

Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Informática

Propuesta Didáctica para la Enseñanza de la Física General a través
del Deporte

Tesis

Que como parte de los requisitos
para obtener el Grado de

Doctor en Innovación en Tecnología Educativa

Presenta

Enrique Montoya Morado

Dirigido por:

Dra. Ma. Teresa García Ramírez

Querétaro, Qro. a 30 de mayo de 2025

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciatario no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciatario.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



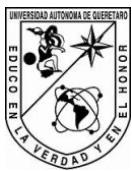
SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Informática
Doctorado en Innovación en Tecnología Educativa

Propuesta Didáctica para la Enseñanza de la Física General a través del Deporte

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado
Doctor en Innovación en Tecnología Educativa

Presenta

Enrique Montoya Morado

Dirigido por:

Dra. Ma. Teresa García Ramírez

Dra. Ma. Teresa García Ramírez
Presidente

Dr. Ricardo Chaparro Sánchez
Secretario

Dra. Sandra Luz Canchola Magdaleno
Vocal

Dra. Adelina Morita Alexander
Suplente

Dra. Rocío Edith López Martínez
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.
Mayo 2025
México

DEDICATORIAS

A **Mariela**, por estar presente y apoyarme en cada fase de este camino.

A **Layla**, por enseñarme la importancia de la disciplina.

A mis **padres y hermanos**, por su amor incondicional

AGRADECIMIENTOS

A la **Dra. Ma. Teresa García Ramírez**, al **Dr. Ricardo Chaparro Sánchez**, a la **Dra. Sandra Luz Canchola Magdaleno**, a la **Dra. Adelina Morita Alexander** y a la **Dra. Rocío Edith Martínez López**, por su invaluable guía y apoyo a lo largo de este proceso.

A los estudiantes que participaron en la investigación, cuyo entusiasmo y colaboración hicieron posible este trabajo.

A la **Escuela de Bachilleres de la Universidad Autónoma de Querétaro**, por facilitar la realización del estudio en sus instalaciones y brindar el respaldo necesario para su desarrollo.

Al **CONACYT**, posteriormente **CONAHCYT** y actualmente **SECIHTI**, por otorgar la beca del programa, reconociendo que estas acciones fortalecen el desarrollo académico y contribuyen a la mejora continua del país en sus diversas áreas de conocimiento.

INDICE

Resumen.....	8
Abstract	9
Introducción	10
Marco Teórico.....	12
La Escuela Media Superior en México	12
Rendimiento Escolar	14
Estilos de aprendizaje.....	16
El constructivismo en la enseñanza de las ciencias	17
El deporte como estrategia constructivista para la enseñanza de la física general	20
Estrategias didácticas para la enseñanza de materias de ciencias	24
Aprendizaje Basado en la Investigación y Aprendizaje Basado en Problemas	25
Tecnología educativa	26
Innovación Educativa.....	27
Uso del Video en la Educación	29
Pregunta de investigación	30
Hipótesis, Supuestos y/o proposiciones de investigación	31
Objetivo general:	31
Objetivos específicos:	31
Metodología	31
Diseño de la investigación	32
Resultados	38
Análisis de población	38
Identificación de Estilos de Aprendizaje.....	43
Resultados Pretest	45
Resultados Pretest	49
Interpretación de las calificaciones de los estudiantes en el Pretest y Postest.	50
Intervención Aplicada en el semestre 2024-1	53
Comparación individual y tendencias generales	58

Identificación de patrones específicos	59
Casos especiales	59
Comparación individual y tendencias generales	61
Identificación de patrones específicos	61
Casos especiales	62
Discusión.....	66
Conclusiones	72
Referencias bibliográficas	75
Anexos.....	79

Índice de Figuras

Figura 1. Captura de pantalla del video “Como hacer dominadas”	35
Figura 2. <i>Captura de pantalla del video “Cómo mejorar los tiros libres ”</i>	35
Figura 3. <i>Captura de pantalla del video “El saque: saque de potencia y saque flotante</i>	36
Figura 4. Edades de la población.	38
Figura 5. Participación deportiva.	39
Figura 6. Frecuencia de prácticas deportivas.	40
Figura 7. Resultados pretest y postest grupo 1 2024.....	60
Figura 8. Resultados pretest y postest grupo 2 2024.....	63
Figura 9 . Pretest	95
Figura 10 . Captura de pantalla formulario para análisis de población.....	96
Figura 11 . Captura de pantalla formulario para análisis de población.....	96
Figura 12 . Captura de pantalla formulario para análisis de población.....	97
Figura 13 . Preferencias deportivas grupo experimental.....	98
Figura 14 . Preferencias deportivas grupo experimental.....	98

Índice de Tablas	
Tabla 1.....	40
Tabla 2.....	43
Tabla 3.....	44
Tabla 4.....	45
Tabla 5.....	45
Tabla 6.....	46
Tabla 7.....	47
Tabla 8.....	48
Tabla 9.....	48
Tabla 10.....	48
Tabla 11.....	49
Tabla 12.....	50
Tabla 13.....	54
Tabla 14.....	55
Tabla 15.....	56
Tabla 16.....	57
Tabla 17.....	58
Tabla 18.....	61
Tabla 19.....	63
Tabla 21.....	65
Tabla 22.....	66
Tabla 23.....	79
Tabla 24.....	85
Tabla 25.....	87
Tabla 26.....	88
Tabla 27.....	89
Tabla 28.....	91

Resumen

La propuesta didáctica tiene como objetivo mejorar el rendimiento académico de los estudiantes mediante la integración de prácticas deportivas y videos ligados a la clase de física, la metodología promueve sesiones en donde los alumnos trabajen de manera activa y se fomente la integración grupal, favoreciendo el interés que pueden tener en la materia desde una perspectiva constructivista, asimismo se destaca la transversalidad entre las asignaturas de física y deportes que forman parte de la matrícula de los alumnos de bachillerato, las sesiones se diseñaron e impartieron utilizando deportes populares entre los estudiantes de la Escuela de Bachilleres de Jalpan de Serra. Para evaluar la efectividad de la propuesta, se aplicó un pretest y un postest con el fin de comparar resultados y analizar posibles mejoras en las calificaciones de los alumnos. El pretest incluyó preguntas cualitativas para explorar las percepciones de los estudiantes sobre la materia de Física, los resultados arrojan una mejoría de las calificaciones en más del 91% de los estudiantes, existe convergencia sobre las percepciones de los alumnos hacia la materia de física como difícil, la conclusión se alinea con las necesidades que los estudiantes dicen tener para aumentar su rendimiento, buscar realizar una clase dinámica, agregar distintas evaluaciones en donde no se haga un énfasis total hacia un examen, buscar que se contextualice la clase a los intereses generales grupales.

Palabras clave: Constructivismo, Aprendizaje basado en problemas, Aprendizaje basado en investigación.

Abstract

The didactic proposal aims to improve students' academic performance by integrating sports practices and videos related to physics classes. The methodology promotes sessions in which students work actively and group integration is encouraged, fostering interest in the subject from a constructivist perspective. Furthermore, it highlights the cross-curricular connection between physics and sports, both of which are part of the curriculum for high school students. The sessions were designed and delivered using sports popular among the students of the Escuela de Bachilleres de Jalpan de Serra. To evaluate the effectiveness of the proposal, a pretest and a posttest were administered to compare results and analyze potential improvements in students' grades. The pretest included qualitative questions to explore students' perceptions of the physics subject.

The results show an improvement in the grades of more than 91% of the students. There is a clear convergence in students' perceptions of physics as a difficult subject. The conclusion aligns with the needs students express to enhance their performance: to have more dynamic classes, incorporate various types of assessments instead of focusing solely on exams, and ensure that lessons are contextualized to the general interests of the group.

Keywords: Constructivism, Problem-Based Learning, Inquiry-Based Learning.

Introducción

En la actualidad, el uso de recursos digitales como herramientas didácticas es fundamental. Durante la pandemia en 2020 de COVID-19, el uso de recursos digitales fue el principal medio para llevar a cabo labores de docencia y mantener la comunicación con los estudiantes.

La pandemia también trajo consecuencias negativas, con implicaciones físicas y psicológicas derivadas de la ausencia de actividades físicas y la disminución de interacciones sociales. Esto pudo haber contribuido al aumento en los índices de obesidad, entre otros efectos. Rosero et al. (2020) señalan la prevalencia del aumento de obesidad a nivel mundial y cómo esta condición puede estar directamente relacionada con mayores riesgos de morbimortalidad en personas infectadas por COVID-19, provocando complicaciones respiratorias con consecuencias graves. Los hallazgos de Rosero et al. (2020) pone de manifiesto la necesidad de promover un estilo de vida saludable en contextos escolares, este papel preventivo puede ser desempeñado por los docentes.

En este contexto de transformación, también es fundamental que los maestros estén a la vanguardia en el uso de herramientas digitales que puedan enriquecer su labor académica. Utilizar la tecnología educativa de un modo adecuado facilita las tareas diarias y aunado a ello mejora el acceso a enseñanza de calidad de una manera eficaz.

Incorporar la tecnología en la educación forma parte de la agenda legislativa, tanto a nivel local como federal, para influir en políticas públicas que beneficien a la sociedad. Los planes de educación hacen referencia a integrar TIC en los programas escolares. Aspectos clave incluyen acceso a internet y a dispositivos, además de fomentar el uso de estos recursos en todos los niveles educativos.

La innovación educativa es crucial en la educación en siglo XXI, debe responder a las necesidades globales y contextuales para promover el bienestar social. Desde una perspectiva crítica, la innovación debe distinguirse de los métodos tradicionales y centrarse en generar aprendizajes significativos para los estudiantes, que es el objetivo fundamental de la curricula escolar.

Ante un rendimiento académico bajo y la falta de interés en algunas materias, como Física General, vista por muchos estudiantes como difícil y tediosa, evidencian la necesidad de generar propuestas de enseñanza que favorezcan el aprendizaje.

La Prueba Diagnóstica de Aprendizajes 2022, aplicada en todo nivel de media superior en el estado de Querétaro por el Consejo Estatal para la Planeación y Programación de la Educación Media Superior (CEPPEMS, 2022), se encontró que las materias de ciencias presentan los niveles de conocimientos más bajos. En el Bachillerato de la UAQ en Jalpan de Serra, los resultados fueron similares, con una calificación grupal de 50.1. Esto indica que gran parte de los estudiantes enfrentan dificultad para resolver problemas que involucran conceptos de fuerza, movimiento y energía. De acuerdo con Elizondo-Treviño (2013), las dificultades de los alumnos de nivel medio superior en la materia de física clásica son:

- Identificar datos imprescindibles en los problemas.
- Comprender el alcance de los datos.
- Contextualizar principios de la mecánica clásica.
- Elaborar diagramas de cuerpo libre.
- Contar con conocimientos matemáticos necesarios.

Estas observaciones motivan a generar una propuesta de enseñanza basada en tecnología educativa que integre la práctica deportiva como estrategia para enseñar conceptos de física general. Esta propuesta se alinea con el Programa Institucional de Desarrollo de la UAQ y el modelo educativo universitario MEU, que busca proporcionar formación integral incentivando el deporte, la cultura y la paz (Universidad Autónoma de Querétaro, 2023).

Marco Teórico

El presente marco teórico se organiza en varias categorías que ayudan a entender el contexto y las bases que apoyan esta propuesta de enseñanza. El texto examina las características de la educación media superior en México, y los factores que afectan el rendimiento escolar de los estudiantes. Se enfatiza la necesidad de considerar los diferentes estilos de aprendizaje para mejorar el proceso educativo. En la enseñanza de las ciencias, utilizar un enfoque constructivista como método principal, destacando la importancia de fomentar aprendizajes activos. Desde este punto de vista, se investiga cómo el deporte y el uso de los videos a través de la tecnología educativa pueden ser una herramienta útil y motivadora para enseñar contenidos de física general. Se examinan diferentes métodos de enseñanza centrados en las materias físico-matemático, incluyendo enfoques como el Aprendizaje Basado en la Investigación y el Aprendizaje Basado en Problemas, que promueven el desarrollo del pensamiento crítico. Se analiza el uso del video en la educación como una herramienta que ayuda a mejorar la comprensión, a aumentar el interés y a promover la independencia del estudiante.

La Escuela Media Superior en México

La estructura de educación en México tiene tres niveles: **educación básica**, incluye preescolar, primaria y secundaria; **educación media superior**, formada por los achilleratos generales y tecnológicos; y la **educación superior**, desde el nivel técnico superior universitario hasta licenciatura, maestría, especialidad y doctorado (Secretaría de Educación Pública, 2015). En el nivel de educación media superior, la población estudiantil suele tener entre catorce y diecinueve años, periodo en el cual desarrollan habilidades intelectuales clave. Según Piaget (1980), en esta edad se encuentran en la etapa de operaciones concretas, caracterizada por el surgimiento del razonamiento lógico a partir de los 12 años.

Desde la reforma al artículo tercero de la Constitución Política de México, publicada el 9 de febrero de 2012 en el *Diario Oficial de la Federación*, la educación media superior será obligatoria en el país (Diario Oficial de la Federación, 2012).

El rediseño del modelo educativo para la enseñanza en escuelas de media superior en México, a través de la Subsecretaría de Educación Media Superior, establece que tanto en los bachilleratos tecnológicos como en los generales es necesario homogeneizar los contenidos curriculares mínimos. Este objetivo busca formar egresados con una formación integral, capaces de generar tejido social, y con un sentido de pertenencia y responsabilidad ciudadana. El modelo promueve que los estudiantes sean atentos de los desafíos sociopolíticos y socioeconómicos de México, así como de su contexto, y participen de manera activa y responsable en procesos democráticos y de ciudadanía (SEP, 2022).

En México la educación media superior tiene la responsabilidad de garantizar una formación integral que desarrolle competencias colectivas e individuales, como la cultura de paz y el aprecio por expresiones artísticas. Aunque los planes de estudio de este nivel educativo mantienen una base común, existen variaciones en temas específicos según el tipo de institución. No obstante, la formación integral es un objetivo central compartido en todos los programas de bachillerato, ya sean de orientación general o tecnológica (Marco Curricular Común de Educación Media Superior, 2022).

El currículo de este nivel debe, además, incluir contenidos actualizados y contextualizados según el propósito de cada programa académico. El eje de físico-matemáticas es un componente esencial en el currículo de bachillerato, como se establece en la última actualización del Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS) del 19 de agosto de 2022. Esta propuesta prioriza la formación integral del estudiante, y se basa en tres ejes: **Áreas de Conocimiento, Recursos Sociocognitivos y Ámbitos de la Formación Socioemocional**. Estos ejes están estructurados en las siguientes áreas: ciencias sociales, humanidades, ciencias naturales; lengua y comunicación, conciencia histórica, cultura digital, pensamiento matemático; actividades artísticas y culturales, actividades físicas y deportivas,, educación integral en sexualidad y género, educación para la salud, y participación y colaboración ciudadana (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2022).

La definición de Lugo (2007) sobre la formación integral se basa en un enfoque orientado a favorecer una personalidad activa, responsable y que sea capaz de interactuar con su contexto

de una manera crítica y solidaria para el desarrollo cultural de su identidad. Este enfoque acrecienta el humano mediante una visión multidimensional, que incluye aspectos de inteligencia socioemocional y sociocultural. Priorizar la formación integral en las escuelas implica promover el bienestar del alumnado, lo cual facilita los procesos educativos.

Un plan institucional que apoya a las necesidades sociales de la comunidad escolar también contribuye al avance de la transversalidad entre áreas del conocimiento (Díaz-Garay et al., 2020). El rediseño del marco curricular para la educación media superior, la transversalidad debe alcanzarse mediante innovaciones pertinentes, aplicando la tecnología y la colaboración entre todos los miembros en el proceso de enseñanza.

Rendimiento Escolar

El rendimiento escolar es complejo que no puede atribuirse a una única variable, sino que resulta de la interacción de diversos factores. Este fenómeno se configura como el producto de múltiples causas que convergen para crear un entorno adecuado para el desarrollo académico de la comunidad escolar.

Los aspectos que inciden en el rendimiento académico, se encuentran factores como la calidad del entorno educativo, la preparación y habilidades del cuerpo docente, los recursos pedagógicos disponibles, el apoyo familiar, las condiciones socioeconómicas y bienestar socioemocional de los alumnos. Cada una de estas influencias que contribuyen de manera particular a la experiencia educativa y, en última instancia, al desempeño académico de los alumnos.

El entorno educativo es fundamental, ya que un ambiente estimulante, que cuente con instalaciones apropiadas y herramientas educativas actualizadas, fomenta interés y la participación de los alumnos. Además, la calidad de la enseñanza y la relación entre docentes y alumnos también influye para una mayor motivación de aprender por los alumnos.

Contar con apoyo familiar también es crucial, ya que un hogar que promueva la importancia de la educación, establezca rutinas efectivas y brinde respaldo emocional tiene un impacto significativo en el rendimiento escolar. Las condiciones socioeconómicas juegan igualmente

un papel determinante, dado que la disponibilidad de recursos y oportunidades puede influir en el acceso a experiencias enriquecedoras y en el aprovechamiento de las oportunidades de aprendizaje. De acuerdo con Lastre et. al., (2018), existe una relación significativa de manera estadística entre el respaldo familiar y el desempeño académico en diversas materias, lo que sugiere que varios factores son esenciales para lograr un rendimiento académico sobresaliente. En particular, padres que invierten tiempo en explicar, orientar y aconsejar sobre las tareas escolares es un aspecto crucial. En los casos donde los padres tienen nivel educativo idóneo para enfrentar las demandas académicas, se destaca la necesidad de actuar como facilitadores de recursos que permitan subsanar esta carencia.

Por otro lado, la salud mental de los alumnos, su bienestar psicológico y su capacidad de gestionar el estrés es factor del rendimiento académico. La creación de un entorno que respalte la salud mental puede mejorar la concentración y la disposición para aprender. En este sentido, Zapana (2023) concluye que, si bien puede existir una influencia mutua entre la salud emocional y el rendimiento escolar, no se observa una correlación entre las variables. Esta falta de relación directa se debe a la naturaleza multifactorial de la salud mental, que está influenciada por múltiples factores que afectan tanto el desempeño académico como el bienestar de la comunidad escolar.

El factor pedagógico tiene un papel clave en el rendimiento académico, ya que abarca la metodología de enseñanza-aprendizaje, los programas académicos, los modelos educativos, el contexto escolar y las estrategias implementadas por los docentes. A la par, el factor social influye en el rendimiento cuando existen condiciones favorables en aspectos económicos, de salud, en el entorno familiar y en el vecindario. Además, el factor psicológico también tiene un impacto, ya que puede afectar el rendimiento escolar si los estudiantes experimentan frustración, desánimo o desmotivación (Chong, 2017).

Finalmente, Basto (2017) señala que la relación mutua entre alumno y profesor, son determinantes en el rendimiento académico, ya que un docente fomenta desarrollar contextos enriquecedores puede mejorar el desempeño académico de los alumnos. Además, el

rendimiento académico puede verse influenciado por actividades sociales y psicológicas dentro de una estrategia pedagógica integral.

Estilos de aprendizaje

Como señalan Fajardo et al. (2020), los estilos de aprendizaje pueden definirse como las diferentes formas en que una persona asimila el conocimiento con el objetivo de aplicarlo en diversas áreas, como el arte, un oficio, o cualquier otro campo. Los estilos de aprendizaje, además, proporcionan información sobre el método particular que utiliza cada individuo para aprender algo. En este sentido, un estilo de aprendizaje involucra preferencias, tendencias, disposiciones, así como comportamientos y fortalezas que distinguen a un sujeto de los demás en su forma de aprender (Lozano, 2007). Es relevante destacar que las estrategias de aprendizaje varían según el tema que se desea aprender o enseñar. No obstante, cada persona tiene preferencias generales, lo que permite definir su estilo de aprendizaje de manera individual. De este modo, el proceso de enseñanza se complica, ya que en cada salón de clases existen alumnos con diferentes formas de aprender.

Es crucial identificar las formas en que los alumnos aprenden para optimizar su rendimiento escolar. Para ello, identificar de manera sistemática a través de diagnósticos individuales mediante instrumentos específicos (Valadez, 2009). Sin embargo, en muchas instituciones no se realiza dicha práctica, la metodología de enseñanza se generaliza de acuerdo con el estilo del docente. Este enfoque es poco realista, ya que deja de lado las diferencias particulares de los alumnos, ni las múltiples formas en el trabajo colectivo de los profesores. El enfoque constructivista ha demostrado que adaptar el proceso de enseñanza a los estilos de aprendizaje mejora significativamente los resultados académicos. Sin embargo, en grupos grandes de más de 40 estudiantes, no se prioriza la individualidad de los estilos de aprendizaje, sino que se ajusta el enfoque pedagógico al estilo predominante en el aula, si es que el profesor ha realizado un diagnóstico previo.

En este contexto, García (2018) hace referencia que los estilos de enseñanza son un factor que resalta las diferencias en los procesos educativos, evidenciando que tanto los alumnos como los profesores tienen formas distintas de aprender. En este sentido, no existe una

manera única de aprender que se considere correcta o incorrecta. El rendimiento escolar, sin duda, es un indicador clave en los procesos educativos, ya que refleja si los estudiantes logran o no alcanzar los aprendizajes esperados en un curso o plan de estudios.

Además, se ha observado que las materias consideradas "duras", como matemáticas, física y química, se abordan de manera más efectiva en el aula cuando se vinculan con problemas del contexto, como el deporte, la alimentación, o la gestión de las finanzas personales (López, 2019). Además, el trabajo colaborativo mejora la integración de los alumnos y permite un aprendizaje más dinámico mediante el liderazgo que algunos de ellos pueden ejercer durante las actividades que se realicen.

Los estilos de aprendizaje, visuales, auditivos y kinestésicos, reflejan las inclinaciones individuales de los alumnos hacia el manejo de información. Ajustar las herramientas y metodologías de enseñanza mejoran la comprensión y retención del contenido. Por ejemplo, los estudiantes con una preferencia visual pueden beneficiarse del uso de materiales gráficos y visuales, mientras que aquellos con preferencia auditiva pueden mejorar su aprendizaje a través de explicaciones verbales y participación en discusiones. Por su parte, los estudiantes kinestésicos aprenden de manera más eficaz mediante actividades prácticas y experiencias táctiles.

Es importante señalar que cada alumno tiene individualidad única de estilos de aprendizaje, por lo que la adaptabilidad y diversidad en las estrategias pedagógicas son fundamentales para abordar estas variaciones y fomentar un rendimiento académico más equitativo y exitoso.

El constructivismo en la enseñanza de las ciencias

De acuerdo con Araya et al. (2007) el constructivismo tiene raíces filosóficas griegas, los orígenes se remontan a filósofos presocráticos, sofistas y estoicos. Estas corrientes reflejan esfuerzos continuos por cuestionar la supremacía del ser, la verdad y el conocimiento único. A lo largo del tiempo distintas corrientes de pensamiento han contribuido a fortalecer y consolidar el enfoque constructivista. Entre los antecedentes más relevantes se encuentran las concepciones filosóficas de Descartes, Galileo y Kant, cuyas ideas sobre la razón, la

experiencia y la construcción del conocimiento sentaron las bases para el desarrollo de esta perspectiva.

Los principios y enfoques previos dan origen a la corriente pedagógica constructivista, formulada por Jean Piaget y Lev Vygotsky. Esta corriente se basa en la teoría del conocimiento constructivista, la cual enfatiza que el aprendizaje ocurre a través de la interacción activa del sujeto con su entorno. Por lo anterior, el estudiante no es un receptor de información, sino es un agente activo que construye su propio conocimiento.

Araya et al. (2007) identifican cinco principios filosóficos fundamentales del constructivismo:

- Principio de interacción del hombre con el medio.
- Principio de la experiencia previa como condicionadora del conocimiento a construir.
- Principio de elaboración de “sentido” en el mundo de la experiencia.
- Principio de organización activa.
- Principio de adaptación funcional entre el conocimiento y la realidad.

Además estos autores destacan diversas vertientes del constructivismo: el constructivismo psicológico, material, eficiente, formal, final y educativo.

Desde esta perspectiva, el constructivismo no sólo se presenta como una teoría del aprendizaje, sino como una filosofía educativa que promueve el desarrollo de habilidades y pensamiento crítico, resolución de problemas y aprendizaje autónomo (Benítez-Vargas, 2023).

Pereira (2018) define a la Física como una materia que incorpora elementos tanto conceptuales, experimentales y abstractos que dan respuesta a los fenómenos de nuestro entorno, de ahí la importancia de contextualizar los fenómenos estudiados en el curso de física con el entorno de la comunidad estudiantil para facilitar los aprendizajes y mejorar el desempeño. Hacer tangible y referenciar el estudio de la ciencia con la vida cotidiana desde un enfoque constructivista logrará mayor interés en los estudiantes por descubrir los fenómenos que le rodean.

Los contenidos y aprendizajes en las materias de física y química tienden a ser abstractos si solo se abordan casos particulares desde las aulas y no se hacen notar las aplicaciones en medios controlados como los laboratorios y en el mundo real, por ende plantear una metodología experimental es sumamente enriquecedor para generar conocimientos significativos en los estudiantes. Bravo et al. (2016) plantean un modelo constructivista para desarrollar una propuesta didáctica basada en tres fases: la primera considera la parte teórica conceptual, que es el preámbulo para llevar a la práctica lo visto durante la clase; en la segunda fase, el proceso experimental y obtención de resultados, y la tercera fase fue el revisión critica de la información, en donde se observó un mejor desempeño académico reflejado en mejores calificaciones.

El proceso de admisión en las universidades del país generalmente se basan en la evaluación de los aspirantes a través de exámenes, donde el puntaje obtenido determina la decisión de admisión. Por lo tanto, mejorar el rendimiento escolar es fundamental para tener una mayor probabilidad ser admitidos en una universidad pública. Ramírez (2019) establece una relación entre los estudiantes admitidos en carreras de alta demanda en la UNAM y su trayectoria académica previa, dividiendo a los aspirantes en tres perfiles académicos:

Perfil ideal: Aquellos que concluyen el nivel medio superior en tres años con una calificación general de 8.6 a 10 sin reprobar o recursar alguna materia.

Perfil bueno: Estudiantes que finalizan el nivel medio superior tres años con una calificación general de 7 a 8.5, habiendo recursado materias.

Perfil aceptable: Aspirantes que culminan el nivel medio superior en más de tres años, con una calificación general de 7 a 8.5 y habiendo recursado materias.

De lo anterior se deduce que un aspirante con un perfil académico ideal tiene seis veces más probabilidades de ser aceptado en una licenciatura de alta demanda en comparación con los demás perfiles.

Al evaluar estudiantes, siempre habrá cabida a las subjetividades debido a deficiencias en los métodos de evaluación, así como la subjetividad de profesores en cuanto al desempeño de los estudiantes (Alonso-Sánchez et al., 1996). Desde la visión constructivista, la evaluación ha considerarse como herramienta de aprendizaje dentro del diseño instruccional en las planeaciones docentes.

En la teoría constructivista, el programa debe plasmar lo que el estudiante aprenderá de manera autónoma y lo que aprenderá bajo terceros (el profesor) (Chadwick, 2001), por tal motivo, en el diseño instruccional de las actividades esto debe especificarse. De igual forma, la retroalimentación docente sobre las actividades cumple la función de fortalecer o asegurar el conocimiento adquirido por los estudiantes.

Cabe señalar que las materias asociadas al pensamiento matemático y ciencias generan un grave conflicto entre los estudiantes para la obtención de conocimientos fundamentales para generar aprendizajes significativos, por ello es importante plantear distintas estrategias de enseñanza que mejoren las competencias, redundando al desarrollo integral y funcional de los alumnos. Santana-Fajardo (2018) atribuye los problemas del bajo nivel de conocimientos adquiridos en conceptos básicos de física clásica a la deficiencia didáctica de maestros que imparten la clase. La perspectiva didáctica de la física y las ciencias debe ir encaminada en función a los requerimientos de la curricula vigente, y que el estudiante desarrolle de manera idónea las competencias sugeridas en el programa que se trabaje a lo largo del curso, tomando en cuenta esto, hacer uso de las estrategias didácticas para dar mayor énfasis hacia el desarrollo de los conocimientos señalados y no solo la acreditación del curso.

El deporte como estrategia constructivista para la enseñanza de la física general

Arroyo y Rayuela (2020) propusieron la implementación de aplicaciones móviles para enseñar conceptos mecánica clásica en las clases de deportes. Los estudiantes llevaron a cabo un proyecto centrado en responder a la pregunta: "¿Cómo puedo utilizar una aplicación en el

desarrollo de la clase de deportes?". El análisis de la propuesta reveló que esta fue altamente motivadora y beneficiosa tanto para los estudiantes como para los docentes de ambas disciplinas.

La investigación de Arroyo y Rayuela (2020) se centró en evaluar el sentir de la comunidad docente y estudiantil de las áreas de Deportes y Física en relación con aspectos como la motivación, la utilidad, la consolidación de conocimientos y la conexión entre ambas áreas. La clase se implementó en un grupo de veintiocho estudiantes de cuarto año de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) en España. Además, la percepción de tres maestros de física y deportes respectivamente fue evaluada. El resultado indicó que la propuesta cumplió su objetivo, fue altamente motivadora y útil, facilitando la consolidación de conocimientos y promoviendo la conexión entre los ámbitos de Deportes y Física, según la perspectiva de los tres grupos involucrados en el proyecto (profesores de deportes, profesores de Física y estudiantes).

La propuesta de Arroyo y Rayuela (2020) se aplicó en cuatro sesiones en donde se impartieron distintos conceptos de física y se emplearon diferentes aplicaciones para el desarrollo de estos temas. Los estudiantes usaron las aplicaciones de manera correcta aun cuando anteriormente no las hubieran utilizado. Las aplicaciones y los conceptos respectivos fueron: Runtastic para el concepto de energía (mide distancia y la perdida de calorías en una sesión), Wikiloc en el concepto cinemática, se uso el GPS y pulseras de actividad física para describir la posición. En las sesiones, se interrogó a los estudiantes y a los docentes para asumir si la sesión fue motivadora, útil y oportuna en cuanto a los temas abordados.

Herrera-Aguilar et al. (2016) analizaron la conexión con algunos deportes olímpicos con física y matemáticas. Los deportes estudiados fueron ciclismo y natación. Los autores señalaron que, al inicio del recorrido en natación, se observa el tiro parabólico para el inicio del desplazamiento del nadador, también se considera la fricción entre el agua y el nadador. En el ciclismo, se observa la presencia de la ergonomía de los cuadros para que esta sea adecuada para la altura del atleta y tenga mejor desempeño al rodar, observaron también la

presencia del plano inclinado debido a las formas convexas de las pistas de competencia, diseñadas de este modo para reducir la posibilidad de caídas en curvas.

Méndez y Rodríguez (2014) impartieron clases de física mediante el lanzamiento de pelotas de basquetbol y bebeisbol con el objetivo de el tiro parabólico en estos deportes. Además, los estudiantes analizaron las trayectorias en un sistema de coordenadas cartesianas utilizando la aplicación Physics Trackers, comparando los datos proporcionados por la aplicación y los datos observados durante la práctica de deportes. De este modo, los alumnos pudieron calcular la posición de la pelota utilizando las ecuaciones de movimiento correspondientes.

La propuesta de Méndez y Rodríguez (2014) se basó en la investigación orientada y evidenció mejoras para del tema de movimiento parabólico. La estrategia comenzó con una situación inicial atractiva para los estudiantes, quienes se enfrentaron a diferentes perspectivas, como las trayectorias a medir y la condición inicial de los datos. Esto permitió una comparativa entre lo teórico y lo experimental, retomando temáticas previamente introducidas por el docente, y enfocándose en el tiro parabólico y las posiciones en los ejes verticales y horizontales durante la trayectoria.

Méndez y Rodríguez (2014) propusieron un enfoque educativo donde la participación activa de los estudiantes se vio estimulada gracias al uso atractivo del software. Resaltaron que evaluar los fenómenos físicos no se limita a reglas o elementos básicos, sino que se beneficia de la tecnología para obtener instrumentos de medición más precisos. La herramienta Physics Trackers facilitó la toma de datos reales, evitando las limitaciones presentes en simulaciones que omiten cuestiones físicas como la resistencia con el aire. Además, la integración de videos desempeñó un papel crucial al mostrar las condiciones prácticas necesarias para alcanzar los objetivos en un movimiento en dos ejes, como el tiro parabólico.

La tesis de Sesma-Arrastia (2016) propuso enseñar a través de problemas, diseñados en torno a casos particulares de la cotidianidad con los cuales los estudiantes estuvieran

familiarizados, incluyendo deportes como tiro con arco, gimnasia artística, golf, parkour, tenis, lanzamiento de jabalina y fútbol.

En su investigación, Sesma-Arrastia (2016) abordó el tema del movimiento en dos dimensiones (tiro parabólico), haciendo hincapié en la necesidad de establecer las condiciones tanto para el MRU en dirección horizontal como para el MRUA en dirección vertical. Para este estudio, fue fundamental que los alumnos contaran con estos conocimientos previos. Un aspecto destacable de la intervención fue la incorporación del trabajo colaborativo, dividiendo en grupos de cuatro o cinco personas, lo que permitió el apoyo mutuo entre los estudiantes.

La investigación de Sesma-Arrastia (2016) obtuvo resultados positivos, observando que los estudiantes se mostraron motivados durante la intervención. Además, se registró un índice de aprobación del 75% entre los estudiantes.

Campos-Salazar y Aragón-Vargas (2011) diseñaron problemas de física en los temas de conversiones de unidades, vectores y cinemática, utilizando datos y estadísticas deportivas para crear problemas aplicados a dichos temas. El objetivo era que los estudiantes de bachillerato pudieran utilizarlos para facilitar el aprendizaje durante la clase de los temas mencionados.

Zoquez et al. (2019) la biomecánica del equipo de béisbol de Holguín, quienes participaron en los juegos Panamericanos 2011. El análisis se centró en la observación de las posturas de los lanzadores y la pose del bateador, con el fin aumentar el porcentaje de bateo y lanzamiento. Se realizaron recomendaciones a cada jugador para optimizar sus índices de desempeño.

El deporte está estrechamente vinculado con el desarrollo integral, establecido en el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS). Promover la práctica del acondicionamiento físico desde una perspectiva multidisciplinaria es precisamente lo que

propone el modelo educativo para los alumnos de bachillerato en el país, con el fin de generar una sociedad más sana en términos generales. Resaltar la presencia de la ciencia en el deporte, a través de propuestas didácticas para el estudio de la Física, contribuirá a hacer las clases más atractivas y con aprendizajes significativos mediante prácticas de calistenia o cualquier otro deporte, favoreciendo, además, la promoción deportiva entre los estudiantes y contribuyendo a la generación de una sociedad más sana

Estrategias didácticas para la enseñanza de materias de ciencias

Utilizar correctamente las estrategias didácticas para la enseñanza de física mejora el aprendizaje y los objetivos curriculares pueden ser alcanzados. Particularmente, en solución de problemas juega un papel clave, ya que fomenta el desarrollo del pensamiento lógico y utilizar la teoría en situaciones prácticas, esto resulta que el fenómeno físico pueda ser entendido de mejor manera.

Duarte et al. (2022) abogan por una estrategia didáctica que combina la simulación y solución de ejercicios, basándose en conocimientos previos de los alumnos. Este enfoque se estructura en fases donde los estudiantes primero se familiarizan con las teorías y principios fundamentales de la física, y luego los aplican mediante simuladores. Esta metodología ha mostrado mejoras significativas en el desempeño académico, ya que, tras su implementación, la mayoría de los alumnos aprobaron las evaluaciones, haciendo de esta propuesta una aplicación efectiva.

Por otro lado, Casa Coila et al. (2019) resalta la importancia ABP para desarrollar competencias científicas en física y química. El estudio se realizó con estudiantes de secundaria, esta estrategia ha promovido no solo el conocimiento conceptual, sino también la capacidad crítica y la habilidad para investigar y resolver problemas científicos en contextos relacionados con el medio ambiente, la biodiversidad y los fenómenos físicos. El ABP, tomar en cuenta referencias reales en la solución de problemas genera un aprendizaje

significativos y lo que conlleva a una compresión mayor en el tema en cuestión, aunado que se desarrollan habilidades de investigación y análisis.

Ambas estrategias, demuestran ser herramientas útiles para la enseñanza de la física, además de adquirir los conocimientos teóricos, también se adquieren habilidades como el análisis al usar estos conocimientos en su contexto. Estas metodologías, cuando se adaptan a las características de los grupos y contextos educativos específicos, contribuyen a una enseñanza más dinámica, interactiva y significativa.

Aprendizaje Basado en la Investigación y Aprendizaje Basado en Problemas

El aprendizaje basado en la investigación (ABI) y el aprendizaje basado en problemas (ABP) son herramientas didácticas que favorecen desarrollar las competencias y habilidades críticas en los alumnos, se impulsa la activa participación en la búsqueda de la construcción de su conocimiento. Según García Arias y Quevedo Arnaiz (2021), el ABI busca integrar la investigación en todas las etapas del proceso educativo, fomentando la capacidad de analizar, identificar problemas, y proponer soluciones. Esta metodología, se centra en desarrollar habilidades investigativas, lo que permite a los alumnos no solo aprender contenidos específicos, sino también adquirir herramientas que les ayudarán a investigar, reflexionar y comunicar sus descubrimientos, tanto dentro como fuera del aula.

Por otro lado, el ABP, como plantean Duarte et al. (2022), se basa en el uso de situaciones problemáticas reales o simuladas. El ABP fortalece el aprendizaje significativo al permitir que los alumnos apliquen conocimientos previos, investiguen sobre el problema planteado, colaboren en equipo, y presenten soluciones basadas en una reflexión crítica. Este enfoque también refuerza habilidades útiles como toma de decisiones y pensamiento crítico.

En el contexto de las clases de la física, ambas estrategias se complementan de manera efectiva. El uso de herramientas como los esquemas de cuerpo libre para analizar equilibrio de las partículas, por ejemplo, no solo exige que los estudiantes comprendan y apliquen las

teorías físicas, sino que también deben desarrollar habilidades para interpretar el problema, reflexionar sobre los supuestos y realizar cálculos precisos. Este tipo de problemas, típicos en la física, permiten que los estudiantes utilicen el raciocinio lógico para desglosar y resolver situaciones complejas, lo que refuerza las competencias adquiridas a través del ABP.

Además, como destaca Briceño (2021), el ABI vincula los contenidos de la teoría con la investigación práctica, se promueve aprendizaje activo y participativo. Este enfoque ayuda a los alumnos a desarrollar habilidades investigativas, sino también a reflexionar de manera profunda sobre los problemas planteados, mejorando su capacidad para argumentar y fundamentar sus respuestas.

La incorporación de herramientas tecnológicas en estos enfoques didácticos permite a los estudiantes desarrollar competencias digitales esenciales actuales. Estas herramientas enriquecen los procesos de aprendizaje, permitiendo simulaciones y prácticas virtuales que refuerzan comprender los conceptos abstractos.

Tecnología educativa

La evolución del concepto de tecnología educativa TE ha estado profundamente influenciada por avances de las TIC en la educación. Desde su incorporación, la TE ha sido entendida como el uso de herramientas tecnológicas para potenciar los procesos de aprendizaje, se extiende a integrar de diversas tecnologías y técnicas que simplifiquen los contenidos. Según Mujica (2020), el valor de la TE radica en la capacidad de integrar y visualizar distintas áreas y tecnologías, permitiendo que los docentes puedan elegir y utilizar los dispositivos adecuados para cada situación educativa. Sin embargo, este uso efectivo de las tecnologías requiere que los maestros posean competencias digitales, lo que implica una preparación constante para aprovechar al máximo las herramientas disponibles.

En este sentido, las aplicaciones móviles tienen un papel fundamental en todas las disciplinas, incluyendo a física. Un ejemplo claro es Photomath, una aplicación que posibilita a los

estudiantes escanear ecuaciones matemáticas y obtener su solución paso a paso. Esta herramienta resulta especialmente útil en la enseñanza de temas como la Estática y el equilibrio de partículas, donde los estudiantes deben resolver sistemas lineales para determinar incógnitas en función de las condiciones planteadas en los problemas. Al utilizar Photomath, los estudiantes pueden obtener retroalimentación instantánea y verificar la precisión de sus soluciones, lo que refuerza que comprendan conceptos matemáticos subyacentes.

Además, existen aplicaciones móviles que facilitan la enseñanza de la Dinámica, una rama que estudia el movimiento. Aplicaciones que permiten medir variables como la distancia, el tiempo o utilizar cámaras lentes para observar el movimiento de un objeto, pueden ser herramientas muy efectivas en la toma de datos experimentales. Estas herramientas permiten a los estudiantes calcular velocidad, aceleración y posición de una partícula, aspectos fundamentales en los estudios de movimiento. Utilizando estos dispositivos, los estudiantes pueden aplicar la teoría a situaciones prácticas, mejorando su comprensión de conceptos abstractos como la aceleración o las leyes del movimiento.

Usar estas aplicaciones y dispositivos mejora la enseñanza de físicas, permite a los educadores estar a la vanguardia de requerimientos en cuanto al uso de la tecnología se refiere. Incorporar herramientas digitales en los salones es una necesidad para garantizar una educación acorde a los estandares actuales en un mundo competitivo que demanda habilidades digitales cada vez más avanzadas. Al familiarizar a los profesores con estas herramientas, podrán diseñar experiencias de aprendizaje más interactivas, personalizadas y efectivas, promoviendo un enfoques que centren al estudiante y sea capaz de resolver problemas de manera autónoma.

Innovación Educativa

Cada autor define la innovación desde perspectivas distintas, dependiendo del ámbito de estudio. El concepto abarca metodologías nuevas, patentes e invenciones. Sin embargo, algunos autores tienden a asociarlo exclusivamente con aspectos tecnológicos, lo cual limita

su comprensión. La innovación impacta de manera continua en la sociedad desde los ámbitos económico, social y ambiental (Mella, 2018).

En el contexto educativo, la innovación debe ser constante en la enseñanza para satisfacer la demanda de promover una formación integral en los alumnos. Martínez et al. (2018) diseñaron una propuesta pedagógica enfocada de los cambios de materia y energía en alumnos de secundaria.

La propuesta empleó la cocina como entorno experimental, permitiendo a los alumnos asociar teoría con procesos prácticos, como la transformación de alimentos mediante el uso de calor. Entre las actividades diseñadas se incluyeron hornear magdalenas y cocción de carne utilizando multiples fuentes de energía, con el propósito de hacer el aprendizaje más atractivo. La motivación, identificada como un factor clave en la didáctica, es esencial para contrarrestar la falta de interés estudiantil, un factor determinante en el abandono escolar en la educación media superior en México (INEGI, 2018).

En el nivel de bachillerato, la incorporarar TE favorece la innovación en los procesos educativos. Abad-Encinas (2019) propuso el uso TI para implementar una estrategia pedagógica a distancia en las asignaturas de Química y Física. Esta propuesta, dirigida a personas adultas, buscó facilitar la continuidad de sus estudios junto con sus actividades laborales. Otro ejemplo de innovación educativa es la inclusión de temas avanzados, como la física cuántica. Por su parte, González et al. (2020) estudia en tres países que han incorporado tópicos de física cuántica en los niveles bachillerato y secundaria, subrayando la relevancia de la formación docente al impartir estos temas y lograr aprendizajes significativos. Por su parte, Addine et al. (2020) destacaron que contextualizar el aprendizaje permite desarrollar metodologías para la construccion activa del conocimiento en las ciencias.

Según IMCO (2021), la mayor cantidad de profesionales del pais pertenece a carreras relacionadas con las ciencias sociales, en contraste con las ciencias tecnológicas. Este desequilibrio responde, entre otros factores, a la falta de interés general en estas últimas áreas.

A nivel internacional, Sanmartín (2019) señaló que la Comisión Europea ha identificado un déficit de profesionales para cubrir puestos en áreas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), debido a la disminución del 30% en la matrícula en estas disciplinas desde el año 2000.

Existe una crisis respecto a la tecnología, innovación y ciencia en México, al comparar con países de la OCDE, aquí se invierte ocho veces menos presupuesto para el desarrollo de tecnología, se cuenta con menos investigadores y en cuanto a las publicaciones científicas realizadas son alrededor de cinco veces menos, y con respecto a las patentes, se realizan veinte veces menos solicitudes, con estas cifras México se ubica en los últimos sitios de rankings internacionales de desarrollo de innovación y tecnología (EGADE Business School, Tecnológico de Monterrey, 2020).

Uso del Video en la Educación

El uso de contenidos digitales permite desarrollar diversas intervenciones educativas mediante los dispositivos disponibles, como tabletas, teléfonos inteligentes y computadoras personales. Esta flexibilidad posibilita aprovechar tanto los recursos gratuitos disponibles en la red como las capacidades tecnológicas de los dispositivos utilizados por estudiantes y profesores. Entre las herramientas didácticas destacadas se encuentran los videos, que pueden emplearse para la enseñanza de temas específicos, maximizando su potencial pedagógico.

YouTube, la plataforma de videos más visitada en internet, tiene con más de 2.5 millones de miembros activos, según un informe global reciente (Ayesta, 2023). Ofrece una amplia variedad de contenidos, desde videos gratuitos hasta opciones con suscripción de pago que mejoran la calidad del streaming. Su relevancia en el ámbito educativo radica en que abarca prácticamente todas las áreas del conocimiento. Por ejemplo, se pueden encontrar tutoriales sobre el uso de herramientas específicas, como una soldadora, y guías sobre los materiales que pueden trabajarse con ella. Sin embargo, para potenciar la plataforma, es crucial usarla de manera responsable y discernir entre información confiable y contenido de baja calidad.

En este sentido, YouTube lanzó en diciembre de 2009 la plataforma YouTube EDU, diseñada específicamente para la difusión de contenido educativo. Los administradores de esta sección garantizan la calidad académica de los materiales, que incluyen recursos de escuelas como Yale, UCLA UC Berkeley y Stanford. A solo un año de su creación, YouTube EDU se posicionó como principal sitios de videos educativos en el mundo (Ramírez-Ochoa, 2016).

Otras redes sociales, como Facebook, Twitter, TikTok e Instagram, también albergan contenidos diversos y atraen a millones de usuarios que las utilizan como pasatiempo. En el ámbito educativo, estas plataformas representan una oportunidad para innovar mediante estrategias alternativas que promuevan el aprendizaje. La integración de estas herramientas tecnológicas permite no solo generar nuevos enfoques pedagógicos, sino también garantizar el acceso a materiales educativos de calidad.

En Costa Rica, Matarrita y Molina (2018) crearon el canal de YouTube “Canal Educativo de la Cátedra de Física”, donde se presentan video-tutoriales sobre resolución de problemas y análisis conceptuales. Este recurso fue diseñado como material de apoyo para estudiantes, facilitando la comprensión de temáticas complejas mediante explicaciones visuales. Por su parte, Rodríguez-Licea et al. (2017) desarrollaron una propuesta para enseñar matemáticas utilizando videos. En temas como bisectrices, mediatrices y puntos notables en triángulos, observaron mejoras significativas en el desempeño del grupo donde se experimentó en comparación con el grupo control, con un incremento de 1.0919 puntos en la escala Likert, reflejando una evaluación global más favorable.

La ventaja de esta herramienta didáctica es su disponibilidad permanente, siempre que el estudiante tenga acceso a un dispositivo con internet. Este material puede reproducirse tantas veces como sea necesario, facilitando el aprendizaje autónomo y mejorando la comprensión y retroalimentación en las clases de física.

Pregunta de investigación

¿En qué medida se promueve el aprendizaje de los estudiantes mediante la inclusión de videos y prácticas deportivas como método didáctico para la enseñanza de la física general?

Hipótesis, Supuestos y/o proposiciones de investigación

Hipótesis: Si se implementan videos y prácticas deportivas para la enseñanza de la física general se favorece el aprendizaje de los estudiantes.

Supuesto: Implementar videos y prácticas deportivas como estrategia didáctica para la enseñanza de la física general en estudiantes de bachillerato favorece el interés de los alumnos en la materia.

Objetivo general:

Desarrollo de una propuesta didáctica basada en el uso del video y prácticas deportivas para la enseñanza de la Física General a estudiantes de la escuela de bachilleres de Jalpan de Serra y mejorar el aprendizaje y el interés en la misma.

Objetivos específicos:

- 1 Identificar los deportes que permitan explicar temáticas de la física general y que puedan ser practicados por los estudiantes de la escuela de bachilleres de la UAQ campus Jalpan de Serra.
- 2 Conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes y los conocimientos adquiridos en los temas objeto de estudio.
- 3 Desarrollar los contenidos y actividades de la estrategia didáctica basados en estrategias de aprendizaje constructivista, la inclusión del video como herramienta tecnológica y la práctica deportiva para facilitar el aprendizaje.
- 4 Aplicar la propuesta didáctica a los estudiantes de 6to semestre de la escuela de bachilleres de la UAQ campus Jalpan de Serra.
- 5 Evaluar el alcance de la propuesta didáctica de acuerdo con los resultados obtenidos.

Metodología

Considerando la complejidad del aprendizaje como un fenómeno influenciado por múltiples factores, se optó por aplicar una metodología mixta en el desarrollo de esta investigación. Según Sampieri (2018), los métodos mixtos son particularmente adecuados cuando el tema

es complejo y diverso, ya que un enfoque único, ya sea cuantitativo o cualitativo, puede resultar insuficiente para abordar la heterogeneidad de los elementos involucrados.

Desde el enfoque cuantitativo, en un estudio como el propuesto, se utilizaron las calificaciones obtenidas para evaluar el rendimiento académico de los alumnos, así como los resultados de exámenes o pruebas. Sin embargo, en un contexto controlado como el de una misma institución, con el mismo material bibliográfico, docente, clase y examen, la diferencia en rendimiento académico entre los alumnos requirió un análisis más profundo. Este análisis consideró factores como la motivación o el interés de los estudiantes, aspectos que no pudieron ser explicados únicamente por el enfoque cuantitativo. Por lo tanto, se integró una perspectiva cualitativa que permitió explorar las causas subyacentes a estas variaciones en el rendimiento académico.

De acuerdo con Álvarez-Risco (2020), se estableció que una metodología mixta con un enfoque descriptivo-comparativo debía identificar las propiedades de las variables, definir y medir dichas variables, y cuantificar el fenómeno o contexto en cuestión. Este diseño metodológico se orientó para comprobar la hipótesis y lograr los objetivos.

Diseño de la investigación

1. **La población:** son los estudiantes del bachillerato de la UAQ, campus Jalpan de Serra.
2. **La muestra** se eligió por conveniencia y fueron dos grupos de alumnos de sexto semestre de bachillerato de Jalpan de Serra, uno de control y otro de experimentación. Sus edades son de 17 y 18 años.

3. Instrumentos

- Se diseñó una encuesta la finalidad de determinar los deportes que los alumnos practican con mayor frecuencia o consideran más atractivos. La información obtenida fue empleada para planificar actividades y asegurar contar con los recursos requeridos para su implementación.

La encuesta fue aplicada a través de formulario de Google e incluyó preguntas abiertas orientadas a explorar la perspectiva de los estudiantes en la materia de Física.

- Se utilizó el instrumento CHAEA para encontrar los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

- Se diseñó un examen y se utilizó como instrumento para identificar los conocimientos adquiridos de los alumnos antes y después de aplicar la estrategia propuesta (pretest y posttest).

El pretest fue diseñado como un examen diagnóstico, estructurado en dos secciones principales: una teórica y otra orientada a resolver ejercicios con relación a los temas seleccionados (equilibrio, leyes de Newton y tiro parabólico). Adicionalmente, se incorporaron preguntas cualitativas con la finalidad de indagar las percepciones de los alumnos sobre la materia de Física, así como su apreciación respecto al nivel de dificultad del examen.

Las respuestas cualitativas recopiladas durante el pretest fueron analizadas y consideradas para ajustar la estructura y contenido del posttest. Este último mantuvo la misma organización, con una sección teórica y otra destinada a problemas específicos, permitiendo valorar la mejora del aprendizaje de los alumnos en relación con los temas abordados durante la intervención.

- Se realizó un diario de notas para escribir las observaciones en el comportamiento (interés, motivación, participación, etc.) de los estudiantes al aplicar la estrategia propuesta.
- Videos tutoriales editados con Lumi 5hp sobre los deportes seleccionados.

4. Desarrollo de la propuesta

De acuerdo con lo que se obtuvo sobre los deportes más populares por los estudiantes, los diferentes estilos de aprendizaje y el diagnóstico inicial sobre sus conocimientos de Física general, se desarrolló la propuesta didáctica, fundamentada en los enfoques de ABP y ABI, aprendizaje basado en problemas y aprendizaje basado en investigación respectivamente.

Para facilitar integrar tecnología educativa, durante las sesiones se presentó un **tutorial interactivo** editado con la herramienta **Lumi 5HP**, la cual permite crear materiales didácticos dinámicos y personalizados. Estos tutoriales no solo incluían la demostración de movimientos específicos por parte de un atleta, sino que incorporaban **elementos**

interactivos como cuestionarios, análisis sobre el deporte en cuestión y el tema abordado así como pausas estratégicas para fomentar la concentración de los estudiantes en el desarrollo de la clase.

Los deportes seleccionados fueron calistenia, voleibol y baloncesto. En cada tutorial, se explicaba la ejecución adecuada de un movimiento clave: la **dominada** en calistenia, el **tiro libre** en baloncesto y el **saque** en voleibol. A través de la combinación de video y recursos interactivos, se promovió una comprensión más profunda de los principios físicos involucrados.

Después de proyectar el video, se realizó retroalimentación grupal, en la que los alumnos analizaron y discutieron la relación entre los movimientos deportivos y conceptos específicos de Física.

Como etapa siguiente, los estudiantes participaron en una práctica deportiva en la que un alumno recreó lo mostrado en los videos, ejecutando las actividades correspondientes y otros tomaron algunas medidas para el diseño de ejercicios. Esto permitió a los alumnos contrastar lo teórico y práctico, buscando asegurar el aprendizaje a través de experimentar y el uso de la tecnología.

Para la clase de equilibrio de la partícula se utilizó el tutorial de la Figura 1. *Captura de pantalla del video “Como hacer dominadas”* (Montalvan, 2019) [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=u6zqhOLK-Jg>



Figura 1. Captura de pantalla del video “Como hacer dominadas”
Para la clase de Tiro Parabólico se utilizó el tutorial de la Figura 2. *Captura de pantalla del video “Cómo mejorar los tiros libres”* (Naharro, 2019) [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=4Y1fqqGiLR0>

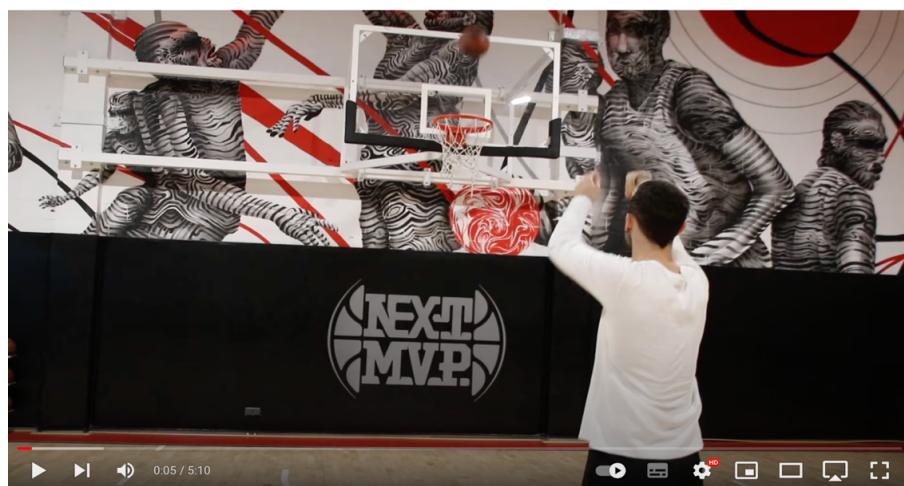


Figura 2. *Captura de pantalla del video “Cómo mejorar los tiros libres”*

Para la clase de Leyes de Newton se utilizó el tutorial de la Figura 3. *Captura de pantalla del video “El saque: saque de potencia y saque flotante | Voleibol” (SIKANA, 2019) [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=0u8kcqA4zVs>*

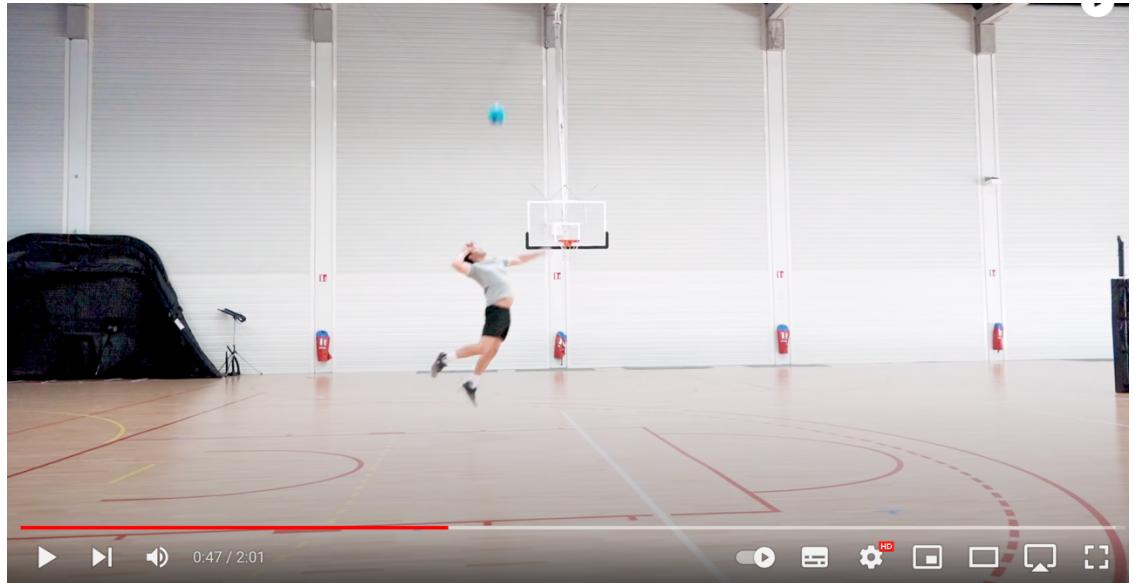


Figura 3. *Captura de pantalla del video “El saque: saque de potencia y saque flotante*

Aprendizaje Basado en Investigación

Como parte de ABI , se solicitó a los alumnos realizar investigación documental previa a las sesiones de intervención sobre los temas y deportes a abordar. Para ello, se asignaron fuentes específicas, aunque también se les permitió utilizar fuentes adicionales. Se les encargaron tareas como la elaboración de mapas mentales, cuadros sinópticos o resúmenes, y el estudiante eligió la opción que consideró más conveniente para presentar como entregable en el marco de las actividades sumativas para la evaluación.

Aprendizaje Basado en Problemas

Dentro del ABP, se diseñaron ejercicios que el profesor resolvería durante las sesiones de clase, utilizando los datos y variables correspondientes a cada tema y deporte seleccionado. Asimismo, se asignaron ejercicios similares a los tratados en las intervenciones para que los estudiantes los resolvieran de manera autónoma como parte

de sus actividades sumativas, lo que permitió aplicar de manera efectiva este enfoque durante el proceso.

Equilibrio de la Partícula

Se realizó una práctica breve en las barras de la portería de la cancha de fútbol, en la que un estudiante voluntario replicó la posición de agarre mostrada por el atleta en el video proyectado. Mientras tanto, sus compañeros midieron los ángulos formados por sus brazos y calcularon la tensión en ambos brazos, tomando en cuenta el peso del estudiante. Este ejercicio se repitió con diferentes aberturas de los brazos, lo que permitió la comparativa de los resultados obtenidos variando el ángulo de agarre y observar las diferencias en las tensiones resultantes.

Tiro Parabólico

Se realizó una práctica en la cancha de basquetbol del campus, en la que un estudiante voluntario asumió la posición de tirador. Otros compañeros midieron la distancia desde la zona de tiro hasta la zona de anotación, la elevación del tiro, así como la altura de la canasta. Simultáneamente, otros estudiantes cronometraron el tiempo de recorrido de la trayectoria del tiro libre hasta la zona de anotación. Utilizando estas variables, se planteó un problema para ser resuelto por los alumnos en donde debían calcular el ángulo y velocidad inicial del tiro.

Leyes de Newton

Se llevó a cabo una práctica de saque en la cancha de basquetbol (usos múltiples) del campus, en la que un estudiante voluntario se posicionó para realizar dos saques: uno con poca fuerza y otro con la máxima fuerza posible. Otros estudiantes midieron el tiempo que tardó la pelota en recorrer la distancia desde la línea de saque hasta la zona de la red. Con la masa de la pelota previamente medida, se les encargó a los estudiantes calcular las fuerzas de saque en ambos casos. A través de un análisis, los estudiantes verificaron que la aceleración de la pelota era mayor cuando se aplicaba una fuerza más intensa, en concordancia con la Segunda Ley de Newton.

5. Recogida de Datos

La recolección de información se realizó usando los instrumentos propuestos.

6. Análisis de datos

Se realizó un **análisis descriptivo comparativo** para establecer si existió aumento el aprendizaje de los alumnos y si los alumnos muestran una mayor atención en física general.

Resultados

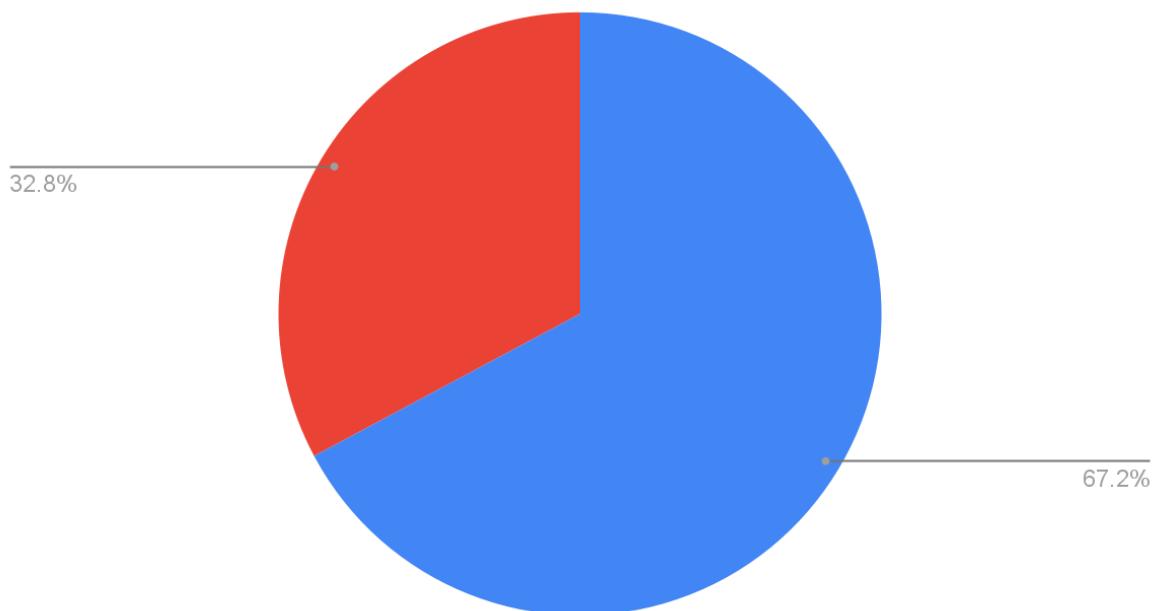
Los resultados sobre los deportes que practican o les gustan a los estudiantes son los siguientes.

Análisis de población

La población encuestada, el 32.8% corresponde a alumnos de 18 años, mientras que el 67.2% tiene 17 años. Esto equivale a 43 alumnos con 17 años y 21 alumnos con 18 años cuando se aplicó la encuesta, como se ilustra en la Figura 4.

Figura 4. Edades de la población.

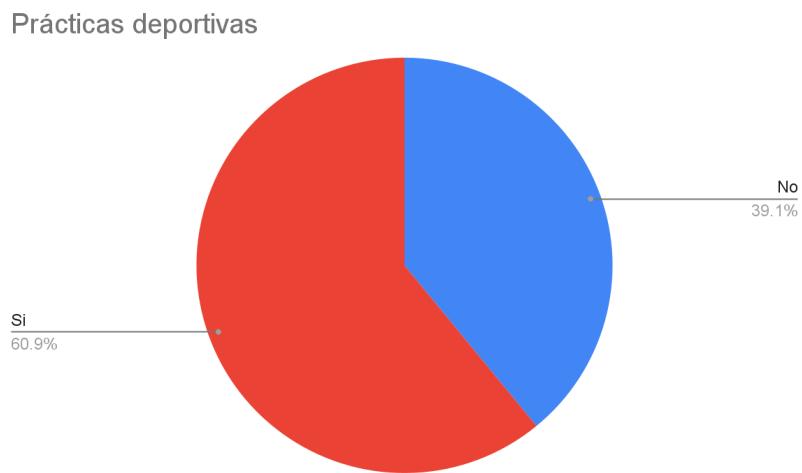
Edades de los estudiantes



Fuente: Elaboración propia.

En relación con la práctica deportiva, el 60.9% de los estudiantes encuestados indicó que realiza algún deporte, mientras que el 39.1% manifestó no practicarlo de manera regular, como se detalla en la Figura 5.

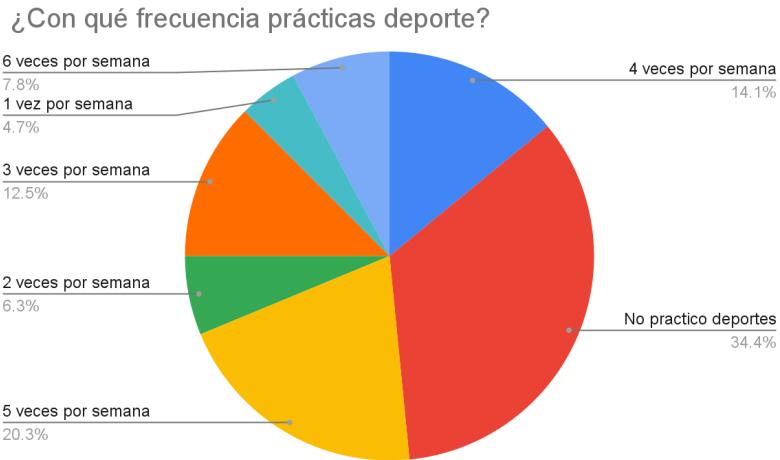
Figura 5. Participación deportiva.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 6 se muestran los resultados relacionados de frecuencia semanal de prácticas deportivas o actividades de activación física. Los datos reflejan las distintas categorías de frecuencia

Figura 6. Frecuencia de prácticas deportivas.



Fuente: Elaboración propia.

Para conocer los deportes que más practican los estudiantes, se realizó una encuesta basada en la escala tipo Likert, con lo que se recopiló información sobre las preferencias deportivas de los estudiantes, permitiendo clasificar las respuestas según la preferencia expresada por los participantes. Los resultados, organizados en orden descendente, ofrecen una estructurada de las inclinaciones deportivas dentro de la población estudiantil. Siendo los deportes que más practican, en orden de mayor a menor frecuencia: fisicoculturismo, basquetbol, running, tae kwon do, voleibol, futbol soccer y calistenia. Esta información revela tendencias significativas, destacando las actividades deportivas más populares entre los encuestados. La Tabla 1 presenta un resumen de los datos obtenidos.

Tabla 1

Resultados de preferencias deportivas de los estudiantes

Preferencia	Deporte	Preferencia	Deporte
1	Basquetbol	13	Escalada
2	Voleibol	14	Atletismo
3	Senderismo	15	Calistenia
4	Natación	16	Tae Kwon Do
5	Running	17	Fútbol Americano
6	Box	18	Clavado

7	Ciclismo	19	Canotaje
8	Fisicoculturismo	20	Rugby
9	Tiro Con arco	21	Jabalina
10	Tenis	22	Bala
11	Fútbol	23	Martillo
12	MMA		

Con los resultados obtenidos se seleccionaron, para el desarrollo de la propuesta didáctica, el básquetbol, vóleibol, y calistenia, considerando tanto su popularidad como su pertinencia en el contexto educativo.

Se incluyó la pregunta “¿Cómo te gustaría que se impartiera la materia de física?” durante la encuesta de análisis de población, las respuestas de los alumnos mostraron distintas categorías en relación con su perspectiva y preferencias sobre la clase de física. educativo, y recomendaciones generales para mejorar la experiencia de aprendizaje.

Una de las categorías de relevancia fue entre un enfoque práctico y uno teórico. Se observó que los estudiantes tienen preferencias divergentes, con algunos expresando clases prácticas y experimentales, otros mostraron preferencia por un enfoque más teórico. Además, muchos estudiantes destacaron la relevancia de variar métodos en la enseñanza y expresaron interés en actividades prácticas, ejercicios y experimentos para que las clases resulten atractivas y comprensibles.

La valoración de la experimentación también fue un tema recurrente, lo estudiantes manifestaron interés en llevar a cabo más prácticas experimentales para tener un mayor entendimiento de la clase. Esto es un indicador sobre las demandas estudiantiles para tener clases experimentales sobre los principios de física.

Contar con adaptabilidad y flexibilidad en la enseñanza, los alumnos les resulta importante que la enseñanza pueda ajustarse de acuerdo con sus necesidades individuales de aprendizaje. Asimismo, indicaron que durante las explicaciones y solución de problemas, el profesor debe ser elocuente en su discurso, de este modo se tendrá un aprendizaje efectivo.

La codificación axial de las respuestas a esa pregunta se resume en la tabla 2.

Tabla 2*Codificación axial ¿Cómo te gustaría que se impartiera la materia de física?*

Categorías				
Enfoque Práctico vs. Teórico	Dinamismo y Variedad en la Enseñanza	Valoración de la Experimentación	Flexibilidad y Adaptabilidad en la Enseñanza	Sugerencias Generales
Clases experimentales/prácticas	Mayor dinamismo	Aumentar los experimentos sobre fenómenos físicos	Clase más simple y práctica	Mejor material didácticos
Mas práctica y menos teoría	Resolución de ejercicios y actividades prácticas	Incluir experimentos durante la clase	Clases pausadas y adaptables a las capacidades	Clases con mayor actividad
Clases teóricas.	Clases interesantes y comprensibles	Mayor uso del laboratorio y más actividades prácticas	Mayor claridad al resolver ejercicios	Profesores bien capacitados
Clases Experimentales y comprobar fenómenos	Contextualizar los fenómenos		Mayor adaptabilidad a las necesidades individuales	Prácticas
Aplicaciones didácticas y menos teórica	Contar con profesores elocuentes y bien capacitados			

Identificación de Estilos de Aprendizaje

La revisión de los estilos de aprendizajes de los alumnos se realizó mediante la prueba electrónica CHAEA de la USAC (<https://digid.usac.edu.gt/sfpu/cuestionario/chaea>).

De acuerdo con lo encontrado en la prueba de CHAEA, Altamirano-Pérez y Mesa-Villavicencio (2023) alinean las actividades que resultan propicias y aquellas que no lo son, según los resultados obtenidos en la evaluación. En este sentido, se vuelve esencial considerar la individualidad de cada alumno al desarrollar un diseño instruccional que se ajuste a las características tanto grupales como individuales.

Este enfoque persigue adaptar las estrategias de enseñanza de manera personalizada, reconociendo las preferencias y habilidades particulares de cada estudiante. Al entender cómo cada individuo asimila la información de manera más efectiva, se facilita la creación de actividades de aprendizaje que no solo se alinean con los estilos predominantes del grupo, sino que también se ajustan a las preferencias y aptitudes específicas de cada estudiante.

Tabla 3*Caracterización de actividades a los estilos de aprendizaje***Actividades que favorecen o desfavorecen de acuerdo con los Estilos de Aprendizaje
(Test CHAEA)**

	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Actividades que favorecen	Lluvia de ideas	Discusiones	Elaborar modelos	Casos de estudio
	Solucionar problemas	Cuestionarios	Estadísticas	Pensar cómo aplicar
	Discusiones	Retroalimentaciones	Antecedentes	Resuelve problemas
	Competición	Entrevistas	Aplican teorías	Discusiones
	Rompecabezas		Indagar	
	Rol pasivo	Presión en el tiempo	Actividades emocionales	Actividades discontinuas
Actividades que no favorecen	Trabajo independiente	Ser líder	Nada sin fundamentos teóricos	Actividades sin finalidad
	Actividades teóricas	Ser espontáneo		Actividades irreales
		Cambiar actividades		

Fuente: Altamirano-Pérez, H., & Mesa-Villavicencio, P. (2023). *Caracterización de los estilos de aprendizaje en estudiantes de Bachillerato Técnico mediante el cuestionario Honey-Alonso. Revista Innova Educación*, 5(4), 40-64

Las tablas 4 y 5 hacen el resumen de las respuestas del test CHAEA en los grupos control y experimental

Tabla 4*Conteo de respuestas.*

ACTIVO REFLEXIVO TEÓRICO PRAGMÁTICO				
MUY BAJA	1	2	0	0
BAJA	6	5	1	1
MODERADA	13	20	9	14
ALTA	8	2	10	10
MUY ALTA	2	1	10	5

El conteo de respuestas de acuerdo con el test de CHAEA indica que existe una fijación moderada hacia todos los estilos de aprendizaje, aunque la mayoría del grupo tiene una tendencia sesgada hacia el teórico y pragmático considerando los conteos alta y muy alta.

Tabla 5*Conteo de respuestas*

ACTIVO REFLEXIVO TEÓRICO PRAGMÁTICO				
MUY BAJA	3	3	1	1
BAJA	2	12	1	2
MODERADA	17	11	12	9
ALTA	8	6	8	7
MUY ALTA	2	0	10	13

El recuento de respuestas muestra similitudes entre los grupos, exhibiendo predominantemente una inclinación moderada hacia los cuatro estilos de aprendizaje. Asimismo, se observa una preponderancia hacia los estilos teórico y pragmático, siendo notorio que, en este caso específico, la tendencia hacia el estilo pragmático es aún más pronunciada.

Resultados Pretest

Se realizó un examen con el contenido temático que se abordó durante la intervención, en el grupo experimental la prueba la realizaron 28 alumnos del grupo de control y 25 alumnos del grupo experimental, las calificaciones se muestran en las siguientes tablas.

La calificación obtenida en el pretest está en escala de 0 a 100.

Tabla 6*Resultados Pretest Grupo Experimental*

Calificación		Calificación	
Estudiante 1	12	Estudiante 14	6
Estudiante 2	0	Estudiante 15	24
Estudiante 3	0	Estudiante 16	6
Estudiante 4	0	Estudiante 17	15
Estudiante 5	6	Estudiante 18	0
Estudiante 6	17	Estudiante 19	15
Estudiante 7	12	Estudiante 20	9
Estudiante 8	15	Estudiante 21	12
Estudiante 9	9	Estudiante 22	15
Estudiante 10	9	Estudiante 23	54
Estudiante 11	15	Estudiante 24	0
Estudiante 12	6	Estudiante 25	8
Estudiante 13	24		

El promedio grupal es de 11.56

Desviación estándar: 11.22

Mediana: 9

Moda: 0

Tabla 7*Resultados Pretest Grupo Control*

	Calificación		Calificación
Estudiante 1	30	Estudiante 15	21
Estudiante 2	1	Estudiante 16	6
Estudiante 3	0	Estudiante 17	18
Estudiante 4	6	Estudiante 18	18
Estudiante 5	15	Estudiante 19	21
Estudiante 6	21	Estudiante 20	21
Estudiante 7	1	Estudiante 21	18
Estudiante 8	27	Estudiante 22	18
Estudiante 9	6	Estudiante 23	6
Estudiante 10	9	Estudiante 24	12
Estudiante 11	27	Estudiante 25	9
Estudiante 12	41	Estudiante 26	18
Estudiante 13	18	Estudiante 27	0
Estudiante 14	27	Estudiante 28	6

El promedio grupal es de 15.03

Desviación estándar: 10.29

Mediana: 18

Moda: 18

Durante el Pretest, se incorporaron preguntas de naturaleza cualitativa que indagaron la perspectiva de los alumnos en la clase de física, sus propias identificaciones de deficiencias, así como sus preferencias con relación durante la evaluación. Los hallazgos de estas indagaciones se resumen en el anexo en la tabla 2:

Se llevó a cabo la codificación axial de las respuestas proporcionadas por los estudiantes con el fin de identificar aspectos de interés relacionados con la evaluación y, en un sentido más amplio, para comprender su percepción con respecto a la materia de física.

Tabla 8*Codificación axial preferencia a la evaluación*

Categoría	Subcategoría (palabras Clave)	Concurrencia en las respuestas
PREFERENCIA A LA EVALUACIÓN	Sin respuesta	15
	Examen Teórico	1
	Opción múltiple	6
	Por proyectos y Prácticas de Laboratorio	13
	Examen teórico-Práctico (tradicional)	11
	Menor valor al examen	6
	Sin examen	7
Examen en equipo		3

Tabla 9*Codificación axial dificultad pretest*

Categoría	Subcategoría (palabras Clave)	Concurrencia en las respuestas
DIFICULTAD EN PRETEST	Sin respuesta	7
	Todo el contenido	9
	Problemas-Ejercicios	23
	Teoría-Conceptos	3

Tabla 10*Codificación axial dificultad la materia de física*

Categoría	Subcategoría (palabras Clave)	Concurrencia en las respuestas
DIFICULTAD EN LA MATERIA	Sin respuesta	8
	Todo el contenido	5
	Problemas-Ejercicios	30
	Teoría-Conceptos	7

Según los resultados derivados de la codificación axial, los estudiantes expresaron una preferencia por las evaluaciones basadas en proyectos, aunque se hizo hincapié en la importancia de incluir preguntas tanto teóricas como prácticas en los exámenes. Además, los alumnos mostraron mayores dificultades en la solución de problemas durante la

administración del Pretest, lo cual coincide con su autopercepción con relación a la materia de física. Estos hallazgos sugieren que los alumnos consideran la solución de ejercicios como uno de los mayores desafíos de la materia.

Para la elaboración del postest, se tuvo en cuenta la codificación axial de las preferencias en cuanto a la evaluación en la materia. Además, se consideró que el pretest ya seguía un esquema similar, con una parte teórica y una parte de ejercicios, lo que reforzó la elección de este enfoque para el postest.

Resultados Pretest

Tabla 11

Resultados Postest Grupo Experimental

	Calificación		Calificación
Estudiante 1	27	Estudiante 18	27
Estudiante 2	38	Estudiante 19	30
Estudiante 3	81	Estudiante 20	30
Estudiante 4	51	Estudiante 21	27
Estudiante 5	51	Estudiante 22	24
Estudiante 6	20	Estudiante 23	30
Estudiante 7	27	Estudiante 24	24
Estudiante 8	30	Estudiante 25	30
Estudiante 9	24	Estudiante 26	21
Estudiante 10	24	Estudiante 27	30
Estudiante 11	21	Estudiante 28	30
Estudiante 12	27	Estudiante 29	30
Estudiante 13	21	Estudiante 30	27
Estudiante 14	21	Estudiante 31	27
Estudiante 15	24	Estudiante 32	30
Estudiante 16	27	Estudiante 33	27

Estudiante 17 30

El promedio grupal es de 29.93

Desviación estándar: 11.49

Mediana: 27

Moda: 30

Tabla 12*Resultados Postest Grupo Control*

Calificación		Calificación	
Estudiante 1	74	Estudiante 19	27
Estudiante 2	24	Estudiante 20	24
Estudiante 3	80	Estudiante 21	21
Estudiante 4	15	Estudiante 22	21
Estudiante 5	18	Estudiante 23	21
Estudiante 6	74	Estudiante 24	15
Estudiante 7	24	Estudiante 25	18
Estudiante 8	74	Estudiante 26	21
Estudiante 9	18	Estudiante 27	24
Estudiante 10	44	Estudiante 28	27
Estudiante 11	24	Estudiante 29	38
Estudiante 12	21	Estudiante 30	54
Estudiante 13	27	Estudiante 31	18
Estudiante 14	27	Estudiante 32	24
Estudiante 15	24	Estudiante 33	21
Estudiante 16	24	Estudiante 34	24
Estudiante 17	24	Estudiante 35	24
Estudiante 18	15	Estudiante 36	18

El promedio grupal es 29.75

Desviación estándar: 18.09

Mediana: 24

Moda: 24

Interpretación de las calificaciones de los estudiantes en el Pretest y Postest.

La lista de calificaciones tanto en la pruebas muestra una variedad de resultados obtenidos por los alumnos en una evaluación específica.

Existe una amplia gama de calificaciones entre los estudiantes, desde puntajes bajos hasta puntajes más altos. Esto sugiere que hay una diversidad en el nivel de comprensión y dominio del material evaluado dentro de los grupos.

Datos estadísticos como moda, media y mediana nos proporciona una comprensión más clara de la tendencia central de las calificaciones. La media nos otorga un promedio general de los puntajes, mientras que la mediana nos mostrará el puntaje que se encuentra en el medio del conjunto de datos. Por otro lado, la moda nos indicará cuál es el puntaje más común entre los estudiantes. Estas medidas nos ayudarán a entender mejor el rendimiento promedio y la distribución de los puntajes en el grupo.

Al observar las calificaciones más altas y bajas, así como la dispersión de los puntajes, podemos identificar posibles patrones o áreas de fortaleza y debilidad en el aprendizaje. Si hay una desviación estándar alta, esto puede indicar una mayor variabilidad en los puntajes y posiblemente la presencia de subgrupos con diferentes niveles de rendimiento.

Es importante destacar que existe un número considerable de alumnos que participan en actividades deportivas o se comprometen con el acondicionamiento físico, lo que subraya la importancia de alentar a aquellos alumnos que aún no han adoptado esto como un hábito a unirse a alguna disciplina deportiva. En Jalpan de Serra, en los últimos cinco años, ha habido un incremento notable en la disponibilidad de instalaciones deportivas tanto públicas como privadas, incluyendo gimnasios y grupos de ejercicio de circuito, lo que brinda a los estudiantes una amplia variedad de opciones deportivas para elegir.

De acuerdo con lo obtenido en la prueba de Alonso Honey para encontrar los estilos de aprendizaje, se observa que el grupo presenta una diversidad significativa en sus preferencias de aprendizaje. Esto concuerda con el estudio de Sesma (2016) y sugiere que es esencial diseñar enfoques instructivos flexibles que beneficien a todos los estudiantes, evitando mantener estructuras de clase rígidas que solo sean de interés para unos pocos.

Durante las sesiones de práctica deportiva, los estudiantes demostraron una actitud muy receptiva al realizar los ejercicios y la toma de mediciones que requieren para solución de problemas, lo que fomentó un trabajo en equipo que promovió la cohesión grupal. En consecuencia, se considera que la intervención cumple con un objetivo de aumentar el interés de los alumnos tanto en la materia de física como en el deporte, en línea con lo observado

por Sesma (2016), Arroyo & Royuela (2020), y Méndez & Rodríguez (2014), quienes también notaron que los alumnos manifestaron motivación al abordar los conceptos de la física general desde una perspectiva constructivista, relacionándolos con los deportes.

Al comparar los promedios del grupo en las pruebas de pretest y postest, se evidencia una mejora significativa, lo que indica un aumento considerable en el rendimiento académico, sin embargo, ambas calificaciones siguen siendo bajas al considerar como calificación aprobatoria mínima de 60 en escala 0-100.

Los resultados obtenidos a partir de la codificación axial ofrecen una visión valiosa sobre las inclinaciones de los alumnos en cuanto a las evaluaciones en la clase. Algunos estudiantes tienen una inclinación hacia las evaluaciones basadas en proyectos. Sin embargo, es relevante destacar que los estudiantes también reconocen la importancia de incluir preguntas tanto teóricas como prácticas en los exámenes, lo que sugiere equilibrar la teoría y práctica en su proceso de aprendizaje. Esto refleja una comprensión por parte de los estudiantes de que una evaluación completa debe abordar diferentes aspectos de la materia.

La observación de que los alumnos mostraron complicaciones significativas en la solución de ejercicios durante el pretest se alinea con su autopercepción de las deficiencias en la materia de física. Este hallazgo subraya que los estudiantes identifican la solución de ejercicios es un reto en el aprendizaje de la materia. Esto podría deberse a la complejidad inherente de esta área de estudio y sugiere que es necesario brindar un apoyo adicional y estrategias específicas para abordar esta dificultad.

La consideración de utilizar un enfoque similar en el postest, que consiste mediante una mezcla de cuestiones conceptuales y ejercicios, es una elección lógica. Dado que los estudiantes han expresado su preferencia por este tipo de evaluación, esta elección puede contribuir a su compromiso y rendimiento en la prueba. Además, al mantener la consistencia con el pretest, se facilita la comparación de los resultados antes y después de la intervención.

Intervención Aplicada en el semestre 2024-1

Se realizó la propuesta con dos grupos de sexto semestre durante el período académico 2024-1 (de enero a mayo), nuevamente en el curso de laboratorio de física según el plan de estudios establecido. Se aplicó la misma metodología descrita en secciones anteriores, con la excepción de que no se incluyó el análisis de la población para identificar los deportes más populares entre los estudiantes ni el Test de Alonso y Honey de CHAEA. Esta decisión se basó en la propuesta de implementar diversas estrategias para atender a un grupo heterogéneo y considerar su diversidad, siguiendo las recomendaciones de Altamirano-Pérez y Mesa-Villavicencio (2023).

En las tablas de Pretest y Postest mencionadas previamente, el “Estudiante 1” del pretest no necesariamente coincide con el “Estudiante 1” en el Postest. Esta discrepancia dificulta la evaluación del desempeño individual de cada alumno en la prueba. En los resultados presentados a continuación, los puntajes del “Estudiante n” en el pretest son comparables con los del mismo “Estudiante n” en el Postest, lo que ofrece un nuevo enfoque para la comparación de resultados.

Tabla 13*Resultados grupo I Pretest*

Calificación		Calificación	
Estudiante 1	24	Estudiante 18	No presentó
Estudiante 2	6	Estudiante 19	18
Estudiante 3	18	Estudiante 20	12
Estudiante 4	9	Estudiante 21	18
Estudiante 5	15	Estudiante 22	27
Estudiante 6	18	Estudiante 23	6
Estudiante 7	18	Estudiante 24	21
Estudiante 8	6	Estudiante 25	21
Estudiante 9	24	Estudiante 26	18
Estudiante 10	24	Estudiante 27	No presentó
Estudiante 11	30	Estudiante 28	30
Estudiante 12	30	Estudiante 29	9
Estudiante 13	12	Estudiante 30	18
Estudiante 14	21	Estudiante 31	12
Estudiante 15	12	Estudiante 32	3
Estudiante 16	15	Estudiante 33	30
Estudiante 17	No presentó		

Las calificaciones “no presentó” se asentaron como cero para determinar los datos de promedio grupal, desviación estándar, mediana y moda.

Promedio grupal: 15.90

Desviación estándar: 9.01

Mediana: 18

Moda: 18

Tabla 14*Resultados grupo 2 Pretest*

	Calificación		Calificación
Estudiante 1	21	Estudiante 14	3
Estudiante 2	18	Estudiante 15	3
Estudiante 3	6	Estudiante 16	0
Estudiante 4	9	Estudiante 17	15
Estudiante 5	21	Estudiante 18	0
Estudiante 6	6	Estudiante 19	6
Estudiante 7	15	Estudiante 20	21
Estudiante 8	24	Estudiante 21	21
Estudiante 9	21	Estudiante 22	18
Estudiante 10	0	Estudiante 23	9
Estudiante 11	9	Estudiante 24	18
Estudiante 12	27	Estudiante 25	18
Estudiante 13	18	Estudiante 26	18

Promedio grupal: 13.26

Desviación estándar: 8.23

Mediana: 16.5

Moda: 18

Tabla 15*Resultados grupo 1 Postest*

	Calificación		Calificación
Estudiante 1	21	Estudiante 18	15
Estudiante 2	18	Estudiante 19	24
Estudiante 3	24	Estudiante 20	66
Estudiante 4	11	Estudiante 21	27
Estudiante 5	37	Estudiante 22	14
Estudiante 6	28	Estudiante 23	58
Estudiante 7	42	Estudiante 24	21
Estudiante 8	75	Estudiante 25	29
Estudiante 9	24	Estudiante 26	77
Estudiante 10	24	Estudiante 27	47
Estudiante 11	29	Estudiante 28	28
Estudiante 12	30	Estudiante 29	15
Estudiante 13	25	Estudiante 30	27
Estudiante 14	38	Estudiante 31	20
Estudiante 15	66	Estudiante 32	24
Estudiante 16	45	Estudiante 33	21
Estudiante 17	9		

Promedio grupal: 32.11

Desviación estándar: 17.48

Mediana: 28

Moda: 24

Tabla 16*Resultados grupo 2 Postest*

	Calificación		Calificación
Estudiante 1	30	Estudiante 14	70
Estudiante 2	27	Estudiante 15	35
Estudiante 3	30	Estudiante 16	47
Estudiante 4	70	Estudiante 17	55
Estudiante 5	49	Estudiante 18	30
Estudiante 6	27	Estudiante 19	60
Estudiante 7	45	Estudiante 20	60
Estudiante 8	50	Estudiante 21	62
Estudiante 9	75	Estudiante 22	65
Estudiante 10	50	Estudiante 23	54
Estudiante 11	80	Estudiante 24	66
Estudiante 12	75	Estudiante 25	70
Estudiante 13	57	Estudiante 26	50

Promedio grupal: 51.15

Desviación estándar: 19.02

Mediana: 50

Moda: 30

Tabla 17*Diferencial pretest/postest grupo 1*

	Calificación		Calificación
Estudiante 1	-3	Estudiante 18	N/D
Estudiante 2	12	Estudiante 19	6
Estudiante 3	6	Estudiante 20	54
Estudiante 4	2	Estudiante 21	9
Estudiante 5	22	Estudiante 22	-13
Estudiante 6	10	Estudiante 23	52
Estudiante 7	24	Estudiante 24	0
Estudiante 8	69	Estudiante 25	8
Estudiante 9	0	Estudiante 26	59
Estudiante 10	0	Estudiante 27	N/D
Estudiante 11	-1	Estudiante 28	-2
Estudiante 12	0	Estudiante 29	6
Estudiante 13	13	Estudiante 30	9
Estudiante 14	17	Estudiante 31	8
Estudiante 15	54	Estudiante 32	21
Estudiante 16	30	Estudiante 33	-9
Estudiante 17	N/D		

Se muestra la diferencia entre los resultados obtenidos en el pretest y el postest de cada estudiante. Un valor negativo indica una disminución en la calificación.

Comparación individual y tendencias generales

Gran parte de los alumnos muestran mejoría significativa del pretest al postest, lo que indica un avance en el aprendizaje.

Existen casos en los que los estudiantes mantuvieron su desempeño sin cambios o incluso tuvieron una ligera disminución. Estos casos pueden analizarse para entender factores externos que influyeron en su rendimiento.

Algunos estudiantes con calificaciones iniciales bajas (Ej. Estudiantes 8, 15, 20, 23 y 26) muestran mejoras notables en el postest, esto sugiere efectividad en la intervención al fortalecer sus conocimientos.

Identificación de patrones específicos

Alto progreso: Estudiantes como el 8, 15, 16, 20, 23 y 26 presentan incrementos sustanciales. Esto sugiere que el método implementado en la segunda iteración fue especialmente beneficioso para ellos.

Progreso moderado: Estudiantes con mejoras entre 5 y 15 puntos (Ej. 3, 6, 7, 13, 14, 21, 25, 30, 31) muestran un avance constante, lo que sugiere que la propuesta favoreció el aprendizaje, pero con diferencias en el ritmo de asimilación.

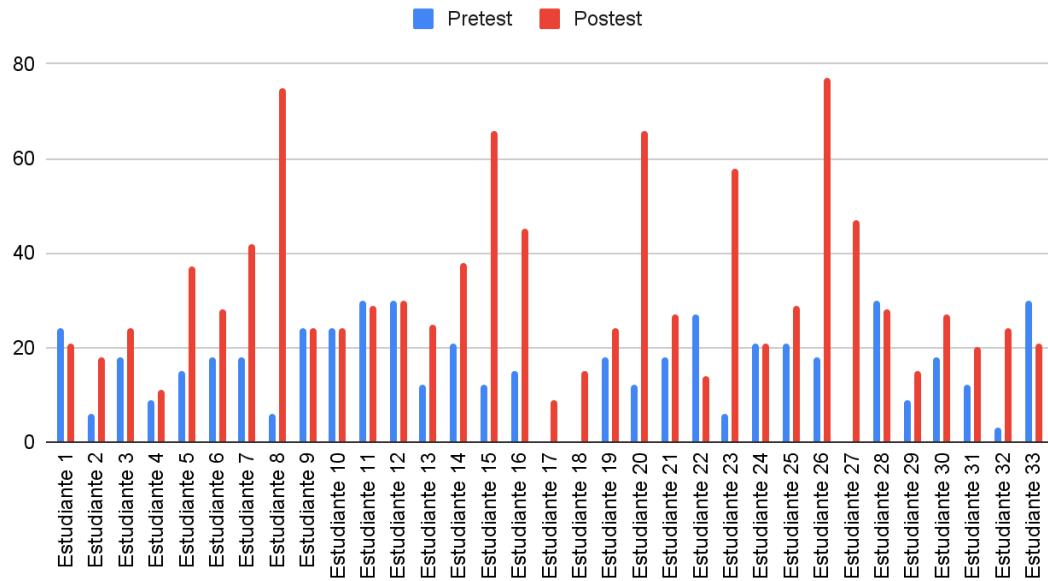
Sin cambios o regresión: Algunos estudiantes no mostraron mejoras (Ej. 9, 10, 12, 24) e incluso algunos bajaron su puntaje (Ej. 1, 22, 28, 33). Este grupo puede ser analizado en función de factores como desmotivación.

Casos especiales

Los estudiantes 17, 18 y 27 no realizaron el pretest, lo que impide hacer una comparación individual, pero su desempeño en el postest (9, 15 y 47, respectivamente) puede ser evaluado en función de los demás resultados para estimar su posible aprendizaje.

La figura 7 muestra de manera gráfica los resultados que se obtuvieron por cada estudiante en el pretest y postest, permitiendo visualizar los cambios en su desempeño.

Figura 7. Resultados pretest y postest grupo 1 2024



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18
diferencial pretest/postest grupo 2

	Calificación		Calificación
Estudiante 1	9	Estudiante 14	67
Estudiante 2	9	Estudiante 15	32
Estudiante 3	24	Estudiante 16	47
Estudiante 4	61	Estudiante 17	40
Estudiante 5	28	Estudiante 18	30
Estudiante 6	21	Estudiante 19	54
Estudiante 7	30	Estudiante 20	39
Estudiante 8	26	Estudiante 21	41
Estudiante 9	54	Estudiante 22	47
Estudiante 10	50	Estudiante 23	45
Estudiante 11	71	Estudiante 24	48
Estudiante 12	48	Estudiante 25	52
Estudiante 13	39	Estudiante 26	32

La tabla indica la diferencia de calificaciones en el pretest y el postest de cada estudiante. Un valor negativo indica una disminución en la calificación.

Comparación individual y tendencias generales

Se observa un incremento generalizado en los puntajes del postest en todos los estudiantes, lo que indica un impacto positivo de la intervención didáctica.

En este grupo, las mejoras son más marcadas en comparación con el grupo anterior, con varios estudiantes que pasaron de puntuaciones bajas a niveles altos en el postest.

Identificación de patrones específicos

Alto progreso (incrementos de más de 40 puntos):

Estudiantes 4 (+61), 9 (+54), 11 (+71), 12 (+48), 14 (+67), 19 (+54), 24 (+48), 25 (+52).

Estos alumnos experimentaron una mejora notable, lo que sugiere que el enfoque utilizado fue altamente efectivo para su aprendizaje.

Progreso significativo (incrementos entre 20 y 40 puntos):

Estudiantes 3 (+24), 5 (+28), 7 (+30), 8 (+26), 13 (+39), 15 (+32), 16 (+47), 17 (+40), 18 (+30), 20 (+39), 21 (+41), 22 (+47), 23 (+45), 26 (+32).

Este grupo también muestra mejoras claras, aunque con variaciones en la magnitud del avance.

Progreso moderado (incrementos menores a 20 puntos):

Estudiantes 1 (+9), 2 (+9), 6 (+21).

Aunque su progreso es menor, aún reflejan una mejora en su desempeño.

Casos especiales

Estudiantes con pretest en 0:

Estudiantes 10, 16 y 18.

A pesar de partir de una base nula, lograron avances considerables (50, 47 y 30 puntos respectivamente), lo que indica una adquisición efectiva de conocimientos.

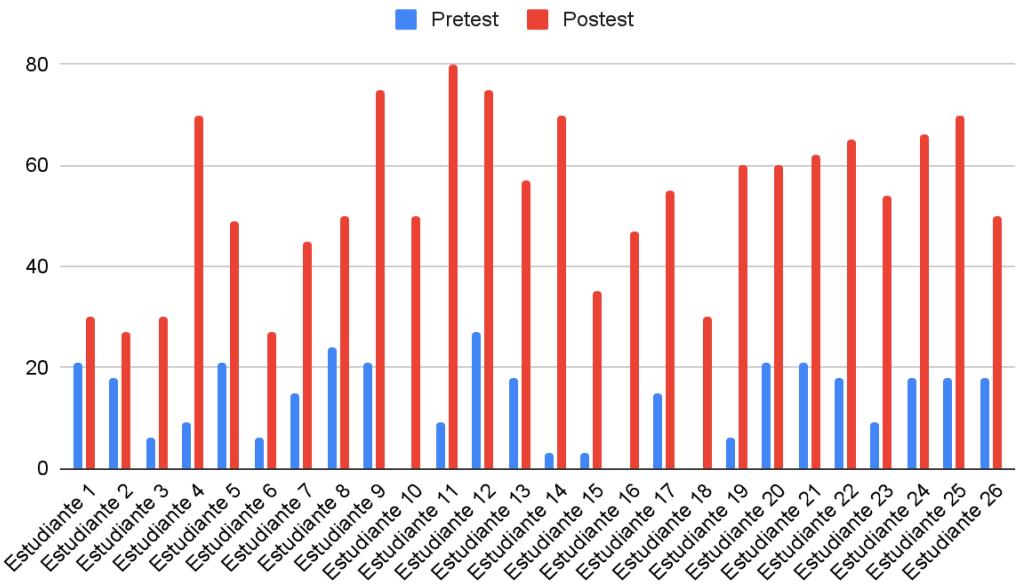
Mejoras excepcionales:

El estudiante 11 pasó de 9 a 80 puntos, un aumento de 71 puntos, lo que representa una de las mejoras más destacadas en ambos grupos.

Casos como el estudiante 14 (de 3 a 70) y el estudiante 19 (de 6 a 60) muestran un crecimiento notable.

La figura 8 presenta una comparativa de calificaciones en pretest y postest, permitiendo visualizar los cambios en su desempeño

Figura 8. Resultados pretest y postest grupo 2 2024



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19

Prueba de Wilcoxon (a) grupo 1

	Pretest	Posttest	Diferencia	valor absoluto	Rango	Promedio
Estudiante 8	6	75	69	69	29	29
Estudiante 26	18	77	59	59	28	28
Estudiante 15	12	66	54	54	26	26.5
Estudiante 20	12	66	54	54	27	26.5
Estudiante 23	6	58	52	52	25	25
Estudiante 27	0	47	47	47	24	24
Estudiante 16	15	45	30	30	23	23
Estudiante 7	18	42	24	24	22	22
Estudiante 5	15	37	22	22	21	21
Estudiante 32	3	24	21	21	20	20
Estudiante 14	21	38	17	17	19	19
Estudiante 18	0	15	15	15	18	18

Estudiante 13	12	25	13	13	16	16.5
Estudiante 2	6	18	12	12	15	15
Estudiante 6	18	28	10	10	14	14
Estudiante 17	0	9	9	9	10	11.5
Estudiante 21	18	27	9	9	11	11.5
Estudiante 30	18	27	9	9	12	11.5
Estudiante 25	21	29	8	8	8	8.5
Estudiante 31	12	20	8	8	9	8.5
Estudiante 3	18	24	6	6	5	6
Estudiante 19	18	24	6	6	6	6
Estudiante 29	9	15	6	6	7	6
Estudiante 4	9	11	2	2	2	2.5
Estudiante 9	24	24	0	0		
Estudiante 10	24	24	0	0		
Estudiante 12	30	30	0	0		
Estudiante 24	21	21	0	0		
Estudiante 11	30	29	-1	1	1	1
Estudiante 28	30	28	-2	2	3	2.5
Estudiante 1	24	21	-3	3	4	4
Estudiante 33	30	21	-9	9	13	11.5
Estudiante 22	27	14	-13	13	17	16.5

Tabla 20

Prueba de Wilcoxon (b) grupo 1

Suma rango (+)	399.5
Suma rango (-)	35.5
poblacion	29
Valor W	35.5
Valor crítico	126

Tabla 21*Prueba de Wilcoxon (a) grupo 2*

	Pretest	postest	Diferencia	valor absoluto	Rango	Promedio
Estudiante 1	21	30	9	9	1	1.5
Estudiante 2	18	27	9	9	2	1.5
Estudiante 6	6	27	21	21	3	3
Estudiante 3	6	30	24	24	4	4
Estudiante 8	24	50	26	26	5	5
Estudiante 5	21	49	28	28	6	6
Estudiante 7	15	45	30	30	7	7.5
Estudiante 18	0	30	30	30	8	7.5
Estudiante 15	3	35	32	32	9	9.5
Estudiante 26	18	50	32	32	10	9.5
Estudiante 13	18	57	39	39	11	11.5
Estudiante 20	21	60	39	39	12	11.5
Estudiante 17	15	55	40	40	13	13
Estudiante 21	21	62	41	41	14	14
Estudiante 23	9	54	45	45	15	15
Estudiante 16	0	47	47	47	16	16.5
Estudiante 22	18	65	47	47	17	16.5
Estudiante 12	27	75	48	48	18	18.5
Estudiante 24	18	66	48	48	19	18.5
Estudiante 10	0	50	50	50	20	20
Estudiante 25	18	70	52	52	21	21
Estudiante 9	21	75	54	54	22	22.5
Estudiante 19	6	60	54	54	23	22.5
Estudiante 4	9	70	61	61	24	24

Estudiante 14	3	70	67	67	25	25
Estudiante 11	9	80	71	71	26	26

Tabla 22

Prueba de Wilcoxon (b) grupo 2

Suma rango (+)	351
Suma rango (-)	0
Población	26
Valor W	0
Valor crítico	81

Discusión

Durante las clases, en general, los estudiantes mostraron receptividad durante la proyección de los videos tutoriales. Se consiguió atraer la atención de la mayoría mediante interacciones y preguntas específicas sobre el deporte seleccionado, como las dimensiones de la cancha de baloncesto o la distancia desde el tiro libre al aro. Es importante destacar que conservar atención en un lapso de 50 minutos en un grupo numeroso es un desafío considerable.

Zambrano (2020) destaca la importancia del nivel de atención de los alumnos en el ámbito educativo, ya que está vinculado directamente con su rendimiento académico. El aspecto psicológico de la atención es fundamental para la absorción y procesamiento de información clave que facilita el aprendizaje. Por tanto, es importante diseñar métodos que generen motivación de los alumnos durante las clases.

Es de suma importancia innovar en el ámbito escolar para generar experiencias docentes que sirvan de referencia para otros profesores y en caso de tener resultados favorables estas prácticas puedan ser aplicadas en otros contextos e incluso en otras áreas del conocimiento, tal como lo especifican Addine et al. (2020) al afirmar que contextualizar el aprendizaje es crucial para desarrollar metodologías efectivas para la enseñanza de la ciencia basada en la construcción del conocimiento.

De acuerdo con lo anterior este enfoque destaca la importancia de ubicar el aprendizaje en los contextos de los alumno, en este caso los deportes que resultaron mas populares.

Mediante la prueba de Alonso y Honey de CHAEA, se evidenció la diversidad de estilos de aprendizaje dentro del grupo. Valadez (2009) argumenta que es imprescindible conocer los estilos de aprendizaje a través de instrumentos específicos. Esta herramienta permite a los profesores adaptar sus metodologías de enseñanza para atender las necesidades individuales de cada estudiante propuestas por Altamirano-Pérez, & Mesa-Villavicencio (2023) quienes sugieren diseños instrucionales que favorecen estilos de aprendizaje específicos, lo que promueve ser un ambiente inclusivo. Al reconocer y respetar la pluralidad de estilos de aprendizaje, se puede fomentar un mayor indice de motivación entre los alumnos y de este modo mejorar los resultados educativos

Actualmente, el MCCEMS establece que se debe favorecer el aprendizaje de las materias a través de proyectos multidisciplinarios e interdisciplinarios, incluyendo a profesores de diversas áreas académicas. Este enfoque no solo abarca cuestiones académicas, sino que también promueve aspectos sociales y culturales (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2022). En el protocolo no se especificó la necesidad de contar con un especialista en deportes. Sin embargo, durante el desarrollo de la intervención, se consideró necesario contar con un especialista en deportes, por ello se invitó a la encargada de deportes del Campus de la UAQ Jalpan de Serra, quien ofreció recomendaciones sobre ejercicios previos adecuados para la práctica deportiva, ayudando así a prevenir posibles lesiones. Este apoyo fue fundamental para favorecer un enfoque interdisciplinario y transversal integrando a docentes de distintas áreas de especialidad dentro de la misma institución, y asegurando una experiencia de aprendizaje más holística y enriquecedora, tal como lo especifican Díaz-Garay et al. (2020).

Los videos son una herramienta motivadora en el proceso de enseñanza aprendizaje, en esta investigación se utilizaron tutoriales de YouTube que fueron convenientes porque son herramientas de dominio público. Esta herramienta se alinea con el concepto de tecnología educativa que Mujica (2020) define como el uso de artefactos tecnológicos con fines

pedagógicos. La innovación en esta intervención se demostró mediante el uso de videos tutoriales para realizar prácticas deportivas con fines didácticos en una clase de física general.

Usar tecnología educativa no implica necesariamente el aplicar dispositivos más novedosos, sino el aprovechamiento adecuado de los recursos disponibles. Como señala Mujica (2020), la integración efectiva de los medios existentes puede generar resultados significativos en el proceso formativo. Innovar supone modificar el empleo de un objeto o material con un propósito distinto al originalmente concebido. En este caso, se usó material disponible en YouTube desde una perspectiva diferente a la prevista en su creación, lo que coincide con la noción de reutilización alternativa de recursos propuesta por Mella (2018).

Con el uso de videos deportivos de YouTube se buscó contextualizar la clase según las preferencias de los estudiantes, seleccionando deportes populares para fortalecer su conexión con los contenidos. Esta aproximación permite que los alumnos perciban la ciencia como parte de su vida cotidiana, en lugar de considerarla una disciplina abstracta o inaccesible. Martínez et al. (2018) propusieron una estrategia similar al emplear elementos cotidianos, como la cocina y el horno, como recursos didácticos para la enseñanza de los conceptos de materia y energía en educación secundaria. Siguiendo esta lógica, en el presente trabajo se utilizan deportes como la calistenia, el basquetbol y el voleibol para la enseñanza de conceptos físicos, tales como la estática (equilibrio), el tiro parabólico y las leyes de Newton, respectivamente. Esta propuesta coincide con la aseveración de Addinne et al. (2020) sobre la creación activa del saber.

Desde la perspectiva de tecnología educativa, la selección y utilización de videos deportivos representa un enfoque estratégico que maximiza el potencial de los dispositivos tecnológicos disponibles, tal como lo sugieren Matarrita y Molina (2018) en su propuesta de enseñanza de la física mediante video-tutoriales. Al igual que en su estudio, donde los videos favorecieron la solución de ejercicios y el análisis conceptual, en esta investigación se busca que los alumnos asocien los principios físicos con situaciones reales en el deporte, fomentando un aprendizaje significativo y contextualizado.

Además, la integración de estos recursos digitales contribuye al fomento del aprendizaje independiente, una característica clave en el uso de la tecnología educativa. La posibilidad

de acceder a los videos de manera asincrónica permite a los alumnos revisar los conceptos a su ritmo, reforzando su comprensión y reduciendo la percepción de dificultad en la asignatura. Esto coincide con los resultados de Rodríguez-Licea et al. (2017), quienes evidenciaron mejoría en el desempeño escolar usando videos para el aprendizaje de conceptos matemáticos.

Por otro lado, el impacto de esta estrategia se extiende más allá de la simple comunicación de datos. Como señalan Addinne et al. (2020), la creación activa del saber es un proceso fundamental en el aprendizaje. En este sentido, el uso de videos deportivos no solo proporciona explicaciones visuales, sino que también motiva la participación activa de los alumnos, al permitirles analizar y debatir las leyes de física que definen el movimiento de los atletas en cada disciplina. De esta manera, la tecnología no se emplea como un simple medio de apoyo, sino como un eje central que facilita la comprensión de la física en un contexto relevante y atractivo para los alumnos.

Esta investigación resalta la importancia de una integración pedagógica adecuada de la tecnología educativa, destacando su impacto en la mejora del aprendizaje. La reutilización de videos deportivos demuestra que el éxito en la enseñanza no depende exclusivamente de herramientas tecnológicas avanzadas, sino del diseño didáctico y la competencia de los docentes para utilizar los recursos a los requerimientos de los alumnos. Así, el presente estudio aporta evidencia sobre el efecto positivo del uso de materiales audiovisuales la clase, subrayando la exigencia de continuar explorando métodos que potencien la relación entre tecnología y educación.

El enfoque del aprendizaje basado en investigación (ABI) que se incluyó como estrategia pedagógica buscó integrar las enseñanzas en el aula con aplicaciones y metodologías de investigación, para desarrollar competencias y habilidades en los estudiantes para argumentar y reflexionar de manera crítica, esto concuerda con Briceño (2021). Este enfoque les permite adquirir una asimilación de los temas tratados, además desarrolla la investigación y análisis crítico, capacidades clave del entorno actual.

Asimismo, al extender la invitación a utilizar otras fuentes más allá de la bibliografía proporcionada, se promueve la exploración y la diversificación del conocimiento. Esto

genera en los alumnos la oportunidad de contrastar diferentes perspectivas y enriquecer su comprensión a través de la exposición a una variedad de recursos. Y agregando que en la parte conceptual del Postest fue donde existieron mejores resultados por parte las respuestas de los alumnos.

Se destaca la similitud entre la propuesta didáctica de este estudio y la metodología descrita por Duarte et al. (2022) en cuanto a la impartición de la clase. Sin embargo, una diferencia notable radica en el enfoque de solución de ejercicios. Mientras que en el estudio de Duarte et al. se utilizan situaciones simuladas o hipotéticas, en el presente trabajo se emplean situaciones reales con variables recolectadas por los estudiantes de manera grupal. A partir de estos datos reales, se plantean problemas que posteriormente son abordados y resueltos en clase.

La importancia de la innovación es una constante en todas las áreas. Continuamente, todos los procesos, ya sean regulares o eficientes, necesitan mejorar. En la pedagogía de las ciencias, es fundamental despertar la motivación del alumno. Precisamente con esta propuesta, buscamos lograrlo al contextualizar los temas del programa académico en el mundo de los estudiantes, de modo que se sientan atraídos por el aprendizaje.

Al contrastar la propuesta con lo que realizaron Arroyo & Rayuela (2020), es notable que ellos intervinieron a nivel secundario. Su estudio midió la percepción tanto de profesores como de alumnos al final de la aplicación, cuestionándolos sobre la utilidad del método utilizado. Además, Arroyo y Rayuela incorporaron tecnología educativa mediante el uso de aplicaciones móviles como Runtastic y Wikiloc, las cuales se emplearon en sesiones deportivas. Runtastic mide distancias recorridas y sesiones de correr o senderismo, así como las calorías totales. Estos datos recopilados por las aplicaciones fueron esenciales para contextualizar la enseñanza en situaciones prácticas y reales.

El trabajo de Méndez y Rodríguez (2014) es similar en cuanto a la temática que abordaron, considerando que se centraron en el tiro parabólico en los deportes de voleibol y basquetbol. Este tópico también fue uno de los tratados en esta propuesta de intervención, utilizando igualmente el basquetbol. Además de que ambas propuestas fueron aplicadas en bachillerato y consideraron la preferencia de los deportes a utilizar. Es relevante cómo Méndez y

Rodríguez emplearon tanto el uso del video como aplicaciones móviles para la recolección de datos, no limitándose a medidas o problemas hipotéticos. De este modo, los alumnos contaron con herramientas digitales que les permitieron comparar los datos calculados con los datos reales medidos en el campo.

Una diferencia entre la propuesta y el trabajo de Méndez y Rodríguez fue el uso del video. Mientras que ellos lo utilizaron como un medio para recoger datos sobre los lanzamientos de la pelota de voleibol y el tiro de basquetbol, en esta propuesta, el video se utiliza como una herramienta para evidenciar la relación entre la física y los deportes. En este caso, se empleó el video de Naharro (2019), en el que se explica cómo realizar adecuadamente tiros parabólicos y se brindan consejos sobre el manejo de la respiración.

En el estudio de Sesma-Arrastia (2016) se mencionan diferentes deportes para diseñar problemas de movimiento. En cambio, en el trabajo de Campos-Salazar y Aragón-Vargas (2011), no hubo ninguna intervención; ellos se limitaron a diseñar problemas de física relacionados con deportes para ofrecerlos como herramienta de apoyo para alumnos de bachillerato.

La intervención de Sesma-Arrastia (2016) coincide con nuestro enfoque en cuanto a la metodología, el uso de deportes para diseñar problemas y el tema abordado durante las clases, el tiro parabólico. Se debe destacar también la diferencia en que durante la intervención de Sesma-Arrastia no se realizaron prácticas deportivas.

Durante su intervención, Sesma-Arrastia (2016) promovió el trabajo colaborativo, formando pequeños grupos de cinco personas para que resolvieran de manera autónoma los problemas presentados. Esto coincide con nuestro enfoque, aunque en nuestra intervención, el trabajo colaborativo involucró a todo el grupo durante las prácticas deportivas para la recolección de datos.

Las observaciones de Sesma-Arrastia (2016) también se alinean con nuestro enfoque al utilizar deportes y el ABP. Los alumnos mostraron receptividad a la metodología de enseñanza. Aunque Sesma-Arrastia (2016) reportó un índice de aprobación del 75% en el examen utilizado para evaluar la efectividad de su propuesta, en nuestro caso, también podemos considerar nuestra intervención como efectiva, ya que se observó un aumento en las calificaciones del posttest en comparación con el pretest.

La prueba de Wilcoxon se utilizó en los datos de 2024 debido a que en los datos de 2023 el estudiante n del pretest, no precisamente es el estudiante n del postest. De acuerdo con Turcios (2015) se combinan los datos de ambas muestras, la diferencia en las muestras de ordenan de menor a mayor y se obtienen los rangos que ocupan los datos respectivos, y en caso de que un valor obtenga la misma cantidad, en el rango se calcularán los promedios. Si la diferencia es cero entre los datos, se omiten esas muestras al no existir una varianza de datos, para determinar la población.

Conclusiones

La metodología propuesta para impartir clases de física resultó efectiva, los grupos se mostraron receptivos y se observó una mejora en las calificaciones grupales e individuales, confirmando así la hipótesis planteada. Además, la suposición de que se mantendría la motivación de los alumnos en la clase también resultó ser correcta. Sin embargo, aunque la mayoría del grupo se mostró receptiva a la intervención, hubo un pequeño número de estudiantes cuya participación fue nula, probablemente porque no estaban interesados ni en los deportes ni en la física. Lo anterior, aunque puede considerarse una limitación de la intervención, también representa una oportunidad para futuras investigaciones. Es importante desarrollar estrategias innovadoras que incluyan y motiven a estos estudiantes, buscando métodos que captén su interés y fomenten su participación activa.

Los resultados que se obtuvieron en la prueba de Wilcoxon para las muestras relacionadas de 2024 evidencian que la propuesta didáctica cumple el objetivo. En ambos casos analizados, a las poblaciones correspondientes, los valores W fueron menores que los valores críticos establecidos (81 y 126), considerándose como un rechazo de la hipótesis nula y validando la del investigador. La prueba de Wilcoxon hace evidente, de manera estadística, que la propuesta funcionó.

Si el grupo donde se busque replicar la propuesta es numeroso, se recomienda dividir en grupos de no más de cinco personas para tener un mayor control e incentivar la participación general de todos los miembros del grupo.

El uso de videos tutoriales permite a los alumnos no solo enfocarse en la materia o el tema abordado, sino también aprender habilidades implícitas. Las plataformas gratuitas de video brindan acceso inmediato a una gran diversidad de contenidos educativos, lo que facilita el aprendizaje en prácticamente cualquier área. Sin embargo, es fundamental verificar la fuente y utilizar la información de manera responsable.

Diversos factores influyen en la mejora de la educación, entre ellos la asignación de recursos públicos destinados a mejorar la infraestructura, contratar personal docente y administrativo, y realizar labores de mantenimiento, en cumplimiento de lo establecido por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Ley General de Educación.

Esta iniciativa no demanda una inversión significativa, ya que únicamente requiere balones y espacios al aire libre donde puedan realizarse ejercicios y prácticas deportivas. Si bien un entorno ideal incluiría infraestructura específica, como canchas equipadas o zonas de entrenamiento, la propuesta es funcional y efectiva aun en contextos con limitaciones materiales. Esto implica idoneidad para ser replicada en instituciones con recursos limitados, contribuyendo al fortalecimiento de la educación pública de manera sostenible y accesible.

Las respuestas de los estudiantes sobre sus preferencias respecto a la impartición de la clase de física reflejan una convergencia en la percepción de esta asignatura como difícil o aburrida. No obstante, en cuanto a la forma en que preferirían que se desarrolle la clase, las opiniones son significativamente divergentes. Mientras algunos estudiantes optan por un enfoque teórico, otros priorizan perspectivas prácticas o la evaluación mediante proyectos. Esto pone de manifiesto la heterogeneidad existente dentro de los grupos escolares, una característica común en las escuelas públicas de bachillerato en México, donde los grupos suelen estar conformados por hasta 50 alumnos.

La aplicación de una metodología divergente para la enseñanza de la física, basada en un enfoque constructivista que integre el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en la investigación, favorece la inclusión grupal al considerar la diversidad de perspectivas entre los estudiantes. Asimismo, al fomentar el trabajo grupal y activo con esta metodología se contribuye a recuperar la interacción social, afectada durante la pandemia,

fortaleciendo el tejido social dentro de la comunidad estudiantil y promoviendo un aprendizaje más colaborativo y significativo.

Los resultados de esta investigación abren posibilidades para desarrollar nuevas líneas de investigación futuras. Una de suma relevancia es enfocarse exclusivamente en alumnos que ni se sienten atraídos por el deporte o por la física, integrando herramientas diversas motivacionales como música, arte, pintura.

En razón del componente deportivo, profundizar el análisis sobre el ejercicio físico sobre el rendimiento académico y el desarrollo socioemocional de los alumnos. Indagando sobre la relación actividad física y mejora de las habilidades cognitivas.

Otra línea importante sería aplicar la presente metodología en contextos escolares diversos, urbanos, rurales, con diferencias claras entre los niveles de infraestructura escolar, esto para evaluar la replicabilidad y adaptabilidad de la propuesta en distintos entornos académicos.

Asimismo, proponer incorporar el uso de Inteligencia Artificial (IA) como una herramienta didáctica complementaria. La IA puede facilitar el diseño de materiales y recursos didácticos personalizados adaptados a distintos estilos de aprendizaje, de modo que se puede explorar la herramienta ante la demanda de grupos numerosos y sumamente heterogéneos.

Referencias bibliográficas

- Abad Encinas, P. (2019). *Aula virtual de Física y Química para 1º de Bachillerato. Un entorno de enseñanza-aprendizaje innovador para personas adultas* [Tesis de Maestría, Universidad Pública de Navarra]. <https://academica-e.unavarra.es/handle/2454/33605>
- Araya, V., Alfaro, M., & Andonegui, M. (2007). *CONSTRUCTIVISMO: ORIGENES Y PERSPECTIVAS*. Laurus, 13(24), 76-92.
- Altamirano-Pérez, H., & Mesa-Villavicencio, P. (2023). *Caracterización de los estilos de aprendizaje en estudiantes de Bachillerato Técnico mediante el cuestionario Honey-Alonso*. (2023). Revista Innova Educación, 5(4), 40-64. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2023.05v.003>
- Casa Coila, Manuela Daishy, Huatta Pancca, Soledad, & Mancha Pineda, Estanislao Edgar. (2019). *Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia para el desarrollo de competencias en estudiantes de educación secundaria*. Comuni@cción, 10(2), 111-121. <https://dx.doi.org/10.33595/2226-1478.10.2.383>
- García Arias, N., Quevedo Arnaiz, N. V. (2021). *El aprendizaje basado en la investigación: retos y perspectivas en UNIANDES, Santo Domingo*. Revista Conrado, 17(S3), 185-192. Recuperado a partir de <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2156>
- Benítez-Vargas , B. (2023). *El Constructivismo. Con-Ciencia Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 3*, 10(19), 65-66. Recuperado a partir de <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/article/view/10453>
- Duarte, J. E. ., Niño Vega, J. A. ., & Fernández Morales, F. H. . (2022). *Simulando y resolviendo, la teoría voy comprendiendo: una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la física*. Revista Boletín Redipe, 11(1), 158–173. <https://doi.org/10.36260/rbr.v11i1.1634>
- Lastre Meza, K., López Salazar, L. D., & Alcázar Berrio, C. (2018). *Relación entre apoyo familiar y el rendimiento académico en estudiantes colombianos de educación primaria*. Psicogente, 21(39), 102-115. <https://doi.org/10.17081/psico.21.39.2825>
- Zapana Aroquipa, R. R. (2023). *Salud mental asociado al promedio académico de estudiantes universitarios de la carrera de Medicina Humana de la Universidad Privada de Tacna en el semestre I 2023*. Repositorio Universidad Privada de Tacna <http://161.132.207.135/bitstream/handle/20.500.12969/2981/Zapana-Aroquipa-Romulo.pdf?sequence=1&isAllowed=true>
- Addine, F., Recarey, S., Fuxá, M., & Fernández, S. (2020). *Didáctica: teoría y práctica*. Editorial Pueblo y Educación.
- Alonso Sánchez, M., Gil Pérez, D. y Martínez Torregrosa, J. (1996). Evaluar no es calificar. La evaluación y la calificación en una enseñanza constructiva de las ciencias. *Revista Investigación en la Escuela*, 30, 15-26. <http://hdl.handle.net/11441/59727>
- Álvarez Risco, A. (2020). *Clasificación de las investigaciones*. Universidad de Lima, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas, Carrera de Negocios Internacionales. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/10818>
- Arroyo, F. J. B., & Royuela, C. M. (2020). Propuesta de innovación interdisciplinar de contenidos de física en las clases de educación física mediante aplicaciones móviles. *RETOS: Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (38), 255-261. https://www.researchgate.net/profile/Javi-Basterra/publication/338914374_Innovative_proposal_of_physics_contents_on_physical_education_sessions_through_movile_applications/links/5e5f7d40299bf1bdb850d56c/Innovative-proposal-of-physics-contents-on-physical-education-sessions-through-movile-applications.pdf
- Ayesta, A. (14 de febrero 2023). Aniversario de YouTube: cinco tendencias en videos para este 2023. Trend | Agencia de PR & Reputación; Trend Comunicación. <https://trend.pe/aniversario-de-youtube-cinco-tendencias-en-videos-para-este-2023/>

- Basto Ramayo, R. (2017) La Función Docente Y El Rendimiento Académico: Una Aportación Al Estado Del Conocimiento. *Congreso nacional de investigación educativa Universidad Autónoma de Tlaxcala*, <https://comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/2030.pdf>
- Bravo, Alicia A, Ramírez, Glenda P, Faúndez, Claudio A, & Astudillo, Hernán F. (2016). Propuesta Didáctica Constructivista para la Adquisición de Aprendizajes Significativos de Conceptos en Física de Fluidos. *Formación universitaria*, 9(2), 105-114. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062016000200012>
- Briceño, G. (20 de julio 2021). Aprendizaje basado en la investigación: estrategia educativa para el desarrollo de competencias. *Servicios Sociales y a la Comunidad*. <https://www.aucal.edu/blog/servicios-sociales-comunidad/aprendizaje-basado-en-la-investigacion-estrategia-educativa-para-el-desarrollo-de-competencias>
- Campos Salazar, C., & Aragón Vargas, L. F (2011). *Práctica de problemas físico matemáticos relacionados con el análisis del movimiento aplicado al deporte*. <https://hdl.handle.net/10669/75667>
- Carrillo Linares, E, Aguilar Hernández, V., & González Blanco, Y. (2020). El desarrollo de las capacidades físicas del estudiante de Mecánica desde la Educación Física. Mendive. *Revista de Educación*, 18(4), 794-807. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962020000400794&lng=es&tlng=
- Chadwick, C. B., (2001). La psicología de aprendizaje del enfoque constructivista. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, XXXI(4), 111-126. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27031405>
- Chong González, E.G. (2017). Factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de la universidad politécnica del valle de Toluca. *Construcción ciudadana de lo público*. XLVII, 91-108. DOI:10.48102/rlee.2017.47.1.159
- Consejo Estatal Para La Planeación Y Programación De La Educación Media Superior CEPPEMS (2022) *Resultados de la prueba diagnóstica de aprendizajes 2022* [Archivo PDF]
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos . Artículo 3º. 28-05-2021 (México).
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. (2012). https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5233070&fecha=09/02/2012#gsc.tab=0.
- Díaz-Garay, I. D. S., Narváez-Escorcia, I. T., & Armas, A. D. (2020). El proyecto de vida como competencia básica en la formación integral de estudiantes de educación media. *Revista de investigación, desarrollo e innovación*, 11(1), 113-126. <https://doi.org/10.19053/20278306.v11.n1.2020.11687>
- EGADE Business School Tecnológico de Monterrey (27 de noviembre de 2020). *Ciencia, tecnología e innovación en México*. <https://egade.tec.mx/es/egade-ideas/76rtícül/ciencia-tecnología-e-innovacion-en-mexico-se-encuentran-en-situacion-critica>
- Elizondo Treviño, M. D. S. (2013). Dificultades en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física. *Presencia universitaria*, 3(5), 70-77. <http://eprints.uanl.mx/id/eprint/3368>
- Fajardo, Z. I. E., Zuta, M. E. C., Pionce, M. S. P., & Rocha, M. C. (2020). Estilos de aprendizaje para la superdotación en el talento humano de estudiantes universitarios. *Revista de Ciencias Sociales*, 26(2), 225-235.
- FUNDAMENTOS DEL MARCO CURRICULAR COMÚN DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR, 2022 Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS).
- Fundamentos del Marco Curricular Común de Educación Media. (19 de agosto 2022). http://desarrolloprofesionaldocente.sems.gob.mx/convocatoria4_2022/files/Fundamentos%20del%20MCC%20de%20Educaci%C3%B3n%20Media%20Superior.pdf
- García, A. E. (2018). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *Revista Boletín Redipe*, 7(7), 218-228. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/536>

- González, E., Burbano, Z. E. M., & Solbes, J. (2020). La enseñanza de la física cuántica: una comparativa de tres países. *Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, 15(2), 239-250. <https://doi.org/10.14483/23464712.15619>
- Herrera-Aguilar, J. L., García, A. V. C., & Herrera, C. Á. (2016). ¿Dónde está la Física y las Matemáticas en los Deportes Olímpicos?. *FINGUACH. Revista de Investigación Científica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chihuahua*, 3(8), 6-7. <https://vocero.uach.mx/index.php/finguach/article/view/267>
- Herrera-González, J. E. (2021). La aplicación de la función Seno en el tiro parabólico. *Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria* No. 4, 9(17), 30-31. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/view/6651>
- IMCO (s.f.) Las 10 carreras profesionales con mayor porcentaje de desempleados <https://imco.org.mx/comparacarreras/las-10-mas/porcentaje-desempleados/2021/1>
- INEGI (2018) *Estadísticas a propósito del día mundial de la población (11 de julio)* [Archivo PDF] https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/77rticulos77/2018/poblacion2018_nal.pdf
- López, J. (2019). Grupos numerosos: un reto para la enseñanza de las matemáticas. *Investigación e Innovación en Matemática Educativa*, 4, 349-351. <http://revistaiime.org/index.php/IIME>
- Lozano Rodriguez, A. (2016). *Teoría y métodos pedagógicos estilos de aprendizaje y enseñanza*. Trillas 3 ed.
- Lugo, L. R. (2007). Formación integral: desarrollo intelectual, emocional, social y ético de los estudiantes. *Revista universitaria de Sonora*,(1), 1-3. <http://www.revistauniversidad.uson.mx/revistas/19-19articulo%204.pdf>
- Martínez, N. G., Martínez, S. G., Martínez, P. A., & Ruiz, L. A. (2018). Ciencia en la cocina. Una propuesta innovadora para enseñar Física y Química en educación secundaria. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 36(3), 179-198. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2473>
- Matarrita, C. A., & Molina, E. H. (2018). Un canal en YouTube como herramienta de apoyo a un curso de física en educación a distancia. *Ensayos Pedagógicos*, 13(1), 107-130. <http://dx.doi.org/10.15359/rep.13-1.5>
- Mella, R. S. (2018). Reflexiones sobre el concepto de innovación. *Revista San Gregorio*, (24), 120-131. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6839735>
- Méndez, G., & Rodríguez, S. (2014). Physics Tracker: Una implementación didáctica para la presentación del tema tiro parabólico en bachillerato. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. <https://doi.org/10.17227/01203916.3381>
- Mujica, R. (2020). Fundamentos de la Tecnología Educativa. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 8(1), 15-20, <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/82>
- Pereira, A. R. P. (2018). Estrategias Constructivistas Aplicadas por el Docente para el Aprendizaje de la Física en el Nivel Superior. *Revista Scientific*, 3(7), 37-56. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2018.3.7.2.37-56>
- Piaget, J. (1980). Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget. *Creative Commons Attribution-Share Alike*, 3, 1-13.
- PROYECTO DE PRESUPUESTO DE EGRESOS DE LA FEDERACIÓN 2023 Análisis general de la inversión destinada a niñas, niños y adolescentes.* (2023). [www.unicef.org/mexico](https://www.unicef.org/mexico/media/7461/file/Proyecto%20de%20Presupuesto%20de%20Egresos%20de%20la%20Federación%202023.pdf). Recuperado 5 de agosto de 2024, de <https://www.unicef.org/mexico/media/7461/file/Proyecto%20de%20Presupuesto%20de%20Egresos%20de%20la%20Federación%202023.pdf>

- Ramírez-Ochoa, M. I. (2016). Posibilidades del uso educativo de YouTube. *RA ximhai*, 12(6), 537-546. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46148194036>
- Ramírez, M. L. (2019). El ingreso a carreras de alta o baja demanda en una universidad mexicana: ¿qué influye en la elección?. *Revista de Sociología de la Educación-RASE*, 12(2), 183-200. DOI: <https://doi.org/10.7203/RASE.12.2.14750>
- Rodríguez Licea, R. A., López Frías, B. S., & Mortera Gutiérrez, F. J. (2017). El video como Recurso Educativo Abierto y la enseñanza de Matemáticas. *Revista electrónica de investigación educativa*, 19(3), 92-100. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.936>
- Sampieri, R. H. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw Hill México.
- Sanmartín, O. R. (19 de diciembre 2919). Los universitarios matriculados en carreras tecnológicas caen un 30. *El mundo* <https://www.elmundo.es/espaa/2019/12/18/5dfa081afc6c834c168b4572.html>
- Santana-Fajardo, J. L. (2018). Ganancia en el aprendizaje del concepto de fuerza y cambio en las actitudes hacia la física en estudiantes de la Escuela Preparatoria de Tonalá. *CienciaUAT*, 13(1), 65-80 <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v13i1.974>
- Secretaría de Educación Pública (19 de marzo 2015) *El Sistema Educativo Nacional está compuesto por los tipos: Básico, Medio Superior y Superior, en las modalidades escolar, no escolarizada y mixta*. <https://www.gob.mx/sep/78rticulos/conoce-el-sistema-educativo-nacional>
- Sesma Arrastia, A. (2016). *Una aplicación del método de aprendizaje basado en problemas, trabajo colaborativo y uso de herramientas TIC, en la enseñanza de física en 1º de bachillerato*. [Tesis de Maestría, Universidad Pública de Navarra] https://academica.e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/21388/TFM_Adriana%20Sesma.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Subsecretaría de Educación Media Superior (2022): Documentos Base MCCEMS. Gob.mx
- Turcios, R. S. (2015). Prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney: mitos y realidades. *Rev Mex Endocrinol Metab Nutr*, 2, 18-21.
- Universidad Autónoma de Querétaro. (2023). *Modelo Educativo Universitario 2023*. Dirección de Planeación. https://planeacion.uaq.mx/docs/meu/MEU_2023_2.pdf
- Valadez Huizar, M. (2009). Estilos de aprendizaje y estilos de pensamiento: precisiones conceptuales. *Revista de Educación y Desarrollo*, 11, 19-30. https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrolloanteriores/11/011_Huizar
- Zoquez, A. P. G., Ramírez-González, S., & Infante-Ruiz, N. M. (2019). La biomecánica al servicio de la actividad física en Holguín. *Revista científica especializada en Ciencias de la Cultura Física y del Deporte*, 16(42), 89-102. <http://repositorio.uho.edu.cu/xmlui/handle/aho/9173>
- Rosero, R. J., Polanco , J. P ., Sánchez , P ., Hernández , E ., Pinzón , J. B ., y Lizcano , F . (2020). *Obesidad: un problema en la atención de Covid-19*. Revista Repertorio de Medicina Y Cirugía. <https://doi.org/10.31260/ReportMedCir.01217372.1035>
- Montalvan, A. [AnthoniMontalvan]. (2019, 24 de mayo). *COMO HACER DOMINADAS* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=u6zqhOLK-Jg>
- SIKANA, E. [SIKANA Español]. (2017, 21 de diciembre). *El saque: saque de potencia y saque flotante | Voleibol*[Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=0u8kcqA4zVs>
- Naharro, D. [Dario Coach]. (2019, 15 de diciembre). *Cómo mejorar los tiros libres*[Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=4Y1fqgGiLR0>
- Zambrana Mogro, M. L. (2020). Estrategia didáctica para mejorar la atención en clases en estudiantes de enseñanza secundaria. *Revista Ecuatoriana De Psicología*, 3(6), 88–103. <https://doi.org/10.33996/repsi.v3i6.36>

Anexos**Tabla 23***Matriz de consistencia*

Elementos	Descripción
Pregunta de investigación	¿Utilizar videos y prácticas deportivas como método didáctico para la enseñanza de física general, promueve el aprendizaje de los estudiantes?
Hipótesis	Si se implementan videos y prácticas deportivas para la enseñanza de la física general se favorece el aprendizaje de los estudiantes.
Supuesto	Implementar videos y prácticas deportivas como estrategia didáctica para la enseñanza de la física general en estudiantes de bachillerato favorece el interés de los alumnos en la materia.
Objetivo general	Desarrollar una propuesta didáctica basada en el uso del video y prácticas deportivas para la enseñanza de la Física General a estudiantes de la escuela de bachilleres de Jalpan de Serra y mejorar el aprendizaje y el interés en la misma.
Objetivos específicos:	<ul style="list-style-type: none">6 Identificar los deportes que permitan explicar temáticas de la física general y que puedan ser practicados por los estudiantes de la escuela de bachilleres de la UAQ campus Jalpan de Serra.7 Conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes y los conocimientos adquiridos en los temas objeto de estudio.8 Desarrollar los contenidos y actividades de la estrategia didáctica basados en estrategias de aprendizaje constructivista, la inclusión del video como herramienta tecnológica y la práctica deportiva para facilitar el aprendizaje.9 Aplicar la propuesta didáctica a los estudiantes de 6to semestre de la escuela de bachilleres de la UAQ campus Jalpan de Serra.10 Evaluar el alcance de la propuesta didáctica de acuerdo con los resultados obtenidos.

La pregunta de investigación se centra en evaluar cómo los métodos didácticos innovadores, como videos y prácticas deportivas, influyen en el aprendizaje de la física general. Al ser específica y dirigida, esta pregunta permite una investigación focalizada en determinar si estas herramientas pueden mejorar el rendimiento académico y el interés de los estudiantes en la materia. Sirve como guía para el estudio al establecer claramente el propósito de la investigación y proporciona una base para desarrollar hipótesis y objetivos.

La hipótesis propone que la implementación de videos y prácticas deportivas tendrá un efecto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. Esta predicción fundamenta el diseño del estudio y la recolección de datos, permitiendo evaluar si estos métodos didácticos realmente mejoran el aprendizaje.

El supuesto complementa la hipótesis al sugerir que, además de mejorar el aprendizaje, los métodos didácticos propuestos también aumentarán el interés y la motivación de los estudiantes en la materia

El objetivo general resume la meta principal del estudio: desarrollar y evaluar una propuesta didáctica innovadora basada en videos y prácticas deportivas. Este objetivo es coherente con la pregunta de investigación y la hipótesis, ya que busca implementar y probar estos métodos para mejorar tanto el aprendizaje como el interés en la física. Abarca tanto el desarrollo como la evaluación de la propuesta, proporcionando una dirección clara para la investigación.

Los objetivos específicos apoyan este objetivo general al desglosarlo en pasos concretos:

- 1 Identificar deportes relevantes asegura que los contenidos y actividades sean prácticos y significativos para los estudiantes, alineando la propuesta didáctica con sus intereses y capacidades.
- 2 Conocer los estilos de aprendizaje y los conocimientos previos permite adaptar la estrategia didáctica a las necesidades específicas de los estudiantes, garantizando la efectividad y relevancia de la propuesta.
- 3 Desarrollar contenidos y actividades basados en el constructivismo y el uso de videos y prácticas deportivas proporciona una metodología sólida para facilitar el

aprendizaje, alineándose con la hipótesis de que estos métodos mejorarán el aprendizaje.

- 4 Aplicar la propuesta a un grupo específico permite evaluar su efectividad en un contexto real, probando la hipótesis y alcanzando el objetivo general del estudio.
- 5 Evaluar el alcance de la propuesta es esencial para medir el impacto de la intervención en el aprendizaje y el interés de los estudiantes, proporcionando datos empíricos que validan la hipótesis y permiten ajustar la propuesta según sea necesario.

Propuesta Didáctica para la Enseñanza de la Física a Través del Deporte

Introducción y Justificación La enseñanza de la física en la educación media superior enfrenta retos significativos en cuanto a la motivación y comprensión de los estudiantes. Integrar el deporte como herramienta didáctica ofrece una estrategia innovadora que permite contextualizar los conceptos físicos en situaciones cotidianas, promoviendo un aprendizaje significativo y participativo.

El movimiento y la actividad física son elementos esenciales en la vida de los estudiantes. Al utilizar el deporte como medio de enseñanza, se facilita la comprensión de principios físicos como la cinemática, la dinámica, la energía y la conservación del momento lineal. Además, se fomenta el aprendizaje colaborativo y la aplicación práctica del conocimiento científico.

El uso del video como herramienta de tecnología educativa permite generar aprendizajes significativos al brindar representaciones visuales claras de los conceptos físicos. A través de plataformas de libre acceso como YouTube, los estudiantes pueden revisar contenidos en cualquier momento, reforzando su comprensión y facilitando la retroalimentación constante. Además, la posibilidad de pausar, repetir y analizar los videos fomenta la autoevaluación y el aprendizaje autónomo, mejorando la asimilación de los temas tratados en clase.

Ver tutoriales sobre cómo realizar correctamente ejercicios permite a los estudiantes observar la técnica adecuada, identificar errores y aplicar los conocimientos adquiridos de manera más precisa, fortaleciendo así su aprendizaje práctico. Herramientas como Lumi permiten editar estos videos con fines académicos, agregando pausas, interacciones y actividades que favorecen la participación activa del estudiante y mantienen su atención a lo largo de la lección.

Objetivos de la propuesta

- Relacionar conceptos físicos con actividades deportivas.
- Mejorar la comprensión de la física mediante experiencias prácticas.

- Fomentar el interés y la participación activa del alumnado en el aprendizaje de la física general.
- Desarrollar habilidades analíticas a partir de la observación y el análisis de fenómenos físicos en el deporte.

Metodología La propuesta se basa en una metodología activa donde los estudiantes participan en actividades deportivas seleccionadas para ilustrar principios físicos específicos. Se seguirá un enfoque basado en el aprendizaje basado en problemas (ABP) y el aprendizaje basado en investigación (ABI), la observación experimental y el análisis de datos.

Se recomienda realizar las actividades dividiendo el total del grupo en subgrupos de 3-6 personas. Esto evitará que algunos estudiantes tengan poca participación durante la práctica deportiva o la toma de mediciones en campo. La idea es que el trabajo sea grupal y que todos contribuyan activamente al desarrollo de las actividades.

Estrategias de Enseñanza

- **Investigación:** El estudiante de manera autónoma realizará investigación sobre los temas seleccionados.
- **Uso del Video:** Se emplean tutoriales editados específicamente de acuerdo con las necesidades de la clase, adaptados de forma idónea al tema que se abordará. Estos tutoriales se editan resaltando los aspectos clave del contenido, facilitando así la comprensión de los conceptos físicos relacionados con las actividades deportivas.
- **Demostraciones Prácticas:** Se llevarán a cabo actividades deportivas seleccionadas según la idoneidad de los temas a tratar, asegurando que la biomecánica de cada ejercicio sea adecuada para el tema específico que se abordará.
- **Medición y Análisis de Datos:** Se utilizarán herramientas como cronómetros, cintas métricas y videos en cámara para obtener mediciones precisas, las cuales serán empleadas en el diseño de los problemas a resolver.
- **Discusión y Reflexión:** Se resolverán los problemas de manera que se fomente el análisis crítico de los resultados obtenidos y su relación con las leyes físicas.

Ejemplo.

EQUILIBRIO DE LA PARTÍCULA

Deporte seleccionado: Calistenia

Objetivo: Comprender el concepto de vector de fuerza e interpretar problemas de equilibrio de la partícula a través de diagramas de cuerpo libre de sistemas vectoriales concurrentes coplanares, utilizando videos de ejercicios de calistenia para ilustrar y aplicar estos conceptos.

Competencias a desarrollar:

- Investigación
- Análisis y síntesis
- Pensamiento crítico
- Fomento deportivo

Temas:

- Vector
- Sistemas vectoriales coplanares
- Equilibrio de la partícula

Actividad 1: Lecturas sobre vectores de fuerza y equilibrio.

- Bibliografía propuesta:
 - Tippens, Paul E. Física, Conceptos y Aplicaciones, 7a Ed. McGraw-Hill, 2007.
 - Alvarenga, B. y Maximo. Física General con Experimentos sencillos. Oxford, 2002.

Actividad 2: Elaboración de mapa conceptual, cuadro sinóptico o resumen.

Tabla 24*Rubrica de la propuesta didáctica*

Criterio de evaluación	Valor
Realizó mapa conceptual, cuadro sinóptico o resumen.	2
Contiene información sobre los conceptos de Vector, vector equilibrante, vector resultante, sistemas vectoriales concurrentes coplanares, sistemas vectoriales no concurrentes coplanares, diagrama de cuerpo libre.	3
Cada concepto muestra sus características	3
Tiene mínimo 1 referencia en APA última edición	2
Total	10

Actividad 3: Observación de tutoriales de calistenia, seguida de retroalimentación docente.

Actividad 4: Práctica deportiva basada en el ejercicio visto en el video anterior para determinar algunas variables y diseñar problemas de equilibrio de la partícula.

Actividad 5: Resolución de problemas de sistemas vectoriales concurrentes en el plano mediante ejercicios de calistenia, diseñando los problemas con datos reales de la práctica realizada..

Estrategias para Grupos Poco Participativos

- **Asignación de Roles:** Cada integrante del grupo debe asumir un rol específico (realizar el ejercicio visto en clase, medición, anotación de datos, análisis de resultados, etc.).
- **Uso de Desafíos Grupales:** Plantear retos o competencias entre subgrupos.

Motivación del Estudiante

- **Visualización y análisis de videos:** Utilizar grabaciones de los ejercicios realizados permite que los estudiantes observen sus propios movimientos y detecten errores o aciertos.
- **Integración de experimentos prácticos:** Permitir que los estudiantes diseñen sus propios experimentos fortalece su curiosidad científica.
- **Aplicaciones en la vida diaria:** Mostrar cómo los principios del equilibrio de la partícula se aplican en diferentes ámbitos, como deportes, puede aumentar el interés.

Evaluación propuesta: considerar aspectos teóricos y prácticos:

- Cuestionarios y exámenes sobre los principios físicos abordados.
- Informes de análisis de los experimentos realizados.
- Participación activa y trabajo en equipo durante las actividades.
- Reflexiones individuales sobre el aprendizaje obtenido.

Sugerencias generales

- Seleccionar deportes afines a los intereses de los estudiantes y al contexto en el que se desarrolla la enseñanza, favoreciendo una mayor conexión con los contenidos.
- Adaptar la elección de deportes a la infraestructura disponible, garantizando la viabilidad de la práctica.
- Usar temas acordes a la biomecánica del deporte seleccionado, permitiendo una mejor comprensión de los principios físicos aplicados en cada movimiento.
- Dividir el grupo en subgrupos de trabajo de 3-6 personas para una mejor interacción y participación general durante las actividades.
- Utilizar esta propuesta como un recurso complementario a las clases tradicionales, promoviendo un aprendizaje más dinámico y participativo.
- Incorporar videos cortos o reels en lugar de materiales extensos y monótonos, asegurando que el contenido sea atractivo y mantenga la atención del estudiante.

Tabla 25*Estilos de aprendizaje Grupo Experimental*

	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
Estudiante 1	Alta	Moderada	Alta	Muy alta
Estudiante 2	Moderada	Moderada	Moderada	Alta
Estudiante 3	Baja	Moderada	Muy alta	Moderada
Estudiante 4	Muy baja	Muy alta	Muy alta	Baja
Estudiante 5	Alta	Moderada	Alta	Muy alta
Estudiante 6	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada
Estudiante 7	Moderada	Moderada	Muy alta	Moderada
Estudiante 8	Moderada	Baja	Moderada	Moderada
Estudiante 9	Alta	Moderada	Muy alta	Alta
Estudiante 10	Moderada	Moderada	Moderada	Alta
Estudiante 11	Alta	Moderada	Muy alta	Muy alta
Estudiante 12	Alta	Baja	Moderada	Alta
Estudiante 13	Baja	Moderada	Muy alta	Moderada
Estudiante 14	Moderada	Moderada	Alta	Moderada
Estudiante 15	Moderada	Alta	Alta	Moderada
Estudiante 16	Baja	Moderada	Muy alta	Moderada
Estudiante 17	Alta	Moderada	Muy alta	Moderada
Estudiante 18	Muy alta	Muy baja	Moderada	Alta
Estudiante 19	Moderada	Moderada	Muy alta	Alta
Estudiante 20	Alta	Baja	Alta	Alta
Estudiante 21	Baja	Alta	Muy alta	Muy alta
Estudiante 22	Moderada	Moderada	Alta	Moderada
Estudiante 23	Moderada	Moderada	Alta	Moderada
Estudiante 24	Muy alta	Muy baja	Baja	Moderada
Estudiante 25	Alta	Moderada	Moderada	Muy alta
Estudiante 26	Baja	Moderada	Alta	Moderada
Estudiante 27	Moderada	Baja	Moderada	Alta
Estudiante 28	Baja	Moderada	Alta	Alta
Estudiante 29	Moderada	Baja	Moderada	Moderada
Estudiante 30	Moderada	Moderada	Alta	Alta

Tabla 26*Preferencia estilos de aprendizajes Grupo Control.*

	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMATICO
Estudiante 1	Muy alta	Muy baja	Alta	Muy alta
Estudiante 2	Moderada	Moderada	Muy alta	Muy alta
Estudiante 3	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada
Estudiante 4	Moderada	Baja	Muy alta	Muy alta
Estudiante 5	Moderada	Muy baja	Baja	Moderada
Estudiante 6	Moderada	Baja	Moderada	Muy alta
Estudiante 7	Moderada	Baja	Muy alta	Muy alta
Estudiante 8	Muy alta	Moderada	Moderada	Muy alta
Estudiante 9	Alta	Baja	Alta	Moderada
Estudiante 10	Moderada	Baja	Muy alta	Muy baja
Estudiante 11	Moderada	Alta	Muy alta	Moderada
Estudiante 12	Muy baja	Alta	Moderada	Baja
Estudiante 13	Baja	Moderada	Alta	Alta
Estudiante 14	Alta	Baja	Muy alta	Muy alta
Estudiante 15	Muy baja	Alta	Muy alta	Alta
Estudiante 16	Moderada	Moderada	Moderada	Baja
Estudiante 17	Alta	Alta	Alta	Muy alta
Estudiante 18	Moderada	Moderada	Moderada	Alta
Estudiante 19	Alta	Moderada	Muy alta	Muy alta
Estudiante 20	Alta	Baja	Moderada	Alta
Estudiante 21	Muy baja	Alta	Muy alta	Muy alta
Estudiante 22	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada
Estudiante 23	Alta	Baja	Moderada	Moderada
Estudiante 24	Moderada	Baja	Moderada	Alta
Estudiante 25	Alta	Baja	Muy baja	Moderada
Estudiante 26	Alta	Baja	Alta	Muy alta
Estudiante 27	Moderada	Moderada	Alta	Muy alta
Estudiante 28	Baja	Alta	Muy alta	Muy alta
Estudiante 29	Moderada	Moderada	Moderada	Alta
Estudiante 30	Moderada	Baja	Alta	Alta
Estudiante 31	Moderada	Moderada	Alta	Moderada
Estudiante 32	Moderada	Muy baja	Moderada	Moderada

Tabla 27

Respuestas sobre la preferencia a los exámenes y dificultades en cuanto a la materia de física grupo experimental

	¿Cómo preferirías que se realizarán las evaluaciones o exámenes de la materia de física?	¿De este examen que consideras complicado?	¿En términos generales sobre la materia de física, qué te resulta más complicado?
Estudiante 1	-	-	-
Estudiante 2	-	todo	todo
Estudiante 3	Considero que solo se debería evaluar con las practicas y un pequeño examen para ver el aprendizaje	Solo considero complicado los ejercicios	Me resulta mas difícil resolver los ejercicios
Estudiante 4	-	-	-
Estudiante 5	-	-	-
Estudiante 6	Proyectos o examen de opción multiple	Los problemas	Practicamente la historia y el texto aprenderlo
Estudiante 7	-	Son temas que vi pero ya se me olvidaron	El recordar que formulas se utilizan en que problema
Estudiante 8	Como la primera parte de esta prueba	todo, en especial los problemas	Las formulas
Estudiante 9	Con menos ponderacion	-	-
Estudiante 10	Preguntas de opcion multiple	Los problemas	Lo practico de la materia
Estudiante 11	-	si	Al momento de contestar se me olvidan como realizarlos y como guiarme con las formulas
Estudiante 12	que no se hicieran	todo	Todo, simplemente me resulto complicado entender fisica
Estudiante 13	-	-	-
Estudiante 14	De opcion multiple Mas con practicas el examen no es muy valuable	Los poblemas	Resolver problemas
Estudiante 15		Los problemas	Las formulas

Estudiante 16	Que no haya examenes	Los ejercicios y las leyes	Se me dificulta la mayoria
Estudiante 17	-	-	-
Estudiante 18	Tal vez como ya se esta haciendo	Todo	Realizar los diagramas de cuerpo libre, despejar formulas, casi todo en gneral
	¿Cómo preferirías que se realizarán las evaluaciones o exámenes de la materia de física?	¿De este examen que consideras complicado?	¿En términos generales sobre la materia de física, qué te resulta más complicado?
Estudiante 19	Con opcion multiple por que asi recuerdo todo con facilidad y no me confundo	Recordar las respuestas exactamente por que algunas cosas si recuerdo haberlas visto	Realizar los ejercicios
Estudiante 20	Que no vengan muchos problemas	Los problemas	Todo praticamente, al no estudiar no se mucho y todo se me complica los ejercicios ya que no tiendo a enterdeles del todo
Estudiante 21	opciones	un poco	Me es complicado por los terminos, siento que si se nos explicara con palabras mas simples seria mucho mas facil a la hora de resolver un ejercicio
Estudiante 22	Como este con parte teorica y practica	La parte de los problemas	-
Estudiante 23	Con puras practicas sin examen	-	-
Estudiante 24	-	Se me complican los conceptos basicos de fisica	Todo lo de Fisica I, torque, momentos de fuerza, coeficiente de friccion, conservacion de energia y todo
Estudiante 25	Como siempre	todo	los problemas

Nota: las respuestas fueron transcritas de manera identica como las redactaron los estudiantes

Tabla 28

Respuestas sobre la preferencia a los exámenes y dificultades en cuanto a la materia de física grupo control

	¿Cómo preferirías que se realizarán las evaluaciones o exámenes de la materia de física?	¿De este examen que consideras complicado?	¿En términos generales sobre la materia de física, qué te resulta más complicado?
Estudiante 1	Teoricos	Determinar las tensiones	Entender el significado de cada letra cada simbolo se me hace complicado resolver los ejercicios a que responder preguntas, por que aprendo rapido y sin problemas puedo contestar las preguntas y a diferencia de los problemas por que me da mucho nervio y confundo en ocasiones las formulas
Estudiante 2	Evaluaciones con una que otra pregunta	Resolver los problemas	
Estudiante 3	-	-	-
Estudiante 4	Sin examenes que se evalue con un experimento o practica	los problemas	realizar los problemas estos ejercicios nunca los entendi
Estudiante 5	-	todo	saber interpretar algunas formulas, y que en los examenes algunos problemas tengan mas valor que otros
Estudiante 6	con algun tipo de proyecto o actividad con mayor valor para evitar el examen	los problemas, ya que eso lo vimos en otro semestre	
Estudiante 7	Prefiero que los exámenes en la materia de fisica sean en pareja	Lo de las tensiones en los cables	Sobre las variables y lo que es mas practico
Estudiante 8	Tal vez con alguna actividad o evaluaciones de opcion multiple	los problemas	La mayoria de los ejercicios que contienen alguna formula ya que son las que mas se me complican

			La verdad no recuerdo nada de estos temas, sobre todo solo estudio para pasar la materia, sin embargo, creo que a todos se nos complica la parte practica, la teoria es algo que podemos aprender casi todos por cuenta propia, sin embargo lo practico necesitamos orientacion	
Estudiante 9	Con proyectos o experimentos, un examen escrito esta bien pero seria mejor si nos dejan una guia y luego la resolvemos, tambien es muy bien que la calificacion sea en base a los proyecto ¿Cómo preferirías que se realizarán las evaluaciones o exámenes de la materia de física?			convercion de unidades, calcular todo eso de velocidades y masa y fuerza
Estudiante 10	de esta manera		¿De este examen que consideras complicado?	¿En términos generales sobre la materia de física, qué te resulta más complicado?
Estudiante 11	mas dinamicos			para llevar a cabo los ejercicios aprender a utilizar de manera correcta las formulas para resolver los problemas
Estudiante 12	con un 50% de teoria y un 50% de ejercicios sencillos			los problemas en los que no tenga formulas para responderlas
Estudiante 13	que fueran en practica			Los problemas el utilizar algunas formulas para resolver ejercicios
Estudiante 14	con mas practicas dinamicas			Tensiones y formulas
Estudiante 15	Opcion multiple que no hicieramos examenes y solo se calificara con practicas			El momento de resolver los problemas
Estudiante 16			Todo	

Estudiante 17	Examenes practicos	Todo, la aplicacion de formulas en los problemas	la aplicacion de formulas en los problemas
Estudiante 18	De opcion multiple Que fuera en equipo para apoyarnos entre todos	si	Todas las formulas
Estudiante 19	Que no hubiera examen y solo se calificara con la practica	si, mucho	Al hacer operaciones, al usar formulas
Estudiante 20	¿Cómo preferirías que se realizarán las evaluaciones o exámenes de la materia de física?	Los problemas	Las operaciones son muy confusas
		¿De este examen que consideras complicado?	¿En términos generales sobre la materia de física, qué te resulta más complicado?
Estudiante 21	Mediante un examen que abarque el contenido visto	Todo, no recuerdo fisica sobre todo los problemas	La conversion de las unidades de las formulas
Estudiante 22	Escritos, con un problema que veamos en clase y que sean de opcion multiple	Que no hay formulario para guiarme Los ultimos tres problemas por que no me acuerdo	Los problemas largos
Estudiante 23	En parejas	creo que no es un examen complicado, solo que algunas cosas se olvidan y por eso no respondi correctamente todo ademas de que no recuerdo las formulas de los problemas	Las formulas que cambian
Estudiante 24	de forma escrita pero sino pusiera examen me parece bien	Creo que lo que hemos estado viendo eso de las resonancias	
Estudiante 25	Mas practicos, igual escritos esta bien	Las explicaciones teoricas	
Estudiante 26	De forma practica o escrita	Las tensiones	tension, coeficiente de friccion, energias (cinetica, potencia) trabajo
Estudiante 27	40% actividades 40% examen 20% asistencia	Todo por que no me acuerdo de nada	Los problemas y las formulas

Estudiante 28	Sin tanto valor al examen	Ya no me acordaba de como se hacen los ejercicios	Los ejercicios
----------------------	---------------------------	---	----------------

Nota: las respuestas fueron transcritas de manera identica como las redactaron los estudiantes

Figura 9 . Pretest

2/10

Completa los siguientes enunciados según corresponda. (30 puntos)

- El equilibrio Estatico y Dinamico es el equivalente para de la primera ley de Newton para un sistema en rotación.
- Las componentes de una fuerza son la descomposición de la misma en los ejes verticales y horizontales.
- El coeficiente de friccion es la relación entre la fuerza de deslizamiento y la fuerza de retención ejercida por dos superficies en contacto.
- La 3ra ley de Newton establece que la aceleración de un objeto es directamente proporcional a las fuerzas que actúan sobre él.
- La 1ra ley de Newton establece que todo cuerpo permanece en reposo hasta que se le aplique una fuerza externa.
- F=ma es el físico que establece la ecuación matemática en donde F=ma (fuerza es igual a masa por aceleración)
- Un diagrama de cuerpo libre es un esquema gráfico que muestra todas las acciones que actúan en un objeto.
- Un vector de una fuerza se calcula como el producto vectorial entre la fuerza aplicada y el vector distancia que va desde el punto para el cual calculamos el momento (eje por el cual el cuerpo giraría) hasta el punto en donde se aplica la fuerza.
- La mechanica es la rama de la física que estudia el equilibrio de las partículas y objetos.
- La es dinamica es la rama de la física que estudia el movimiento y las fuerzas que lo producen.

X X X X X X X X X X

Problema 1 Determina las tensiones en los cables sujetos a los puntos A y B de acuerdo a la geometría propuesta, además considera que el sistema está en equilibrio y que los cables son indeformables. El objeto P tiene una masa de 72 kg. (30 puntos)

X

Problema 2. Considera que $m_1 = 38\text{kg}$. Con una cuerda y una polea está sujeta a la masa $m_2 = 30\text{ kg}$ suspendida en el aire. Calcula la aceleración de los dos objetos y la tensión de la cuerda suponiendo que la de fricción cinético entre la masa 1 y la superficie es 0.21 (20 puntos)

X

Problema 3. La masa de 50 kg está sujeta en el extremo de la barra. Si el sistema se encuentra en equilibrio y la fuerza $F = 250\text{ N}$ ¿Cuánto vale la distancia d ? (20 puntos)

X

¿Cómo preferirías que se realizarán las evaluaciones o exámenes de la materia de física? *Pueden que contengan los experimentos más, sin tanto el valor de examen.*

¿De este examen que consideras complicado? *Ya no me acordaba de como se hacen los ejercicios.*

¿En términos generales sobre la materia de física, qué te resulta más complicado? *Algunos de los ejercicios.*

Encuesta análisis de población

<https://forms.gle/zDyDb994tFeiDi267>

Figura 10 . Captura de pantalla formulario para análisis de población

La captura de pantalla muestra la interfaz de Google Forms. En la parte superior, se ven los botones 'Preguntas', 'Respuestas' (con 65 respuestas), 'Configuración' y un botón 'Enviar'. La barra de herramientas tiene iconos para formularios, respuestas, configuración, etc. El formulario se titula 'Cuestionario para el curso de Física General'. La sección 1 de 4 incluye un encabezado con formato de negrita y cursiva, un apartado de instrucciones que menciona la investigación sobre la enseñanza de la Física General a través del deporte dirigido a estudiantes de educación media superior de la UAQ, y un apartado de datos confidenciales. Una barra de navegación indica 'Después de la sección 1 Ir a la siguiente sección'. La sección 2 de 4 se titula 'Información general' y tiene un campo para descripción opcional.

Figura 11 . Captura de pantalla formulario para análisis de población

La captura de pantalla muestra la continuación del formulario. La sección 2 de 4 continúa con la sección 'Información general' y un campo para descripción opcional. La sección 3 de 4 comienza con la pregunta 'Indique su edad *'. Se presentan siete opciones numéricas: 1. 15, 2. 16, 3. 17, 4. 18, 5. 19, 6. 20 y 7. 21. La sección 4 de 4 comienza con la pregunta '¿Usted practica algún deporte?'. Se presentan dos opciones: 1. Sí y 2. No.

Figura 12 . Captura de pantalla formulario para análisis de población

Análisis de Población

Preguntas Resuestas 65 Configuración

Contesta según consideres a cada una de las preguntas, están organizadas de totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo.

Filas Columns

1. La materia de Física es mi favorita	X	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	X
2. La materia de Física es difícil	X	<input type="radio"/> De acuerdo	X
3. La materia de Física es aburrida	X	<input type="radio"/> Ni en acuerdo ni en desacuerdo	X
4. La materia de Física se relaciona con otr...	X	<input type="radio"/> En desacuerdo	X
5. Las prácticas de la materia de Física son...	X	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo	X
6. Agregar fila		<input type="radio"/> Agregar columna	

Requerir una respuesta en cada fila

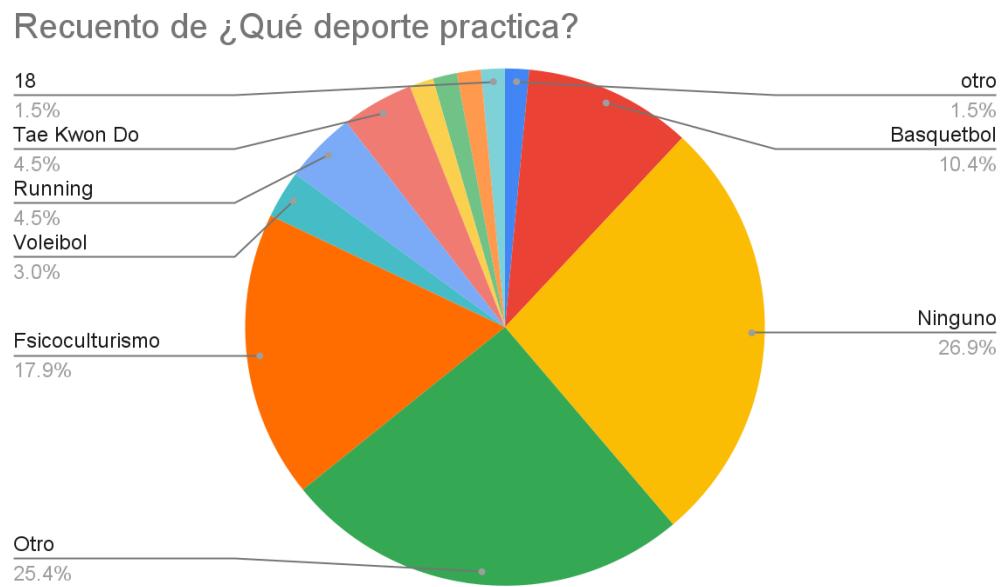
¿Como te gustaría que se impartiera la materia de física? *

Texto de respuesta largo

Enviar

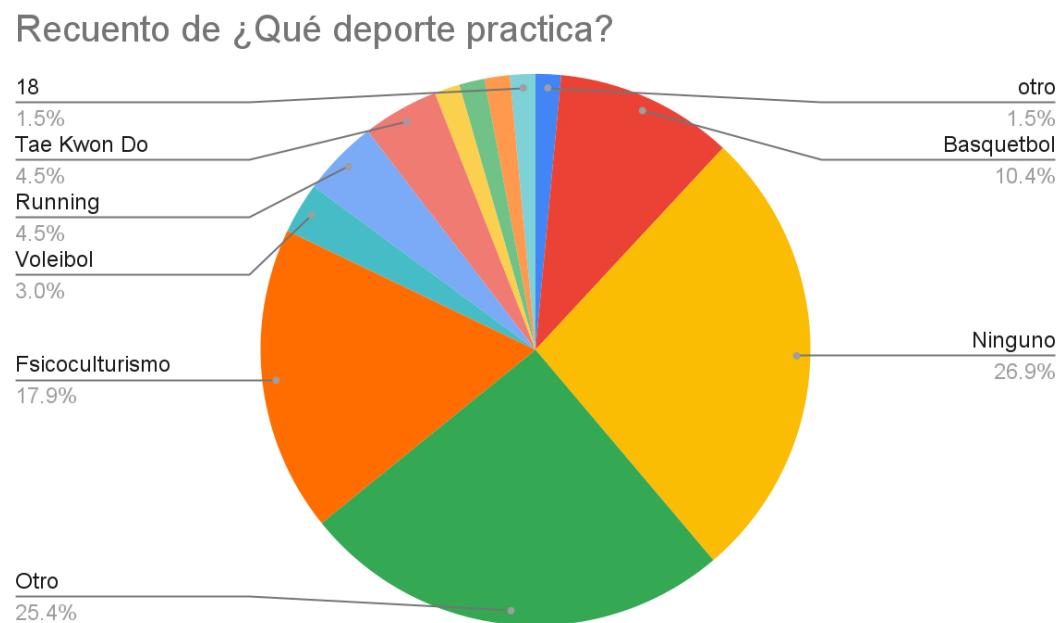
The screenshot shows a survey interface. At the top, there are tabs for 'Preguntas', 'Resuestas 65', and 'Configuración'. Below the tabs, a note says: 'Contesta según consideres a cada una de las preguntas, están organizadas de totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo.' There is a toolbar with icons for bold, italic, underline, and other text formats. A 'Cuadrícula de opción múltiple' (matrix input) section is displayed, containing a table with 6 rows and 4 columns. The rows are labeled with statements about Physics, and the columns represent levels of agreement from 'Totalmente de acuerdo' (Totally agree) to 'Totalmente en desacuerdo' (Totally disagree). The last row is for adding a new row. Below this is a text area for a long response with a placeholder 'Texto de respuesta largo' and a required field indicator. On the right side, there is a sidebar with icons for add, edit, delete, and other configuration options.

Figura 13 . Preferencias deportivas grupo experimental



Fuente: Elaboración propia.

Figura 14 . Preferencias deportivas grupo experimental



Fuente: Elaboración propia.