad este tipo de movimiento, ni permite que los estudiantes asimilen su importancia, a pesar de ser un fenómeno que es tan cercano a la vida cotidiana. Cabe mencionar que, incluso, en la mayoría de los cursos el profesor no presenta una demostración experimental que permita que el estudiante interactúe con el fenómeno a estudiar y por tal motivo no se refuerza el aprendizaje.

En este reporte de práctica docente, se pretende discutir las dificultades en la enseñanza del movimiento en dos dimensiones, particularmente del tiro parabólico, al mismo tiempo que se propone una estrategia didáctica que fomente el aprendizaje significativo de este tema en el bachillerato.

Cabe mencionar que los principales problemas de aprendizaje en este tema que enfrentan los estudiantes en este tema se centran en los siguientes puntos:

1. No logran visualizar un movimiento en dos dimensiones pues pocas veces se han enfrentado a problemas que requieran un cierto grado de abstracción.
2. No consideran el hecho de que la fuerza de gravedad se encuentra presente durante todo el movimiento y que se trata además de un movimiento uniformemente acelerado a lo largo del eje vertical.
3. No pueden distinguir que las condiciones iniciales tuvieron origen en una fuerza que solo actúa en el instante inicial y desaparece a lo largo del resto del movimiento.

4. Se les dificulta comprender que fuera del instante inicial la única fuerza que actúa sobre el objeto es la fuerza de gravedad.

Ahora bien, las herramientas matemáticas empleadas en el análisis de este tipo de movimiento, si bien no son complicadas, pueden dificultar el aprendizaje ya que los estudiantes no están acostumbrados a vincular lo que han aprendido en sus cursos de matemáticas con lo que aprenden en su curso de física y por el hecho de tener que separar el desplazamiento del proyectil en la suma de dos movimientos unidimensionales “uno a lo largo de la línea horizontal y otro a lo largo de la vertical”, lo que implica, además, el empleo de funciones trigonométricas.

Para analizar la enseñanza y favorecer el aprendizaje significativo del famoso problema de tiro parabólico en las clases de física del nivel medio superior, en la primera sección de este reporte se discutirá el estado de la educación media superior en el país, así como las deficiencias que se han observado en la enseñanza-aprendizaje de la física en dicho nivel educativo. También, se abordará la problemática específica que presenta la enseñanza del concepto de tiro parabólico. En la segunda sección, se presenta el marco teórico en el que se sustenta la estrategia didáctica que se propone, la cual será planteada en la sección tres.

En la cuarta sección se muestra la forma en la que la estrategia propuesta se implementó en dos grupos de estudiantes de bachillerato del sistema del Colegio de Ciencias y Humanidades y, finalmente, se analizarán los resultados obtenidos y se compararon con aquellos que se obtienen siguiendo una enseñanza tradicional.

Con base en los resultados obtenidos, podemos decir la propuesta de una enseñanza del “tiro parabólico” en la que se emplea la experimentación, procurando alejarse del método clásico de enseñanza que se basa en la resolución de problemas que no cumplen con los objetivos de aprendizaje, promueve el aprendizaje y lleva al estudiante a la adquisición de conocimientos basados en la experiencia e interacción directa con los fenómenos físicos promoviendo con ello el alcance de un aprendizaje significativo.

1. Enseñando Física en el Plantel Vallejo del Colegio de Ciencias y Humanidades de la U.N.A.M.

El programa de la asignatura Física I del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM¹ incluye el estudio del movimiento en dos dimensiones, sin embargo, debido a que las aulas en las que se imparte esta asignatura no cuentan con los materiales necesarios para realizar una demostración experimental, o que los alumnos interactúen con el fenómeno, este estudio se realiza exclusivamente de forma teórica, bajo un esquema de clase magistral en la que el estudiante no participa activamente, dando como resultado que el aprendizaje quede limitado.

En la práctica docente a la que se refiere este reporte, se propuso solventar este inconveniente utilizando diferentes modelos psicopedagógicos para la enseñanza de la física, que permitieran fomentar el aprendizaje significativo del alumno, esperando que este esquema incidiera sobre dos escenarios: la enseñanza del tiro parabólico desde el punto de vista teórico y el experimental.

Desde el punto de vista de la enseñanza teórica del concepto, se aplicó el modelo Gavilán, el cual fue creado por Gabriel “Gavilán” Piedrahita, quien lo formuló para que los estudiantes pudieran realizar trabajos de investigación sin necesidad de “copiar y pegar” información de internet. Este modelo puede resumirse en los siguientes pasos (González, Luisa & Sánchez, 2007):

1. Definir el problema de información
2. Buscar y evaluar información
3. Analizar la información
4. Sintetizar la información y utilizarla

Cabe mencionar que cada uno de estos pasos tiene sub – pasos (Anexo I).

¹ https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/programas2016/FISICA_I_II.pdf

Este enfoque pedagógico empata perfectamente con el modelo educativo del CCH y lleva al estudiante a realizar un análisis profundo en la parte conceptual del fenómeno, mientras que en el ámbito de la experimentación, se diseña, construye y mejora un prototipo que permite al alumno observar e interactuar con el fenómeno y una vez realizado esto, analizar sus resultados.

1.1. El Colegio de Ciencias y Humanidades.

En el momento de la fundación del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), en 1971, su modelo educativo respondía a la situación política y social del país que se vivía, y que en ese entonces requería de acciones que permitieran un modelo de bachillerato de alcance académico indudable. Ahora, cincuenta años después, la acertada visualización de educación, cultura, enfoques disciplinarios y pedagógicos que tiene el modelo educativo de este bachillerato no sólo ha mantenido su vigencia, sino que en los últimos años ha logrado una gran aceptación.

El sistema del CCH busca que al egresar sus estudiantes respondan al perfil que marca su Plan de Estudios, esto es, que sean sujetos responsables de su propia formación, de la cultura de su medio, capaces de obtener, jerarquizar, analizar, validar e incluso cuestionar la información, utilizando instrumentos clásicos y tecnológicos para resolver con ello los problemas nuevos que se le presenten.

Así pues, a lo largo de los estudios de bachillerato, el CCH pretende formar sujetos poseedores de conocimientos sistemáticos en las principales áreas del saber, de una formación creciente de cómo aprender, capaces de establecer relaciones interdisciplinarias en la forma de realizar sus estudios y de adaptarse para aplicar sus conocimientos, formas de pensar y de proceder, en la solución de problemas prácticos. Se espera que con todo lo anterior, los egresados cuenten con las bases necesarias para cursar con éxito estudios superiores y ejercer una actitud permanente de formación autónoma.

Además de una formación académica de alto nivel, el CCH considera la formación en valores, de forma que a través de todas sus asignaturas, los estudiantes también se desarrollen como personas dotadas de valores y actitudes éticas fundadas; con sensibilidad e

intereses en las manifestaciones artísticas, humanísticas y científicas; capaces de tomar decisiones, de ejercer liderazgo con responsabilidad y honradez, de incorporarse al trabajo con creatividad, para que sean al mismo tiempo, ciudadanos habituados al respeto, diálogo y solidaridad en la solución de problemas sociales y ambientales.

1.2 El Plantel Vallejo del CCH

1.2.1 Su Infraestructura

El Plantel Vallejo del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM (CCH-Vallejo) cuenta con 22 laboratorios para impartir las asignaturas de Física, a saber, Física I, Física II, Física III y Física IV; los cuales se encuentran repartidos en 4 edificios y el edificio de apoyo SILADIN.

La infraestructura con la que cuenta cada uno de estos laboratorios es variado, pues hay laboratorios que tienen equipo y material limitado, mientras que otros están mejor equipados y tienen un inventario más extenso. Esto obliga al profesor a realizar una cuidadosa planeación docente, pues debe conocer con antelación qué material y equipo requerirá para impartir su clase para solicitarlo, ya sea al laboratorista que se hace cargo del anexo del laboratorio en el que imparte clase o en la Jefatura de laboratorios, 24 horas antes como mínimo.

Ahora bien, si la secuencia didáctica que se pretende implementar requiere de un laboratorio más equipado, como el laboratorio SILADIN, la solicitud de acceso a esta aula, así como la solicitud de préstamo de material deben ingresarse con un tiempo de anticipación de 48 a 72 horas.

Por otro lado, en el CCH-Vallejo, solo dos laboratorios cuentan con internet y con sistema de reproducción de videos, los cuales suelen no funcionar adecuadamente.

Es importante mencionar que para apoyar un modelo educativo en el que la colaboración y comunicación toman un papel preponderante, las aulas y laboratorios del CCH fueron diseñados de tal manera que los estudiantes trabajaran en mesas compartidas por varios a la vez. Esto que en al principio resultaba favorecedor y vital para la organización del grupo, pues se contaba con pocos estudiantes, ha ido perdiendo sus ventajas, pues si bien

se tienen seis mesas en cada aula de laboratorio, en las que pueden trabajar colaborativamente cuatro alumnos sin problemas, en la actualidad la sobrepoblación en los grupos implica tener a un número mayor de alumnos por mesa, lo que no solo causa incomodidad en los estudiantes, sino que además entorpece el trabajo.

Es claro que considerar la infraestructura con la que se cuenta es importante cuando se realiza la planeación didáctica de un curso, así como cuando se implementa una estrategia didáctica, pues el profesor debe adaptarse a lo que se tiene, buscando al mismo tiempo alcanzar los aprendizajes esperados.

Cabe mencionar, que una parte muy importante de la infraestructura con la que cuenta el CCH-Vallejo es una biblioteca en la que el estudiantado tiene acceso a una gran diversidad de títulos en todas las áreas, por lo que el material de consulta es abundante.

1.2.2. Los servicios de apoyo al aprendizaje de la Física

En el CCH-Vallejo existe el grupo de tutoría, en el que un docente de la asignatura se encarga de monitorear el desempeño de los grupos y asesorar a los alumnos que estén en riesgo de reprobación de la materia. Lamentablemente, la comunicación entre este tutor y el profesor de la asignatura se realiza prácticamente solo dos veces en el ciclo escolar. Por lo que la orientación, y la búsqueda de soluciones que eviten que un alumno en riesgo repruebe, son escasas. Esto lleva a que algunos estudiantes deserten de la materia o simplemente no trabajen, provocando, en ocasiones, distracciones y mala convivencia en el aula.

Los estudiantes también cuentan con un servicio de asesorías, que se imparte en un edificio diseñado exclusivamente para ello. Sin embargo, para las asignaturas de Física estas asesorías son esporádicas o no existen, debido a que no se cuenta con el personal docente necesario para cubrir los horarios establecidos. Aunado a lo anterior, algunos de los profesores que imparten estas asesorías no cuentan con la preparación necesaria para brindar una tutoría adecuada, incluso en el ámbito disciplinario, lo que provoca aún más confusión y rezago en los estudiantes.

Dada la importancia de las asesorías y tutorías, que deben cumplir un papel de guía para el estudiante donde pueda resolver dudas y recibir orientación sobre cómo manejar la

información, éstas deberán ser implementadas por el profesor a lo largo de su práctica docente.

Como se mencionó anteriormente, el plantel cuenta con una buena biblioteca que brinda apoyo para la consulta de material y búsqueda de información ya que cuenta con servicio de préstamo y resello de libros, mesas de consulta y trabajo durante toda la jornada académica, haciendo posible que los estudiantes accedan a sus servicios en cualquier momento. Sin embargo, esto no exime al profesor de la tarea de revisar los libros que se encuentran en disposición y hacer una selección adecuada a los objetivos de su curso, para evitar contratiempos y confusiones en el alumno, y que el aprendizaje sea óptimo.

1.2.3. La planta docente de la asignatura de Física en el CCH-Vallejo

En lo que respecta al perfil profesional de los docentes que imparten las asignaturas de Física en el CCH-Vallejo, un poco más del 90% cuenta con una licenciatura en el área de las físico-matemáticas y las ingenierías, perteneciendo la mayoría de ellos a las distintas ramas de la ingeniería y solo una minoría tiene una licenciatura o posgrado en Física. Estas diferencias en la formación profesional, en donde la perspectiva que tiene de la Física un ingeniero químico es diferente a la que tiene un ingeniero del área electromecánica, o un físico, lleva a que el nivel y enfoque que se da a las asignaturas de física no sea homogéneo, lo que conduce a que si un estudiante pasa de una asignatura con bajos estándares en el manejo de la Física y sus conceptos fundamentales, a una con un nivel mayor, se presenten conflictos que obligan a replantear la estrategia didáctica retrasando un poco la práctica docente para evitar la frustración y desmotivación del estudiante.

Cabe destacar que la mayoría de los profesores de Física tienen un nombramiento de Profesores de Asignatura de carácter interino. Esta sensación de inestabilidad laboral aunada a la sobrecarga de trabajo impide que se formen grupos de trabajo en los que se intercambien ideas para mejorar la práctica docente y por ende la enseñanza de la Física en el plantel.

1.2.4. El entorno en el que se encuentra el Plantel Vallejo

El CCH-Vallejo cuenta con instalaciones seguras donde el alumnado puede trasladarse de un punto a otro del colegio sin complicaciones. Tiene áreas de convivencia,

cafeterías y una zona deportiva. El tamaño del plantel y el que los estudiantes cursan sus asignaturas en distintos edificios obliga a considerar en la planeación de las sesiones de clase el tiempo de traslado de un extremo a otro del plantel, haciendo necesario iniciar la clase unos minutos después de la hora indicada o terminar unos minutos antes.

Así pues, la planeación de clase debe considerar el tiempo efectivo de clase para que las actividades que se propongan se realicen en tiempo y forma favoreciendo el aprendizaje.

1.3. La población estudiantil del CCH-Vallejo

En el ámbito de la educación, la interacción profesor-estudiante es muy importante pues una comunicación correcta y bien enfocada puede favorecer el aprendizaje. **“Guevara Niebla”** Un pleno conocimiento del perfil de los estudiantes que constituyen los grupos en los que se implementará la estrategia didáctica permitirá el diseño idóneo de las secuencias didácticas, el material de apoyo y las actividades que darán lugar a un mejor aprendizaje.

Una sana convivencia del docente y los estudiantes mejora el ambiente de clase, enriquece la práctica docente y proporciona un escenario de confianza al alumno para que pueda expresarse libremente, participe y que lo aprenda pueda ser exportado a su vida cotidiana.

La práctica docente que se reporta en este trabajo fue implementada en el grupo 306, turno matutino de la asignatura de Física I “semestre 2019-1 septiembre - octubre” y a continuación se detallan las características de sus estudiantes.

1.3.1 Dimensión biológica

Los resultados de un cuestionario diagnóstico sobre el estado de salud de los estudiantes llevado a cabo por el departamento de psicopedagogía del plantel y que es realizado al inicio de la práctica docente, indicó que el 80% de los estudiantes se encuentran en buen estado de salud. El 20% restante sufre enfermedades que aparecieron en el bachillerato, adicciones, embarazos, o problemas de salud mental. Estos resultados son consultados en dicho departamento, para establecer una estrategia que contemple las características de salud de los alumnos. Esto implica que el profesor debe buscar opciones que permitan a los estudiantes con dificultades seguir trabajando en la asignatura y evitar que

abandonen los estudios. Una vez más, se debe mencionar que la comunicación y el establecimiento de un ambiente de confianza en la clase se vuelven indispensables, al igual que la flexibilidad en la implementación de las secuencias didácticas.

La mayoría de los alumnos del turno matutino no desayunan en casa pues prefieren gastar el tiempo en el transporte necesario para ir al colegio. Esto lleva a que algunos de ellos transporten sus alimentos a la escuela y que otros los adquieran en las instalaciones escolares o fuera de éstas. Aunque parezca que esta situación no tiene nada que ver con el desarrollo académico, resulta que la falta de una alimentación correcta en los momentos adecuados afecta el rendimiento estudiantil. Así pues, es necesario contemplar en la práctica docente, y por ende en las secuencias didácticas, la flexibilidad necesaria, como un corto tiempo de receso, que permita a los alumnos ingerir alimentos o simplemente caminar un poco, para evitar la falta de concentración.

Cabe mencionar que en el caso de consumo de drogas y el sufrimiento de acoso o agresiones físicas, la confianza antes mencionada que se adquiere con la creación de un buen ambiente escolar, permite que los alumnos expresen este tipo de situaciones de forma que el docente puede aconsejarles y canalizarlos con un especialista que les ayude a enfrentar los problemas que presentan.

1.3.2. Dimensión psicológica

Los intereses de los alumnos en cuestión de cultura son variados, pero el más frecuente que se presenta es la música y en menor medida el cine de arte y el teatro. Cuando se realizan eventos culturales en la institución, los que presentan una mayor audiencia son los de música, seguidos por el cine, el teatro, la danza, etc. Por otro lado, los estudiantes dedican gran parte de su tiempo libre en interaccionar socialmente con amigos, ya sea de forma presencial o a través de las redes sociales, utilizar aplicaciones nuevas que les llaman la atención y jugar videojuegos. Actualmente son pocos los estudiantes que practican en su tiempo libre algún deporte de forma continua.

En cuestiones académicas, al inicio de la práctica docente se buscó establecer lazos de comunicación, preguntando a los estudiantes qué les gustaría estudiar o si habían pensado en eso. A lo que el 80% de los estudiantes contestó que le gustaría estudiar: derecho,

comunicación, psicología, medicina, contaduría y/o administración, 15% consideran una licenciatura en el área de las ciencias y la ingeniería y el 5% restante en las artes.

En cuanto a sus materias favoritas, los estudiantes consideran que son aquellas en las que el profesor se esmera porque ellos aprendan, donde se note un interés por parte del docente en los alumnos, sin importar qué área sea. Esto es, para el alumno su materia favorita es en la que siente que el docente muestra interés en él y en su aprendizaje. Es esta actitud del profesor lo que motiva al estudiante para asistir a la escuela, que su participación y su actitud en clase mejoren y que, por ende, el proceso de enseñanza-aprendizaje se lleve de la mejor forma.

Cabe resaltar que un punto a considerar durante la práctica docente es la observación del lenguaje corporal ya que éste puede mostrar al docente lo que el alumno experimenta.

1.3.3. Dimensión cognitiva

Los estudiantes del nivel medio superior no suelen leer, ni están acostumbrados a ello, siendo esto uno de sus puntos débiles. Esta clara deficiencia de comprensión lectora da origen a una gran cantidad de dudas, que no están relacionadas a la falta de interés o a problemas de aprendizaje, con respecto a los temas que estudian. En un intento por compensar esta deficiencia, muchas veces los alumnos recurren a otros hábitos y/o habilidades de estudio, como son: separar información con colores, remarcar los modelos matemáticos, escribir con diferente color o signos los conceptos más importantes, etc. Sin embargo, el empleo de estas técnicas tampoco les ayuda mucho, pues no llevan un orden con el cual puedan establecer una conexión entre sus notas y su aprendizaje, es por todo esto que la práctica docente debe contemplar el fortalecer estas habilidades, para lograr que el aprendizaje sea más efectivo **”Paul Eggen y Donald Kauchak”**.

En cuestión de los conocimientos previos en Física se presentan dos factores a tomar en cuenta en toda práctica docente:

1. Durante la educación media, el aprendizaje en sus asignaturas de ciencias naturales “Física, Química, Biología” estuvo centrado en un conocimiento empírico que llevó a la generación de algunas ideas previas erróneas.

2. El tiempo transcurrido desde que estudiaron de forma efímera los contenidos de la asignatura es un factor en contra, pues al no contar con las habilidades y/o técnicas de estudio adecuadas, lo poco que aprendieron lo han olvidado indicando que no hubo un aprendizaje significativo.

Así pues, en la planeación didáctica deberán considerarse no sólo los aprendizajes esperados, sino también el estudiante pueda alcanzar un aprendizaje significativo al mismo tiempo que se fomenta y mejora el desarrollo de habilidades. La planeación didáctica debe tener, entonces, a los estudiantes como el centro alrededor del cual gira todo, y debe de ser congruente con el modelo educativo del colegio.

Cabe mencionar que otro factor muy importante a tomar en cuenta es el ámbito familiar, ya que este puede desmotivar o motivar aún más a los alumnos.

1.3.4. Su Composición Familiar

El núcleo familiar en el que viven los estudiantes del CCH es muy variado, pero quizá el hecho que más afecta el desempeño académico de los estudiantes es la existencia de diferencias socioeconómicas. Así como es posible encontrar alumnos que cuentan con los recursos económicos para adquirir todos los dispositivos tecnológicos y el material que apoyará su aprendizaje, también hay alumnos que solo poseen lo esencial. Es por esto que la implementación de las actividades experimentales que se contemplaron en la práctica docente dentro y fuera del aula pueden realizarse con materiales de fácil acceso para todos. Así mismo, al considerar las limitaciones en los recursos tecnológicos, se implementó el trabajo en equipos como una solución bastante efectiva que además favorece la empatía entre el estudiantado.

Otro aspecto para considerar es el lugar de residencia de los estudiantes, pues la gran mayoría de los estudiantes del CCH-Vallejo viven fuera de la ciudad, lo que provoca que el tiempo de traslado sea grande para llegar a la escuela, implicando además un gasto económico y de tiempo, por lo que en la planeación didáctica se debe considerar estos tiempos.

2. El modelo educativo del CCH y la planeación didáctica para la enseñanza del Tiro Parabólico.

Para elaborar la planeación didáctica que se implementó en la práctica docente, se tomó en cuenta tanto el modelo educativo del CCH, como el plan de estudios y los objetivos de aprendizaje de la asignatura a la que pertenece el tema de “Tiro Parabólico”.

2.1. Análisis del Modelo educativo del CCH

Una de las características distintivas del Colegio de Ciencias y Humanidades, es que es de cultura básica, propedéutico (esto es, preparará al estudiante para ingresar a la licenciatura con los conocimientos necesarios para su vida profesional) y está orientado a la formación intelectual ética y social de sus alumnos; además, se promueven estas actitudes ya que se implementan códigos en el salón donde se procura generar un ambiente de respeto y tolerancia .

Por otra parte, los estudiantes son considerados sujetos de la cultura y de su propia educación, lo que significa que la enseñanza está centrada en el estudiante, y se fomenta el desarrollo de las actitudes y habilidades necesarias para que el alumno por sí mismo, se apropie de conocimientos racionalmente fundados y asuma valores y opciones personales. En este modelo, el papel del docente es el de un guía que impulsa el pensamiento crítico y promueve la búsqueda y selección de información para el aprendizaje del alumno.

Se puede decir que el modelo educativo del CCH es un modelo constructivista basado en tres ejes esenciales:

- **Aprender a aprender:** los estudiantes son capaces de buscar y adquirir nuevos conocimientos por cuenta propia.
- **Aprender a ser:** se atiende en los alumnos no sólo en el ámbito del conocimiento, sino también en el desarrollo de los valores humanos, principalmente los éticos, los cívicos y la sensibilidad artística.
- **Aprender a hacer:** el aprendizaje incluye el desarrollo de habilidades que les permita poner en práctica sus conocimientos.

Ahora bien, como parte del programa educativo, las asignaturas de Física (Física I, II, III y IV), que se asocian al área de ciencias experimentales, juegan un papel importante en este marco educativo y en la formación de los alumnos del CCH, pues proporcionan una cultura científica básica que permitirá al egresado del bachillerato interactuar con su entorno de forma creativa, responsable, informada y crítica. Esto último resulta imprescindible si consideramos que en la actualidad, el desarrollo de la ciencia y tecnología requieren la incorporación de estructuras y estrategias de pensamiento apropiadas a este hecho, en la forma de hacer y de pensar de los estudiantes.

Así pues, es importante que los alumnos conozcan, comprendan y analicen, la información que diariamente se les presenta con características científicas, para que tengan una mejor comprensión de los fenómenos naturales que ocurren en su entorno o en su propio organismo y con ello elaboren explicaciones racionales de estos fenómenos. A su vez, la solución de los problemas que actualmente enfrenta la sociedad en su conjunto requiere de ciudadanos informados que puedan tomar decisiones fundamentadas.

2.2. La asignatura Física I

La materia de Física I tiene un carácter propedéutico y es la primera de dos asignaturas de Física que son obligatorias para los estudiantes del CCH. Esta asignatura se cursa durante el tercer semestre del bachillerato, mientras que la materia de Física II se cursa en el cuarto semestre. Por otra parte, también se tienen los cursos de Física III y Física IV, los cuales son cursos optativos que pueden ser elegidos por los estudiantes en quinto y sexto semestre dependiendo de sus intereses de desarrollo profesional.

A lo largo de 16 semanas, que es el tiempo de duración de un semestre escolar, se imparten 5 horas a la semana del curso de Física I, repartidas de la siguiente manera: dos sesiones de dos horas y una de una hora. Esta asignatura se divide en tres unidades: en la primera, se introduce al alumno en los conceptos básicos de la física, la segunda tiene como objetivos que los estudiantes conozcan, comprendan y analicen las características y conceptualizaciones de la mecánica newtoniana, y la tercera unidad se enfoca en que se conozcan, comprendan y analicen los fenómenos térmicos.

Dado el poco tiempo que se tiene en esta asignatura para la discusión de los conceptos fundamentales que sentarán las bases para el entendimiento de otros conceptos más elaborados y abstractos de la física, la planeación didáctica que se implementó durante la práctica docente tomó como un factor de gran importancia la distribución del tiempo, de forma que las actividades experimentales, la exposición de conceptos y la evaluación de aprendizajes pudieran ser llevados a cabo de forma completa y precisa.

2.3. Diseño de la secuencia innovadora con TIC Física I movimiento en dos dimensiones “Tiro Parabólico”

La primera parte del programa de la asignatura de Física I está dirigida a justificar la conocida pregunta ¿Para qué estudiar física? Esta introducción al estudio de la física no sólo tiene por objetivo motivar al estudiante, sino también hacerlo reflexionar en la importancia de tener un conocimiento científico básico que le permita desenvolverse adecuadamente en la sociedad actual que se encuentra marcada por un uso intensivo de la tecnología. Así pues, se suele en la primera clase de la asignatura relacionar a la física con otras áreas de conocimiento y discutir la importancia de los conceptos fundamentales de la Física en el desarrollo de la tecnología que actualmente hace nuestra vida más sencilla.

Con el afán de ir de lo simple a lo complejo, en la unidad 2 (Mecánica de la partícula: leyes de Newton) se sigue el desarrollo histórico de la mecánica iniciando con la descripción del movimiento unidimensional y definiendo los conceptos básicos de posición, velocidad y aceleración. Posteriormente, se inicia tras la discusión de las leyes de Newton, se estudian movimientos más complicados, pero que corresponden a fenómenos que el estudiante puede observar cotidianamente. En esta segunda unidad se describe el movimiento bajo una fuerza constante tomando como ejemplo al famoso tiro parabólico, que puede ser observado fácilmente cuando jugamos a la pelota o lanzamos un objeto. Este movimiento se da en dos dimensiones.

Antes de iniciar la descripción de la secuencia didáctica que se implementó en la práctica docente, se presenta la secuencia que se implementa en la clase tradicional de Física

2.3.1 Secuencia Didáctica Tradicional

<p>Sesión 1 de 2 (Duración: 1.40 horas)</p> <p>Propósito de la sesión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entiende que la fuerza se cuantifica como el cambio en la cantidad de movimiento lineal con respecto al tiempo. N2. • Aplica la primera y segunda leyes de Newton a situaciones de su entorno con fuerzas constantes, a través de métodos gráficos y cualitativos. N3 <p>Resultados esperados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con lo establecido en el temario de la asignatura. • Que maneje el procedimiento matemático. • Que vea que el movimiento de proyectiles existe <p>Desglose de actividades:</p>		
Descripción de Actividades	Duración de la actividad	Materiales o Recursos didácticos
Exposición de del tema por parte del profesor	30 min	Pizarrón, plumones, borrador, etc.
Resolución de problemas, como parte del esclarecimiento de dudas	50 min	Cuaderno, Pizarrón, plumones, borrador, etc.
Presentación de videos “a criterio del profesor”	20 min	Proyector, bocinas, pantalla
<p>Tipo de evaluación e instrumentos que se emplean</p> <ul style="list-style-type: none"> • No aplica por ser la primer sesión • Algunos profesores solo llegarán a una sesión y otros tendrán dos sesiones 		
<p>Sesión 2 de 2</p>		

Duración: 1.40 horas

Propósito de la sesión:

- Entiende que la fuerza se cuantifica como el cambio en la cantidad de movimiento lineal con respecto al tiempo. N2.
- Aplica la primera y segunda leyes de Newton a situaciones de su entorno con fuerzas constantes, a través de métodos gráficos y cualitativos. N3

Resultados esperados:

- Cumplir con lo establecido en el temario de la asignatura.
- Que maneje el procedimiento matemático.
- Que vea que el movimiento de proyectiles existe

Desglose de actividades:

Descripción de Actividades	Duración de la actividad	Materiales o Recursos didácticos
Resolución de problemas	30 min	Pizarrón, plumones, borrador, etc.
Experimentación “a criterio del profesor”	50 min	Cuaderno, Pizarrón, plumones, borrador, etc.

Tipo de evaluación e instrumentos que se emplean

- Examen de resolución de problemas

Como puede observarse, en esta secuencia didáctica se emplea la tradicional clase magistral en la que el profesor tiene un rol protagónico como transmisor del conocimiento, mientras que el estudiante es un ente pasivo que espera obtener el conocimiento. En este tipo de secuencia didáctica, se favorece la memorización de los conceptos, pues el objetivo es cubrir el mayor contenido posible del programa, en tanto que la resolución de problemas deja en el estudiante la idea de que basta con aprenderse un formulario y saber emplearlo para enfrentar cualquier tipo de problema.

Aunque una clase magistral puede resultar adecuada para ciertos temas de física avanzada, no lo es cuando se busca que el estudiante encuentre sentido a lo que está aprendiendo, lo relacione con lo que sabe y lo aplique en la resolución de problemas reales.

El análisis del movimiento en el tiro parabólico puede resultar en un tema que despierte el interés del estudiante en la Física ya que este tipo de movimiento se encuentra presente en casos tan simples como el movimiento de la pelota después de que ha sido golpeada por el bate en el juego de béisbol, hasta en casos tan complejos como el lanzamiento de una nave espacial.

En la enseñanza del Tiro Parabólico, se han observado los siguientes problemas de aprendizaje:

- Después de que el profesor muestra la forma en la que se describe el tiro parabólico a partir de las leyes de Newton, algunos estudiantes se quedan solo con una representación analítica del movimiento, a través de las ecuaciones matemáticas, sin relacionarlo con situaciones reales.
- Existe una falta de comprensión sobre el hecho de que el tiro parabólico es un movimiento bidimensional, el cual puede ser interpretado como la combinación de un movimiento en la dirección horizontal y otro distinto en la vertical.
- Los alumnos suelen obviar el hecho de que la fuerza que da inicio al movimiento sólo sobre el objeto en el instante inicial y fuera de él, el objeto experimenta la fuerza de gravedad, siendo entonces tiro parabólico un movimiento de caída libre con condiciones iniciales distintas.
- Cuando se pide a los estudiantes que dibujen la fuerza que actúa sobre el proyectil en el tiro parabólico suelen olvidar que, a lo largo de todo el movimiento, la fuerza que ejerce la gravedad sobre el objeto es siempre la misma, tanto en dirección como en magnitud.
- Los estudiantes no comprenden que, fuera del tiempo inicial, no hay fuerza alguna a lo largo de la dirección horizontal por lo que el movimiento en esta dirección es un movimiento a velocidad constante.

Con el fin de evitar estos problemas de aprendizaje, se diseñó una secuencia didáctica que se basa en la experimentación. Donde los estudiantes pueden interactuar con el fenómeno, ya que ellos son los responsables de construir, mejorar o rediseñar el prototipo propuesto, con el fin de que cumpla sus perspectivas e intereses, con lo que el aprendizaje se verá favorecido. Esta actividad requiere además del trabajo en equipo, de forma que se fomenta el trabajo colaborativo y el intercambio de ideas. Además se consideró como cierre de la secuencia la presentación, por equipo, de los resultados obtenidos por los estudiantes a través de un pequeño video realizado por ellos, lo cual favorece no sólo el desarrollo de habilidades digitales y el manejo de las TIC, sino que también favorece el desarrollo de habilidades de comunicación oral.

Es importante mencionar que a lo largo de la secuencia didáctica se van realizando diferentes etapas de la evaluación.

2.3.2 Secuencia Didáctica Modificada

DATOS DE LA SECUENCIA

Institución en la que se aplicó: Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades “Vallejo”

Semestre o Año: Tercer Semestre

Asignatura: Física I

Número de estudiantes estimados: 25

Tema: Movimiento en dos Dimensiones “Tiro Parabólico”

Palabras clave: Proyectil, gravedad, dimensiones, componentes, vector, ángulo, distancia, altura, diagrama de fuerzas.

Requerimientos digitales para todas las sesiones

- Se requiere que los alumnos cuenten con la aplicación zoom instalada.
- Correo de Google para trabajar en drive.
- Excel “hoja de cálculo”.
- Word.
- Conexión a Internet.

- Editor de video.

Sesión 1 de 3

Duración	1.45 horas	
Objetivos de la sesión		
<p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entiende que la fuerza se cuantifica como el cambio en la cantidad de movimiento lineal con respecto al tiempo. • Aplica la primera y segunda leyes de Newton a situaciones de su entorno con fuerzas constantes, a través de métodos gráficos y cualitativos. 		
Objetivos de Aprendizaje		
<p>Que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Derive las ecuaciones del movimiento en el tiro parabólico de la aplicación de la segunda Ley de Newton. • Identifique al movimiento de proyectiles como la combinación de dos movimientos unidimensionales, uno en la dirección horizontal y otro en la dirección vertical. • Describa al movimiento en el tiro parabólico como el resultado de dos fuerzas: la que le brinda al objeto la velocidad inicial y la fuerza de gravedad que actúa sobre el objeto durante todo el tiempo. • Identifique que la fuerza que impulsa al objeto sólo actúa en el instante inicial del movimiento. • Emplee las TIC en el proceso de aprendizaje. 		
Desglose de actividades		
Descripción de Actividades	Duración de la actividad	Materiales o Recursos didácticos
Se presenta una breve introducción al tema por parte del profesor y se realiza una exploración de los conceptos previos, para lo cual se propone una lluvia de ideas y cuestionamientos	10 min	Lluvia de ideas

<p>Esclarecimiento de dudas mediante la proyección de los videos:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=2TjgLUu2cuI</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=ch4nbrEqGG0</p> <p>en los que se muestra el fenómeno que se está estudiando. El profesor cuestiona a los estudiantes sobre lo que pudieron observar en los videos y verifica que no queden dudas.</p>	<p>10 min</p>	
<p>Se elige una situación real, como la trayectoria que sigue el balón después de patearlo en el fútbol, o el lanzamiento de bala o de jabalina en los juegos olímpicos, donde se aprecia que el tiro parabólico es un movimiento en dos dimensiones. Es importante resaltar que esta situación debe ser real y conocida por los estudiantes y que despierte su interés.</p>	<p>5 min</p>	<p>Ejemplo que nos permita aterrizar el fenómeno al nivel del alumno y que despierte su interés.</p>
<p>Modelar esquemáticamente, a partir de la segunda ley de Newton, el movimiento en el tiro parabólico, señalando adecuadamente los factores que influyen y están presentes en éste.</p>	<p>20 min</p>	<p>Técnica de aula invertida donde el alumno realiza sus propias observaciones sobre el modelo</p>
<p>Realizar con los alumnos el análisis del movimiento que se presenta en el Problema 1 (Anexo II), recordado que el profesor solo es un guía en el aprendizaje.</p>	<p>40 min</p>	<p>Modelo de aprendizaje situado, para que el alumno observe, desde su perspectiva, el fenómeno y lo pueda analizar.</p>

Resolución de dudas y cierre de la sesión, utilizando el simulador de movimiento parabólico https://phet.colorado.edu/es/simulations/filter?subjects=physics&sort=alpha&view=grid	12 min	Lluvia de ideas para determinar si siguen existiendo dudas, y los comentarios finales.
Realizar una evaluación cuantitativa sobre lo aprendido en la clase.	8 min	Instrumento de evaluación. Elaboración de un mapa conceptual (Anexo III)

Sesión 2 de 3

Duración	1.45 horas
Objetivos de la sesión	
<p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entiende que la fuerza se cuantifica como el cambio en la cantidad de movimiento lineal con respecto al tiempo. • Aplica la primera y segunda leyes de Newton a situaciones de su entorno con fuerzas constantes, a través de métodos gráficos y cualitativos. 	
Objetivos de Aprendizaje	
<p>Que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Derive las ecuaciones del movimiento en el tiro parabólico de la aplicación de la segunda Ley de Newton. • Identifique al movimiento de proyectiles como la combinación de dos movimientos unidimensionales, uno en la dirección horizontal y otro en la dirección vertical. • Describa al movimiento en el tiro parabólico como el resultado de dos fuerzas: la que le brinda al objeto la velocidad inicial y la fuerza de gravedad que actúa sobre el objeto durante todo el tiempo. • Identifique que la fuerza que impulsa al objeto sólo actúa en el instante inicial del movimiento. 	

- Emplee las TIC en el proceso de aprendizaje.

Desglose de actividades:		
Descripción de Actividades	Duración de la actividad	Materiales o Recursos didácticos
<p>El profesor inicia la sesión proporcionando un resumen del manejo de la simulación computacional con la que se cerró la sesión anterior. Todo esto con la intención de enlistar, una vez más, las principales características del tiro parabólico.</p> <p>Posteriormente, el profesor presenta una breve introducción a la actividad experimental que se realizará, les proporciona a los alumnos un documento en el que se describe la actividad y les pide que lo lean.</p>	10 min	<p>Hojas de descripción del experimento.</p> <p>“Actividad experimental Tiro Parabólico.pdf” (Anexo IV)</p>
<p>Después de que los estudiantes hayan leído las instrucciones de la actividad experimental, el profesor deberá contestar a todas las preguntas y dudas.</p>	10 min	
<p>Los estudiantes preparan el material y arman el experimento.</p>	15 min	<p>Hojas de descripción del experimento.</p> <p>“Actividad experimental Tiro Parabólico.pdf” (Anexo IV)</p>
<p>Los estudiantes realizan el experimento siguiendo las instrucciones de las hojas de descripción. Cabe mencionar que aunque se les proporcionan instrucciones, ellos tienen la libertad de hacer las modificaciones que consideren pertinentes.</p>	20 min	<p>Hojas de descripción del experimento.</p> <p>“Actividad experimental Tiro</p>

		Parabólico.pdf’ (Anexo IV)
Los estudiantes llevan a cabo las mediciones basándose en la hoja descriptiva del Anexo V.	20 min	Cuaderno o computadora con procesador de textos Word
Se capturan los valores, obtenidos en la medición, en la hoja de actividades de Excel para determinar las magnitudes físicas resultantes del experimento.	15 min	Computadora, Excel, Word
Se realiza una evaluación cuantitativa sobre lo aprendido en la clase	15 min	Instrumento de evaluación (Anexo VI)

Sesión 3 de 3

Duración	50 minutos
Objetivos de la sesión	
<p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entiende que la fuerza se cuantifica como el cambio en la cantidad de movimiento lineal con respecto al tiempo. • Aplica la primera y segunda leyes de Newton a situaciones de su entorno con fuerzas constantes, a través de métodos gráficos y cualitativos. 	
Objetivos de Aprendizaje	
<p>Que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Derive las ecuaciones del movimiento en el tiro parabólico de la aplicación de la segunda Ley de Newton. • Identifique al movimiento de proyectiles como la combinación de dos movimientos unidimensionales, uno en la dirección horizontal y otro en la dirección vertical. 	

- Describa al movimiento en el tiro parabólico como el resultado de dos fuerzas: la que le brinda al objeto la velocidad inicial y la fuerza de gravedad que actúa sobre el objeto durante todo el tiempo.
- Identifique que la fuerza que impulsa al objeto sólo actúa en el instante inicial del movimiento.
- Emplee las TIC en el proceso de aprendizaje.

Desglose de actividades:		
Descripción de Actividades	Duración de la actividad	Materiales o Recursos didácticos
Presentación por equipo de los resultados y análisis obtenidos (5 min por equipo)	30 min	Tablas de resultados, Word, computadora
Presentación del video del experimento en formato tik tok	5 min	
Conclusiones y cierre del tema (mesa redonda)	10 min	
Como actividad final, los estudiantes deberán contestar un pequeño cuestionario, que deberá ser entregado posteriormente	30 minutos extraclase	Cuestionario que se presenta en el Anexo VII

3. Implementación de la secuencia y análisis de los resultados obtenidos

Es de vital importancia que la práctica docente sea evaluada por el profesor, a través de los resultados obtenidos, ya que mediante este ejercicio será posible detectar si la estrategia didáctica que se está proponiendo de modificaciones y/o que se agreguen detalles, de forma que no sólo se cumpla con los objetivos de aprendizajes, sino que también favorezca el aprendizaje de la asignatura y motive a los estudiantes.

Por otra parte, esta evaluación brinda la oportunidad de planear pequeños cambios que mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que, como es bien sabido, la diversidad de estilos de aprendizaje y personalidades de los alumnos en cada uno de los grupos en los que se aplica la estrategia es distinta. Así pues, se deberá conocer el tipo de estudiantes con los que se trabajará para que la práctica docente pueda ser modificada, actualizada y probada para favorecer la asimilación de conceptos y aprendizajes.

3.1. Sobre la planeación de la secuencia

La planeación de la secuencia didáctica se realizó con una antelación de 15 días, considerando que se tendría el máximo de alumnos permitidos en el aula-laboratorio que son 25. De igual forma, se solicitó anticipadamente al laboratorista del aula-laboratorio el material necesario, lo que es indispensable, ya que en caso de que no se cuente con el material, este se solicita en la oficina del jefe de laboratorios para que lo proporcione en tiempo y forma. Ahora bien, siempre se solicita un equipo extra para cubrir cualquier inconveniente posible, como que el equipo esté roto, no funcione, o esté en mal estado alguno de los componentes, aunque cabe mencionar que en la actividad experimental que se propuso en la secuencia didáctica todo el material es de fácil acceso, e incluso los estudiantes pueden realizar, o reproducir, la actividad en casa. La ventaja de hacerlo en el laboratorio en equipo es que se fomenta el trabajo colaborativo y el intercambio de ideas.

La planeación de la secuencia, previendo todos los problemas que pueden presentarse, beneficia rotundamente la práctica docente pues el estudiante tendrá todas las oportunidades de interactuar con el fenómeno físico contando con todas las herramientas

necesarias que le permitirán visualizar ya no solo teóricamente la física contenida, sino que podrá jugar con las variables físicas, lo que le facilitará la creación de modelos matemáticos.

3.2. La implementación

Al implementar la estrategia, debemos recordar que hay factores que la afectan y hay que tomarlos en cuenta, ya que si se quiere ir paso a paso con el tiempo restringido, la estrategia no suele funcionar.

Se consideró asignar una cierta flexibilidad a la secuencia didáctica, de forma que se cumpliera el tiempo de ejecución en general, pero el intervalo de tiempo considerado para el desarrollo de las actividades, la entrega de las evaluaciones y las retroalimentaciones fue ajustado conforme la secuencia se fue desarrollando. Esto en gran medida sucedió ya que no todos los equipos reaccionan igual ante las mismas circunstancias.

Se ubicó a los equipos que presentaban mayores dificultades para la realización de actividades y se puso atención particular sobre ellos, pero sin descuidar a los demás equipos. Durante la implementación el papel protagónico lo adquirió el alumno y la interacción con sus compañeros, ya que el profesor funcionó como un guía. La lectura previa del material garantiza que el estudiante pudiera realizar las actividades de forma que pudiera aplicar los conocimientos adquiridos para enfrentar las posibles dificultades que se le presentasen. Se procuró no abusar de la improvisación y que los equipos formados fueran de pocos integrantes para que todos participaran en igual medida.

3.3. Evaluación

La evaluación de la práctica docente es de vital importancia y no debe llevarse a cabo al final de la estrategia docente, sino que se realiza en todos los momentos de ésta, es decir, antes de comenzar, en medio y al final, no importa si la implementación es de una sola sesión o de más sesiones, la evaluación debe llevarse a cabo.

Las ventajas de proceder de esta manera es que al final de la secuencia, se puede comparar las evaluaciones previas contra las finales y así observar si la estrategia está funcionando

correctamente, si requiere ajustes, cambios totales, o agregar situaciones diferentes a las propuestas en ella.

Además de analizar la profundidad de asimilación de los aprendizajes por parte de los alumnos, fue importante visualizar los conceptos previos con los que cuentan los estudiantes antes de la implementación, y poder afianzarlos, modificarlos o cambiarlos completamente, tomando en cuenta que esto último debe hacerse con cuidado para no generar un malestar en el alumno. Por otra parte, la evaluación intermedia tiene como ventaja ver si se va por buen camino o se debe redirigir la planeación para que los aprendizajes sean cubiertos, analizados y asimilados por los alumnos.

Durante la implementación de la secuencia fue importante que la evaluación no fuera denominada examen, pues se considera que esto puede causar una reacción que podemos categorizar como miedo en el estudiante, se ponen nerviosos y eso afecta su desempeño provocando un fallo en las evaluaciones. El tiempo asignado a la evaluación deberá ser bien calculado ya que, como se mencionó anteriormente, no todos los estudiantes tienen los mismos conocimientos ni forma de aprendizaje, por lo que se debe de establecer el tiempo con su debida flexibilidad para solventar cualquier situación que se presente.

En el anexo VIII se presentan algunas evidencias de lo que los alumnos realizaron durante la implementación de la secuencia didáctica que se diseñó para su aplicación en las asignaturas de Práctica Docente. A continuación analizaré sesión a sesión la evaluación, enfatizando los logros que alcanzaron los estudiantes:

Sesión 1

En esta sesión se observa que el nivel cognitivo de los estudiantes es bajo para la comprensión del movimiento en dos dimensiones, esta observación se realizó mediante la exploración de conocimientos previos, con una serie de cuestionamientos sobre lo que ellos consideraban del movimiento, este listado de preguntas se realizó de forma oral y se hace un análisis general del grupo.

Durante la sesión se nota el interés de los alumnos en analizar la información que se está discutiendo en el grupo, este se observa ya que las participaciones del grupo son considerables, ya que opinan, sugieren, proponen y analizan entre ellos el fenómeno que se está estudiando. Todo esto se lleva a cabo mediante el modelo de aula invertida.

Sesión 2

Con la actividad planeada los estudiantes, leyeron, analizaron y comprendieron la información que contenían las hojas de la propuesta experimental, de tal forma que se pudo observar que un 90% de los alumnos logro desarrollar el prototipo planteado sin ningún tipo de dificultad e incluso añadieron detalles personales y en los casos donde no se contaba con todo el material por diferentes cuestiones, la improvisación y la búsqueda de resolver el problema que tenían, logro que pudieran sustituir el material faltante por otro que cumpliera la función que se pretende.

Esto indica que no solo fueron capaces de construir su modelo, sino también de mejorar, adaptar y rehacer en algunos casos el diseño propuesto, ahora bien el otro 10% tuvo dificultades por diferentes motivos, falta de material en mas de un 50%, no se realizo una lectura adecuada de las hojas proporcionadas donde se describen los pasos para realizar la actividad. En estos casos se realizo una acercamiento mas profundo con ellos para guiarlos en la resolución sin descuidar a los demás equipos.

Sesión 3

Para esta sesión, se copilan los resultados obtenidos en los dos anteriores, dando como resultado un enriquecimiento en cuestión de la asimilación de la información por parte de los estudiantes, ya que en base a una comparación entre el planteamiento inicial que fue de manera oral, con cuestionamientos acerca del conocimiento sobre el fenómeno que se iba a estudiar y la evaluación escrita que se realiza al final de la planeación, se resalta una mejora con respecto a sus repuestas anteriores, que cabe mencionar en la mayoría de los estudiantes era nula, ya que al responder mediante sus propias palabras los cuestionamientos planteados en la hoja podemos constatar al momento de revisar las respuestas, que si explican con su lenguaje el fenómeno y es un comentario acertado, en ese momento el alumno logra alcanzar el aprendizaje esperado y se cumplen los objetivos planteados, la realización del experimento planteado facilita esta comprensión aumentando el nivel cognitivo del estudiante.

4. Conclusiones

La práctica docente debe ser diseñada de acuerdo a los factores que influyen en ella como son características del plantel, su modelo educativo, la infraestructura con la que cuenta, el perfil de los estudiantes, el plan de estudios, el temario de la asignatura y los objetivos de aprendizaje marcados en éste. La inclusión de todos estos factores en el diseño, planteamiento y desarrollo de la secuencia didáctica, así como de las actividades propuestas, puede garantizar que se logre un aprendizaje mayor que cuando se enseña Física siguiendo la clásica exposición teórica por parte del profesor.

Es claro que una adecuada planeación a un gran esfuerzo por parte del profesorado ya que se debe de investigar todo tipo de detalles, solicitar informes, documentos y pruebas que permitan la buena planeación. Un punto a considerar y que tal vez sea fundamental es el que el profesor debe tener un manejo fluido y claro de los conceptos involucrados en cada actividad, pues esto permitirá que pueda definir de forma clara y precisa los objetivos de aprendizaje que espera logren los estudiantes.

La inclusión de actividades experimentales, en las que el estudiante no sólo experimenta el fenómeno físico en directo, sino que actúa como un investigador que tiene libertad para variar los parámetros físicos y describe lo que observa mejora el aprendizaje, llevándolo al grado de convertirlo en aprendizaje significativo y motiva al estudiante en el estudio de la Física.

Muchas veces los programas de estudio de la institución en la que se trabaja no marcan temas que se pueden considerar fundamentales para la buena comprensión de la física, como es el tema de tiro parabólico en el nuevo plan de estudios de CCH. En este caso, no le queda otra al profesor más que generar una secuencia didáctica en la que el tema se trate siguiendo una metodología adecuada para su aprendizaje, pero que al mismo tiempo atienda el análisis de los temas marcados por el programa. Aquí es importante mencionar que la física no se divide en temas y que podemos decir que hay una gran relación entre los conceptos fundamentales. Así pues, debemos ser claros en no ver a nuestra clase como la exposición de temas aislados que no tienen nada que ver uno con otro, de esta forma, el desarrollo de la práctica docente se vuelve más completo, pero como se mencionó anteriormente, esto requiere de un gran esfuerzo, dedicación, tiempo, e interés por parte de los docentes.

Por otro lado, y con base al análisis que se presentó de la secuencia mostrada en la sección anterior, cabe mencionar que hay detalles que necesitan una mejora. Si bien los resultados fueron, en perspectiva, fueron bastante buenos ya que se cumplieron con la mayoría de los objetivos de la secuencia y con aprendizajes esperados, es importante mencionar que no todos los alumnos lograron la comprensión que se buscaba, las causas que se detectaron con respecto a este punto fueron:

- Falta de claridad en algunas instrucciones
- Es necesaria la presentación y discusión de más ejemplos teóricos
- Dificultad para conseguir los materiales que se necesitaban y no se contaba con ellos en el laboratorio.

Este tipo de circunstancias arrojan un mejor panorama de cómo mejorar la actividad en la práctica docente, ya que si bien en su mayoría no tuvieron problema con las indicaciones planteadas estas requieren revisarse y modificarse, agregar o quitar tecnicismos o lenguaje que resulten confusos para los alumnos. De los resultados es bastante claro que la respuesta de los alumnos a la actividad experimental fue muy buena, incluso mucho mejor que cuando solo se presentan los fenómenos solo de forma teórica, y lograron aterrizar en su totalidad los conceptos involucrados en el fenómeno estudiado.

Así mismo, los instrumentos de evaluación utilizados en la estrategia, fueron de gran ayuda para observar y analizar las mejoras en el aprendizaje, ya que al ser un instrumento donde el alumno contesta con sus propias palabras lo que aprendió, esto nos indica el nivel cognitivo que se adquirió en la planeación ayudándonos a mejorar los puntos más débiles de ésta.

La mejora continua de la estrategia permitirá que las fortalezas se mantengan en buen nivel, mientras que las debilidades detectadas harán que esta se cambien y mejore. Es importante mencionar que una de las labores del docente debe de ser la continua profundización y actualización de los conocimientos, no solo en el ámbito disciplinario sino también en lo que corresponde a la psicopedagogía, pues las metodologías y tecnologías que se aplican en la enseñanza siguen avanzando y el docente no puede quedarse atrás, pues esto afectará su papel como guía de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

Después de la práctica docente, fue claro que experimentar en el laboratorio provoca que los alumnos asimilen de mejor manera los conceptos teóricos y las leyes, y les motiva a participar y externar sus dudas e inquietudes.

Finalmente, se puede concluir además de que es necesario que los profesores se mantengan actualizados tomando parte en los innumerables cursos que se imparten no sólo en su institución, sino también en los que se imparten a distancia y en otras instituciones.

5. Referencias

- Bauer, W., & Westfall, G. D. (2011). Física para ingeniería y ciencias Vol. I. México, México: Mc
- Competencia para Manejar Información (CMI) en: Eduteka. Recuperado en: 15 mayo 2018 de Eduteka: eduteka.icesi.edu.co.
- Editorial Continental.
- El Modelo Gavilán” en: Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. Recuperado en: 15 mayo 2018 de Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado: ite.educacion.es
- Emilio Tenti. (2014). El Arte del Buen Maestro . México df : Pax México.
- FERREYRA, ADRIANA y GONZÁLEZ, EDUARDO M, REFLEXIONES SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA UNIVERSITARIA
- Giancolli, D. C. (2009). Física para ciencias e ingeniería con física moderna (6ª ed.). México,
- Gilberto Guevara Niebla . (2010). Lecturas para maestros . México df: cal y arena.
- Graw Hill.
- Halliday, D., Resnick, R., Krane, K. S. (1999). Física Vol.2 (6ª ed.). México, México: Compañía
- Hewitt. P. Física conceptual (3ra ed.). México: TRILLAS.
- International Thomson Editores.
- Lea, S. M, Burke, J. R. (1999). Física: La naturaleza de las cosas. México, México: México, México: Pearson Educación.
- México: Pearson Educación.
- mo.com.
- Modelo Gavilán en: MindMeister. Recuperado en: 15 mayo 2018 de MindMeister: mindmeister.com.
- Modelo Gavilán en: Modelos de Investigación. Recuperado en: 15 mayo 2018 de Modelos de Investigación: modinvest.weebly.com.
- Paul D. Eggen Donald P, Kauchak. (2014). Estrategias Docentes. México df: Fondo de Cultura Económica.

- Raymond A. Serway (2007). Fundamentos de Física (6ª ed.). México: CENGAGE Learning.
- Sears & Zemansky (2009). Física universitaria (12da ed.), México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Solbes, J. y Traver M. LA UTILIZACIÓN DE LA HISTORIA DE LAS CIENCIAS EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA Y LA QUÍMICA
- Tipler & Mosca (2008). Física para la ciencia y la tecnología (6ta ed.), México: REVERTÉ.
- Vicent Sinarcas, Jordi Solbes, DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICACUÁNTICA EN EL BACHILLERATO
- Young, H., Freedman, R. A., Lewis Ford, A. S. (2009). Física Universitaria Vol. 2 (12ª ed.).

- <https://sites.google.com/site/lasticylasociedad123/modelo-gavilan1>
- <https://upvv.clavijero.edu.mx/cursos/posgrados/acom/Primaria/EEpri2/documentos/Transformando.pdf>
- https://iescapayanch-cat.infed.edu.ar/sitio/wp-content/uploads/2020/03/La_practica_docente_y_sus_dimensiones.pdf
- <https://es.slideshare.net/virgirod/la-practica-docente>

6. Anexos

Anexo I. El Modelo Gavilán²

El modelo Gavilán es un sistema de cuatro pasos desarrollado para ayudar en las investigaciones académicas y en la resolución de problemas mediante un enfoque racional. Se utiliza principalmente en el ámbito educativo, pero puede ser aplicado a todo tipo de situación en la que se requiera recopilar y aplicar información.

El principal propósito del modelo Gavilán es mostrar una manera práctica en la que los investigadores o estudiantes pueden enfocar el proceso de recoger información. De esta manera, se trata de una guía para aquellas personas que requieran utilizar la razón para resolver un problema determinado.

En un principio fue desarrollado por Gabriel “Gavilán” Piedrahita, que lo utilizó para enseñar a los estudiantes a realizar trabajos de investigación sin necesidad de “copiar y pegar” información de Internet. Desde entonces su uso se ha extendido, debido al análisis que hace de los pasos implicados en toda investigación.

Características

El modelo Gavilán fue desarrollado para su aplicación en las aulas, como forma de enseñar a los alumnos a recopilar información y realizar ensayos de manera adecuada.

Por lo tanto, esto le dotó de una serie de características concretas que no pueden ser entendidas sin comprender estos antecedentes. A continuación veremos algunas de las más importantes.

Pensado para trabajar en el aula

Debido a que los principales usuarios del modelo Gavilán iban a ser alumnos de enseñanza primaria y secundaria, se trata de un modelo para recopilar información muy simplificado. Cada uno de los cuatro pasos que lo componen están muy bien estructurados, de manera que sea muy sencillo seguirlos.

Por otra parte, el modelo original contaba con una serie de recomendaciones y herramientas didácticas pensadas para enseñarle al docente cómo aplicarlo dentro de las clases.

Centrado en un tema concreto

De nuevo debido a que su principal uso iba a ser con niños, el modelo Gavilán se centra en estudiar temas o habilidades concretos en lugar de otros más amplios.

² Esta información fue obtenida en su forma actual en:

Rodríguez Puerta, Alejandro. (16 de mayo de 2018). Modelo Gavilán: Características, Pasos y Ejemplos. Lifeder. Recuperado de <https://www.lifeder.com/modelo-gavilan/>.

Esto se traduce, por ejemplo, en el uso de actividades y pasos muy cortos, de tal manera que sean sencillos de seguir por alumnos de corta edad.

Falta de reflexión final

Al contrario que otros muchos modelos de recopilación y análisis de la información, el modelo Gavilán no propone un último paso en el que se analicen todos los anteriores.

Esto ocurre porque estaba pensado como forma de enseñar a los alumnos a recoger datos, no para utilizarse como método de investigación científico.

Pasos

El modelo Gavilán está dividido en cuatro pasos principales: definir el problema, buscar y evaluar la información, analizar la información, y sintetizarla y utilizarla.

A su vez, estos cuatro pasos presentan varias subdivisiones; a continuación veremos un resumen de todos estos.

Paso 1: definir el problema

Antes de empezar a investigar sobre cualquier tema, es necesario plantear de manera ordenada qué se quiere descubrir o qué preguntas se quiere responder.

Esto se hace para evitar que los alumnos comiencen a recopilar información sin pararse a pensar en lo que ya saben y en lo que desconocen de un tema.

Para conseguir este propósito, el modelo Gavilán contempla cuatro subpasos:

Plantear la pregunta inicial

Lo primero que debemos hacer es realizarnos una pregunta que guíe nuestra investigación. ¿Qué queremos conocer o descubrir? ¿Qué pregunta puede ser más relevante para el tema sobre el que queremos indagar?

Estas preguntas iniciales deben ser complejas e incluir varios aspectos, de tal manera que den lugar a muchas otras preguntas y a un uso más eficiente de la información recogida.

Analizar la pregunta

La pregunta que hemos escogido, ¿nos va a ayudar a organizar mejor la información? ¿Qué hipótesis podríamos plantear a partir de la pregunta inicial? ¿Qué tipo de información necesitamos para responderla?

Formular un plan

Una vez que los alumnos saben exactamente qué es lo que necesitan conocer para entender el tema en profundidad, el siguiente paso es realizar una primera planificación sobre la forma en la que se va a recopilar toda la información relevante. Para ello, lo más importante es decidir sobre qué subtemas es necesario investigar.

Formular otras preguntas

En el caso de que el tema sea muy amplio, es necesario formular varias preguntas además de la inicial. De esta manera, los alumnos se asegurarán de ser exhaustivos en su búsqueda de información.

Paso 2: buscar y evaluar la información

En el segundo paso los alumnos seleccionan y utilizan distintas herramientas para recopilar toda la información necesaria para su investigación.

Para realizar este paso correctamente no solo es necesario encontrar información sobre el tema, sino analizar si la información es relevante y correcta.

Internet es una gran fuente de datos sobre todo tipo de temas, pero los alumnos deben tener cuidado con las fuentes que escogen para su investigación. El maestro debe asegurarse de enseñar a los niños a distinguir entre webs fiables y aquellas que no lo son tanto.

Paso 3: analizar la información

Una vez recopilada toda la información relevante de fuentes fiables, los alumnos deben ser capaces de analizarla y de construir una narrativa coherente a partir de esta.

Para ello, lo más importante es que utilicen su capacidad de síntesis y que traten de responder tanto a la pregunta inicial como a las secundarias.

Paso 4: sintetizar y utilizar la información

Por último, los alumnos deben ser capaces de utilizar toda la información que han recopilado para extraer una conclusión general y elaborar un producto concreto con esta.

Este producto puede ir desde una presentación en PowerPoint hasta un informe de investigación más complejo.

Ejemplo

A continuación se presentará de forma breve un ejemplo de cómo se realizaría un proceso de investigación mediante el modelo Gavilán. El tema a estudiar sería la influencia del azúcar en la salud, con el objetivo de realizar una exposición en clase frente al resto de los compañeros.

Paso 1: plantear las preguntas iniciales

La pregunta inicial sería la siguiente: ¿Qué impacto tiene el azúcar sobre nuestra salud? Para poder concretar más el tema, se podrían añadir varias preguntas secundarias, como:

- ¿Es sano comer mucho azúcar?
- ¿Cuál es la relación entre el azúcar y el sobrepeso?

Paso 2: buscar y evaluar información

En este segundo paso sería necesario escoger fuentes fiables para recopilar la información necesaria. En este caso podríamos utilizar datos del Ministerio de Salud, de investigaciones científicas publicadas en revistas, de páginas relacionadas con la nutrición, entre otros.

Paso 3: analizar la información

Una vez recogidos suficientes datos sobre el tema, el siguiente paso sería analizarlos hasta ser capaces de construir un discurso coherente sobre el impacto del azúcar en nuestra salud.

Para ello, y debido a que es un tema complejo, tendríamos que ser capaces de entender por qué algunos datos parecen contradecirse y qué dicen las últimas investigaciones científicas sobre el tema.

Paso 4: utilizar la información

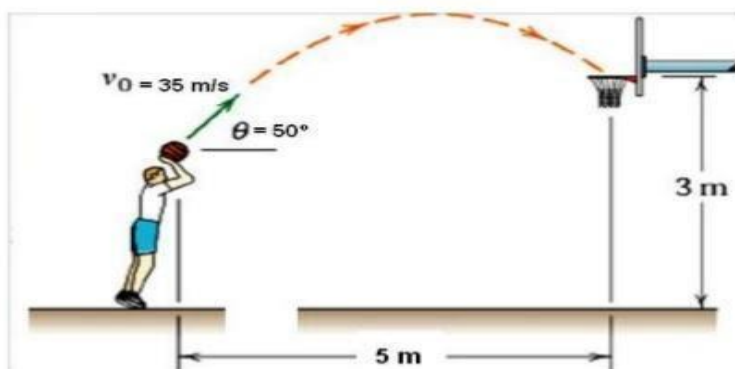
Una vez creado un discurso coherente a partir de la información, y debido a que el objetivo es realizar una presentación en el aula, sería necesario realizar una presentación amena y sencilla de seguir.

Para ello, una de las mejores formas es crear una serie de diapositivas que recojan los puntos más importantes que se han descubierto sobre el tema.

Anexo II. Problema a resolver con los estudiantes para analizar el tiro parabólico

PROBLEMA 1

Se lanza una pelota de baloncesto con una velocidad inicial de $v_0 = 35 \text{ m/s}$, que hace un ángulo de $\theta = 50^\circ$ con la horizontal, la canasta está situada a 5 m del jugador y ésta tiene una altura de 3 m . ¿La pelota tiene alguna probabilidad de encestar?, ¿Cuál fue el alcance máximo de la pelota?



SOLUCION:

Vamos a hallar la altura la cual, el jugador puede encestar con los datos dados, y la solución se compara con la altura que se encuentra la cesta y de allí sabremos si encesta o no:

Para el movimiento vertical:

$$y = v_0 \sin \theta t - \frac{1}{2} g t^2$$

Para el movimiento horizontal:

$$x = v_0 \cos \theta t$$

Despejamos t y reemplazamos su valor en la ecuación del movimiento vertical y tenemos que:

Anexo III. Instrumento de evaluación de la sesión 1

En equipo realiza un mapa mental donde se muestran todos los factores que envuelven el fenómeno del movimiento en dos dimensiones “tiro parabólico”

Apóyate con el ejemplo:



Anexo IV. Actividad experimental Tiro Parabólico

Construcción de una catapulta experimental

- **Materiales:**

Dos cucharas de desechables “chicas”.

Una barrita de plastilina de 20 g.

Pistola de silicón.

Dos barras de silicón.

Desengrapadora mediana.

Cinta métrica o reglas

Cronómetro “del teléfono celular”

Cámara del teléfono celular

Masking tape

Transportador

- **Ensamble y arreglo**

- a. Coloque una barra de silicón en la pistola y conéctela a la corriente esperando a que se caliente..
- b. Fije con el silicón una cuchara desechable a la desengrapadora como se muestra en la Imagen 1. Note que la cuchara y la desengrapadora están perfectamente alineadas.



Imagen 1

- c. Divida un pedazo de la barra de plastilina en cuatro partes iguales, amáselas y déles una forma esférica. Si las esferas quedan muy grandes, reduzca su tamaño de forma que queden bien en la cuchara. Ver **imagen 2**.



Imagen 2

- d. Sobre la mesa coloque la cinta métrica, o las reglas, y fíjela a la mesa con el masking tape.
- e. Coloque la cámara frente a la mesa, apuntando perpendicular a la cinta métrica y una altura de la mitad de ésta. Esto con el fin de que pueda grabar el movimiento que estudiará.
- f. Coloque el arreglo de la cuchara y la desengrapadora al inicio de la cinta métrica. De tal forma que la parte cóncava de la cuchara que contiene a la plastilina quede alineada verticalmente con el cero de la cinta. Ver **imagen 3**

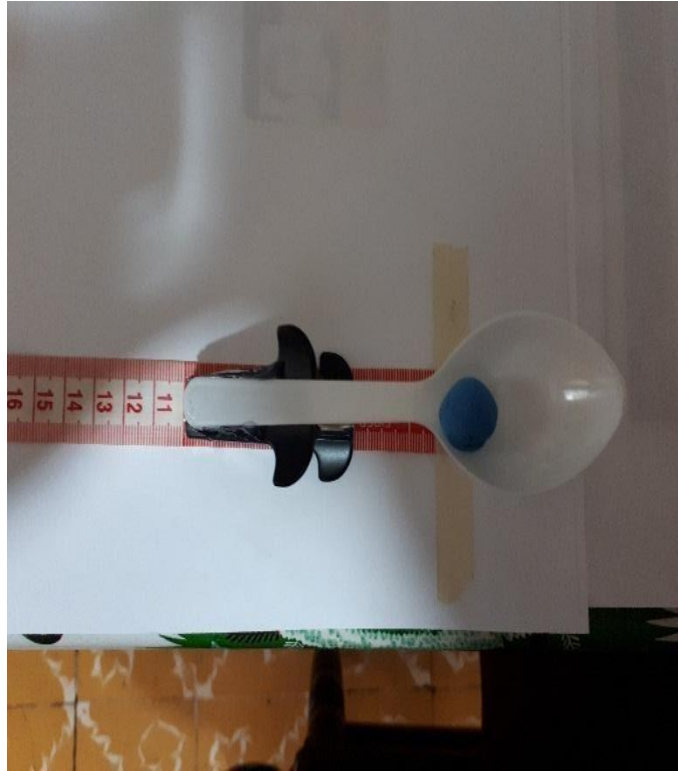


Imagen 3

g. Tenga listo el cronómetro.

- **Procedimiento experimental**

- i. Coloque la bolita de plastilina en la cuchara
- ii. Baje la de engrapadora al tope de ésta
- iii. Encienda la cámara
- iv. Suelte la desengrapadora y en ese mismo instante encienda el cronómetro.
- v. Repita el experimento, ajustando los parámetros de tal modo que el fenómeno sea perfectamente capturado por la cámara y no exceda la capacidad de la cinta métrica. Utilice las bolitas de plastilina para calibrar.

- **Mediciones**

- Una vez calibrado el experimento con los pasos anteriores se realizan las mediciones.
- Mida la inclinación de la desengrapadora con el transportador.
- Mida la distancia lineal que alcanza la bolita de plastilina.
- Tome el tiempo del cronómetro.
- Repita el ejercicio y obtenga las siguientes distancia X “0.40m, 0.60m, 0.80m”

*Nota: el tiempo de duración del experimento puede obtenerse directamente del video.

- Hoja de Excel

Con las mediciones hechas, se vacían los datos en el formato de la hoja de actividades que se proporcionará, la cual nos permitirá obtener el valor de las magnitudes físicas involucradas en el experimento.

Fuentes de información.

1. Giancolli, D. C. (2009). Física para ciencias e ingeniería con física moderna (6ª ed.). México, México: Pearson Educación.
2. México: Pearson Educación.
3. Bauer, W., & Westfall, G. D. (2011). Física para ingeniería y ciencias Vol. I. México, México: Mc
4. Graw Hill.
5. Lea, S. M, Burke, J. R. (1999). Física: La naturaleza de las cosas. México, México: International Thomson Editores.
6. International Thomson Editores.
7. Halliday, D., Resnick, R., Krane, K. S. (1999). Física Vol.2 (6ª ed.). México, México: Compañía
8. Editorial Continental.
9. Young, H., Freedman, R. A., Lewis Ford, A. S. (2009). Física Universitaria Vol. 2 (12ª ed.).

10. México, México: Pearson Educación.
11. Hewitt. P. Física conceptual (3ra ed.). México: TRILLAS.
12. Tipler & Mosca (2008). Física para la ciencia y la tecnología (6ta ed.), México: REVERTÉ.
13. Sears & Zemansky (2009). Física universitaria (12da ed.), México: PEARSON EDUCACIÓN.
14. Raymond A. Serway (2007). Fundamentos de Física (6ª ed.). México: CENGAGE Learning.

Anexo V. Hoja para registrar datos de la medición

Tipo de evaluación e instrumentos que se emplean

Hoja de resultados

Valores únicos

distancia X “m”	Angulo “θ”

Tablas de Resultados				
Distancia “m” x	Altura máxima y “m” $y=v_{0y}+1/2gt^2$	Velocidad de salida v_y “m/s” $v_{0y}=gt$	Tiempo de subida t “s” $t=v_{0y}/g$	Velocidad de traslado v_x “m/s” $v_{0x}=xt$
0.40				
0.60				
0.80				

$g= 9.81 \text{ m/s}^2$

Vector Velocidad $v=\sqrt{v_x^2+v_y^2}$	Angulo Radianes $R=\pi\theta/180^\circ$	Angulo Grados $\theta=v_y/v_x$

Nota: la tabla dos es la base con la que se comienza el estudio de física III “dinámica del cuerpo rígido”

Anexo VI. Hoja de análisis de resultados

Análisis de resultados

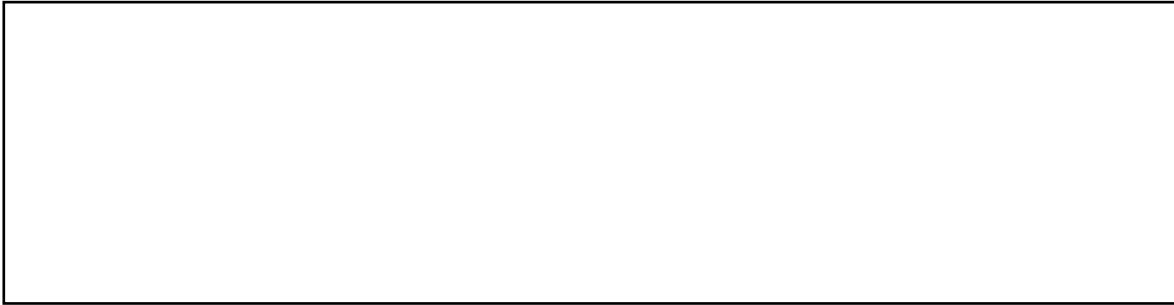
De acuerdo con lo aprendió en la clase y los resultados obtenidos en el experimento, contesten las siguientes preguntas:

1.- Describan con sus propias palabras el concepto de movimiento en dos dimensiones.

2.- Expliquen a grandes rasgos como afecta la gravedad al fenómeno.

3.- Describe cómo determinaron la velocidad de salida del proyectil.

4.-Al modificar la fuerza en la engrapadora que pasaba con el movimiento y por qué.



Nombre de los integrantes del equipo:

Anexo VII. Instrumento de evaluación final

EVALUACIÓN FORMATIVA

Nombre: _____

Grupo: _____

1.- En base a las actividades realizadas y los conocimientos que has adquirido realiza una conclusión de la actividad experimental:

2.- Agrega un comentario de lo que te gustaría cambiar, agregar o mejorar de la clase:

Anexo VIII. Evidencias

Estudiante 1

CUESTIONARIO FINAL

Nombre: Ramírez Trujillo Donovan Joshua

Grupo: 306-A

1.- En base a las actividades realizadas y los conocimientos que has adquirido realiza una conclusión de la actividad experimental:

Gracias a esta actividad eh experimentado que gracias a estas sencillas formulas podemos realizar cálculos más profundos, de una simple acción surgen varias cosas, mediciones, y con esto es posible varias cosas más.

2.- Agrega un comentario de lo que te gustaría cambiar, agregar o mejorar de la clase:

Esta actividad experimental me gustó mucho, vaya no eh hecho una manualidad por años supongo, aparte este tema fue el apto para hacerlo, fue muy interesante y entretenido de hecho

Hoja de resultados

distancia X “m”	Angulo “θ”
0.40	
0.60	
0.80	

Tablas de Resultados				
Tiempo “s”	Altura máxima y “m” $y = v_{0y}t + \frac{1}{2}gt^2$	Velocidad de salida v_y “m/s” $v_{0y} = gt$	Tiempo de subida t “s” $t = \frac{v_{0y}}{g}$	Velocidad de traslado v_x “m/s” $v_{0x} = \frac{X}{t}$
0.30 s	$y = 2.943 + \frac{1}{2}(9.81)(0.3)^2$ $y = 3.384m$	$v_{0y} = (9.81)(0.30) = 2.943 \text{ m/s}$	$t = \frac{2.943}{9.81} = \frac{3}{10} = 0.3s$	$v_{0x} = \frac{0.40}{0.3} = \frac{4}{3} = 1.3 \text{ m/s}$
0.34 s	$y = 3.335 + \frac{1}{2}(9.81)(0.340)^2$ $y = 3.902m$	$v_{0y} = (9.81)(0.34) = 3.335 \text{ m/s}$	$t = \frac{3.335}{9.81} = 0.340s$	$v_{0x} = \frac{0.60}{0.340} = \frac{30}{17} = 1.764 \text{ m/s}$
0.44 s	$y = 4.316 + \frac{1}{2}(9.81)(0.440)^2$ $y = 5.265m$	$v_{0y} = (9.81)(0.44) = 4.316 \text{ m/s}$	$t = \frac{4.316}{9.81} = 0.440s$	$v_{0x} = \frac{0.80}{0.440} = \frac{20}{11} = 1.81 \text{ m/s}$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

Vector Velocidad	Angulo Radianes	Angulo Grados
$v = \sqrt{(v_x^2 + v_y^2)}$	$R = \frac{\pi\theta}{180^\circ}$	$\theta = \frac{v_y}{v_x}$
$v = \sqrt{(1.3^2 + 2.943^2)} = 3.217$	$R = \frac{\pi(66.17^\circ)}{180^\circ} = 1.154$	$\theta = \frac{2.943}{1.3} = 66.17^\circ$
$v = \sqrt{(1.764^2 + 3.335^2)} = 3.772$	$R = \frac{\pi(62.12^\circ)}{180^\circ} = 1.084$	$\theta = \frac{3.335}{1.764} = 62.12^\circ$
$v = \sqrt{(1.81^2 + 4.316^2)} = 4.680$	$R = \frac{\pi(67.25^\circ)}{180^\circ} = 1.173$	$\theta = \frac{4.316}{1.81} = 67.25^\circ$

Nota: la tabla dos es la base con la que se comienza el estudio de física III “dinámica del cuerpo rígido”

Análisis de resultados

-De acuerdo con lo aprendió en la clase y los resultados obtenidos en el experimento, contesten las siguientes preguntas:

1.- Describan con sus propias palabras el concepto de movimiento en dos dimensiones.

Un objeto que se mueve a través de dos direcciones ó dos dimensiones, bien llamados "x" y "y"

2.- Expliquen a grandes rasgos como afecta la gravedad al fenómeno.

El hecho de que la gravedad de la Tierra nos jale hacia su centro implica que todo objeto sujeto a su gravedad que sea lanzado por otra fuerza generará una resistencia por lo que independientemente de la fuerza, está siempre caerá atraído por la gravedad de la Tierra

3.- Describe cómo determinaron la velocidad de salida del proyectil.

Multipliqué el valor dado de la gravedad por el tiempo en el que el proyectil cayó

4.-Al modificar la fuerza en la engrapadora que pasaba con el movimiento y por qué.

Al inclinar o "poner más fuerza" a la engrapadora la bola de plastilina salía disparada más alto, por lo tanto, dependiendo de la inclinación, esta llegaba o más lejos o hacía que al caer la bola esta revotase

Estudiante 2

CUESTIONARIO FINAL

Nombre: Olmos Rodríguez Carlos Eduardo

Grupo: 306A

1.- En base a las actividades realizadas y los conocimientos que has adquirido realiza una conclusión de la actividad experimental:

Me ha parecido bastante interesante la verdad, fue una forma interactiva muy entretenida de ejercer las actividades prácticas de forma remota, además de que si aportan conocimientos de las clases teóricas.

2.- Agrega un comentario de lo que te gustaría cambiar, agregar o mejorar de la clase:

Sinceramente la clase de física se me hace interesante y entretenida, me gusta y creo que no tengo ningún comentario.

Hoja de resultados

distancia X "m"	Angulo "θ"
0.40	
0.60	
0.80	

Tablas de Resultados				
Tiempo "s"	Altura máxima y "m" $y = v_{0y}t + \frac{1}{2}gt^2$	Velocidad de salida v_y "m/s" $v_{0y} = gt$	Tiempo de subida t "s" $t = \frac{v_{0y}}{g}$	Velocidad de traslado v_x "m/s" $v_{0x} = \frac{X}{t}$
1s	4.90cm	9.81 m/s	1s	.4 m/s
1.7s	14.17cm	16.67 m/s	.58s	.35 m/s
2s	19.62cm	19.62 m/s	.5s	.4 m/s

$g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Vector Velocidad $v = \sqrt{(v_x^2 + v_y^2)}$	Angulo Radianes $R = \frac{\pi\theta}{180^0}$	Angulo Grados $\theta = \frac{v_y}{v_x}$
9.81	0.487	86.66°
16.67	0.493	87.79°
19.62	0.493	88.83°

Nota: la tabla dos es la base con la que se comienza el estudio de física III "dinámica del cuerpo rígido"

Análisis de resultados

-De acuerdo con lo aprendió en la clase y los resultados obtenidos en el experimento, contesten las siguientes preguntas:

1.- Describan con sus propias palabras el concepto de movimiento en dos dimensiones.

El movimiento de dos direcciones se dirige en vertical y el otro horizontal, cada una tiene diferente comportamiento y diferentes características

2.- Expliquen a grandes rasgos como afecta la gravedad al fenómeno.

La gravedad afecta en el plano vertical haciendo que tenga que llegar a un punto máximo y de ahí descender, si no solamente flotaría

3.- Describe cómo determinaron la velocidad de salida del proyectil.

Se determina por una formula $g*t$ el tiempo es lo que dura el recorrido desde que es lanzado hasta que cae en el piso

4.-Al modificar la fuerza en la engrapadora que pasaba con el movimiento y por qué.

La curva se prolonga por un poco de más tiempo y esto conlleva a que sea más larga esto se produce debido a la fuerza producida en la engrapadora y modifica el Angulo.

Estudiante 3

CUESTIONARIO FINAL

Nombre: Jose Luis Muñoz Aguilar

Grupo: 306 A

1.- En base a las actividades realizadas y los conocimientos que has adquirido realiza una conclusión de la actividad experimental:

Esta actividad experimental nos ayudó a entender con mayor facilidad como es que actúan los fenómenos de tiro parabólico y también a como obtener todas sus características como la velocidad a la que se eleva, ángulo, velocidad de inicio etc.

2.- Agrega un comentario de lo que te gustaría cambiar, agregar o mejorar de la clase:

La clase me gusto tal y como fue, no le cambiaria nada.

Hoja de resultados

distancia X "m"	Angulo "θ"
0.40	50°
0.60	40°
0.80	30°

Tablas de Resultados				
Tiempo "s"	Altura máxima y "m" $y = v_{0y}t + \frac{1}{2}gt^2$	Velocidad de salida v_y "m/s" $v_{0y} = gt$	Tiempo de subida t "s" $t = \frac{v_{0y}}{g}$	Velocidad de traslado v_x "m/s" $v_{0x} = \frac{X}{t}$
0.46 s	$y = 4.5 \frac{m}{s} + \frac{1}{2}(9.81)(0.45)^2 = 5.5 \text{ cm}$	$v_{0y} = (9.81)(0.46) = 4.5 \frac{m}{s}$	$t = \frac{4.5 \frac{m}{s}}{9.81 \frac{m}{s}} = 0.45s$	$v_{0x} = \frac{0.40}{0.45} = 0.88 \frac{m}{s}$
0.60 s	$y = 5.8 \frac{m}{s} + \frac{1}{2}(9.81)(0.60)^2 = 7.5 \text{ cm}$	$v_{0y} = (9.81)(0.60) = 5.8 \frac{m}{s}$	$t = \frac{5.8 \frac{m}{s}}{9.81 \frac{m}{s}} = 0.60s$	$v_{0x} = \frac{0.60}{0.60} = 1 \frac{m}{s}$
0.81 s	$y = 7.9 \frac{m}{s} + \frac{1}{2}(9.81)(0.80)^2 = 11 \text{ cm}$	$v_{0y} = (9.81)(0.81) = 7.9 \frac{m}{s}$	$t = \frac{7.9 \frac{m}{s}}{9.81 \frac{m}{s}} = 0.80s$	$v_{0x} = \frac{0.80}{0.81} = 0.98 \frac{m}{s}$

$g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Vector Velocidad	Angulo Radianes	Angulo Grados
------------------	-----------------	---------------

$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$	$R = \frac{\pi\theta}{180^\circ}$	$\theta = \frac{v_y}{v_x}$
v $= \sqrt{\left(\left(0.88 \frac{m}{s}\right)^2 + \left(4.5 \frac{m}{s}\right)^2\right)}$ $= 1.08$	R $= \frac{(3.1416)(50^\circ)}{180^\circ}$ $= 0.87 \text{ rad}$	$\theta = \frac{4.5 \frac{m}{s}}{0.88 \frac{m}{s}}$ $= 87^\circ$
$v = \sqrt{\left(\left(1 \frac{m}{s}\right)^2 + \left(5.8 \frac{m}{s}\right)^2\right)}$ $= 34.64$	R $= \frac{(3.1416)(40^\circ)}{180^\circ}$ $= 0.69 \text{ rad}$	$\theta = \frac{5.8 \frac{m}{s}}{1 \frac{m}{s}}$ $= 89^\circ$
v $= \sqrt{\left(\left(0.98 \frac{m}{s}\right)^2 + \left(7.9 \frac{m}{s}\right)^2\right)}$ $= 63.4$	R $= \frac{(3.1416)(30^\circ)}{180^\circ}$ $= 0.52 \text{ rad}$	$\theta = \frac{7.9 \frac{m}{s}}{0.98 \frac{m}{s}}$ $= 92^\circ$

Nota: la tabla dos es la base con la que se comienza el estudio de física III "dinámica del cuerpo rígido"

Análisis de resultados

-De acuerdo con lo aprendió en la clase y los resultados obtenidos en el experimento, contesten las siguientes preguntas:

1.- Describan con sus propias palabras el concepto de movimiento en dos dimensiones.

Es cuando un objeto no se mueve en línea recta, es decir, se mueve en dos direcciones el eje Y y el eje X

2.- Expliquen a grandes rasgos como afecta la gravedad al fenómeno.

Afecta a la hora de calcular la velocidad a la que sube tanto la velocidad a la que baja, también cuanto queremos calcular el tiempo y altura máxima, en pocas palabras la gravedad afecta principalmente al eje de Y

Multiplique la gravedad por el tiempo en el que el proyectil tardo en recorrer la distancia solicitada en cada caso

3.- Describe cómo determinaron la velocidad de salida del proyectil.

4.-Al modificar la fuerza en la engrapadora que pasaba con el movimiento y por qué.

El movimiento podía variar o descontrolarse ya que al agregar la fuerza, su aceleración cambia dificultando los cálculos de dicho movimiento

Estudiante 4

CUESTIONARIO FINAL

Nombre: Molinero Hernández Oscar Alberto

Grupo: 306A

1.- En base a las actividades realizadas y los conocimientos que has adquirido realiza una conclusión de la actividad experimental:

En general me pareció muy atractiva la manera de conocer más a fondo el tema ya que así lo puedes comprender más y observar mejor como es que se desarrolla en casos de la vida real y la importancia de conocer esto.

2.- Agrega un comentario de lo que te gustaría cambiar, agregar o mejorar de la clase:

En mi opinión la clase de física es una de mis favoritas el profesor se esmera mucho en explicar lo mejor y darnos muchas herramientas de trabajo ya sean los libros en PDF o los simuladores para este tipo de temas.

Valores únicos

distancia X "m"	Angulo "θ"
0.40	
0.60	
0.80	

Tablas de Resultados				
Tiempo "s"	Altura máxima y "m" $y = v_{0y}t + \frac{1}{2}gt^2$	Velocidad de salida v_y "m/s" $v_{0y} = gt$	Tiempo de subida t "s" $t = \frac{v_{0y}}{g}$	Velocidad de traslado v_x "m/s" $v_{0x} = \frac{X}{t}$
1s	4.90cm	9.81 m/s	1s	.4 m/s
1.7s	14.17cm	16.67 m/s	.58s	.35 m/s
2s	19.62cm	19.62 m/s	.5s	.4 m/s

$g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Vector Velocidad $v = \sqrt{(v_x^2 + v_y^2)}$	Angulo Radianes $R = \frac{\pi\theta}{180^0}$	Angulo Grados $\theta = \frac{v_y}{v_x}$
9.81	0.487	87.66°
16.67	0.493	88.79°
19.62	0.493	88.83°

Nota: la tabla dos es la base con la que se comienza el estudio de física III "dinámica del cuerpo rígido"

Análisis de resultados

-De acuerdo con lo aprendió en la clase y los resultados obtenidos en el experimento, contesten las siguientes preguntas:

1.- Describan con sus propias palabras el concepto de movimiento en dos dimensiones.

El movimiento en 2 dimensiones se mueve en 2 direcciones uno es vertical y el otro horizontal, cada dirección tiene diferente comportamiento y diferentes características a tomar en cuenta

2.- Expliquen a grandes rasgos como afecta la gravedad al fenómeno.

La gravedad afecta al valor Y que es el vertical eso hace que llegue a un punto máximo y baje por la gravedad sin ella todo flotaría y no tendría orden

3.- Describe cómo determinaron la velocidad de salida del proyectil.

Se determina por una formula $g*t$ el tiempo es lo que dura el recorrido desde que es lanzado hasta que cae en el piso

4.-Al modificar la fuerza en la engrapadora que pasaba con el movimiento y por qué.

La curva se prolonga por más tiempo y se hace mucho más larga esto se debe porque entre más fuerza le apliques también se modifica el Angulo de la engrapadora y también por eso se modifica la curva

Estudiante 5

EVALUACIÓN FORMATIVA

Nombre: Vélez Torres Casandra Isabel

Grupo: 306-A

1.- En base a las actividades realizadas y los conocimientos que has adquirido realiza una conclusión de la actividad experimental:

En conclusión, podemos decir que el tiro parabólico es la representación del movimiento en los ejes "x" y "y" en un plano. En este interviene la fuerza, los ángulos de los vectores de fuerza, la aceleración, la velocidad y el tiempo.

En el eje "x" hay una demostración de lo que es la distancia y el desplazamiento; y en el eje "y" podemos tanto el lanzamiento como la caída libre.

2.- Agrega un comentario de lo que te gustaría cambiar, agregar o mejorar de la clase:

En general estoy conforme con la clase.

Hoja de resultados

distancia X "m"	Angulo "θ"
0.40	130
0.60	
0.80	

Tablas de Resultados				
Tiempo "s"	Altura máxima y "m" $y = v_{0y}t + \frac{1}{2}gt^2$	Velocidad de salida v_y "m/s" $v_{0y} = gt$	Tiempo de subida t "s" $t = \frac{v_{0y}}{g}$	Velocidad de traslado v_x "m/s" $v_{0x} = \frac{X}{t}$
0.60 s		5.886 m/s	0.6 s	0.666 m/s
0.70 s		6.867 m/s	0.7 s	0.857 m/s
0.80 s		7.848 m/s	0.8 s	1 m/s

$g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Vector Velocidad $v = \sqrt{(v_x^2 + v_y^2)}$	Angulo Radianes $R = \frac{\pi\theta}{180^0}$	Angulo Grados $\theta = \frac{v_y}{v_x}$
6.552	2.105	120.657
7.724	1.664	95.349
8.848	1.444	82.738

Nota: la tabla dos es la base con la que se comienza el estudio de física III "dinámica del cuerpo rígido"

Análisis de resultados

-De acuerdo con lo aprendió en la clase y los resultados obtenidos en el experimento, contesten las siguientes preguntas:

1.- Describan con sus propias palabras el concepto de movimiento en dos dimensiones.

Es el movimiento que comprende tanto el eje "y" como el eje "x" en un plano.

2.- Expliquen a grandes rasgos como afecta la gravedad al fenómeno.

En el movimiento en dos dimensiones, la gravedad afecta a la aceleración y la elevación del objeto.

3.- Describe cómo determinaron la velocidad de salida del proyectil.

Multiplicando la gravedad por el tiempo.

4.-Al modificar la fuerza en la engrapadora que pasaba

La elevación y la distancia del proyectil eran mayores con más fuerza, debido a que al aplicar más fuerza en la engrapadora, hay un mayor impulso y por lo tanto el proyectil cae más lejos y se eleva más.