

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS
"Francisco García Salinas"
UNIDAD ACADÉMICA DE DOCENCIA SUPERIOR
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y DESARROLLO PROFESIONAL
DOCENTE

TESIS

**GEOGEBRA COMO UN OPEN SOURCE EN FÍSICA I,
IMPLEMENTADO EN EL COBAEZ PLANTEL POZO DE
GAMBOA, PÁNUCO, ZACATECAS**
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN EDUCACIÓN Y DESARROLLO
PROFESIONAL DOCENTE

PRESENTA:

Q.F.B. Ma. Guadalupe Martínez Escobar

Directora:

Dra. Elizabeth Gómez Rodríguez

Zacatecas, Zac.; a 8 de noviembre de 2025.

RESUMEN

La enseñanza de la asignatura de Física I para la Educación Media Superior tradicionalmente implica métodos antiguos para las nuevas generaciones de estudiantes en bachillerato, sobre todo, por estar inmersos en la era digital. Esto implica que las y los docentes busquen nuevas herramientas digitales de acceso abierto que puedan ser incluidas dentro de su plan de clase para generar entre el estudiantado un aprendizaje significativo. Esta intervención educativa permite el análisis de un Open Source como GeoGebra para resolver sistemas vectoriales mediante el método gráfico en la asignatura de Física. Además de lo anterior, el estudiantado a través de esta intervención educativa comprende, analiza y desarrolla habilidades digitales y reconoce la importancia del estudio de los vectores en la vida cotidiana.

Palabras clave: Open Source, GeoGebra, Física, Vectores, Bachillerato.

AGRADECIMIENTOS

Gracias al apoyo económico de la Beca Nacional de Posgrado otorgada por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHCYT) durante el tiempo que duró en esta maestría.

Gracias a Dios por permitirme culminar este posgrado, por darme la sabiduría, la paciencia y sobre todo las fuerzas para poder realizar mi proyecto de investigación, que nace de la necesidad de mejorar mi práctica como docente.

Esta intervención educativa se realizó bajo la asesoría de la Dra. Elizabeth Gómez Rodríguez, a quien agradezco profundamente por su paciencia y dedicación para este trabajo de investigación. Gracias por creer en este proyecto que forma parte de mi trayectoria como docente de Educación Media Superior.

Así mismo, agradezco a mi Alma máter, la Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas”, por brindarme la oportunidad de realizar este posgrado en la Unidad Académica de Docencia Superior. Durante este tiempo de aprendizaje me llevo las mejores experiencias tanto personales como profesionales para aplicarlas en mi práctica como docente.

A cada uno de las y los docentes de esta maestría, gracias por compartir sus conocimientos, tiempo, dedicación y profesionalismo en cada seminario.

Agradezco a cada uno de los lectores de esta intervención, por sus observaciones, sugerencias y propuestas para mejorar cada aspecto de este trabajo. Dra. Beatriz Marisol González, Dra. Josefina Rodríguez González, M.M.E. Felipe González Martínez y M.C. José Iván López, gracias.

A cada uno de mis compañeros con los cuales compartí algún seminario, gracias por los momentos compartidos, les deseo el mejor de los éxitos en su vida profesional y personal.

A mi cómplice en esta maestría, mi hermosa amiga Wendy Yareli, gracias por tu compañía, pero sobre todo por ser una gran amiga.

Ma. Guadalupe Martínez Escobar

Generación 2023-2025

MEDPD

DEDICATORIAS

A mi compañero de vida José Manuel, por estar presente durante este proceso académico tan importante para mí, por tu amor, paciencia y comprensión.

A mis padres Jorge y Martha, por ser la fuerza que necesito y mi refugio siempre.

A mis tres angelitos en el cielo, por hacerme más fuerte y enseñarme a ser resiliente.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I	19
CONTEXTO EDUCATIVO A NIVEL NACIONAL EN EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y EL USO DE OPEN SOURCE (OS)	19
1.1 Educación Media Superior (EMS) en México en el marco de la NEM	21
1.1.1 Marco Curricular Común para la Educación Media Superior (MCCEMS)	25
1.1.2 Sugerencias metodológicas para el desarrollo de los proyectos educativos	28
1.1.3 Tipos de bachillerato	30
1.1.4 Modalidades en el nivel bachillerato	32
1.2 Open Source	34
1.2.1 Libertades de los Open Source (OS)	36
1.2.2 Open Access (OA)	37
1.2.3. Licencias Creative Commons (CC)	38
1.2.4 Open Source (OS) implementados en la materia de Física I	41
CAPÍTULO II	46
COLEGIO DE BACHILLERES, ANTECEDENTES Y CONTEXTO EDUCATIVO	46
2.1 Antecedentes del Colegio de Bachilleres	47
2.1.1 Colegio de Bachilleres del Estado de Zacatecas	49
2.2 COBAEZ Plantel Pozo de Gamboa	53

2.2.1 Matrícula estudiantil y formación para el trabajo	54
2.3 Programa de Física I	56
2.3.1 Enfoque de la disciplina	57
2.3.2 Competencias Genéricas y Disciplinarias Básicas	58
2.3.3 Dosificación de contenidos (bloques I- IV)	60
CAPÍTULO III	64
IMPLEMENTACIÓN Y ANÁLISIS DEL OPEN SOURCE (OS) GEOGEBRA	64
3.1 Descripción del grupo de la intervención	65
3.2 Diagnóstico de aprendizaje del tema de vectores y GeoGebra	69
3.3 Aplicación de la evaluación diagnóstica	70
3.4 Metodología de la intervención educativa	76
3.5 Implementación de GeoGebra para resolver ejercicios de suma y resta de vectores	86
3.6 Evaluación y análisis de los resultados obtenidos de la intervención educativa	97
CONCLUSIONES	104
REFERENCIAS	116
ANEXOS	123

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Organización educativa del MCCEMS.....	28
Tabla 2. Subsistemas en Educación Media Superior	31
Tabla 3. Licencias Creative Commons	40
Tabla 4.OS implementados en Física I de bachillerato	42
Tabla 5. Planteles de COBAEZ, año de creación y localización	51
Tabla 6. Información estadística Municipio de Pánuco, Zac. Ciclo escolar 2020- 2021	54
Tabla 7. Competencias disciplinares del área de ciencias experimentales.....	59

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Edades del grupo de estudio.....	72
Gráfica 2. ¿A qué localidades del municipio de Pánuco perteneces?	72
Gráfica 3.¿Qué es un vector?	73
Gráfica 4. Usos y aplicaciones del Open Source GeoGebra.....	74
Gráfica 5.Importancia del uso de un OS como GeoGebra	74
Gráfica 6. ¿Qué es un vector?	99
Gráfica 7. ¿Cuál es el método gráfico que se utiliza para resolver un sistema de suma y resta de vectores?	100
Gráfica 8.¿Cuál es el método gráfico que se utiliza para resolver un sistema de suma y resta de vectores?	101
Gráfica 9. ¿Qué es un Open Source (OS)?	102
Gráfica 10. ¿Sabes para qué sirve el software GeoGebra?	103

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Presencia de Colegio de Bachilleres en el Estado de Zacatecas.....	52
Imagen 2. Localización geográfica de las comunidades rurales del Municipio de Pánuco, Zacatecas	69
Imagen 3. Pre test Vectores y GeoGebra.....	70
Imagen 4 Aplicación de pre test a estudiantes durante la prueba piloto	71
Imagen 5. Dosificación de sesiones de trabajo	78
Imagen 6. AIH-33 realiza el cuadro sinóptico de la actividad solicitada	87
Imagen 7. AIM-6 realiza el cuadro sinóptico de la actividad solicitada	88
Imagen 8. AIM-34 realiza los ejercicios propuestos	90
Imagen 9. AIM-20 elabora los ejercicios en GeoGebra	93
Imagen 10. Pasos para el uso del software GeoGebra en línea	94
Imagen 11. Tabla comparativa realizada por AIM-15	95
Imagen 12. Estallamiento a Huelga en todos los centros de trabajo del COBAEZ	110

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Características de los sujetos de estudio	123
Anexo 2. Secuencia didáctica: suma y resta de vectores.....	124
Anexo 3. Estudio socioeconómico	131
Anexo 4. Pre test y Pos test.....	133
Anexo 5. Conclusiones del estudiantado.....	135
Anexo 6. Programa de la asignatura de Física I para la EMS	136

ACRÓNIMOS

AIH	Alumno hombre
AIM	Alumna mujer
ANUIES	Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior
COBAEZ	Colegio de Bachilleres del Estado de Zacatecas
DGB	Dirección General de Bachillerato
DOF	Diario Oficial de la Federación
EMS	Educación Media Superior
IPN	Instituto Politécnico Nacional
MCCEMS	Marco Curricular Común para la Educación Media Superior
NEM	Nueva Escuela Mexicana
OA	Open Access
OS	Open Source
PLEZ	Portal Legislativo del Estado de Zacatecas
REDALYC	Sistema Regional de Información en línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.
SUPDACOBAEZ	Sindicato Único del Personal Docente y Administrativo del Colegio de Bachilleres del Estado de Zacatecas
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
UANL	Universidad Autónoma de Nuevo León

UAZ

Universidad Autónoma de Zacatecas

UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México

INTRODUCCIÓN

La presente intervención educativa¹ titulada GeoGebra como un Open Source en Física I implementado en el Colegio de Bachilleres del Estado de Zacatecas (COBAEZ) Plantel Pozo de Gamboa, Pánuco, Zacatecas; surge de la problematización en la enseñanza de la Física en el nivel bachillerato. Desde el punto de vista como docente con más de 8 años de experiencia al impartir esta asignatura, con el paso de las generaciones de estudiantes se ha observado que presentan dificultades de aprendizaje en diversos temas del programa de Física I.

Estas generaciones comparten un bajo rendimiento académico para el área de ciencias experimentales, mismas que pueden ser consultadas por las y los docentes de la plantilla de COBAEZ, por lo tanto, no es del dominio público esta estadística, pero si del conocimiento del mismo subsistema educativo.

Dentro de estas asignaturas con bajo rendimiento académico se encuentra la materia de Física I. Se atribuye a la enseñanza tradicional que se ha realizado durante años; este tipo de enseñanza se caracteriza por que el alumnado es solo receptor de conocimientos por parte del docente y no participe de su aprendizaje. Además de lo anterior, la asignatura de Física pertenece se caracteriza por tener una complejidad del contenido.

Es así como surge la necesidad de buscar alternativas de enseñanza para

¹ Intervención educativa: conjunto de acciones interrelacionadas y holísticas que se realizan, fundamentalmente, en el contexto escolar, junto con agentes educativos, con el fin de potenciar todas las capacidades del estudiantado para favorecer una educación integral (Palomares & García 2016).

lograr despertar el interés entre el estudiantado por aprender y comprender la importancia del estudio de la Física como ciencia fundamental, indispensable para analizar los fenómenos naturales que ocurren en el universo, a través de mediciones y leyes básicas que rigen esta ciencia.

Se realizó un recapitulado sobre el contenido general de la asignatura de Física; es importante mencionar que son muchos los temas que podrían trabajarse de manera más didáctica, sin embargo, para esta intervención únicamente se retoma el tema de vectores y dentro de este uno de los subtemas del contenido, es decir, suma y resta de vectores.

Sin embargo, es importante mencionar que estas nuevas generaciones exigen a las y los docentes una nueva forma de enseñanza, con elementos didácticos o lúdicos y, sobre todo conectados a una red digital y a la modernidad tecnológica. Por lo tanto, el estudiantado requiere de elementos que potencien su aprendizaje, sobre todo los que incluyen el uso de dispositivos digitales como celular, Tablet o computadora.

Dentro del análisis por incluir los elementos antes mencionados para mejorar la enseñanza de la Física, específicamente para el tema de vectores se realizó una búsqueda sobre software de libre acceso en diversas fuentes como: Google Académico, Sistema Regional de Información en línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Redalyc), repositorio de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), repositorio de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) y repositorio de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ).

Es importante mencionar que estos softwares debían cumplir ciertas

características como: ser de acceso libre, requerir solamente de conexión a internet y sobre todo ser específicos para la asignatura de Física y que permitan resolver sistemas vectoriales, con la intencionalidad de poder ser contextualizados dentro del plantel Pozo de Gamboa.

Gracias a esta búsqueda exhaustiva y a la reflexión del contenido de la asignatura correspondiente a tercer semestre de bachillerato para mejorar la enseñanza aprendizaje, se diseñaron una serie de preguntas para lograr los objetivos de esta intervención educativa; éstas se describen a continuación:

Primeramente, ¿El contexto educativo para la Educación Media Superior (EMS) en México permite la implementación de algún Open Source (OS) para la materia de Física I?, ¿El entorno de aprendizaje del COBAEZ Pozo de Gamboa propicia llevar a cabo una intervención educativa al implementar GeoGebra en el estudiantado de tercer grado?, por último ¿Una intervención educativa con el OS GeoGebra logra un aprendizaje significativo al resolver ejercicios de suma y resta de vectores entre el estudiantado?.

Del análisis de las preguntas anteriores la justificación de esta intervención argumenta lo siguiente: la educación que hoy reciben niños, niñas, adolescentes y jóvenes mexicanos será decisiva en su futuro y en el de sus comunidades, por tal motivo la Secretaría de Educación Pública (SEP), preocupada por brindar una educación de excelencia y con sentido humano, propuso transformar el Sistema Educativo Mexicano a través de la Nueva Escuela Mexicana (NEM), para hacer eso posible, en el año 2019 el gobierno de México realizó una reforma constitucional y modificó la Ley General de la Educación, la cual se implementó a partir del ciclo

escolar 2023-A.²

La actual situación en materia educativa en México y la importancia de realizar cambios para la mejora de la sociedad y del país, esta investigación se basa en lo que marca la Ley General de la Educación (LGE) en México, acerca de incluir elementos multimedia (EM) y el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como una herramienta a considerar por las y los docentes con el objetivo de lograr aprendizajes significativos en las y los estudiantes de los diferentes niveles educativos.

Estos nuevos elementos de la era tecnológica requieren de un adecuado proceso de inserción en la educación, que considere las capacidades de las y los docentes; así como también las habilidades digitales del estudiantado que cursa el nivel bachillerato, el contexto escolar en el que está inmerso el estudiantado, los recursos económicos, entre otros.

Por su parte, la reforma curricular del Sistema Nacional de Bachillerato (SNB) propone dentro de sus objetivos, políticas y líneas de acción en materia de tecnologías, lo siguiente:

- A. Adoptar enfoques de enseñanza centrados en el aprendizaje y promover el diseño de materiales didácticos y el uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación en la impartición de los programas educativos.
- B. Impulsar la formación y actualización de profesores mediante programas que incorporen en sus contenidos los avances de las humanidades, la ciencia, la tecnología y las innovaciones pedagógicas y didácticas (Dirección.

² Ciclo escolar A: hace referencia a los meses de clases que corresponden de enero a julio.
Ciclo escolar B: hace referencia a los meses de clases que corresponden de agosto a diciembre.

General de Bachillerato (DGB, 2019, p. 6-7).

Para poder sustentar esta intervención se realizó una extensa investigación a nivel internacional, nacional y local con el objetivo de buscar la base teórica sobre estudios realizados con elementos digitales, de acceso abierto o softwares de aplicación para la materia de Física I de nivel bachillerato, con fecha de publicación de 5 años atrás, es decir, a partir del año 2023; de esta manera se aprovecha el dominio que las y los estudiantes tienen en las TIC para lograr un aprendizaje significativo.

Todas estas búsquedas se realizaron en repositorios universitarios y en Google Académico. Entre las investigaciones encontradas de interés para sustentar esta investigación se tienen artículos científicos, tesis de maestría y tesis de licenciatura, que aportaron significativamente esta intervención educativa.

A continuación, se muestra de manera sintetizada el trabajo realizado de cada investigación, los objetos de estudio y los resultados a los que llegaron las y los investigadores en el nivel bachillerato para la asignatura de Física, mismos que permiten darle sustento a esta intervención.

Primeramente, a nivel internacional los autores Alegre, Cuetos (2021), de La Rioja, España; publicaron un artículo titulado “Sensores y equipos de captación automática de datos en los trabajos prácticos de Física y Química de secundaria y Bachillerato: el uso de Arduino”, al utilizar sensores de aplicación realizaron diferentes prácticas para la materia de Física I, con el objetivo de familiarizar al estudiantado con los contenidos de energía, distancia, fuerza, pH, temperatura entre otros.

Con esta investigación estos autores proponen el uso de Arduino como un

elemento clave para incluir dentro del diseño de una estrategia de aprendizaje, lo anterior porque proporciona habilidades, destrezas, interés y sobre todo un aprendizaje entre el estudiantado de bachillerato.

Esta investigación permite ampliar el panorama de esta intervención al mostrar resultados positivos en el aprendizaje entre el estudiantado de bachillerato, para la asignatura de Física con el uso del software Arduino. Con lo anterior se muestra un panorama de enseñanza diferente para esta asignatura, que permite pasar de métodos tradicionales de enseñanza en Física a una formación didáctica con el uso de este software.

Por su parte los autores Naranjo, Fosado (2022); muestran en su artículo titulado “Laboratorio Virtual como herramienta para potenciar las competencias de Física en Estudiantes de Bachillerato”, esta investigación se realizó en la Habana, Cuba con el objetivo de revisar de manera didáctica el tema de cinemática y todo lo referente al movimiento de los cuerpos.

Entre sus resultados positivos mencionan el interés entre el estudiantado al utilizar herramientas como el uso de laboratorios virtuales para la enseñanza de la Física, la facilidad de uso y sobre todo logran un aprendizaje significativo al emplear elementos digitales para estas generaciones de estudiantes.

Con los resultados anteriores, señalan la eficacia de la enseñanza de la Física con laboratorios virtuales para bachillerato, mediante una interacción digital entre el estudiantado, la indagación y sobre todo facilidad para aplicarlos y desarrollarlos dentro de contextos escolares en los que no se cuenta con espacios adecuados o laboratorios físicos.

Esta investigación permite reflexionar sobre lo que se está trabajando en el

área educativa para mejorar la enseñanza de la asignatura de Física, al buscar métodos que mejoren las estrategias de aprendizaje entre el estudiantado de bachillerato, con diversos contextos y sobre todo desarrollar habilidades digitales entre el estudiantado; por lo anterior, aporta significativamente a este estudio al mostrar sus resultados con elementos interactivos como los laboratorios virtuales.

De igual forma, los investigadores Rivas, Cruz, Barzaga (2023) quienes en su artículo titulado “Adaptación de la V de Gowin como estrategia didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de física en estudiantes de primero de bachillerato general unificado”, publicado en Portoviejo, Ecuador, desarrollaron su investigación con el propósito de implementar una estrategia didáctica que permita realizar las clases de la materia de Física de un modo más inventivo para las y los estudiantes que cursan dicho bachillerato.

Entre sus resultados encontraron que, existe un nivel de reducción en las bajas calificaciones de la materia de Física al utilizar esa estrategia, al lograr con ello una mejora en el rendimiento académico de las y los estudiantes. Por último, en sus conclusiones señalan que la estrategia didáctica de V Gowin permite en las y los estudiantes una fácil comprensión y flexibilidad sobre temas de Física y se obtuvo un aprendizaje significativo.

Esta investigación permite analizar los resultados obtenidos para mejorar la enseñanza de la materia de Física con el diseño de la V de Gowin que permite una clasificación de la información de un tema en específico de Física; esta estrategia puede incluirse dentro del diseño de la secuencia didáctica para esta asignatura. Aunque no se llevó a cabo dentro de esta intervención educativa es una propuesta interesante para aquellos temas en los que el estudiantado muestra mayor dificultad

de aprendizaje.

La búsqueda de investigaciones para sustentar esta intervención dentro de un contexto nacional se describe a continuación, primeramente, los autores Mendoza, Alvarado, Inzunza (2018) dentro de su artículo titulado “La utilización de GeoGebra para modelado de recursos didácticos en el aprendizaje de la asignatura de Mecánica I del Bachillerato Virtual de la Universidad Autónoma de Sinaloa”.

Tuvieron como objetivo principal evaluar simuladores que permiten recrear fenómenos de la vida cotidiana con los cuales están relacionados los y las estudiantes que cursan este nivel educativo, que estén involucrados con parámetros de Física, utilizando un recurso interactivo de nombre GeoGebra que permite recrear fenómenos físicos y matemáticos.

Entre sus resultados sobre el trabajo a desarrollar durante 6 años encontraron algunas problemáticas, ya que el software no siempre resulta adaptable al contexto educativo, esta investigación permitió un aprendizaje significativo en las y los estudiantes con el uso de simuladores, señala la importancia del apoyo de las y los profesores, así como de las y los alumnos a lo largo de las diferentes generaciones con quienes se ha empleado esta estrategia, lograron hacer ajustes a las dificultades presentes en las primeras generaciones en las cuales se empleó.

Este estudio es importante para esta intervención educativa, porque utiliza el software GeoGebra mismo que se analizó dentro de esta investigación, con la diferencia de que se aplicó para la enseñanza del tema de Mecánica, aunque no habla específicamente de vectores si menciona entre sus resultados la factibilidad del estudio, la importancia de incluir elementos como este software para mejorar la formación del estudiantado en bachillerato y sobre todo, los resultados obtenidos

son favorables respecto al aprendizaje significativo.

Una segunda investigación a nivel nacional realizada por Rivera (2018) en su tesis de maestría titulada “Los sensores como Herramienta en la Enseñanza de la Física en el Bachillerato” llevado a cabo en la Ciudad de México, tuvo como objetivo principal el diseño de actividades experimentales en el aula, con la incorporación de nuevas tecnologías que sean de bajo costo, los temas a evaluar fueron: mecánica, termodinámica y magnetismo.

Entre sus conclusiones menciona que los sensores son una herramienta didáctica que permite la toma de datos y los lleva a la experimentación, con lo cual son una ventaja en comparación con los instrumentos de medida tradicionales que pueden presentar errores de medición con la manipulación de las y los estudiantes, lo que no ocurre al usar los sensores. Este estudio muestra la importancia del uso de aquellos elementos que permiten las clases didácticas para estudiantes de bachillerato.

Los resultados muestran que los sensores como estrategia para lograr un aprendizaje significativo en la materia de Física pueden ser aplicados en diferentes contextos. De esta manera, este estudio aporta con sus resultados positivos una opción más de elementos que pueden fortalecer la enseñanza de esta asignatura, para el caso de esta intervención, aunque no se haya utilizado el software GeoGebra si permite ampliar el panorama de los elementos didácticos que se pueden aplicar para la enseñanza de la Física de bachillerato.

La tercera investigación a nivel nacional realizada por Flores, Gallegos, García, Báez (2019), en su artículo titulado “Efectos de los laboratorios de ciencias con TIC en la comprensión y representación de los conocimientos científicos en

estudiantes del bachillerato en un contexto escolar cotidiano” realizado en la Ciudad de México.

Llevaron a la práctica su investigación con el objetivo de analizar la posible influencia de algunos temas de las materias de Física y Biología, sin la necesidad de intervenciones experimentales, en la comprensión de la representación que las y los estudiantes de nivel bachillerato logran adquirir en temas de Fuerza, Movimiento y Genética. Ya que las representaciones de las y los alumnos permiten interpretar los recursos cognitivos que van construyendo en su entorno escolarizado, por lo que el uso de las tecnologías y elementos multimedia son una herramienta para la comprensión de modelos y teorías científicas.

Concluyen que el contexto escolar y la incorporación de las nuevas tecnologías, no hacen por sí solas una diferencia, sino que implican ventajas cuando son empleadas de una manera adecuada por las y los profesores, dependiendo de los enfoques didácticos que cada materia tenga.

Encontraron que hay una mayor comprensión sobre los temas de Biología, por lo que suponen próximas investigaciones acerca de si esta materia tiene que ver con el impacto positivo en el uso de elementos multimedia y recursos que impliquen las nuevas tecnologías.

Nuevamente estudios realizados con el uso de laboratorios virtuales muestran resultados positivos entre el estudiantado de bachillerato, sobre todo para la asignatura de Física; para el caso de esta intervención permiten ampliar el panorama respecto a los elementos que permiten mejorar la enseñanza de esta materia. Por lo anterior, sirve como un referente positivo para este trabajo, respecto a aquellos elementos didácticos que se pueden implementar en diversos temas del

programa de Física.

A nivel local no se ha reportado alguna investigación sobre el uso de elementos multimedia en la materia de Física, sin embargo, se han realizado investigaciones en otras áreas del conocimiento, que servirán como base para este proyecto de intervención, es decir, con el uso de GeoGebra.

Los autores Borjón, Calvillo, Torres, García (2022) en su artículo titulado “Cálculo de la raíz cuadrada con uso de geometría en el semicírculo y sus dos representaciones”, realizado en el municipio de Jerez, Zacatecas tuvieron como objetivo general promover la enseñanza-aprendizaje en alumnos de segundo semestre de nivel bachillerato con el uso y aplicación de GeoGebra para la materia de matemáticas. Sus objetivos específicos fueron que los alumnos aprendieran cómo se obtiene una aproximación de la raíz cuadrada utilizando geometría y así identificar la raíz con el uso de la calculadora.

Entre sus conclusiones destacan que las y los alumnos pasaron por las etapas descritas en la metodología que propone Brousseau (1986), las cuales son necesarias para la adquisición de conocimientos ya que hubo discusión entre las y los alumnos sobre las posibles soluciones a los problemas planteados, reflexionan y realizan un análisis minucioso sobre los resultados obtenidos.

Estos resultados aportan de manera positiva a esta investigación con el uso del software GeoGebra dentro del diseño de la estrategia didáctica para mejorar la enseñanza de las matemáticas en bachillerato, aunque no es un estudio específico para Física en el tema de vectores, muestran resultados positivos con la aplicación de este software y con los resultados obtenidos encaminan de manera favorable esta intervención.

Por su parte Ismael Esquivel Gámez (2018), coordinador del libro titulado “Un acercamiento académico: TIC en estudiantes, Cultura organizacional, Emprendimiento y Finanzas personales”, en el capítulo I a cargo de Aguirre, Esquivel, Edel, Balderrama; titulado “Uso y apropiación de TIC: Acercamiento a la percepción de estudiantes de bachillerato” tuvo como objetivo de investigación analizar la percepción sobre el uso y la apropiación de las tecnologías entre las y los estudiantes de nivel bachillerato en el Estado de Veracruz, México.

Integrados por los cuerpos académicos de los Estados de Oaxaca, Veracruz y Zacatecas, aplicado a estudiantes de cuarto y sexto semestre. Entre sus resultados, reportan que en conocimientos generales y habilidades tecnológicas se encuentran competentes en el manejo de un navegador, configuración de una red de computadoras, instalación de software e identificación del sistema base de los dispositivos que las y los estudiantes manejan.

Con estos resultados se perciben mejor preparados para el empleo de software de comunicación y colaboración, refiriendo que se sienten menos preparados en el uso de soluciones tecnológicas de videoconferencia y almacenamiento en la nube. Asumiéndose menos competentes en cuanto al manejo de bases de datos, buscadores de información referenciada y sobre la gestión de sitios favoritos con las herramientas de navegación.

Con esta investigación y los resultados obtenidos señalan una ruta óptima para mejorar la enseñanza de la Física entre el estudiantado de bachillerato, además de encaminar esta intervención hacia resultados positivos para mejorar el aprendizaje significativo. Sin embargo, aunque no utilizaron el software GeoGebra en esta investigación si permite trazar una ruta significativa con la implementación

de estos elementos didácticos.

Con estas investigaciones realizadas en diferentes contextos se formó la base para este trabajo sobre aquellos elementos que han sido aplicados para la materia de Física de bachillerato, es importante mencionar que no se encontraron más indagaciones locales y se propone esta intervención para poder proporcionar una herramienta para futuras investigaciones en el Estado de Zacatecas.

La hipótesis de esta investigación fue analizar si el uso de GeoGebra en el COBAEZ plantel Pozo de Gamboa, para la materia de Física I aplicado al subtema de suma y resta de vectores proporciona un aprendizaje significativo entre el estudiantado que cursa el tercer semestre de preparatoria.

Para comprobar si el uso de la tecnología o en este caso el uso del software GeoGebra permite un aprendizaje significativo entre el estudiantado de bachillerato, como lo menciona una de las teorías de aprendizaje que ha sido revolucionaria en los últimos años, el Conectivismo. Esta teoría se basa en la teoría del caos, que menciona que el aprendizaje es continuo, donde el estudiantado se conecta a través de redes (colaborativas) para adquirir información para después procesarla y adaptarla a sus necesidades (López & Escobedo, 2020).

El objetivo general de esta investigación es realizar una intervención educativa con el uso del software GeoGebra en la materia de Física I, del Bloque I del tema Vectores, en el Colegio de Bachilleres del Estado de Zacatecas (COBAEZ), Plantel Pozo de Gamboa, Pánuco, Zacatecas. Ciclo escolar 2024-B y 2025-A.

Los objetivos específicos que apoyan al cumplimiento de objetivo general anteriormente descrito son tres: El primero es exponer el contexto educativo a nivel nacional en Educación Media Superior, tipos de bachillerato y modalidades, además de especificar los Open Source (OS) que pueden ser incluidos dentro del diseño de una estrategia de aprendizaje para la materia de Física I.

El segundo objetivo es conocer la creación de los Colegios de Bachilleres en el país y en el Estado de Zacatecas, además de describir el contexto del COBAEZ Pozo de Gamboa donde se llevará a cabo la intervención educativa y analizar el contenido, objetivo y planeación del programa de la asignatura de Física I para bachillerato.

Por último, el tercer objetivo específico es aplicar el examen diagnóstico para poder realizar la intervención educativa con el uso de GeoGebra para solucionar ejercicios de suma y resta de vectores mediante el método gráfico en el grupo de estudiantes de tercer semestre de bachillerato y presentar los resultados obtenidos.

Por lo anterior, el marco conceptual se constituyó de conceptos clave, éstos fueron tomados como categorías. La asignatura de Física como primer elemento, es fundamental; lo anterior, porque se encuentran muchos estudios realizados, pero en el nivel licenciatura y, es fundamental que sean investigaciones de nivel bachillerato. La Física es la ciencia que se encarga de estudiar los fenómenos naturales, en los cuales no hay cambios en la composición de la materia (Pérez, 2014, p. 4)

Un segundo concepto clave para esta intervención fue Open Source (OS), es decir, definir a qué se refiere este tipo de software de acceso libre y, cuáles son

aquellos que pueden ser aplicados dentro de una estrategia de aprendizaje para la materia de Física I. Un software Open Source es el que te permite su utilización para cualquier fin, para ser adaptado conforme a las necesidades requeridas (Corrado, Edward, 2005).

El tercer concepto clave fue la definición de vectores, misma que implica una clasificación, resolución de sistemas vectoriales, formas de graficarlos y resolverlos mediante distintos métodos, para esta presente intervención se eligió el subtema de suma y resta de vectores mediante el método gráfico para obtener un vector resultante y demostrar la aplicación que éstos tienen en la vida cotidiana de las y los estudiantes.

Se entiende por vector en Física a una flecha que representa una magnitud vectorial. Sus características son que cuenta con un punto de aplicación, dirección (señala la línea sobre la que actúa) y sentido (indica hacia dónde se dirige el vector mediante la punta de la flecha) para representar un valor o longitud de acuerdo con una escala previamente establecida (Pérez, H. 2014).

Es así como a partir del objetivo general, los objetivos específicos y la justificación, se trazó la metodología a seguir para realizar una intervención, se entiende ésta como una serie de acciones (de carácter motivacional, pedagógico, metodológico) para promover un cambio de conocimientos, actitudes o prácticas, en la que se evalúan los datos antes y después de la intervención (Pimienta, 2012).

Primeramente, se diseñó un pre test con elementos que tienen que ver con el tema de suma y resta de vectores (características, métodos gráficos y aplicaciones de los vectores en la vida cotidiana), qué es un Open Source (OS), la utilidad de GeoGebra y el gusto por la asignatura de Física.

Este pre test consta de 10 preguntas de selección múltiple, mismas que fueron aplicadas al final de la intervención (post test), para evaluar los aprendizajes obtenidos de las y los alumnos de la capacitación de Informática. Además de lo anterior, es importante mencionar que la totalidad del grupo de estudio cuenta con un dispositivo celular que permite llevar a cabo el uso del software GeoGebra, así como la conexión a una red estable del plantel Pozo de Gamboa.

Posterior al diseño del pre test, se realizó una estrategia de plan de clase, que incluye el uso del Open Source (OS) GeoGebra, dividida en tres sesiones cada una con un tiempo de 50 minutos. En la primera sesión se solicitó al estudiantado realizar una investigación en internet sobre 5 tipos de software para resolver sistemas vectoriales y con la información obtenida realizar un cuadro sinóptico.

La segunda actividad de esta sesión fue que las y los estudiantes resolvieran 5 ejercicios propuestos por el docente para determinar el vector resultante de un sistema vectorial, utilizando el método gráfico y las funciones trigonométricas además de su juego de geometría para poder resolver sus ejercicios en su cuaderno de actividades.

Para la segunda sesión se solicitó que llevarán al aula de clase sus dispositivos móviles como el celular o su computadora en caso de contar con ella, para resolver los mismos ejercicios de la sesión anterior pero ahora con el uso de GeoGebra. El estudiantado resolverá la actividad manipulando el software para resolver los ejercicios y guardarán su archivo para cada ejercicio, para traerlo la próxima sesión de clase impreso y pegado en su cuaderno como evidencia de su actividad.

Para la sesión número tres, el estudiantado realizó una tabla comparativa

para plasmar las ventajas y desventajas de los dos procesos realizados en este tema de vectores. Con esta actividad las y los estudiantes comparan y reflexionan sobre lo aprendido, además de relacionar el aprendizaje obtenido con conceptos de su vida cotidiana.

Mediante el diseño de estas actividades, las y los estudiantes de 3°B refuerzan los conceptos matemáticos de vectores, aplicando la trigonometría como la medición de ángulos para obtener el vector resultante de los diversos sistemas vectoriales propuestos. La metodología de enseñanza pasa de un enfoque tradicional a un enfoque aplicado en esta asignatura, al utilizar el software GeoGebra como una herramienta interactiva que permite visualizar de manera rápida los resultados.

Esta intervención educativa está estructurada en tres capítulos, enlazados cada uno con objetivos específicos. El primero se titula: “Contexto educativo a nivel nacional en educación media superior y el uso de Open Source (OS)”, en el que se describe el contexto y sistema de la Educación Media Superior en México y se analizan los diferentes OS que pueden ser específicos para el tema de vectores en la materia de Física.

El segundo capítulo titulado: “Creación del Colegio de Bachilleres, antecedentes y contexto educativo”, se aborda la creación como institución educativa de los colegios de bachilleres en el país, la necesidad de un subsistema en el Estado de Zacatecas y su creciente demanda para la Educación Media Superior que permitió la creación de los primeros planteles educativos en el Estado.

Además de lo anterior, se aborda en este capítulo la dosificación de la asignatura de Física para tercer semestre que oferta la DGB para la Educación

Media Superior, misma que es fundamental llevar a cabo como una asignatura que permite al estudiantado visualizar el mundo a través de la observación de fenómenos naturales y aplicarlos a su vida cotidiana.

Por último, el tercer capítulo se titula: “Implementación y análisis del Open Source (os) GeoGebra”, además de describir los sujetos de estudio y realizar el examen diagnóstico para dar inicio a la intervención educativa también se expone el análisis de los resultados de esta investigación y las conclusiones a las que se llegaron.

CAPÍTULO I

CONTEXTO EDUCATIVO A NIVEL NACIONAL EN EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y EL USO DE OPEN SOURCE (OS)

El presente apartado describe el contexto educativo en México. Después de décadas ha sufrido cambios importantes en cuestiones de diseño de políticas públicas que garanticen su cumplimiento, con el objetivo de mejorar la educación y considerar el contexto (infraestructura, administración, recursos entre otros) de la Educación Media Superior (EMS).

En relación con los objetivos de la Nueva Escuela Mexicana (NEM), modelo educativo propuesto a partir del 2019, plantean la implementación de la tecnología como una herramienta que permita la vinculación de las materias cursadas en los diferentes niveles educativos con la vida real, en la que están inmersos las y los discentes; por lo anterior la NEM propone una serie de estrategias didácticas en el documento *Sugerencias Metodológicas para el Desarrollo de los Proyectos Educativos* (SEP, 2022) con el objetivo de brindar diferentes estrategias para que el estudiantado contribuya en la mejora de su entorno social.

Las metodologías didácticas sugeridas en el documento anteriormente señalado son: Aprendizaje basado en proyectos comunitarios, Aprendizaje basado en indagación (STEAM como enfoque), Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y Aprendizaje Servicio (AS). Estas sugerencias de trabajo pueden ser incluidas dentro del diseño de las estrategias didácticas, adaptadas a los diferentes contextos y modificadas según las necesidades de cada institución educativa, es así como se

propone para esta intervención educativa en el nivel bachillerato, la implementación del uso de un Open Source (OS) o código abierto GeoGebra bajo el enfoque de la metodología STEAM, antes descrita.

Se determinó la importancia de la metodología STEAM para esta intervención porque permite la integración de la ciencia, la tecnología, las matemáticas y la ingeniería. Para la asignatura de Física esta transversalidad es importante porque permite lograr el objetivo de esta investigación, ya que el estudiantado es partícipe de esta investigación y puede relacionar los conocimientos adquiridos para aplicarlos a la vida cotidiana.

De esta manera, las y los estudiantes del grupo de informática de tercer semestre interpretan, analizan la información para la intervención educativa, resuelven los problemas propuestos y relacionan los conocimientos adquiridos de los vectores, así como su importancia en la vida cotidiana.

El OS es un modelo que se diseñó en los años 1980 aproximadamente, con el fin de crear softwares de código abierto, es decir, que no se cobrara por su instalación en las computadoras y poner el código a disposición de toda la comunidad programadora para poder eliminar, hacer aportaciones o modificaciones al código fuente, de esta forma puede ser utilizado en cualquier momento.

Primeramente, se diseñó como un software³ para empresas y más tarde tomó el rumbo para proporcionar herramientas de aprendizaje a los diferentes niveles educativos. Lo anterior permite que las y los docentes cuenten con diferentes

3 Software: se entiende como todo componente no físico que forma parte de dispositivos como computadoras, móviles o tablet, es decir, es un conjunto de aplicaciones y programas diseñados para cumplir las funciones para las cuales fueron programados (intangible). El software forma parte del hardware (componente físico de un dispositivo) (Maida & Pacienza 2015).

herramientas de enseñanza aprendizaje, en las que se incluya un OS sobre todo para el área de ciencias experimentales, en especial para aquellas materias como Física.

Autores como Castro & Vega señalan la necesidad de implementar nuevas estrategias metodológicas que motiven el aprendizaje del estudiantado, debido a que en uno de sus estudios encuentran que esta asignatura resulta difícil para las y los estudiantes a pesar de la motivación del docente en clase (Castro & Vega 2021) por lo anterior se propone una nueva forma de enseñanza aprendizaje dejando de lado la enseñanza tradicional de esta asignatura.

En consecuencia, se expone la importancia de cursar la materia de Física en el nivel bachillerato, al permitir que el estudiando adquiera saberes, habilidades y destrezas para solucionar problemáticas de su vida cotidiana, para comprender el mundo que los rodea mediante procesos físicos como la fusión, la dilatación térmica, movimiento, vectores, fuerzas, entre otros.

Por lo anterior, la asignatura de Física debe vincular los contenidos teóricos previamente revisados con el mundo real, para alcanzar de esta forma un aprendizaje significativo con la implementación de diferentes Open Source. Se propicia entre las y los alumnos el desarrollo de habilidades digitales, tales como la creación de contenidos digitales e información de datos, resolución de problemas en menor tiempo y alfabetización digital, que en esta era es importante para todos los niveles educativos.

1.1 Educación Media Superior (EMS) en México en el marco de la NEM

La nueva Escuela Mexicana (NEM) es un proyecto que promueve la transformación

de la educación con base en la reciente reforma a la Constitución del país, la propuesta es construir una educación a lo largo del trayecto de los 0 a los 23 años, la idea central es que la educación sea para toda la vida, bajo el concepto de aprender a aprender, con aprendizajes permanentes, adaptación a los cambios y actualización continua (SEMS, 2019).

Uno de los propósitos fundamentales de la NEM es brindar una educación de calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje para así lograr un aprendizaje significativo⁴ en las áreas de comunicación, matemáticas y ciencias para la educación básica además de la educación media superior.

La NEM tiene como centro la formación integral de niñas, niños, adolescentes y jóvenes, con el objetivo de promover un aprendizaje de excelencia, que sea inclusivo, pluricultural, colaborativo del mismo modo equitativo a lo largo de todo el trayecto de su formación académica, desde su nacimiento hasta que concluya sus estudios, se debe tener en cuenta el contexto en el que se implementará este nuevo modelo educativo derivado de la gran diversidad cultural del país (SEMS, 2019).

El sistema educativo en México con el actual modelo educativo de la Nueva Escuela Mexicana (NEM) está comprendido por los siguientes niveles:

1. Educación básica: inicial (de los 0 a los 3 años), preescolar (4-5 años), primaria (6-11 años), secundaria (11 a 14 años).
2. Educación comunitaria: 0 a 14 años.
3. Educación Media Superior:

4 Aprendizaje significativo: proceso en el que las y los estudiantes comprenden y retienen información a largo plazo, mediante una relación de conocimientos previos y su mundo real (Moreira, 2017).

- a) Educación Media Superior (15-18 años)
- b) Educación Técnica y Tecnológica (16-18 años)
- 4. Educación Superior: 18 a 23 años
- 5. Formación docente:
 - a) Formación docente de básica
 - b) Formación de docentes para media superior
- 6. Educación para adultos
- 7. Alfabetización y recuperación escolar

El objetivo de dar a conocer el nuevo modelo educativo es visualizar el nivel en el que está ubicada la EMS, ya que depende directamente de la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), órgano dependiente de la Secretaría de Educación Pública (SEP), responsable del establecimiento de normas aplicadas y políticas para la planeación, organización y evaluación académica y administrativa de la EMS en sus diferentes tipos y modalidades, orientada bajo los principios de equidad y calidad, en los ámbitos Federal y Estatal (SEMS, 2019).

La SEMS tiene como fin ofrecer diferentes alternativas que contribuyan al desarrollo educativo, congruentes al entorno económico, político, social, cultural y tecnológico por el cual está pasando en la actualidad el país, esta dependencia trabaja con 4 ejes rectores que son la base para el Nuevo Marco Curricular de la Educación Media Superior (MCCEMS): Marco Curricular Común (MCC), educación dual, transparencia y rendición de cuentas, cultura de paz, estilos de vida saludables y habilidades socioemocionales (SEMS, 2019).

Los 4 ejes rectores del MCCEMS se diseñaron con base a las necesidades

y propuestas de cambio para la educación media superior, se planteó que éstos permiten una educación más inclusiva y contextualizada a la realidad en la cual se desenvuelven las y los alumnos en la actualidad, por lo anterior se debe tomar en cuenta la diversidad cultural de México, así como analizar la brecha digital de las diferentes regiones del país (Baelo Álvarez, 2018).

La brecha digital es entendida como aquella desigualdad al acceso a la información, el conocimiento y la educación que genera una exclusión social y económica debido al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), por lo que se considera la importancia del manejo de la información como un punto clave para las sociedades actuales y futuras.

Por lo anterior, los OS pueden contemplarse como una herramienta que apoye a reducir la brecha digital en las diferentes regiones de México, junto con una estrategia didáctica diseñada por las y los docentes, se ofrecen mejores posibilidades para las y los discentes convirtiéndose en una estrategia didáctica cada vez más implementada en los diferentes niveles educativos (Hoffman, Novak & Schlosser, 2001).

Estos cambios sociales respecto a la sociedad de la información en los que se incluye el uso de las TIC y la implementación de los OS comenzaron a ser más evidentes a partir de la revolución industrial 4.0⁵, que introduce una incorporación de tecnologías, herramientas tecnológicas y digitales convirtiéndose en una forma de optimizar procesos dentro de las industrias, aunque incluye retos y desafíos

5 Revolución industrial 4.0, modelo industrial relacionado con la aplicación de la tecnología e inteligencia artificial como fundamento epistémico, siendo operacionalizada aun, por una combinación de humano y máquina (Rodríguez, Lino Trujillo, Guido & Egusquiza, 2021).

dentro de la población, es decir, que se le dé un uso adecuado que permita el desarrollo de la humanidad y disminuir los niveles de la brecha digital para la población menos favorecida (Rojko, 2017).

Este orden de ideas trajo consigo una serie de cambios tecnológicos y la formación en educación con nuevos avances en esta área que incluyan el uso de diferentes TIC. De esta manera se destaca la importancia de superar la brecha digital en cualquier parte del mundo, sobre todo lograr evitar la exclusión social y económica que está marcada por los avances tecnológicos en algunos países (Baelo Álvarez, 2018).

1.1.1 Marco Curricular Común para la Educación Media Superior (MCCEMS)

El nuevo modelo educativo que actualmente es implementado en este país se conoce como Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS), se sustenta en un nuevo proceso educativo propuesto en el año 2019, anunciado por el Diario Oficial de la Federación (DOF), en el acuerdo número 17/08/22 por el que se establece y regula MCCEMS y tiene por objetivo establecer y regular la EMS en México (DOF, 2022).

Este modelo surge de la discusión colectiva a nivel nacional entre docentes, directivos y autoridades a partir de una iniciativa propuesta por la SEMS, en el Marco del Sistema Nacional de Educación Media Superior, este encuentro virtual y presencial entre docentes y directivos dándose a conocer la realidad de la EMS en México, con la revisión total de todo el modelo educativo, lo que permitió una propuesta e implementación de un nuevo modelo a partir de que entrará en vigor el acuerdo en el DOF anteriormente mencionado (DOF, 2022).

El MCCEMS tiene como propósito el desarrollar los conocimientos, la base cultural y el aprendizaje de las y los adolescentes, jóvenes y personas adultas que estudian la EMS, comprende los saberes que ha logrado la civilización en su historia, así como también los que proceden de los ámbitos familiar, local, nacional y global; con el objetivo de que las y los estudiantes logren acceder a estos, construyan nuevos saberes y sean puestos en práctica a lo largo de su vida (DOF, 2022).

El eje central del MCCEMS lo constituyen los recursos sociocognitivos, para alcanzar entre las y los discentes un mejor desempeño en las áreas de la comunicación, expresión oral, escrita y sobre todo la pasión por la lectura; así como también en el pensamiento matemático aplicado a la solución de problemas; el pensamiento crítico a través de una conciencia histórica que le permita ubicarse en el presente y construir un mejor futuro; sin dejar de lado la cultura digital con la finalidad de que acceda a la información y la comunicación a través de las TICCAD (Tecnologías de la información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizajes Digitales) (DOF, 2022).

El MCCEMS pretende entre sus más altos objetivos fortalecen la excelencia educativa, mediante el mejoramiento permanente de los procesos formativos que permitan el logro de aprendizajes entre las y los estudiantes que cursan este nivel, con la finalidad de lograr un pensamiento crítico y fortalecer los lazos entre la escuela y la comunidad para lograr un sentido de pertinencia, por lo anterior propone la implementación y realización de proyectos entre la escuela, la familia y la comunidad.

El MCCEMS tiene características que permiten una mejor comprensión en el

proceso de su implementación, las cuales son: integral (vincula los ámbitos cognitivo, afectivo-emocional, social y salud personal), articulador (formación integral de las y los estudiantes durante todas las etapas de su vida), regulatorio (define acciones normativas), flexible (permite que las y los docentes apliquen la autonomía didáctica para el desarrollo de programas), inclusivo y equitativo, portabilidad, tránsito, reconocimiento de aprendizajes, abierto y orientador (DOF, 2022).

La organización educativa del MCCEMS define el currículum fundamental, laboral y ampliado, describe los recursos, áreas, competencias y ámbitos, así como los componentes de formación que integran el currículum fundamental, laboral y ampliado, descrita a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 1. Organización educativa del MCCEMS

Currículums		Recursos/ áreas/ ámbitos/competencias	Componentes de formación
Currículum Fundamental	Recursos sociocognitivos	○ Lengua y comunicación ○ Pensamiento matemático ○ Conciencia histórica ○ Cultura digital	Formación fundamental y formación fundamental extendida.
	Áreas del conocimiento	○ Ciencias naturales, experimentales y tecnología ○ Ciencias sociales ○ Humanidades	
Currículum laboral	Competencias laborales	○ Competencias laborales básicas ○ Competencias laborales extendidas	
Currículum ampliado	Recursos socioemocionales	○ Responsabilidad social ○ Cuidado físico corporal ○ Bienestar emocional afectivo	Formación ampliada
	ámbitos de la formación socioemocional	○ Práctica y colaboración ciudadana ○ Educación para la salud ○ Actividades físicas y deportivas ○ Educación Integral en sexualidad y género ○ Actividades artísticas y culturales	

Fuente: Elaboración propia tomada de DOF (2022).

1.1.2 Sugerencias metodológicas para el desarrollo de los proyectos educativos

Las sugerencias metodológicas propuestas por la Nueva Escuela Mexicana (NEM), son una serie de recomendaciones para incluir dentro del diseño de las estrategias didácticas que permiten que las instituciones educativas formen al estudiantado como ciudadanos críticos, autónomos, incluyentes, empáticos, solidarios y reflexivos; a continuación, se describen cada una de estas sugerencias

metodológicas:

Aprendizaje Basado en Proyectos Comunitarios, se trata de una metodología que permite explorar el entorno inmediato de las y los estudiantes y construir soluciones a partir del trabajo colaborativo, además de experimentar la creatividad y representar la realidad con diferentes objetos y materiales a su alcance. Cuenta con diferentes fases de aplicación: planeación, acción e intervención (SEP, 2022).

El Aprendizaje basado en indagación es una metodología con diferentes enfoques cuyo propósito es apoyar a las asignaturas de manera integral, transversal e interdisciplinar por sus siglas ciencias (S), tecnología (T), ingeniería (E), artes (A) y matemáticas (M) (STEAM) con enfoque (García, Raposo & Martínez, 2022), se aplica para el campo formativo de Saberes y Pensamiento Científico, esta metodología implica que el estudiantado desarrolle de manera progresiva las ideas que se le presenten por parte de las y los docentes, además de que favorece su interés por la investigación, para comprender y construir el conocimiento.

Esta metodología integra la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas; para que las y los alumnos interpreten y analicen la información, resuelvan problemas, evalúen los riesgos y tomen decisiones informadas. Las fases de esta metodología son: Introducción al tema, diseño de la investigación, organizar y estructurar las respuestas a las preguntas específicas de la indagación, presentación de los resultados de indagación y metacognición (SEP, 2022).

En lo referente a la metodología conocida como Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) orienta a las y los alumnos hacia problemas con soluciones reales, para que el proceso de aprendizaje tenga un alcance más allá del aula, además de desarrollar el pensamiento crítico, la solidaridad y responsabilidad con la naturaleza.

Las fases de esta etapa son: Presentar, recolectar, formular el problema, organizar la experiencia, vivir la experiencia y presentar los resultados y el análisis final (SEP, 2022).

El Aprendizaje Servicio (AS), es una metodología que permite desarrollar el sentido con su comunidad y servicio social entre las y los alumnos, al explorar su entorno y proponer acciones para mejorar las condiciones de vida de todos los que integran su entorno inmediato, al involucrarse en su contexto y formar parte de las soluciones. Los elementos fundamentales de esta metodología son: la detección de una necesidad social, el diseño de servicio y el desarrollo de los aprendizajes necesarios (SEP, 2022).

1.1.3 Tipos de bachillerato

La Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), cuenta con diferentes alternativas de bachillerato en todo el país con una amplia oferta educativa, esto permite que las y los estudiantes que cursan el nivel de secundaria tengan diferentes opciones para su ingreso al nivel bachillerato; a continuación, se describen cada una de estas alternativas para en EMS:

Tabla 2. Subsistemas en Educación Media Superior

Subsistema	Descripción
Bachillerato Tecnológico de Educación y Promoción Deportiva (BTED).	Ofrece formación académica a las y los alumnos que decidan cursar este tipo de bachillerato como técnicos en entrenamiento integral, los cuales serán multiplicadores y promotores de sus disciplinas.
Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo (DGCFT).	Oferta a toda persona mayor de 15 años que sepa leer y escribir servicios educativos presenciales, semipresenciales y en línea enfocados al marco del “constructivismo social” caracterizado por la promoción de conocimientos, habilidades y valores que le permitan adquirir habilidades y destrezas para la inserción al campo laboral.
Dirección General de Educación Tecnológica Industrial y de Servicios (DGETI).	Otorga un servicio educativo enfocado al área tecnológica, con el objetivo de formar al estudiantado que decida ser parte de este sistema con capacidades requeridas de un bachiller técnico que desarrollen, fortalezcan y preserven una cultura tecnológica y una infraestructura industrial y de servicios conforme a las necesidades económicas y sociales del país.
Preparatoria Abierta.	Permite la flexibilidad de los tiempos de la trayectoria curricular y de los periodos de evaluación. Dirigido al estudiantado mayor de 15 años; con alguna discapacidad, privados de la libertad, que no residan en el país, que trabajen en dependencias públicas o privadas, que cuenten con estudios parciales de bachillerato o que por diversas razones no pudieron continuar con sus estudios, todo esto con el objetivo de que puedan iniciar, continuar y concluir su bachillerato.
Dirección General de Bachillerato (DGB).	Instancia encargada de ofertar un bachillerato general, dentro de la cual brinda la modalidad escolarizada, no escolarizada y mixta, así mismo tiene como funciones ofrecer una cultura general básica, formativa, propedéutica y para el trabajo.
Colegio de Bachilleres (COBACH).	Permite al estudiantado cursar un bachillerato general, ofreciendo una capacitación a partir del tercer semestre las cuales se ofertan con el objetivo de que quienes cursen este nivel educativo puedan insertarse al área laboral si así lo deciden al terminar su bachillerato.

Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP).	Encargada de formar a las y los estudiantes como profesionales técnicos de bachiller en este país, adquiriendo así competencias que las y los preparan para la vida y se inserten al desarrollo económico del contexto en el que residen.
Bachillerato Tecnológico Agropecuario y Forestal (CBTA/ CBTF)	Dirigido a las y los estudiantes que desean formar parte y se dediquen a las actividades agrícolas, ganaderas, silvícolas, agroindustriales y de servicio para hacer más eficientes los procesos productivos y elevar la calidad de estos.

Fuente: Elaboración propia (SEMS)

1.1.4 Modalidades en el nivel bachillerato

Las modalidades que se ofrecen para cursar el nivel bachillerato son de suma importancia en EMS, amplían de forma general las opciones para que las y los discentes puedan concluir este nivel educativo; estas modalidades son: Bachillerato escolarizado, Bachillerato no escolarizado, Bachillerato mixto, Certificación de Bachillerato por examen, Cursos de Capacitación para el trabajo y para quienes tienen algún tipo de discapacidad (SEMS, 2017).

- El Bachillerato escolarizado comprende dos opciones: 1) Bachillerato Tecnológico, que permite una modalidad bivalente al estudiar el bachillerato junto con una carrera técnica; 2) Bachillerato general: se cursan todas las materias que corresponden al tronco común ofreciendo una modalidad propedéutica a través de sus diferentes capacitaciones como Higiene y Salud Comunitaria, Contabilidad, Informática, Turismo, Inglés, entre otras (SEMS, 2017).
- Por su parte, el Bachillerato no escolarizado cuenta con dos modalidades, 1) Certificación por evaluaciones parciales, dirigida a las y los estudiantes que

no pueden asistir a un plantel como lo requiere el bachillerato escolarizado, ofreciendo oportunidad de terminar dichos estudios en 24 meses; 2) Virtual, modalidad que ofrece apoyo de docentes y capacitadores por ser completamente en línea, con una duración de 2 años 4 meses (SEMS, 2017).

- La modalidad del Bachillerato Mixto es una oferta educativa que ofrece a las y los alumnos la oportunidad de realizar otro tipo de actividades como insertarse en la actividad laboral o actividades en el hogar y continuar al mismo tiempo con sus estudios de nivel medio superior (SEMS, 2017).
- La certificación de bachillerato por examen es una modalidad que ofrece su aplicación en cualquier parte del país, incluso en los Estados Unidos de América (E.U.A), ya que, con la aplicación de un solo examen dirigido a cualquier persona mayor de 18 años, ofrece la oportunidad de que culminen con sus estudios de nivel medio superior (SEMS, 2017).
- La modalidad que permite aprender o mejorar habilidades de cualquier persona se conoce como Capacitación para el Trabajo, con esta modalidad se accede a la obtención de una capacitación que logre la inserción laboral para quien decida cursarla de manera presencial, en línea o en algún centro de trabajo en el país (SEMS, 2017).
- Por su parte la modalidad por discapacidad es un programa de estudios para personas que tienen algún tipo de discapacidad ya sea auditiva, visual o intelectual; ampliando la posibilidad de que puedan terminar sus estudios de bachillerato, se realiza con programas de estudio y libros que pertenecen a la preparatoria abierta, por lo anterior resulta ser una modalidad que se puede cursar sin límite de tiempo (SEMS, 2017).

Las modalidades antes mencionadas, así como los tipos de bachillerato que ofrece la SEMS, permiten que las y los estudiantes cuente con diferentes opciones para concluir sus estudios en Educación Media Superior, es decir, ofrecer la incorporación de las TIC para renovar las formas de enseñanza, que permita que el estudiantado aproveche las tecnologías y obtenga las competencias digitales que se requieren para el siglo XXI (UNESCO, 2010).

Es así como como estudios recientes muestran resultados positivos y favorables en materias como Física de bachillerato, en los que, al incluir herramientas como laboratorios virtuales y softwares de simulación para temas como fuerza, movimiento, Leyes de newton entre otros, potencian el interés por aprender y logran un aprendizaje significativo entre las y los estudiantes. A continuación, se define el concepto Open Source, su uso, impacto, aplicación y resultados positivos respaldados por estudios recientes en bachillerato.

1.2 Open Source

Para entender el concepto de Open Source/Software (OS) es necesario hablar sobre su historia, este término es antiguo al llegar por primera vez las computadoras a las universidades, el software que requerían las computadoras circulaba de manera libre, a los programadores se les pagaba por programar las computadoras existentes no por la creación de los programas como Microsoft, o el sistema operativo Linux creado por el finlandés Linus Torvalds en el año de 1991 (Corrado, 2005).

Años más tarde, cuando las computadoras llegan a las empresas, los programadores de otros softwares comenzaron a mantener restringidos sus

derechos y empezaron a cobrar tarifas por cada computadora programada, lo que dificultaba la expansión de conocimiento y habilidades en el uso de software (Corrado, 2005).

Por lo anterior, el software libre (Open Source) emergió como una idea política que comenzó a ser popularizado por Richard M. Stallman en el año de 1984, al formar la asociación Free Software Foundation, el interés de Stallman era que las personas creadoras de contenidos digitales debían contar con libertad para ejecutar el programa, modificarlo y distribuir copias de este, esto permitió diseñar un conjunto de derechos que estuvieran codificados en la Licencia Pública General (GNU) o GPL (Corrado, 2005).

Stallman desarrolló algunas obras de software libre como el compilador NUC o GNU Emacs, lo que le permitió ser considerado como uno de los iniciadores del movimiento OS, la definición de este término incluye algunas de las ideas de Stallman, además de ofrecer a los usuarios el uso de software confiables y seguros al momento de ser implementados (Corrado, 2005).

Es así como la definición Open Software/Source (OS) se entiende como aquel que incluye un código fuente y está disponible sin ningún tipo de pago para acceder a él. Algunas de las características que tienen estos OS son: el software debe ser libre de distribuir, debe permitir modificaciones, la licencia no debe discriminar ni limitar un campo de aplicación. Todo aquel software que cuenta con una licencia Open Source da la oportunidad para quienes lo apliquen para desarrollarlo, mejorarlo, corregirlo, probarlo y mantenerlo, sobre todo usarlo sin pagar una licencia (Corrado, 2005).

1.2.1 Libertades de los Open Source (OS)

Para que un programa sea considerado como un OS debe tener cuatro libertades esenciales:

- A. Libertad 0. Permite ejecutar un programa como se desee, sin importar el propósito del mismo.
- B. Libertad 1. Ofrece la oportunidad a las y los usuarios de estudiar cómo funciona el programa y realizar adecuaciones si así lo desea el usuario.
- C. Libertad 2. Brinda la capacidad de redistribuir copias del programa.
- D. Libertad 3. Establece la libertad de distribuir copias de las versiones modificadas a terceros, con un alcance amplio para toda una comunidad.

Estas libertades otorgan a los usuarios de los diferentes OS la posibilidad de que puedan ser empleadas de manera adecuada dentro de diversas áreas del conocimiento, de no ser así no se considera como un software libre, es decir, si no cumplen con las características antes mencionadas (Arteaga, 2001).

Para el caso de GeoGebra utilizado durante esta intervención educativa, la licencia permite copiar, distribuir y transmitir para usos no comerciales. El uso “no comercial” se refiere a estudiantes y profesores que deseen usar GeoGebra en casa, en la escuela o en la universidad para fines de estudio y docencia, sin ánimo de lucro. Esto incluye a profesores de escuelas y universidades con matrícula de pago, siempre que el uso de GeoGebra se limite a la docencia personal o individual. Por lo anterior, GeoGebra es un software de código abierto y está disponible gratuitamente para usuarios no comerciales (GeoGebra. Org, 2025)

1.2.2 Open Aaccess (OA)

El Open Source y el Open Access (OA), dos conceptos relacionados para el acceso a la información, si se combinan y se integran proporcionan una herramienta fundamental para todos los niveles educativos, además de potenciar sus cualidades y virtudes dentro del desarrollo tecnológico en educación.

El Acceso Abierto se definió en la declaración de Berlín en el año del 2003, como:

Por acceso abierto a esta literatura (científica) queremos decir que está disponible gratis para el público en Internet, permite a los usuarios su lectura, descarga, copia, distribución, impresión, búsqueda e enlazado de los artículos, recolectarlos para su indexación, pasarlos como datos para software o utilizarlos para cualquier propósito legítimo, sin barreras financieras, legales o técnicas que aquellas que supongan acceder a Internet.

La única restricción a la reproducción y distribución y el único rol para el copyright en este dominio debería ser dar a los autores el control sobre la integridad de su trabajo y el derecho a ser debidamente reconocido y citado” (UNESCO, 2019 p.8-9).

Es de suma importancia que en México se trabaje en todos los niveles educativos para lograr los objetivos planteados por parte de la UNESCO, esta instancia reconoce la importancia del desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como un eje central que permite la inmersión de las y los estudiantes a un mundo globalizado, al respecto conviene señalar el interés de construir comunidades del conocimiento que sean inclusivas y en las cuales se compartan materiales educativos actualizados que vayan a la par de los avances tecnológicos.

En diferentes momentos de la educación, la preocupación por parte de los

gobiernos e instancias educativas por mejorar las condiciones, los materiales y sobre todo las oportunidades para las y los menos favorecidos en distintas partes del mundo, ha permitido el avance y la creación cada vez más evidente de los Open Source, es así como las experiencias entre las y los educadores son de suma importancia para que estos recursos sean mejorados, socializados y aplicados en diferentes contextos, junto con el diseño de una estrategia didáctica que permite el alcance de un aprendizaje significativo.

Se debe tener en cuenta que los diferentes OA además de los OS, son resultado de investigaciones realizadas por instituciones educativas que son financiadas con recursos públicos. En la sociedad de la información, se considera al conocimiento como una fuerza productiva promordial, de aquí que su objetivo sea impulsar el desarrollo científico y tecnológico de la sociedad, en diferentes áreas como medicina, educación, política, entre otras (Estebáñez, 2007).

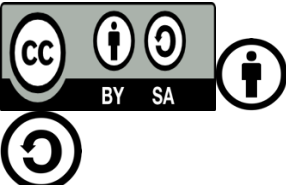
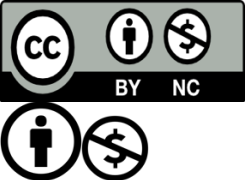
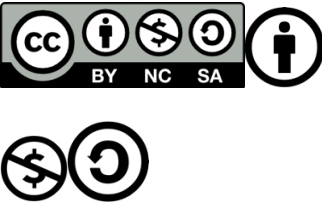
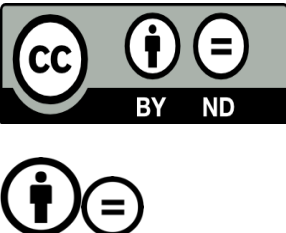
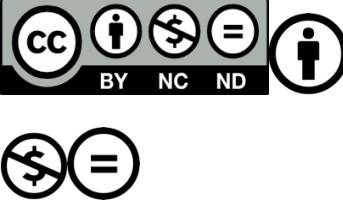
Es así como el conocimiento se convierte en un punto clave para avanzar en los diferentes ámbitos de la vida del ser humano, el resultado de proteger el conocimiento y los trabajos realizados por los investigadores dió pauta a la creación de las Licencias Creative Commons (CC) que permiten difundir de manera correcta las creaciones realizadas por los diferentes autores.

1.2.3. Licencias Creative Commons (CC)

En año 2001 en Estados Unidos, Larry Lessing de la Universidad de Stanford, creó una la licencia llamada Creative Commons (CC), que permite a las y los autores compartir sus trabajos de forma libre en internet y determinar las condiciones para ser utilizadas sin restricciones de uso. Esta licencia es gratuita y debe incluir el

nombre del autor y el tipo de licencia que se desee en la obra, es decir, derechos básicos de autor. Aunado a lo anterior, las licencias utilizan una clasificación para los distintos usos que pueden tener las obras, estas licencias se clasifican en seis tipos, a continuación, se describen en la siguiente tabla:

Tabla 3. Licencias Creative Commons

Nombre	Definición	Imagen
CC BY 	Permite distribuir, remezclar, adaptar y desarrollar el material en cualquier formato.	BY: El crédito debe ser otorgado al autor
CC BY-SA 	Si remezcla, adapta o construye sobre el material, debe licenciar el material modificado bajo términos idénticos.	BY: El crédito debe ser otorgado al creador. SA: las adaptaciones deben compartirse en los mismos términos.
CC BY-NC 	Permite reutilizar, distribuir, remezclar, adaptar y desarrollar material únicamente con fines no comerciales, otorgando atribución al creador.	BY: el crédito debe ser otorgado al creador. NC: sólo se permiten usos no comerciales de la obra.
CC BY-NC-SA 	Permite reutilizar, distribuir, remezclar, adaptar y desarrollar material únicamente con fines no comerciales.	BY: el crédito debe ser otorgado al creador. NC: sólo se permiten usos no comerciales de la obra. SA: las adaptaciones deben compartirse en los mismos términos.
CC BY-ND 	Esta licencia permite reutilizar, copiar y distribuir el material en cualquier formato únicamente en forma no adaptada, siempre y cuando se le otorgue la atribución al creador.	BY: el crédito debe ser otorgado al creador. ND: no se permiten derivados ni adaptaciones de la obra.
CC BY-NC-ND 	Permite reutilizar, copiar y distribuir el material en cualquier medio o formato únicamente en forma no adaptada, con fines no comerciales y siempre que se otorgue la atribución al creador.	BY: el crédito debe ser otorgado al creador. NC: sólo se permiten usos no comerciales de la obra. ND: no se permiten derivados ni adaptaciones para la obra.

Fuente: <http://creativecommons.org>

Estas licencias toman en cuenta derechos de autor, derechos jurídicos y sobre todo el idioma de los diferentes países, con el fin de hacer más fácil el licenciamiento de las obras dependiendo las particularidades de cada una, es así como las y los autores deciden el tipo de licencia para sus trabajos (Maradiaga, 2021).

Las licencias Creative Commons para los Open Source permiten que las y los estudiantes utilicen los simuladores de manera didáctica las veces que se requiera para lograr un apoyo para el aprendizaje significativo, al mismo tiempo que el diseño adecuado de una estrategia didáctica logra los aprendizajes esperados (Maradiaga, 2021).

1.2.4 Open Source (OS) implementados en la materia de Física I

Conforme avanza el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) también lo hacen los procesos de enseñanza aprendizaje para los diferentes niveles educativos, con el fin de lograr un aprendizaje significativo entre el estudiantado. Para la materia de Física de bachillerato no es la excepción que se presenten investigaciones que permitan dejar de lado la enseñanza tradicional.

A continuación, se expone un análisis de manera sistemática en la tabla número 4 que muestra algunos tipos de Open Source utilizados en la asignatura de Física para bachillerato. El título de la investigación, el país en el que se realizó y los resultados que obtuvieron estas investigaciones realizadas 5 años atrás a la fecha, se muestran a continuación:

Tabla 4.OS implementados en Física I de bachillerato

Open Source	Título	Tema del programa de Física	País	Resultados
GeoGebra	Diseño de un laboratorio virtual para la enseñanza y aprendizaje de la cinemática mediante el uso del software GeoGebra (Gañan, 2020).	Cinemática.	Pereira, Colombia.	Se analizaron los subtemas de cinemática (movimiento, tiempo, rapidez, aceleración, entre otros). Se evaluó el proceso de enseñanza aprendizaje, se generó un entorno educativo propicio y práctico con resultados positivos.
GeoGebra	Estrategia didáctica para el uso del software GeoGebra en el aprendizaje del movimiento y la fuerza en los estudiantes de Bachillerato General Unificado (Cevallos & Mestre, 2023).	Tipos de movimiento y fuerza.	Manabí, Ecuador.	Se realizó el diseño de una estrategia didáctica con el uso de GeoGebra para los conceptos de movimiento y fuerza, este simulador logra que el estudiantado comprenda significativamente los fenómenos físicos.
GeoGebra	Estrategia didáctica para el uso de GeoGebra en el aprendizaje del movimiento parabólico (Alcívar & Arteaga, 2023).	Movimiento parabólico.	Portoviejo, Ecuador.	Se propuso una estrategia didáctica con el uso de GeoGebra en el aprendizaje del movimiento parabólico. Los resultados muestran que este simulador favorece el aprendizaje de este concepto, sin embargo, la simulación no sustituye un laboratorio físico.
GeoGebra	GeoGebra como estrategia didáctica para mejorar la enseñanza aprendizaje en la asignatura de Física (Figuerola, Salguero, Parreño & Ortiz, 2023).	Tipos de movimientos.	Manabí, Ecuador.	Las herramientas digitales permiten el autoaprendizaje, este simulador logra el objetivo planteado y resulta un software de utilidad para la asignatura de Física en bachillerato.

GeoGebra	Estrategia Metodológica en el Aprendizaje Cooperativo y GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de vectores a estudiantes de primero de bachillerato. Fundamentos Metodológicos (Quevedo & Cedeño, 2022).	Vectores.	Portoviejo, Ecuador	Los resultados de esta investigación muestran que las y los alumnos se sienten más motivados al utilizar este software y dejar a atrás las clases aburridas en donde solamente se ve la parte teórica
GeoGebra	Elaboración de un simulador con GeoGebra para la enseñanza de la Física. El caso de la ley de Coulomb (2020).	Electricidad: Ley de Coulomb.	Maracaibo, Venezuela.	Este simulador permite explicar fenómenos físicos como atracción y repulsión de la Ley de Coulomb, de manera didáctica para las y los alumnos, para lograr un aprendizaje significativo. Este simulador tiene muchas potencialidades no solamente para las matemáticas.
Simulador PhET	Simulador PhET como herramienta de Apoyo en la Enseñanza de la Física en Educación Media (García, 2020).	Leyes de Newton.	Bucaramanga, Colombia.	El simulador PhET no solamente permite aprendizajes significativos y aprendizaje autónomo sino también una reducción de costos para las escuelas en donde no se cuenta con instalaciones físicas para practicar.
Simulador PhET	Evaluación del simulador PhET como estrategia para el aprendizaje de la gravitación en física en la educación media y universitaria (Gallego, 2022).	Leyes de la Gravitación Universal.	Bogotá, Colombia.	Este simulador permite completar los trabajos antes, durante y después de cada tema, en este caso las leyes de gravitación universal con el fin de fortalecer los conceptos revisados en clase, los resultados son favorables entre el estudiantado.
Simulador PhET	Simulando y resolviendo, la teoría voy comprendiendo: una estrategia	Electricidad y mecánica.	Duitama, Colombia.	Se analizaron los conceptos de mecánica, ondas, calor y sonido junto con el diseño de una estrategia didáctica

	didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la física (Duarte, Niño & Fernández, 2022).			se obtienen resultados significativos en el aprendizaje.
Simulador Algodo	Posibilidad para enseñar conceptos de fuerza de arrastre en un medio fluido líquido (Da Silva, Rodríguez & Corci, 2021).	Concepto de fuerza.	Curitiba, Brasil.	Por la complejidad para conseguir materiales de laboratorio, se utiliza este simulador Algodo que es accesible para todos y revisar los temas de viscosidad y fuerza, con resultados positivos y autoaprendizaje entre el estudiantado.

Fuente: varios autores.

Los resultados de este análisis muestran de manera clara que en los últimos años se ha procurado realizar investigaciones acerca de software libre que proporcionen junto con el diseño de una adecuada estrategia didáctica⁶ resultados favorables en los aprendizajes significativos. Las características del contexto son similares a las de México y desarrolladas en países latinoamericanos, resulta de gran importancia destacar los resultados obtenidos en estas investigaciones.

Con lo anterior, se concuerda que estos recursos pueden formar parte de las estrategias didácticas de enseñanza aprendizaje, al lograr despertar el interés entre las y los estudiantes, generan una actitud positiva y de apertura a nuevos conocimientos, sobre todo en aquellos temas que son difíciles de comprender. Al ser las y los estudiantes nacidos en un contexto inmerso en tecnología resulta complejo continuar con estrategias de enseñanza tradicionales, se observa que los escenarios educativos deben tomarse en cuenta, más no son una barrera para implementar este tipo de recursos (UNESCO, 2010).

⁶ Estrategia didáctica: es un conjunto de acciones, procedimientos, métodos, técnicas y actividades que emplean las y los docentes para planificar los procesos de enseñanza-aprendizaje entre el estudiantado (Garzón & Romero, 2018).

Tales indagaciones ofrecen solamente un bagaje de OS para la asignatura de Física, sin embargo, son una pauta para futuras investigaciones al ofrecer resultados positivos para poder ser considerados dentro de un diseño de estrategia didáctica. Por consiguiente, gracias a estos resultados positivos en un contexto internacional, la implementación de esta intervención educativa pretende contribuir a la mejora de la enseñanza del tema de vectores de la materia de Física I, con el uso del software GeoGebra y lograr un aprendizaje significativo.

Por lo anterior, es importante que las y los docentes conozcan este tipo de herramientas para que puedan ser consideradas dentro del diseño didáctico en los diferentes niveles educativos, con el objetivo de lograr las propuestas de la agenda 2030 para educación, reducir la brecha digital entre países y permitir el desarrollo de las sociedades futuras al igual que el desarrollo tecnológico (Naciones Unidas, 2018, La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe).

CAPÍTULO II

COLEGIO DE BACHILLERES, ANTECEDENTES, CONTEXTO EDUCATIVO

El siguiente capítulo describe los antecedentes del Colegio de Bachilleres, su creación como oferta educativa en el sistema de Educación Media Superior en México y el contexto educativo del plantel Pozo de Gamboa, perteneciente al Colegio de Bachilleres del Estado de Zacatecas, mismo que será el espacio educativo en el que se llevará a cabo la intervención.

El objetivo principal de este capítulo además de describir lo antes mencionado, es dar a conocer el contenido y objetivos del programa de estudio de la asignatura de Física I, que permite definir el tema de la intervención educativa. Este tema se encuentra dentro del primer parcial (Bloque I) del contenido de esta materia.

El bloque I es fundamental para que el estudiantado comprenda el objetivo de estudio de la asignatura de Física, así como la importancia de esta ciencia para analizar los fenómenos físicos que nos rodean. Además de lo anterior, es importante identificar la importancia del tema de vectores para medir cantidades fundamentales como distancia y velocidad para las aplicaciones de geolocalización, diseño de videojuegos, gráficas 3D, entre otros; que actualmente son usadas por la mayoría de las personas.

2.1 Antecedentes del Colegio de Bachilleres

En el año de 1967 se realizó una Conferencia Internacional sobre la crisis mundial de la Educación a cargo de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Tecnología (UNESCO), en donde se debatió el aumento considerable de la cantidad de las y los alumnos de los diferentes niveles educativos. Lo anterior provocó que se reorganizara la estructura educativa con enfoques de acuerdo con la realidad que enfrentaba la educación a nivel mundial, (Castrejón, J., 1985).

Respecto a México, la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior (ANUIES), realizó estudios para analizar la creciente demanda en los diferentes niveles educativos, sobre todo para el nivel medio superior y superior en todo el país.

El primer resultado de este estudio se presentó en el año de 1971, en Villahermosa, Tabasco, en el que se señaló lo siguiente: “El nivel superior de la enseñanza media, con duración de tres años, deberá ser formativo en el sentido genérico de la palabra... incorporará los conocimientos fundamentales de las ciencias y las humanidades...” (ANUIES, 197, p.158-159).

Para el año de 1973 las estadísticas realizadas por la ANUIES mostraban que la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) atendía a un número considerable de estudiantes, previo, la ANUIES le solicitó el Ejecutivo Federal la creación por el Estado de un organismo descentralizado de nombre Colegio de Bachilleres, como una institución diferente de las ya existentes, con estudios equivalentes y de validez al igual que las otras instituciones como la UNAM y el

Instituto Politécnico Nacional (IPN) (ANUIES, 1973).

El Colegio de Bachilleres surge como una necesidad frente a la demanda en el número de las y los alumnos que egresaban del nivel secundaria, la preocupación del Gobierno era ofertar una alternativa de estudio para la EMS, así se definió al Colegio de Bachilleres como un organismo del Gobierno Federal con posibilidad de establecer planteles en cualquier parte de la República, que dependerán del orgánico en lo académico y en lo financiero, para iniciar sus actividades en 1973, con tres planteles en la ciudad de Chihuahua y 5 planteles en la Ciudad de México, a partir de febrero de 1974 (ANUIES,1973).

Previamente se realizaron las bases jurídicas necesarias para que cada Estado del país pudiera crear su Colegio de Bachilleres como un organismo descentralizado en sus Entidades Federativas, dotado con autonomía orgánica y administrativa, apoyado en lo financiero por el Gobierno del Estado y la Secretaría de Educación Pública. El primer plan de estudios del Colegio de Bachilleres de acuerdo con el modelo propuesto por la ANUIES quedó conformado con las áreas del conocimiento de la siguiente manera: Matemáticas, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Humanidades, Lengua y Literatura y Lengua Extranjera (Castrejón, J. 1985).

La formación básica está integrada por un conjunto de materias que son indispensables para todo el estudiantado que curse el nivel bachillerato. Dentro de esta formación se encuentran las ciencias sociales (Historia, Metodología de la Investigación, Ética), Ciencias naturales (Física, Biología, Química), Matemáticas, Lenguaje y Filosofía (Castrejón, J. 1985).

La formación específica, complementa a la educación básica, al otorgar

conocimientos con materias que puedan apoyar a las necesidades de la sociedad, pero también para el estudiantado, es decir, son materias abiertas a su elección, para favorecer su proceso vocacional (Castrejón, J. 1985), a continuación, se presentan estas áreas:

- A. El área de formación cultural, artística y deportiva tendrá como objetivo la formación integral de las y los estudiantes para fortalecer sus conocimientos, habilidades cognitivas, valores y actitudes, en todas sus modalidades ya sea escolarizada y no escolarizada, todo con la realización de actividades como el arte, la danza, la música, el teatro, deportes como atletismo, futbol, voleibol, basquetbol y otras disciplinas, mismas que fortalecerán en las y los estudiantes la creatividad, el trabajo en equipo y la convivencia.
- B. Por su parte el área de formación para el trabajo refuerza la formación propedéutica, ofrece las capacitaciones de Higiene y Salud Comunitaria, Administración, Contabilidad, Turismo, Inglés, e Informática con el objetivo de que Colegio de Bachilleres responda las necesidades de la sociedad, en aquellas en las que se requiere una capacitación de las y los jóvenes menores de 18 años, al término de su bachillerato el estudiantado egresado pueda incorporarse al campo laboral (Castrejón, J. 1985).

2.1.1 Colegio de Bachilleres del Estado de Zacatecas

La creación del Colegio de Bachilleres del Estado de Zacatecas se llevó a cabo gracias a las exigencias de la calidad y servicio de la Educación básica, con el fin de que las y los estudiantes que decidieran acceder a un nivel educativo superior como licenciaturas o ingenierías cuenten con las herramientas necesarias para su ingreso a la universidad, además de que aquellos egresados de COBAEZ puedan

incorporarse al trabajo productivo en caso de no decidir sus estudios superiores Portal Legislativo del Estado de Zacatecas (PLEZ, 1987).

El objetivo del Colegio de Bachilleres del Estado de Zacatecas es la formación del estudiantado mediante la generación y consolidación de procesos eficientes que propicien el desarrollo de las potencialidades de inventiva, retención, comprensión y creatividad crítica de las y los alumnos, además del trabajo y principios éticos que deben normar su conducta como sujeto social (PLEZ, 1987).

Estos antecedentes tuvieron pie para que se incluyera la creación de este subsistema en el Programa de Educación del Plan Zacatecas 1986-1992, a cargo del gobernador del Estado Lic. Genaro Borrego Estrada. Ante la honorable quincuagésimo-segunda legislatura del Estado se publica la Ley que crea el Colegio de Bachilleres del Estado de Zacatecas el miércoles 12 de agosto de 1987 (PLEZ, 1987).

El Colegio de Bachilleres comienza con la construcción de los primeros 5 planteles en el año de 1987: plantel uno Zacatecas, plantel dos Mezquital del Oro, plantel tres Villa de Cos, plantel cuatro Ermita de Guadalupe, ubicado en el municipio de Jerez y plantel cinco Villa González Ortega. Para el año de 1988 se crean 6 planteles más, la demanda entre los municipios crece en este nivel educativo, plantel seis Colonia González Ortega en el municipio de Sombrerete, plantel siete Chalchihuites, plantel ocho Enrique Estrada, plantel nueve Florencia de Benito Juárez, plantel diez Ignacio Allende en el municipio de Santa María de la Paz y plantel once Ignacio Zaragoza del municipio de Noria de Ángeles (COBAEZ, 2021).

La totalidad de centros educativos o también conocidos como planteles con

los que cuenta el COBAEZ son: 40 planteles y 4 extensiones, distribuidos en los diferentes municipios del Estado; a continuación, se puede observar en la tabla número 1. Las extensiones se refieren a centros educativos que cuentan con una matrícula pequeña de estudiantes.

Tabla 5. Planteles de COBAEZ, año de creación y localización

1987	1990	2002
1. Zacatecas (Guadalupe)	23. Atolinga	36. El Fuerte (Río Grande)
2. Mezquital del Oro	24. Genaro Codina	37. Los Campos (Villa García)
3. Villa de Cos	1991	2003
4. Ermita de Guadalupe (Jerez)	25. Apozol	38. Chaparrosa (Villa de Cos)
5. Villa González Ortega	26. Ciudad Cuauhtémoc	39. Trancoso
1988	27. Valparaíso	2004
6. Colonia González Ortega (Sombrerete)	1992	40. Perales (Genaro Codina)
7. Chalchihuites	28. Cañitas de Felipe Pescador	41. Noria de Ángeles
8. Enrique Estrada	29. Loreto	2012
9. Florencia de Benito Juárez	30. Sombrerete	42. Ana María Yrma Maldonado (Guadalupe)
10. Ignacio Allende (Santa María de la Paz)	1995	43. El obraje (Pinos)
11. Ignacio Zaragoza (Noria de Ángeles)	31. Jiménez del Teúl	44. Tierra Blanca (Loreto)
1989	32. Víctor Rosales (Guadalupe)	
12. Apulco	1997	
13. García de la Cadena	33. Bañón (Villa de Cos)	
14. Joaquín Amaro	34. Laguna Grande (Monte Escobedo)	
15. Luis Moya	35. Roberto Cabral del Hoyo (Zacatecas)	
16. Miguel Auza		
17. Pozo de Gamboa (Pánuco)		
18. Ojocaliente		
19. Pinos		
20. Morelos		
21. Sain Alto		
22. Villa García		

Fuente: Elaboración propia, tomada de <https://cobaezac.edu.mx/>

Este número de planteles es cuantioso, debido a la infraestructura educativa que atiende COBAEZ, con un alrededor de 15 mil estudiantes, considerándose como una estructura educativa de gran fuerza en el Estado para el nivel Media Superior, la Imagen número 1 muestra los municipios en los que se encuentran los planteles antes mencionados, se puede observar que no hay presencia de COBAEZ en los municipios del norte del Estado como Mazapil, Melchor Ocampo, Concepción del Oro, El Salvador y General Francisco R. Murguía, así como el municipio de Fresnillo donde se encuentran otros subsistemas de Educación Media Superior (COBAEZ, 2021).

Imagen 1. Presencia de Colegio de Bachilleres en el Estado de Zacatecas



Fuente: Tomada de <https://cobaezac.edu.mx/>

2.2 COBAEZ Plantel Pozo de Gamboa

El COBAEZ plantel Pozo de Gamboa creado en el año de 1989, se encuentra ubicado en el municipio de Pánuco, Zacatecas, ubicado a 17 km de la capital del Estado. Este municipio está integrado por las comunidades de Pozo de Gamboa, San Antonio del Ciprés, Laguna Seca, Casa de Cerros, San Juan, Los Llanos, Los Pozos y Muleros. El censo de población y vivienda reporta que para el año 2020 la población total fue de 17,577 habitantes, siendo 50% mujeres y 50% hombres (INEGI, 2020).

Las características educativas de este municipio constituyen un elemento importante para comprender las necesidades en educación que tiene esta región del Estado. A continuación, se presenta la tabla número 6 con información estadística proporcionada por la Secretaría de Educación de Zacatecas (SEDUZAC) del ciclo escolar 2020-2021, misma que no ha sido actualizada en la plataforma de la SEDUZAC, describe el número de las y los alumnos que se encuentran en los diferentes niveles educativos.

Tabla 6. Información estadística Municipio de Pánuco, Zac. Ciclo escolar 2020-2021

Pánuco						
Control		Preescolar	Primaria	Secundaria	Bachillerato general	Total
Alumnos	Inscripción	769	2,171	879	376	4,195
	Existencia	740	2,163	852	310	4,065
	Promovidos	740	2,163	810	212	3,925
	Egresados	337	378	233	85	1,033
Directivo Sin Grupo		2	8	2	1	13
Docente		39	93	40	22	194
Escuelas		16	19	11	3	49
Grupos		39	93	48	17	197

a/Comprende bachillerato general, así como bachillerato tecnológico y niveles equivalentes.
Fuente: SEDUZAC; Dirección de Planeación y Programación.

Fuente: Tomada de <https://coepla.zacatecas.gob.mx/wp-content/uploads/2022/03/Panuco.pdf>

Para el año 2024 el número de alumnas y alumnos inscritos al COBAEZ Plantel Pozo de Gamboa es de 453, originarios de las comunidades de Casa de Cerros, Muleros, La India, Los Pozos, Laguna Seca, Jesús María, Los Llanos, San Antonio, Pozo de Gamboa y de la misma cabecera municipal.

2.2.1 Matrícula estudiantil y formación para el trabajo

El COBAEZ cuenta con una plataforma institucional en la que se lleva el registro de las y los alumnos que se encuentran inscritos en este subsistema educativo, esta plataforma se llama NUBECO (Nube COBAEZ) solamente la base trabajadora de COBAEZ cuenta con una clave y contraseña personal para acceder a la misma, se puede ingresar a través de la siguiente liga <https://nubeco.cobaezac.edu.mx/nubeco/>.

Los datos obtenidos a continuación se sustentan en la información recabada en esta plataforma, en la que se reporta la matrícula estudiantil del plantel Pozo de Gamboa. El estudiantado del ciclo escolar 2024-B está conformado por 4 grupos de

primer semestre, 4 grupos de tercero y 3 de quinto, con un total de 453 alumnas y alumnos que cursan la EMS en el COBAEZ (NUBECO, 2024).

Los grupos de primer y segundo semestre permanecen a la formación básica. A partir de tercer semestre comienza la formación para el trabajo o también conocida como capacitaciones que ofrece el COBAEZ; con el fin de brindar diferentes alternativas de formación académica para el estudiantado (NUBECO, 2024).

Las capacitaciones que oferta el Plantel Pozo de Gamboa son cuatro: Contabilidad, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Higiene y Salud Comunitaria e Inglés. Se conformaron de acuerdo a las necesidades actuales de la sociedad mexicana y los propósitos del nuevo modelo educativo, con la finalidad de ofrecer a las alumnas y los alumnos las herramientas teóricas y prácticas para poder ingresar a diferentes áreas del campo laboral (NUBECO, 2024).

La importancia de conocer las capacitaciones que oferta el COBAEZ plantel Pozo de Gamboa derivan de la elección de grupo para esta intervención educativa, al ser 3ºB el grupo de la capacitación de Tecnologías de la Información y la Comunicación, se decidió tomarlo como grupo experimental, por la familiaridad con los contenidos digitales, plataformas y software que el estudiantado revisa durante su formación académica en esta capacitación (NUBECO, 2018).

El propósito de esta capacitación es desarrollar en las y los alumnos la capacidad de proponer soluciones a los problemas del contexto tanto laboral como escolar, con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación de una forma creativa, innovadora, con responsabilidad digital y posturas éticas para el desarrollo de la sociedad actual (DGB, 2018).

Además de lo anterior, busca desarrollar competencias profesionales para las áreas de aplicaciones de oficina, elementos de hardware para la solución de problemas cotidianos, desarrollo de sistemas y software, vinculación laboral y emprendimiento, es decir, esta capacitación brinda las herramientas necesarias en el alumnado que cursa la EMS en el COBAEZ, al adquirir las competencias necesarias para su desarrollo personal y profesional (DGB, 2018).

2.3 Programa de Física I

La Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS) y la DGB, crean y rediseñan en conjunto el programa de la materia de Física I (Anexo 6) para la EMS en el año del 2018, cursada en el tercer semestre dentro del campo disciplinar de las ciencias experimentales, además de pertenecer esta asignatura al componente básico, con un tiempo asignado de 5 hrs a la semana dentro de la carga curricular del estudiantado (DGB, 2018).

Este programa contiene los enfoques de la disciplina, los objetivos, las competencias genéricas y disciplinares del área de las ciencias experimentales, los temas a revisar por las y los docentes distribuidos en bloques, mismos que se contextualizarán en cada centro educativo del país, la transversalidad de la disciplina, el tipo de evaluación por competencias y las fuentes de consulta que pueden ser básicas, complementarias y electrónicas (DGB, 2018).

Las y los docentes están sujetos a la revisión completa del programa, sin embargo, las circunstancias de cada plantel en ocasiones genera que no se pueda revisar el contenido dosificado en tiempo y forma, por cuestiones como suspensión de clases, incumplimiento en los pagos de las y los trabajadores o paros laborales.

Por lo tanto, las planeaciones de referencia dosificadas por semana son fundamentales para lograr en su totalidad todos los temas del programa de Física I.

2.3.1 Enfoque de la disciplina

El objetivo principal del campo disciplinar de las ciencias experimentales del componente de formación básico en el que se encuentra la materia de Física es lograr que las y los alumnos aprendan a interpretar e interactuar con la realidad de su entorno, desde una perspectiva que integre la ciencia, la tecnología y el cuidado del medio ambiente, de esta manera el estudiantado desarrollará proyectos innovadores mediante un trabajo colaborativo y dará solución a problemas reales (DGB, 2018).

Por lo expuesto antes, la materia de Física I tiene como propósito que las y los estudiantes reconozcan el lenguaje propio de la disciplina, que identifiquen los tipos de movimiento, comprendan las Leyes de Newton y Kepler y logren el desarrollo de los ejes de la asignatura, que son: materia, energía y fenómenos físicos. Además de lo anterior, esta disciplina permite el trabajo interdisciplinario con otras asignaturas, como Matemáticas, Química, Biología, Geografía, Informática y Metodología de la Investigación (DGB, 2018).

Este enfoque de la materia de Física amplía los conocimientos que deben tener todo el estudiantado al egresar del nivel medio superior, además de los aprendizajes significativos obtienen las herramientas esenciales y fundamentales para proponer, mejorar y dar solución a los procesos relacionados con la Física como el movimiento, la fuerza, el trabajo mecánico, entre otros.

2.3.2 Competencias Genéricas y Disciplinarias Básicas

Las competencias genéricas son aquellas que debe adquirir todo el estudiantado que cursa la EMS en México, estas se dividen en diferentes rubros de acuerdo con las necesidades del contexto. La primera competencia es: Se autodetermina y cuida de sí, Se expresa y comunica, Piensa crítica y reflexivamente, Aprende de forma autónoma, Trabaja en forma colaborativa y Participa con responsabilidad en la sociedad (DGB, 2018).

Por su parte las competencias disciplinarias básicas pertenecen a las materias del componente básico curricular, es decir, son exclusivas para las materias del campo experimental, mismas que se dividen en 13 competencias que las y los alumnos deben adquirir al egresar del nivel medio superior. Las primeras tres competencias son: 1) Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos, 2) Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, al asumir consideraciones éticas, 3) Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas. Las otras competencias que le siguen se muestran a continuación en la Tabla 7 (DGB, 2018).

Tabla 7. Competencias disciplinares del área de ciencias experimentales

CIENCIAS EXPERIMENTALES	CLAVE
1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.	CBDE 1
2. Fundamenta las opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.	CBDE 2
3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.	CBDE 3
4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.	CBDE 4
5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.	CBDE 5
6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.	CBDE 6
7. Hace explícitas el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.	CBDE 7
8. Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.	CBDE 8
9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades	CBDE 9
10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.	CBDE 10
11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.	CBDE 11
12. Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y al entorno al que pertenece.	CBDE 12
13. Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos.	CBDE 13

Fuente: Tomada del programa de Física I (DGB, 2018).

Estas competencias para la asignatura de la Física forman parte integral del desarrollo académico del estudiantado durante su trayectoria en COBAEZ, mismas que son interdisciplinares y se trabajan de manera conjunta con las demás asignaturas, por lo anterior la materia de Física debe lograr esa relación entre la realidad de los contextos educativos y sociales del estudiantado para que sean partícipes de su propia existencia y puedan dar soluciones a los problemas que se les presenten.

Al desarrollar lo previamente expuesto, las y los alumnos obtienen herramientas que les permitirán ingresar a las carreras de ingenierías o licenciaturas del área de las ciencias experimentales con los conocimientos necesarios para seguir su formación académica en el nivel superior. Cabe resaltar que no todo el estudiantado desarrolla en su totalidad las competencias de esta área, sin embargo, las y los docentes se comprometen en su trabajo para que estas competencias se desarrollen de una manera óptima en beneficio de las y los estudiantes de COBAEZ.

2.3.3 Dosificación de contenidos (bloques I- IV)

La asignatura de Física I se divide en IV bloques distribuidos y revisados en tres parciales dentro del semestre agosto-diciembre, cada bloque es contextualizado por las y los docentes que imparten esta asignatura, de manera que eligen los temas a revisar según las condiciones de trabajo para lograr los aprendizajes esperados en el alumnado (DGB, 2018).

A continuación, se realiza una dosificación de los contenidos: El primer parcial requiere de 20 hrs para ser abordado de agosto a septiembre, se realiza la revisión de los temas del bloque I, para el segundo parcial se considera el contenido del bloque II en un total de 25 hrs en el mes de octubre, para concluir se estudian el bloque III y IV en el tercer parcial del mes de noviembre a mediados de diciembre revisado en 35 hrs.

El bloque I titulado Introducción a la Física, tiene como propósito aplicar conceptos básicos de Física, sistemas de unidades y magnitudes vectoriales, mostrar la disposición al trabajo metódico y organizado, al reconocer el uso de instrumentos que les permitan a las y los estudiantes reducir errores de medición y

comprender fenómenos físicos presentes en su entorno (DGB, 2018).

Los temas específicos del primer bloque son: 1) Conceptos básicos de Física, que incluye los antecedentes históricos, la clasificación de la física y el método científico; 2) Sistema de Unidades, en el que se trabaja la conversión de unidades, notación científica y errores de medición y 3) Magnitudes Vectoriales (DGB, 2018).

En este primer parcial el estudiantado desarrolla habilidades en la conversión de unidades de un sistema a otro, es decir, puede convertir magnitudes físicas del sistema inglés al sistema internacional de unidades, además de resolver de manera gráfica y analítica la solución de vectores para comprender su utilidad en los sistemas de geolocalización y los tipos de movimientos.

El bloque II titulado Cinemática se revisa en 25 hrs a finales del mes de septiembre y octubre, tiene como objetivo utilizar los conocimientos de la cinemática de manera crítica y reflexiva, para la solución de problemas de movimiento de los cuerpos, relacionados con situaciones de la vida cotidiana. Los temas que se revisan en este bloque son: 1) Conceptos fundamentales de la cinemática que engloba distancia, desplazamiento, rapidez, velocidad, aceleración, 2) Movimiento en una dimensión, abarca el movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, movimiento rectilíneo con diferentes aceleraciones y 3) Movimiento en dos dimensiones para revisar el movimiento parabólico y circular (DGB, 2018).

En este segundo bloque las y los estudiantes son capaces de comprender todos los tipos de movimientos que existen, dar solución a los sistemas de aceleración y rapidez, calcular en un punto específico la rapidez media y la velocidad para comprender la importancia de estudiar la cinemática en el diseño y

construcción de automóviles, cohetes, aviones, barcos y demás objetos que requieren de movimiento para su funcionamiento.

El bloque III lleva por nombre Dinámica, su propósito es que el alumnado aplique conocimientos de la dinámica relacionándolos con su entorno, para así comprender la relación entre fuerza y movimiento. Se asignan 35 hrs para revisar este bloque junto con el bloque IV. La dosificación de temas es: 1) Leyes de Newton que incluye las definiciones de las leyes, fuerza de rozamiento, fuerza normal y aplicaciones de la segunda ley de Newton, 2) Ley de la Gravitación Universal y 3) Leyes de Kepler (DGB, 2018).

En este bloque es fundamental que el estudiantado comprenda la aplicación de las Leyes de Newton en su entorno, la primera Ley habla sobre la inercia de los cuerpos, es decir, todos los cuerpos permanecen en reposo a menos que una fuerza externa actúe sobre él. La segunda Ley de Newton menciona que la fuerza aplicada a los objetos permite determinar la aceleración, por último, la tercera Ley de Newton conocida también como ley de acción o reacción trata de resolver las fuerzas aplicadas a los cuerpos, mismos que responden a ejemplos de la vida cotidiana como un choque de un automóvil, el lanzamiento de un cohete, entre otros.

Por último, el bloque IV titulado Trabajo, Energía y Potencia, el objetivo de este bloque es que las y los alumnos utilicen los conceptos de trabajo, energía y potencia para favorecer un pensamiento crítico y valorar las consecuencias sobre el uso de la energía en su vida diaria. Incluye los temas de 1) Trabajo, 2) Energía potencial y dinámica, Ley de la conservación de la energía y 3) Potencia (DGB,2018).

En este apartado el estudiantado analiza la Ley de la Conservación de la

Energía, misma que menciona que la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma en otro tipo de energía. Las y los estudiantes comprenden los sistemas eléctricos, el funcionamiento de la energía térmica en los sistemas de los calefactores y lograr proponer un diseño de prototipos que apliquen esta ley.

La dosificación de temas que corresponden a la Física I son fundamentales para la ciclación de la Física II cursada en cuarto semestre, al ser una materia compleja y con mucho campo de estudio la primera parte que se estudia en tercer semestre es fundamental para acrecentar los conocimientos fundamentales que deben comprender las y los alumnos que cursan el nivel medio superior.

CAPÍTULO III

IMPLEMENTACIÓN Y ANÁLISIS DEL OPEN SOURCE (OS)

GEOGEBRA

El presente apartado de esta intervención educativa está enfocado en describir los sujetos de estudio de esta primera etapa de la investigación, así como la metodología aplicada, es decir, el diseño de las tres sesiones propuestas para este trabajo, así como las actividades para cada sesión en el tema de suma y resta de vectores, mediante el método gráfico al utilizar elementos de la trigonometría y compararlo con el uso de un OS como GeoGebra.

Además, se analizan los resultados obtenidos en esta intervención desde la perspectiva docente y sobre todo del estudiantado, en un contexto como el plantel Pozo de Gamboa, que es determinante para los productos obtenidos.

Observar cuáles fueron los retos y dificultades que se presentaron pero que no se plantearon dentro de la hipótesis inicial de este trabajo como la conexión estable de internet durante las tres sesiones de actividades, la inasistencia de los estudiantes que provocó la necesidad de volver a explicar las actividades de cada sesión y el ánimo de las y los estudiantes para trabajar este tema.

De esta manera la intervención educativa tiene por objetivo mejorar las estrategias de enseñanza aprendizaje para el tema de vectores en el nivel bachillerato, además de proporcionar entre el estudiantado una herramienta de libre acceso como el software GeoGebra para la comprensión de los fenómenos físicos que los rodean y entender su utilidad en la vida cotidiana.

De esta forma dejar de lado la enseñanza tradicional, como señalan los

autores Alegre y Cuetos (2002), Mendoza, Alvarado en Inzunza (2018) en sus estudios realizados para mejorar la enseñanza de la Física. Con esta intervención el estudiantado comprende la aplicación real del estudio de las magnitudes vectoriales como distancia y desplazamiento para el diseño de aplicaciones que suelen utilizar comúnmente como Google Maps, Waze entre otras.

Para concluir, se realizará un análisis sobre esta intervención; desde la necesidad de llevarla a cabo y las dificultades que se presentaron para encontrar información sobre softwares de acceso libre específicos para la materia de Física I, específicos para el tema de vectores.

3.1 Descripción del grupo de la intervención

El grupo de trabajo seleccionado para esta intervención educativa es el 3°B de la capacitación de Informática, del COBAEZ plantel Pozo de Gamboa, mismo que fue seleccionado por conveniencia, dada las características del enfoque de estudios que estos estudiantes reciben.

Este grupo tiene un total de 35 alumnas y alumnos (20 hombres y 15 mujeres), descritos en el Anexo 1. Con excepción de una estudiante ALM-21, tiene un diagnóstico de desarrollo mental de 9 años a pesar de contar con una edad biológica de 16, por lo tanto, no forma parte de este grupo de estudio. El trabajo de esta intervención educativa se realizó con 34 estudiantes en total.

Con esta alumna se realizó un trabajo aparte con el uso de un libro especial de Matemáticas que contiene actividades diseñadas de acuerdo con su nivel de desarrollo cognitivo proporcionado por la Dra. En Humanidades María Grisel Morán Reyes, psicóloga del plantel.

En este libro se eligieron las actividades de trazo de vectores con el uso de trigonometría, pero sin obtener el vector resultante, ni la medición de ángulos. La alumna AIM-21 solamente traza líneas de dos medidas 3 y 5 cm como la docente le indica, para poder integrarse a esta intervención educativa, es decir, se le hace participa de acuerdo con su nivel cognitivo sin negarle su derecho a la educación.

Durante este proceso la docente tiene que dedicarle tiempo específico para la explicación de esta actividad, ya que realiza 5 ejercicios en un máximo de 3 sesiones, su capacidad de trabajo es más lenta y requiere de mayor atención. Estas sesiones no se contemplaron al inicio de la planeación didáctica.

En el primer paso para esta intervención educativa se realizó un examen diagnóstico descrito en el capítulo III apartado 3.2. Este examen aplicado en *Google Forms* contó con tres secciones, en la primera se solicitó la edad, sexo y localidad rural del municipio de Pánuco que pertenecen, en la sección dos se hicieron preguntas sobre el tema de vectores y en la sección tres se solicitó contestar aspectos sobre el gusto por la asignatura de Física.

Como segundo momento de la intervención se aplicó un cuestionario (Anexo 3) para evaluar la situación socioeconómica de las y los estudiantes, la principal actividad económica de su comunidad, los recursos básicos con los que cuentan sus viviendas entre otras características de sus localidades rurales.

El resultado de este cuestionario muestra que la principal actividad socioeconómica de su localidad rural es la agricultura, un 90% de los padres de familia se dedican a esta actividad económica. Mientras que cerca del 89% de las madres se dedica al hogar.

El nivel de estudios de los padres en ambos casos es de secundaria

terminada, solamente dos alumnos tienen a padres que terminaron una licenciatura. Sobre los integrantes de la familia se encuentran entre cuatro y cinco para la mayoría del grupo de estudiantes.

En lo que se refiere a los servicios básicos con los que cuenta su hogar el 100% de las y los estudiantes cuenta con agua potable, luz eléctrica, drenaje e internet. Solamente el 50% tiene un sistema de cable de prepago. Respecto a los dispositivos móviles el 100% de las y los alumnos cuentan con un dispositivo celular y el 60% tiene además de ello una laptop o computadora.

Por su parte el 100% del grupo de estudio perteneciente a diferentes localidades rurales mencionan que cuentan con centros de salud, agua potable, luz eléctrica, calles pavimentadas al 50%, escuelas primarias, telesecundaria y transporte público.

Estas son condiciones externas de aprendizaje, que pueden analizar el entorno social y económico del grupo de estudio y cómo éste influye en su aprendizaje, sin embargo, este eje de investigación no pertenece a esta intervención educativa, solo se muestra como una referencia y características propias del grupo de estudio.

Las condiciones externas de aprendizaje son aquellas que se derivan del ambiente próximo de las y los estudiantes, como la familia (estilos de crianza, número de integrantes de la familia, cultura, educación, entre otros) (Muñoz, 2007).

Autores como Ausubel, Novak y Hanesian proponen que el aprendizaje en circunstancias educativas depende de una serie de condiciones internas (cognitivas y afectivas) pero también condiciones contextuales (familia, escuela y comunidad) (Ausubel, 1983).

Además de lo anterior, se anexa un mapa (Imagen 2) obtenida de *Google Maps* misma que muestra la ubicación de las comunidades rurales de las cuales pertenecen las y los alumnos de este grupo de estudio. Estas comunidades son señaladas dentro del mapa con un círculo color rojo y en color amarillo el lugar y ubicación del COBAEZ plantel Pozo de Gamboa, con dirección en Calle Emiliano Zapata s/n, Pozo de Gamboa, Pánuco Zacatecas.

Se puede observar por la ubicación geográfica el plantel COBAEZ Pozo de Gamboa se convierte en lugar estratégico para la creación de este centro educativo, por estar rodeado por las diferentes comunidades rurales, ya que queda accesible y está a un costado de la carretera que comunica toda esta región del municipio de Pánuco, Zacatecas.

El traslado aproximado hacia las instalaciones del plantel es de 20 minutos como máximo para las comunidades más alejadas, entre ellas se encuentran: Laguna Seca y Llano Blanco, mientras que las demás comunidades rurales quedan como mínimo a 10 minutos del plantel, como: Muleros, San Antonio del Ciprés, Casa de Cerros y los Pozos, por lo que se consideran como cercanas por el tiempo de traslado que es mínimo, en comparación a las otras comunidades.

Imagen 2. Localización geográfica de las comunidades rurales del Municipio de Pánuco, Zacatecas



Fuente: Datos del mapa © 2025 INEGI.

3.2 Diagnóstico de aprendizaje del tema de vectores y GeoGebra

Para esta intervención educativa el pre test se considera un cuestionario de preguntas cerradas aplicado al término del bloque I, de esta manera se asegura que el estudiantado ha revisado previamente los contenidos del primer parcial y tiene los conocimientos necesarios en el tema de resolución de suma y resta de vectores.

Las y los alumnos accederán a un formulario en Google forms para responder a una serie de preguntas. Como primer paso se realizará una prueba piloto, es decir, un primer examen de corta viabilidad a 8 alumnas y alumnos elegidos al azar del grupo de 3° B de capacitación de Informática, para posteriormente aplicar el pre test de manera general en el grupo completo.

Las preguntas permitirán obtener datos como el género, localidad del

municipio de Pánuco al que pertenecen, edad, gusto por la materia de Física, conocimientos previos de vectores, métodos de resolución de vectores (gráficos o analíticos), entre otras variables que se consideraron importantes para esta intervención educativa.

En la Imagen 3 se observa la sección 1 de inicio para acceder al pre test. La primera sección es de datos personales y la segunda sección contiene un total de 11 preguntas en relación al tema de vectores y el OS GeoGebra. La información completa de las preguntas de cada sección así como las opciones de respuesta se integran en el Anexo A.

Imagen 3. Pre test Vectores y GeoGebra



Fuente: elaboración propia (Anexo 6)

3.3 Aplicación de la evaluación diagnóstica

La aplicación del pre test se realizó como prueba piloto a 8 estudiantes el día 30 de septiembre, mientras que la prueba a mayor escala del grupo completo se realizó el

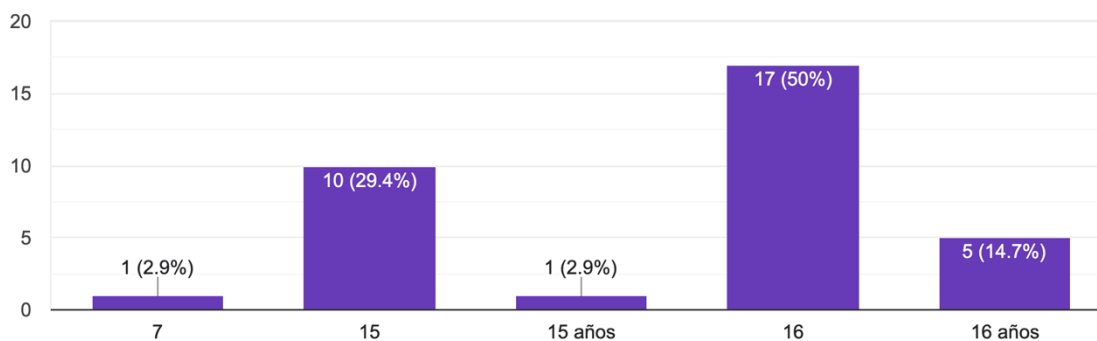
día 2 de octubre. A continuación, se muestra en la Imagen 4 la aplicación del pre test.

Imagen 4 Aplicación de pre test a estudiantes durante la prueba piloto



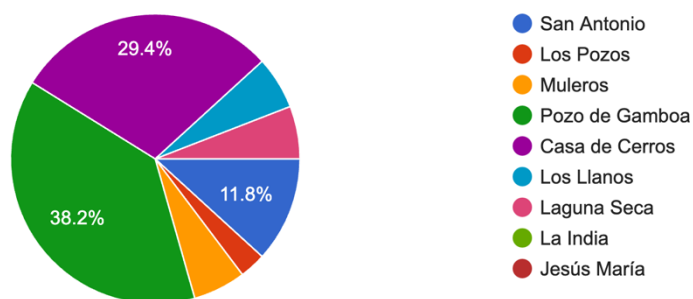
En la primera sección los datos obtenidos fueron 34 respuestas del estudiantado. El grupo está integrado por un 55.9% de hombres y un 44.1% de mujeres entre las edades oscilan 15 años con un 32.3%, 17 años con un 50% y 16 años con un 14.7% y con un porcentaje de 2.9% que corresponde a un alumno respondió que tiene 17 años, estos datos se observan en la Gráfica 1. Las localidades a las que pertenece el estudiantado de este grupo se muestran en la Gráfica 2. En primer lugar Pozo de Gamboa con un 38.2%, seguido de Casa de Cerros con un 29.4% y en tercer lugar San Antonio con un 11.8%, mientras que las otras comunidades ocupan un porcentaje menor.

Gráfica 1. Edades del grupo de estudio



Fuente: elaboración propia

Gráfica 2. ¿A qué localidades del municipio de Pánuco perteneces?



Fuente: elaboración propia

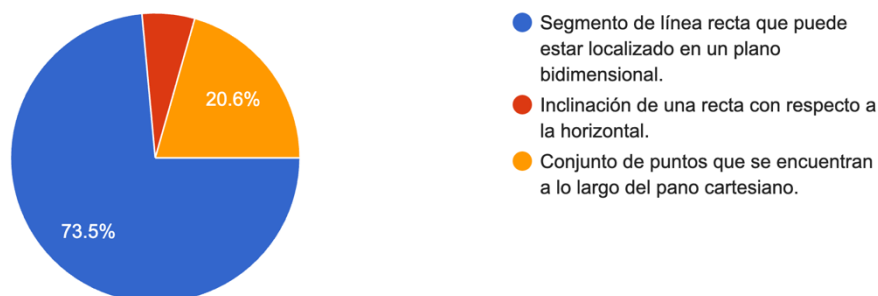
Durante la aplicación de esta evaluación diagnóstica pude observar que existía un interés en la mayoría del estudiantado por evaluar su desempeño en el tema de vectores, sin embargo, también algunos de las y los estudiantes mostraron apatía por resolver el pre test, mismos que presentan dificultades de aprendizaje en otras asignaturas.

En la sección número dos del pre test las preguntas referentes a la definición de vectores, un 73.5% de las y los alumnos respondieron de manera correcta estos datos se observan en la Gráfica 3, dejando claro que existe un porcentaje

considerable de estudiantes que aún tienen confusión sobre la definición de vectores. Respecto a los métodos de resolución de vectores un 85.3% respondió de manera correcta.

Gráfica 3. ¿Qué es un vector?

34 respuestas

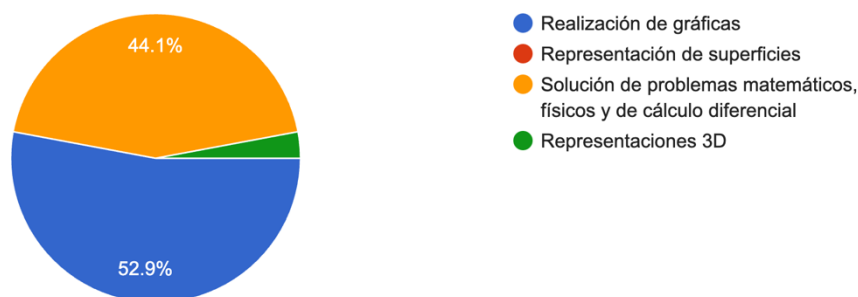


Fuente: elaboración propia

En la pregunta que corresponde a la aplicación de los vectores en la vida cotidiana, todo el grupo seleccionó las respuestas correctas. En lo referente a los usos de GeoGebra como OS, un 52.9% escogió que GeoGebra permite la solución de problemas matemáticos, físicos y de cálculo diferencial, tales resultados muestran una comprensión en la mitad del grupo experimental de los usos y aplicaciones de GeoGebra, estos se muestran en la Gráfica 4.

Gráfica 4. Usos y aplicaciones del Open Source GeoGebra

34 respuestas



Fuente: elaboración propia

Respecto a la importancia del OS GeoGebra un 50% seleccionó que es significativo este aprendizaje para evitar accidentes al no calcular de manera adecuada distancias, desplazamiento, velocidad, entre otros y así evitar errores de medición que se pueden presentar con el método manual al medir ángulos con un transportador. Esta información se presenta en la Gráfica 5.

Gráfica 5. Importancia del uso de un OS como GeoGebra

34 respuestas



Fuente: elaboración propia

A manera de conclusión se observa que existe un interés entre las y los alumnos por aprender a través de su dispositivo celular o computadora, con el uso del OS GeoGebra, sin embargo, algunos estudiantes muestran apatía y desinterés por

lograr un aprendizaje significativo, mismos que tienen dificultades en las asignaturas como Biología, Matemáticas y Química. Por lo anterior, los problemas de aprendizaje no son propios de la materia de Física, sino aunados a otros factores.

En este capítulo III se analizó la creación del Colegio de Bachilleres a nivel nacional como una opción educativa que oferte a las y los estudiantes que culminen su nivel secundaria. A partir del año 1973, el análisis de la situación educativa en México muestra la necesidad de un bachillerato diferente al que ofrecían las instituciones como la UNAM y el IPN.

Gracias a las gestiones legislativas y del gobierno del Estado de Zacatecas, llega el COBAEZ a esta región del país en el año de en 1987, para ofrecer sus servicios en EMS. En la actualidad es una estructura educativa de gran fuerza con presencia en la mayoría del los municipios del Estado, es decir, 40 planteles educativos y 4 extensiones que atiende a más de 15,000 estudiantes en este ciclo escolar 2024-B.

La creación de los programas que maneja este subsistema quedo a cargo de la DGB y la SEP, quienes proponen en conjunto el diseño de programas y contenidos para cada materia, tanto del componente básico como del componente de formación para el trabajo.

En el caso de la materia de Física I cursada en tercer semestre, la dosificación de contenidos incluye el tema de vectores, en el que se describen las características de los mismos, el diseño, la resolución de un sistema de vectores mediante métodos gráficos y analíticos. En esta intervención educativa se llevó a cabo una prueba piloto para analizar los conocimientos del estudiantado del grupo de 3°B.

Para el capítulo III de esta intervención educativa se realizará la implementación y análisis mediante la resolución de suma y resta de vectores, con el método gráfico utilizando el OS Geogebra, además de analizar la importancia de evitar los errores de medición y cálculo que se pueden obtener al resolver este tipo de ejercicios de manera manual y sus consecuencias si se tratara de problemas de su entorno cotidiano.

3.4 Metodología de la intervención educativa

Primeramente, se realiza el diseño de la estrategia del plan de clase para esta intervención, en ella se describen las actividades a realizar. Se diseña la secuencia didáctica de acuerdo con el objetivo de esta intervención educativa, con fundamento en el programa de Física I (Anexo I) para Bachillerato General que propone la DGB.

El formato de la secuencia es el que se maneja en el COBAEZ para todas las asignaturas del plan curricular en Educación Media Superior. El llenado de los campos en cada momento de la secuencia, las actividades y las referencias utilizadas con un fundamento teórico que respalde lo que se realiza dentro del aula.

Esta intervención solamente aplica un tema del programa de Física I, contiene varios subtemas como la resolución de sistemas vectoriales. Para el diseño de esta secuencia didáctica se proponen las actividades que el estudiantado realiza específicamente para la suma y resta de vectores mediante el método del triángulo con el uso del OS GeoGebra.

Es importante mencionar que tiene su fundamento teórico y académico del programa de esta asignatura para nivel bachillerato diseñado por la DGB con su última actualización en el año 2018. Se debe entender que la secuencia es la serie

de acciones para guiar a un grupo de alumnas y alumnos, con un objetivo claro, para lograr un aprendizaje significativo entre el estudiantado.

El propósito de la secuencia didáctica⁷ es tomado del programa de Física I (Anexo 6), menciona lo siguiente:

Promover una educación científica de calidad para el desarrollo integral de jóvenes de bachillerato, considerando no sólo la comprensión de los procesos e ideas clave de las ciencias, sino incursionar en la forma de descripción, explicación y modelación propias de la Física (DGB, 2018 4, p.4-6)

Además de lo anterior, el mismo programa describe las habilidades que las y los estudiantes deben adquirir mientras cursan la asignatura de Física I. Estas habilidades incluyen el pensamiento crítico, pensamiento causal, participación, diálogo, toma de decisiones informadas y búsqueda de información.

De esta manera se diseña e incluye el propósito de la asignatura, el contenido y las competencias genéricas y disciplinares que deben adquirir las y los estudiantes que cursan la asignatura de Física I en tercer semestre de bachillerato, plasmados dentro del diseño de la secuencia o estrategia didáctica.

Dentro de las competencias genéricas incluyen que el estudiantado proponga maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, para alcanzar un objetivo, articula saberes de diversos campos formativos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana (DGB, 2018).

Por su parte las competencias disciplinares mencionan que las y los

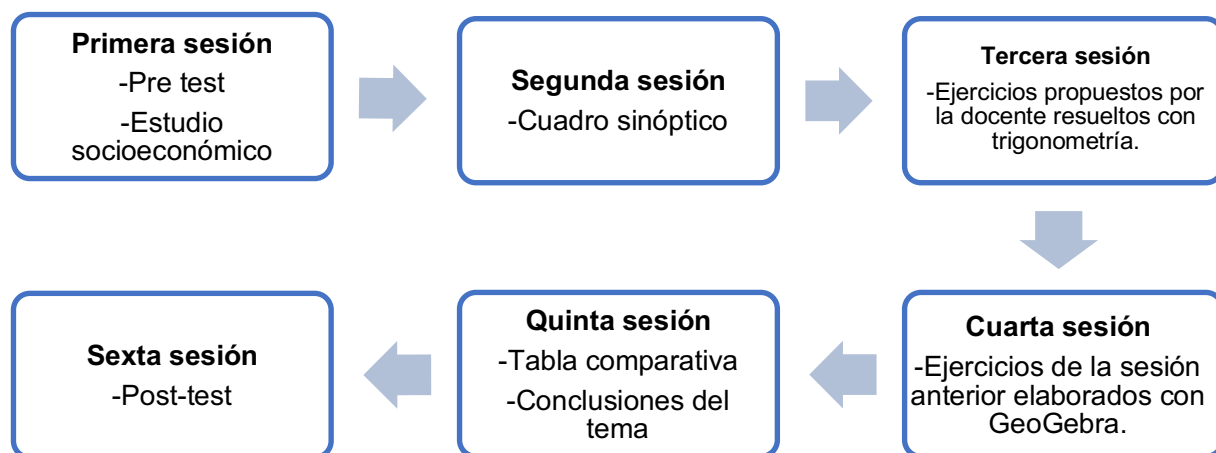
⁷ Secuencia didáctica: propuesta metodológica que se deriva del “trabajo por tareas”, con enfoque de trabajo en proyectos. Consiste en ciclos cortos de enseñanza y aprendizaje formados por un conjunto de actividades. Contiene objetivos, procedimientos, actividades planificadas, tipos de evaluación (inicial, formativa y sumativa) y valoración de resultados (Araya, 2014).

estudiantes de bachillerato deben establecer interrelaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, además fundamenta las opiniones propias sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, contrasta los resultados obtenidos en experimentos y realiza sus propias conclusiones (DGB, 2018).

Tanto las competencias genéricas como disciplinares permiten al estudiantado adquirir las habilidades propias de un estudiante de bachillerato que cursa la asignatura de Física I, no solamente en el estado de Zacatecas sino también a nivel nacional. Lo anterior, le permitirá formar su estructura académica y relacionarla con la vida cotidiana para continuar con estudios de licenciatura o ingeniería.

A continuación, se muestra la Imagen 5 que resume las sesiones de trabajo, plasmadas dentro el diseño de la secuencia didáctica para esta intervención educativa.

Imagen 5. Dosificación de sesiones de trabajo



Fuente: elaboración propia

Se puede traducir una estrategia de enseñanza-aprendizaje como “aquellos

instrumentos que permiten contribuir en el desarrollo de las competencias de los estudiantes. Se basa en una secuencia que contiene inicio, desarrollo y cierre” (Pimienta, 2012, p. 3).

El diseño de la estrategia de enseñanza aprendizaje se muestra en el Anexo 2. Está dividida en 5 sesiones cada una con un tiempo de 50 minutos. Estas actividades tratan sobre el tema de vectores, en específico, el subtema de suma y resta para obtener el vector resultante de los ejercicios propuestos.

En la primera sesión, el objetivo es llevar a cabo la aplicación del pre test para esta intervención educativa y el estudio socioeconómico (Anexo 3) a la totalidad del grupo de estudiantes participantes de esta intervención. Con la información adquirida de estos dos cuestionarios se dan a conocer los conocimientos previos del estudiantado, sobre la asignatura de Física I y del tema de vectores en general.

Además de lo anterior, también se tiene conocimiento sobre la situación económica que prevalece en las comunidades a las cuales pertenece el estudiantado del plantel Pozo de Gamboa.

Es importante mencionar que se realizó una búsqueda en repositorios universitarios y *Google Académico* para identificar un cuestionario que estuviera validado para ser aplicado en esta investigación, sin embargo, no se encontró ningún pre test específico para el tema de vectores.

Por lo anterior, se propuso el diseño de un cuestionario de opción múltiple que incluye datos como nombre, género, edad, localidad, vectores, métodos para resolver vectores, gusto por la materia, entre otros aspectos. Se puede observar a detalle en el Anexo 4.

Este cuestionario se aplicó primeramente a 8 estudiantes elegidos al azar del grupo de 3 "B", para posteriormente ser aplicado a la totalidad del grupo en una siguiente sesión. De la primera aplicación se revisó que las y los estudiantes contaran con su cuenta de Google para acceder al cuestionario sin que tuvieran problemas de conexión o de su cuenta restringida, no se presentó ningún problema durante la sesión.

En la aplicación del pre test al grupo en general se le solicitó al estudiantado contar con un dispositivo celular (información que se obtuvo del estudio socioeconómico), para acceder a internet con la conexión del plantel, para que contestaran en una sesión de 50 minutos la totalidad de las preguntas del pre test.

Durante este lapso más de la mitad del grupo de 35 estudiantes resolvió el cuestionario en 15 minutos, por lo anterior no hubo ningún retraso durante su aplicación. Para esta primera sesión no fue necesario realizar retroalimentación, solamente se solicitó de su participación para dar inicio con la intervención educativa propiamente.

La segunda sesión de trabajo tiene como objetivo que el estudiantado investigue por cuenta propia en internet y clasifique la información obtenida para generar un producto, en este caso un cuadro sinóptico como organizador gráfico de la información recabada en fuentes confiables.

En esta sesión el estudiantado cuenta con un dispositivo celular y el acceso a la red del plantel para completar en tiempo y forma la actividad requerida. Además de lo anterior se solicita que realicen su organizador gráfico en su cuaderno de clases para la evidencia de la actividad. De esta manera se solicita al estudiantado realizar una investigación en internet sobre 5 tipos de software para resolver

sistemas vectoriales y con la información obtenida realizar un cuadro sinóptico.

Se entiende como cuadro sinóptico al organizador gráfico que permite clasificar la información de manera sintetizada, de lo general a lo particular (Pimienta, 2012). Esta herramienta de trabajo permite que el estudiantado reflexione, clasifique, analice y seleccione la información encontrada en internet sobre los diferentes tipos de software que pueden ser usados para resolver sistemas vectoriales.

Se propuso esta estrategia de enseñanza-aprendizaje para esta intervención porque logra establecer relaciones entre conceptos, desarrollar habilidades en el estudiantado para clasificar y jerarquizar, además de organizar el pensamiento y facilitar la comprensión de un tema en específico (Pimienta, 2012). Al término de esta sesión se realiza una retroalimentación al estudiantado, para discutir sobre los resultados encontrados y el diseño de los organizadores gráficos que se realizaron.

Dentro de los resultados encontrados de la búsqueda realizada por parte del estudiantado se clasificaron primeramente como aquellas herramientas de diseño que permiten realizar vectores, entre éstas se encuentran: Inkscape (software de edición vectorial que permite modificar gráficos vectoriales), Krita (permite trabajar con gráficos vectoriales) y Canva (facilidad de uso para generar vectores y crear diseños vectoriales).

Por su parte, dentro de los softwares que tienen un fundamento algebraico encontraron: GeoGebra (herramienta gratuita en línea que permite graficar vectores de forma interactiva), Vector Calculator (aplicación para Android que permite operaciones algebraicas), Mathos AI (calculadora gratuita para operaciones vectoriales), Vectors: Algebra and Geometry (aplicación para Android con ejercicios

para estudiar vectores).

La rúbrica de evaluación para esta actividad se encuentra descrita en el Anexo 2, para la calificación de esta sesión. Con esta actividad el estudiantado clasifica la información y analiza las propuestas encontradas en su investigación.

El objetivo de la tercera sesión es resolver 5 ejercicios propuestos en los que el estudiantado logra determinar el vector resultante de un sistema vectorial. Previamente, para esta actividad las y los estudiantes comprenden, manejan y resuelven los sistemas vectoriales utilizando algunas funciones trigonométricas.

Estos aprendizajes han sido adquiridos previamente por el estudiantado de 3° “B” durante el segundo semestre de bachillerato en la asignatura de Matemáticas II. El contenido del programa permite desarrollar habilidades para manipular medidas, trazos geométricos, resolución de ejercicios prácticos y propiedades de las figuras geométricas.

Se solicita al estudiantado contar con un juego de geometría, colores y su libreta de apuntes para la resolución de los ejercicios propuestos. De esta manera resuelven los sistemas vectoriales propuestos de forma manual durante esta sesión de actividades y reciben apoyo en caso de ser necesario.

Durante el desarrollo de la actividad se da retroalimentación al estudiantado que lo solicite, con el apoyo y uso del juego de geometría. Al finalizar esta sesión se da una retroalimentación sobre la actividad realizada, algunos de los estudiantes manifiestan las dificultades durante la actividad con el uso de su juego de geometría para resolver los sistemas vectoriales propuestos.

Para la cuarta sesión el objetivo es que el estudiantado resuelva los mismos ejercicios de la sesión anterior con el uso de su dispositivo celular y el uso del

software GeoGebra. Se solicita al grupo que lleven al aula sus dispositivos móviles como el celular o su computadora para conectarse a alguna de las dos redes que cuenta el plantel Pozo de Gamboa.

Durante el desarrollo de esta sesión el estudiantado no tiene problemas de conectividad para resolver los ejercicios propuestos ni con el software GeoGebra, gracias a la conexión de internet con que cuenta el Plantel Pozo de Gamboa, previamente recibieron una capacitación sobre el uso de este software.

El estudiantado resuelve la actividad al manipular el software, previamente se tuvo la sesión correspondiente para la explicación del menú de navegación de GeoGebra, los componentes, enlaces y la barra lateral que permite que se guarde o imprima el archivo de cada ejercicio. Algunos estudiantes mencionan tener dificultad para guardar el archivo en su dispositivo celular, reciben apoyo y se les solicita llevarlo la próxima sesión de clase impreso y pegado en su cuaderno de actividades como evidencia.

Para el cierre de esta sesión se solicita que realicen una conclusión de media cuartilla para expresar cuál de los dos métodos revisados, es decir, el método gráfico de manera manual o el uso de GeoGebra les resulta más fácil de usar y aplicar en clase, así, el estudiantado reflexiona sobre su trabajo y argumenta de manera clara su conclusión en su cuaderno de actividades.

Esta actividad forma parte de su evaluación final y permite a esta intervención educativa darle fundamento a los resultados y a las conclusiones sobre esta investigación para la asignatura de Física I, específicamente en la suma y resta de vectores mediante la comparación de dos métodos, de manera manual con el uso de su juego de geometría y con el software GeoGebra en línea.

En la sesión cinco el objetivo es que el estudiantado realice un cuadro comparativo y plasme las ventajas y desventajas de los dos procesos realizados en esta intervención educativa para el subtema de suma y resta de vectores del programa de Física I.

Se entiende por cuadro comparativo a la estrategia que logra identificar las semejanzas y diferencias de dos o más objetos, para después realizar una conclusión. Además, facilita el procesamiento de datos, organiza el pensamiento y desarrolla la habilidad de comparar (Pimienta, 2012).

El estudiantado reflexiona los dos métodos realizados, el primero el método gráfico al utilizar elementos de la trigonometría y con el segundo con el uso de GeoGebra como un Open Source didáctico. De esta manera comprenden los métodos propuestos, reflexionan y analizan las dificultades del uso del software GeoGebra como parte de la metodología propuesta por la NEM, es decir, se aplica en estas sesiones la metodología STEAM como parte del campo formativo de saberes y pensamientos científicos que debe contar el estudiantado de bachillerato.

Con el uso de esta metodología el estudiantado realiza la búsqueda e indaga sobre los diferentes tipos de softwares para diseñar y resolver vectores, maneja y manipula el software GeoGebra mediante el uso de algunos elementos del álgebra como el plano cartesiano, medición de vectores y ángulos.

Con lo anterior, las y los estudiantes reflexionan sobre lo aprendido, relacionan el aprendizaje, comparan los métodos utilizados gráfico- analítico con el uso de GeoGebra para relacionar lo aprendido y aplicarlo en la vida diaria. Al finalizar esta sesión el estudiantado recibe retroalimentación sobre la actividad realizada y se da un cierre de la actividad.

Se tomará la última sesión para realizar el pos test de esta intervención educativa como actividad final, en la que las y los estudiantes responderán a una serie de preguntas respecto al tema revisado (Anexo 4). Este instrumento es el mismo que se aplicó como pre test al inicio de la intervención.

Lo anterior con el objetivo de determinar si se logró un aprendizaje significativo sobre el tema de obtención del vector resultante mediante el método gráfico y con el uso del software GeoGebra. En este sentido, poder analizar si se alcanzaron tanto el objetivo general como los objetivos específicos de esta intervención educativa.

El aprendizaje significativo es el proceso de relacionar un nuevo conocimiento, almacenarlo y asimilarlo para organizar todo el conocimiento obtenido (Ausubel, 1983). Es decir, las y los estudiantes deben formar una nueva estructura cognoscitiva y buscar la relación del nuevo aprendizaje obtenido para ser aplicado a su vida cotidiana.

Con estas actividades propuestas y diseñadas en un plan de trabajo se abordó el tema completo de suma y resta de vectores mediante los dos métodos establecidos para esta intervención: método gráfico (con funciones trigonométricas) y con el uso del software GeoGebra.

Es así cómo se integran diferentes actividades para la comprensión de este nuevo conocimiento, incluido dentro del programa de la materia de Física I. Con el objetivo de buscar herramientas que incluyan el uso de la tecnología y dispositivos digitales como el uso del celular para una clase o una computadora con acceso a internet si el contexto escolar lo permite adaptar en otras instituciones de nivel bachillerato.

3.5 Implementación de GeoGebra para resolver ejercicios de suma y resta de vectores

Durante la primera sesión de trabajo se aplicó a la totalidad del estudiantado del grupo de 3°B un estudio socioeconómico (Anexo 3) para conocer el contexto dentro del que se desenvuelven las y los estudiantes del plantel Pozo de Gamboa.

Además de lo anterior, se realizó el pre test de esta intervención educativa a la totalidad del grupo, durante este proceso las y los estudiantes se mostraron atentos a las indicaciones, respondieron de manera oportuna la totalidad de las preguntas del pre test.

Para la sesión número dos, recordamos el objetivo de esta actividad con la metodología STEAM, al permitir al estudiantado indagar y realizar la búsqueda en fuentes confiables de internet de 5 tipos de software de acceso abierto que logren resolver sistemas vectoriales.

Se pudo observar durante esta sesión al grupo de estudio muy interesados en realizar la búsqueda en internet, sobre todo porque la totalidad del estudiantado no tenía conocimiento de algún tipo de herramientas de acceso libre para resolver sistemas vectoriales en línea para la asignatura de Física, a excepción de unos cuantos estudiantes que alguna vez habían escuchado sobre el software GeoGebra para Matemáticas.

Con la información recabada las y los estudiantes realizaron un cuadro sinóptico y sintetizaron la información para poder comprenderla de manera más clara y ordenada, los diferentes OS que pueden ser utilizados para resolver sistemas vectoriales.

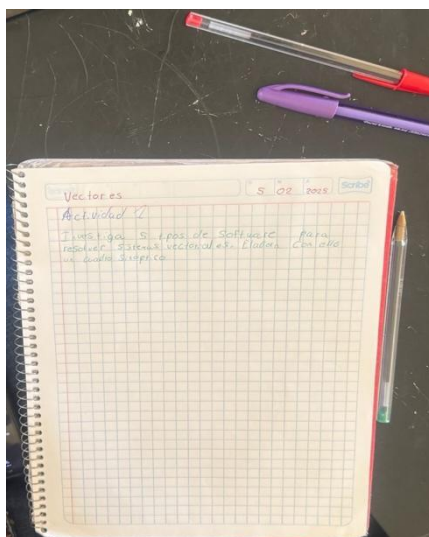
Esta actividad permite entre el estudiantado comenzar con la intervención educativa al indagar, analizar y realizar por su cuenta lo solicitado, algunos de los estudiantes decidieron trabajar por su cuenta mientras que otros más les gusta trabajar en equipo. Seleccionaron los 5 tipos de software que les resultaron interesantes para resolver sistemas vectoriales mediante el método del triángulo.

Además de lo anterior, se realiza una retroalimentación de los resultados obtenidos y en plenaria algunos de los estudiantes muestran el cuadro sinóptico elaborado para comparar los resultados de la búsqueda en internet de los OS para resolver sistemas vectoriales con sus compañeros de grupo, con este cierre de actividad se promueve la participación del grupo de estudio, el análisis y la reflexión de la actividad.

A continuación, se muestran dos imágenes de diferentes estudiantes durante la primera sesión de trabajo. El grupo de 3°B realiza lo solicitado sobre la búsqueda en internet de diferentes OS para resolver sistemas vectoriales, algunos trabajan en equipo y otros deciden trabajar por su cuenta.

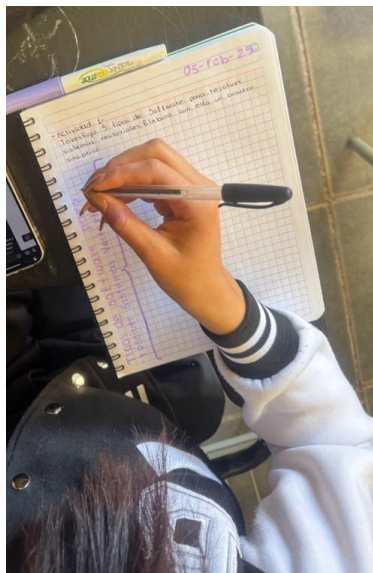
Se puede observar en la Imagen 6 al alumno AIH-33 trabajar en lo propuesto, comienza por colocar la fecha de trabajo y la indicación de la actividad propuesta.

Imagen 6. AIH-33 realiza el cuadro sinóptico de la actividad solicitada



En la Imagen 7 se observa a la alumna AIM-6 realizar la actividad solicitada. Busca en fuentes confiables en internet diferentes tipos de softwares para resolver sistemas vectoriales. Con la información obtenida construye un cuadro sinóptico para sintetizar la información y analizar el contenido.

Imagen 7. AIM-6 realiza el cuadro sinóptico de la actividad solicitada



Para la sesión número tres se determinó el objetivo de esta actividad, en la que las y los alumnos realizan de manera gráfica ejercicios para determinar el vector resultante mediante el uso de elementos de trigonometría (Anexo 2).

Para esta actividad, el estudiantado recordó los elementos indispensables de la trigonometría como el uso de medidas de los ángulos, triángulos y sobre todo elaborar el plano cartesiano con la escala correcta.

Es importante mencionar que el grupo de 3°B cuenta con los conocimientos elementales y fundamentales de la trigonometría al cursar la asignatura de Matemáticas dentro de su plan curricular, por lo tanto, para la asignatura de Física la transversalidad entre conocimientos permitió llevar a cabo esta intervención.

Durante la sesión se pudo observar un interés entre el estudiantado por aprender a resolver sistemas vectoriales de manera gráfica, con el uso de la trigonometría. Sin embargo, el método manual resultó más complicado de aprender entre las y los estudiantes en una sola sesión, por lo que se necesitó de mayor tiempo para que el grupo completo comprendiera la forma adecuada para resolver sistemas vectoriales de manera gráfica.

En la secuencia didáctica inicial no se propusieron más sesiones para explicar el método gráfico, ya que se pensó que el estudiantado contaba con las habilidades requeridas para trazar de forma manual sus vectores; esto no implicó un problema de tiempo porque se pueden tomar más sesiones de trabajo en esta asignatura.

Por lo anterior, la retroalimentación en esta sesión fue fundamental para lograr el aprendizaje entre el estudiantado de esta intervención, se dedica una sesión más para poder brindar la retroalimentación y lograr un aprendizaje significativo, es decir, las y los estudiantes adquieren un nuevo conocimiento y lo relacionan con lo aprendido en la asignatura de matemáticas al trazar vectores con el uso de trigonometría.

A continuación, se observa en la Imagen 8 a la alumna con clave AIM-34, realiza con el uso de su juego de geometría y con la ayuda de algunos elementos de trigonometría como la medición de ángulos, elaboración del plano cartesiano y razones trigonométricas que permiten determinar medidas entre lados y ángulos dentro de un sistema vectorial.

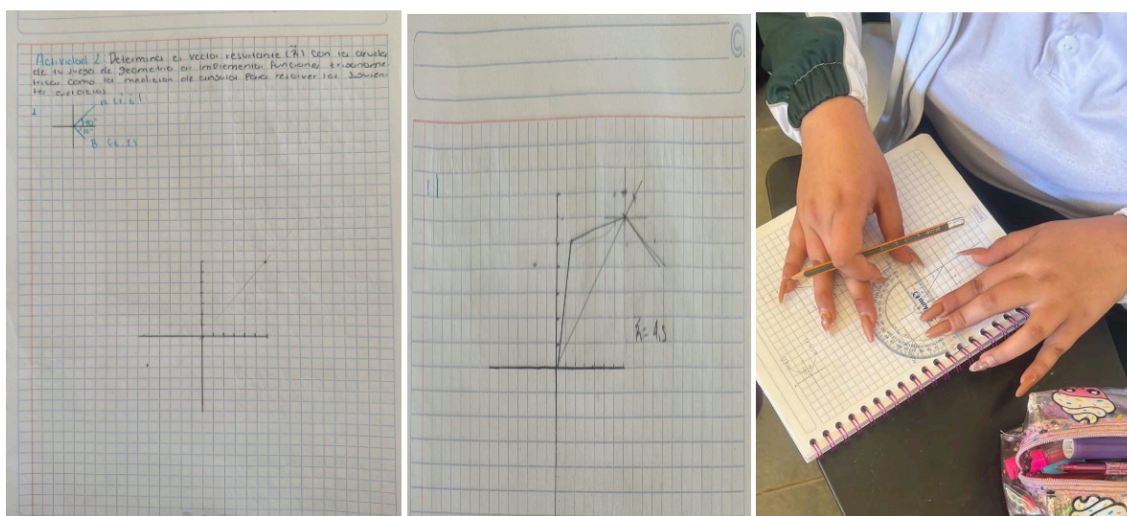
Con lo anterior, el estudiantado encuentra el vector resultante para cada ejercicio propuesto. Se muestran tres momentos de la elaboración del ejercicio 1.

En un primer momento la alumna traza el sistema vectorial inicial, en dónde se colocan los dos vectores que lo componen y la medida de los ángulos de cada uno.

Posteriormente, comienza trazando su eje de coordenadas o plano cartesiano para elaborar un primer vector con las medidas exactas, a partir de donde termina este vector comienza a trazar el segundo sobre un plano cartesiano con dimensiones más pequeñas, con las medidas y ángulo correspondiente.

Finalmente, traza el vector resultante desde el centro del plano cartesiano inicial hasta dónde terminaron las medidas del segundo vector.

Imagen 8. AIM-34 realiza los ejercicios propuestos



El objetivo de la cuarta sesión de trabajo para esta intervención educativa es realizar los mismos ejercicios del Anexo. Durante esta sesión las y los alumnos utilizan el software GeoGebra en línea.

Previo a esta sesión, se realizó una capacitación del uso y aplicaciones de GeoGebra dirigida al grupo de estudio. Primeramente, se dieron a conocer las características del software, es decir, los componentes, los enlaces e hipervínculos que ofrece para la resolución de sistemas vectoriales. Durante este momento de

explicación, el estudiantado mostró interés por conocer y aprender más sobre esta herramienta didáctica.

El estudiantado tuvo la oportunidad de interactuar durante 30 minutos con el software para ir familiarizándose y, sobre todo, ubicar los elementos clave para la resolución de un sistema vectorial. Finalmente, se les explicó la importancia del enlace para guardar e imprimir sus archivos, mismos que servirán como evidencia de su trabajo.

Durante esta sesión el estudiantado analiza, observa y se cuestiona por los componentes de GeoGebra para poder resolver los ejercicios propuestos en el Anexo 2 de esta secuencia didáctica, mismos que han sido resueltos previamente de forma manual con el uso de algunos elementos de trigonometría.

De esta forma, el estudiantado utiliza su dispositivo celular. Algunos de ellos decidieron llevar su laptop para trabajar más cómodamente durante la sesión debido a que la pantalla del celular se les hacía demasiado pequeña para poder trazar el vector resultante en cada ejercicio. Se observó durante esta sesión la facilidad de manejar su dispositivo celular para la aplicación de GeoGebra, sin embargo, algunos estudiantes prefieren utilizar su laptop para visualizar la pantalla del software con un mejor tamaño.

Replica los ejercicios propuestos y guarda los archivos en su dispositivo celular o en su laptop para imprimir en casa y pegarlos en su libreta como evidencia de la actividad realizada durante la clase. Para esta actividad, la totalidad del grupo cumplió con lo indicado, después de haber trabajado durante 50 minutos.

Durante esta sesión las y los alumnos se muestran interesados por aplicar el software GeoGebra para resolver sistemas vectoriales, al momento de estar

resolviendo de manera más rápida un sistema vectorial, el estudiantado se sorprende de la rapidez para resolver estos ejercicios en línea. Es importante mencionar que todos los estudiantes contaban con un dispositivo celular o laptop, ninguno se quedó sin realizar la actividad de esta sesión.

La retroalimentación para esta sesión tomó un momento más durante la intervención, es importante este momento entre el estudiantado porque permite reflexionar sobre el trabajo realizado, analizar los resultados obtenidos y comentar en plenaria sus resultados, lo que señala la metodología STEAM de la NEM para bachillerato.

Por sus siglas en inglés STEAM ciencia (S), tecnología (T), ingeniería (E), artes (A) y matemáticas (M), esta metodología se puede aplicar al campo formativo de Saberes y Pensamientos Científicos, dentro de este campo formativo se encuentra la asignatura de Física I, en la cual las y los estudiantes interactúan de manera directa con este enfoque (García, Raposo & Martínez, 2022).

En la Imagen 9, se observan los ejercicios elaborados por la alumna con clave AIM-20 al utilizar el software de GeoGebra, ya impresos y pegados en su cuaderno de actividades como evidencia del trabajo solicitado, al seguir los pasos que previamente se mostraron al estudiantado.

Imagen 9. AIM-20 elabora los ejercicios en GeoGebra

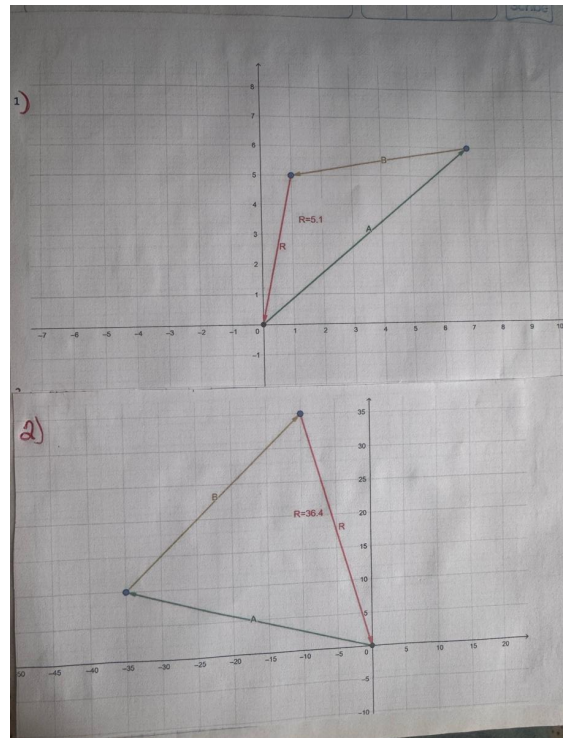
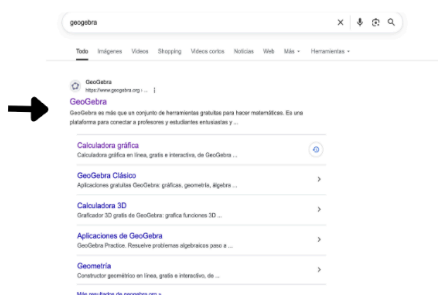


Imagen 10. Pasos para el uso del software GeoGebra en línea

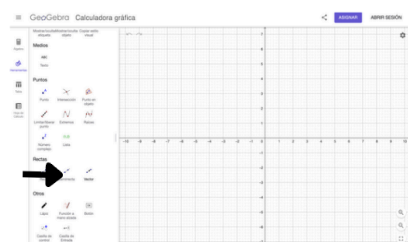
PASO 1. BUSCADOR EN GOOGLE.



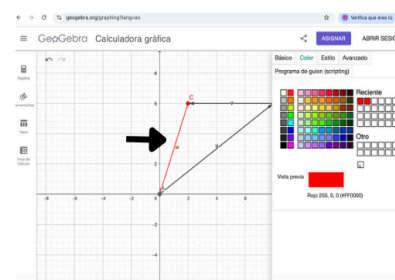
PASO 4. CLICK EN EL ÍCONO DE HERRAMIENTAS PARA COLOCAR EL NOMBRE DE CADA VECTOR.



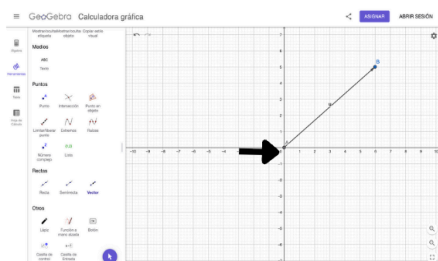
PASO 2. DAR CLICK A CALCULADORA GRÁFICA Y BARRA DE HERRAMIENTAS PARA UBICAR LOS VECTORES.



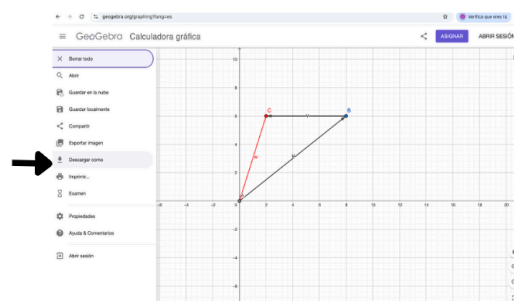
PASO 5. CLICK IZQUIERDO SOBRE EL VECTOR RESULTANTE OBTENIDO PARA CAMBIAR EL COLOR.



PASO 3. COMIENZA A TRAZAR EL VECTOR NÚMERO UNO A PARTIR DEL CENTRO DEL PLANO CARTESIANO.



PASO 6. GUARDAR EL ARCHIVO PARA SU IMPRESIÓN.



En la quinta sesión el estudiantado realiza una tabla comparativa de los dos métodos utilizados durante esta intervención, el método gráfico (utiliza elementos de la trigonometría) y con el uso de un OS como GeoGebra. Reflexiona sobre las ventajas y desventajas de los métodos aplicados (Imagen 10).

Entre los resultados observados las y los estudiantes comparten una misma respuesta, la aplicación del software GeoGebra les ha facilitado la resolución de sistemas vectoriales simplemente al estar conectados a una red de internet y con el

uso de un OS. Mientras que con el método manual es un poco más tardado y no tan preciso para el estudiantado por los errores de medición que pudieran presentarse al resolver un sistema vectorial.

Para la resolución de vectores con el uso de trigonometría (manera manual) sugiere que una de las ventajas de este método es que aprenden a utilizar el juego de geometría y a realizarlos de manera manual. Mientras que dentro de las desventajas menciona lo complicado de resolverlos y la organización que requiere la resolución de sistemas vectoriales mediante este método.

Imagen 11. Tabla comparativa realizada por AIM-15

	Ventajas	Desventajas
Geogebra	1: Organización y uniformidad 2: Su rapidez al hacer un vector 3: Es más práctico	1: Necesitas wifi (conexión a internet) 2: No todos los dispositivos pueden acceder 3: Es complicado para algunos
Utilizando geometría	1: Aprendes hacerlos manual 2: Aprendes hacerlos casi con exactitud 3: Aprendes a utilizar los juegos de geometría	1: Casi no es exacto 2: Es más complicado 3: Debe tener organización

El estudiantado reflexiona sobre las ventajas y desventajas que considera después de realizar todas las actividades dentro de esta intervención, este aprendizaje esperado está descrito en la secuencia didáctica (Anexo 2), mismo que es fundamental analizar y determinar si se obtuvo un aprendizaje significativo entre el estudiantado.

Al finalizar esta sesión se procede a realizar la retroalimentación entre el

estudiantado, al leer de algunas de las tablas comparativas de los estudiantes, se puede dar cuenta de lo favorable que resultó la intervención educativa, se muestran más motivados en realizar ejercicios de suma y resta de vectores en menor tiempo y con la precisión de gráficas que ofrece el software GeoGebra.

Lo anterior, permite reflexionar sobre esta práctica educativa en el tema de suma y resta de vectores para la asignatura de Física, al utilizar GeoGebra como un elemento dentro del diseño de la secuencia didáctica dejando de lado la enseñanza tradicional, en la que el estudiantado es solamente receptor de información y resuelve ejercicios con el uso de trigonometría.

En la sesión número seis se solicitó al grupo de estudiantes realizar el post-test de esta intervención educativa, el mismo que fue aplicado en la sesión número uno, para evaluar los aprendizajes adquiridos de las y los estudiantes durante esta intervención educativa.

Durante la aplicación del pos test el estudiantado participante de esta intervención resuelve con mayor rapidez las preguntas propuestas, se observa una mayor comprensión de las preguntas, sobre todo al seleccionar la respuesta correcta. Esto se ve reflejado en las gráficas anteriormente presentadas.

Con esta sesión se da por terminada la aplicación de la intervención educativa en la asignatura de Física I, misma que tiene como objetivo mejorar la enseñanza de la resolución de sistemas vectoriales al utilizar el software GeoGebra como un elemento que permite dejar atrás los métodos tradicionales de enseñanza.

La pertinencia de esta investigación es importante para futuras investigaciones en el nivel bachillerato, sobre todo para la asignatura de Física, su estudio y aplicación para la vida cotidiana, como en el diseño de aplicaciones de

geolocalización y videojuegos.

3.4 Evaluación y análisis de los resultados obtenidos de la intervención educativa

El propósito de la secuencia didáctica es promover entre el estudiantado una educación científica de calidad para obtener un desarrollo integral para la asignatura de Física, específicamente en el estudio de los Vectores para la vida cotidiana (Anexo 2).

Se realiza la introducción del tema Vectores al estudiantado participe de esta intervención educativa. Incluye los componentes que integran un vector, los tipos de sistemas vectoriales y los diferentes métodos para resolver sistemas vectoriales

Además de lo anterior, se presenta al estudiantado la aplicación de GeoGebra como un software libre que permite realizar sistemas vectoriales mediante el método del triángulo para obtener el vector resultante de manera sencilla y rápida a diferencia del método tradicional, previamente revisado en sesiones anteriores.

El objetivo inicial de la aplicación de pre test (Anexo 4) es identificar entre el estudiantado los conocimientos adquiridos en el tema Vectores, el gusto por la asignatura y el uso de GeoGebra en Física como un Open Source, además de poder comparar y analizar los resultados obtenidos antes y después de esta intervención.

Mientras tanto, el objetivo del post test es determinar la comprensión del tema en general de vectores, sus componentes, aplicaciones y usos en la vida cotidiana, así como los métodos para resolución de sistemas vectoriales. Estos resultados son comparados al término de cada actividad propuesta en la secuencia didáctica.

A continuación, se muestra la comparación del pre test y pos test de algunas

de las preguntas del Anexo 4. Del lado izquierdo la primera imagen corresponde al resultado del pre test, mientras que la imagen del lado derecho corresponde a los resultados del post test.

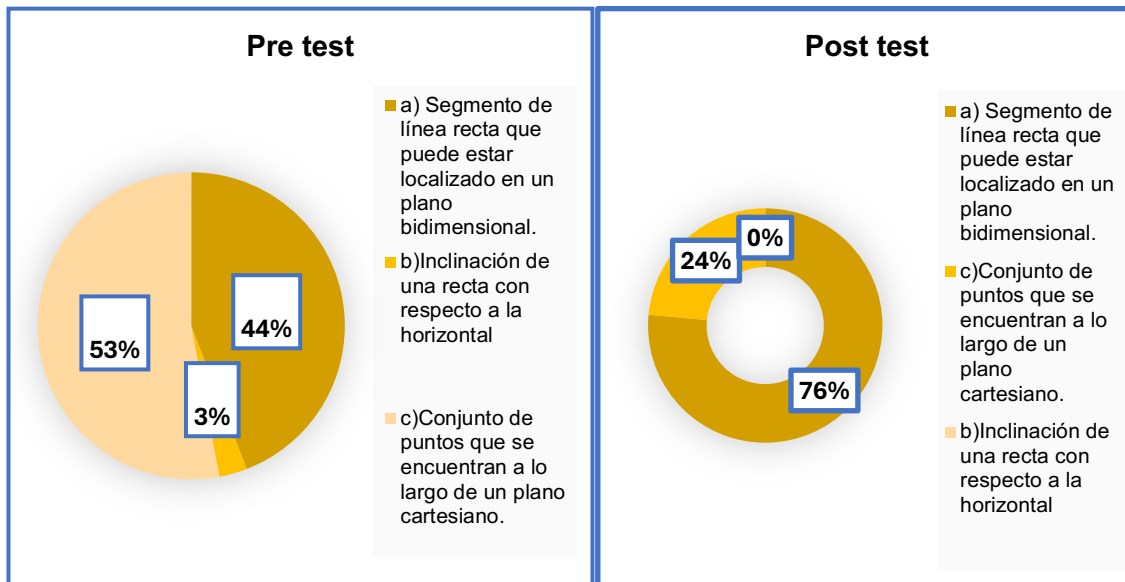
En la pregunta número uno (Gráfica 6), ¿Qué es un vector?, el 53 % de las y los estudiantes seleccionaron el inciso a) de respuesta como respuesta correcta, mientras que el 44% seleccionó el inciso b que puede ser una definición de vector, para el área de Matemáticas no para la asignatura de Física. Se observa, además, que el 3% de los estudiantes no seleccionaron la respuesta correcta para esta pregunta.

En la gráfica de lado derecho se puede observar una mejor comprensión del significado del concepto de vectores, el 76% del estudiantado seleccionó la respuesta correcta (Inciso a), mientras el que el 24% seleccionó el significado de vectores, pero para el área de las matemáticas.

En el post test no hubo algún estudiante que seleccionará el inciso b como en el pre test, por lo tanto, se traduce en una mejor comprensión de la palabra vectores, es decir, se logra entre el estudiantado una percepción significativa de la introducción del tema de vectores, su uso y aplicación en la Física, pero sobre todo en la vida cotidiana.

Lo anterior, permite que el aprendizaje entre el estudiantado que cursa la asignatura de Física tenga un avance significativo, se ve reflejado con una mejor comprensión del tema revisado y en los resultados obtenidos durante esta intervención educativa al cumplir con los objetivos iniciales y propósitos de esta.

Gráfica 6. ¿Qué es un vector?



Fuente: elaboración propia

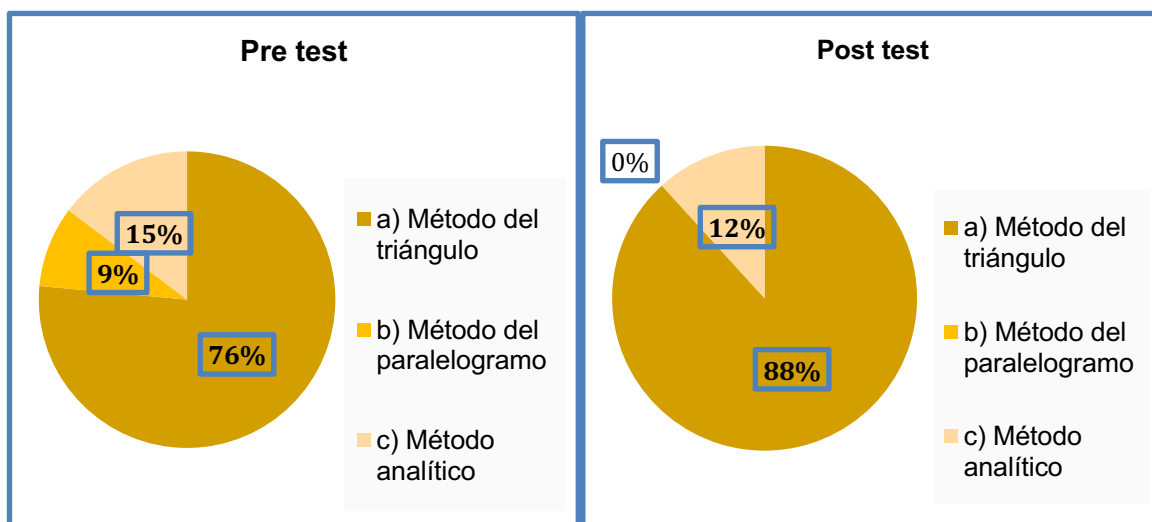
En la pregunta número 4 (Gráfica 7), se solicitó respondieran lo siguiente: ¿Cuál es el método gráfico que se utiliza para resolver un sistema de suma y resta de vectores? se puede observar que en el pre test el 76% del grupo de estudio comprende que el método del triángulo se utiliza para resolver un sistema de suma y resta de vectores.

Solamente el 15% del estudiantado no comprendió el método utilizado para resolver un sistema vectorial y solo el 9% del total del grupo seleccionó la respuesta incorrecta (Gráfica 7). Durante la aplicación de esta prueba, se observó poco interés entre dos alumnos, se atribuye la respuesta incorrecta a ellos, mismos que durante la intervención no colaboran ni en las actividades propuestas ni durante las clases.

Sin embargo, en el pos test se observan resultados diferentes, el 88% del grupo de estudiantes seleccionó la respuesta correcta, el método del triángulo para resolver sistemas de suma y resta de un sistema vectorial, por lo tanto, después de

las actividades realizadas durante esta intervención mejoró el aprendizaje.

Gráfica 7. ¿Cuál es el método gráfico que se utiliza para resolver un sistema de suma y resta de vectores?



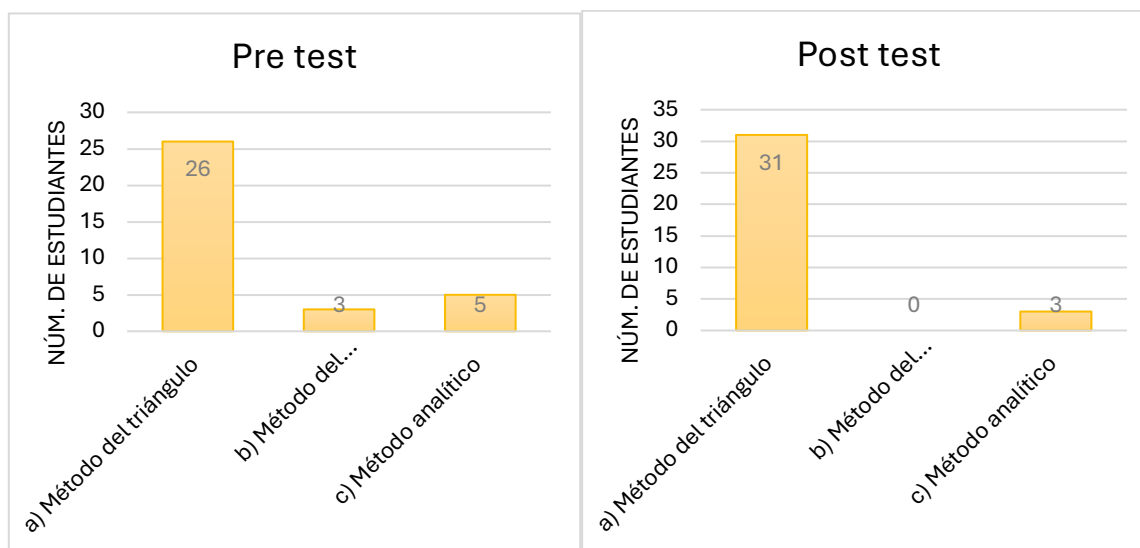
Fuente: elaboración propia

En la pregunta número cuatro (Gráfica 8), ¿Cuál es el método gráfico que se utiliza para resolver un sistema de suma y resta de vectores? durante el pre test se obtuvieron los siguientes resultados (Gráfica 8), del total del grupo de investigación 26 seleccionaron la respuesta correcta.

Mientras que 8 estudiantes no comprenden al inicio de esta intervención la respuesta correcta y, se ve observa un mejor aprendizaje en el pos test después de resolver un sistema vectorial mediante el método del triángulo al utilizar tanto el método gráfico como el uso del OS GeoGebra en línea.

Esta pregunta es clave debido a que, el método del triángulo es el que las y los alumnos utilizaron funciones trigonométricas de manera manual para resolver sistemas vectoriales como método tradicional y con esto se logra comparar los mismos ejercicios, pero ahora con el software GeoGebra para comparar los aprendizajes esperados en el grupo de estudio.

Gráfica 8. ¿Cuál es el método gráfico que se utiliza para resolver un sistema de suma y resta de vectores?



Fuente: elaboración propia

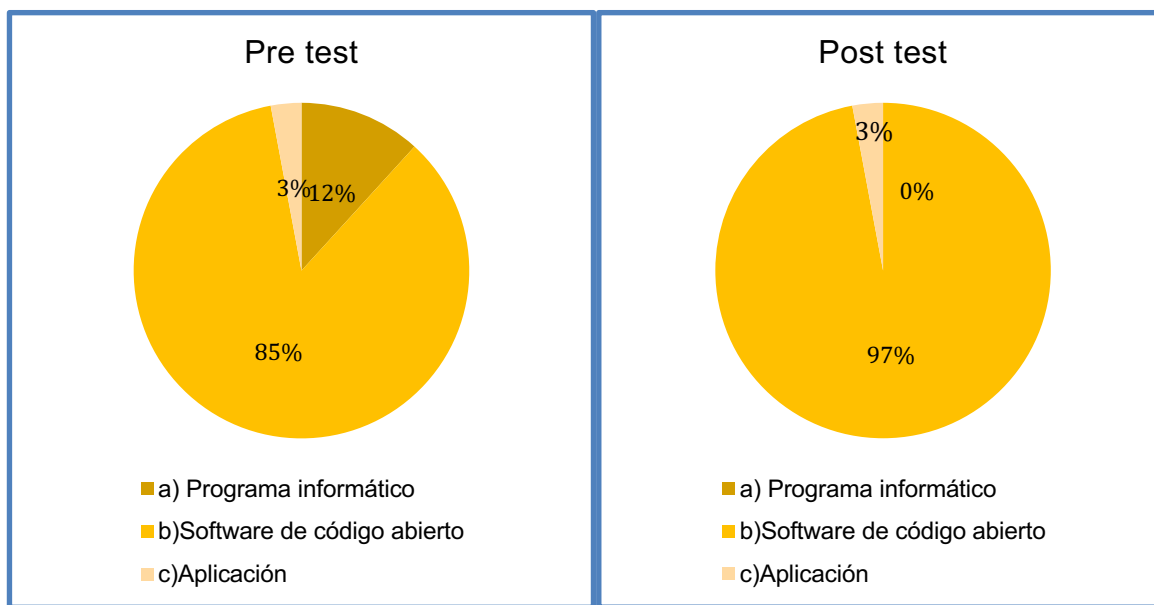
Para la pregunta número seis (Gráfica 9), se solicitó al grupo de alumnas y alumnos respondieron lo siguiente: ¿Qué es un Open Source (OS)? con el objetivo de valorar la comprensión sobre este término aplicado durante la intervención educativa, se puede observar en la Gráfica 9 que el 85% del grupo de 3°B seleccionó la respuesta correcta. Solamente el 3% del grupo de estudiantes no seleccionó la respuesta correcta.

Para el post test en la misma pregunta se obtuvo un resultado de comprensión del 99% entre el grupo de estudio, como se observa a continuación. Mientras tanto sólo el 1% de estudiantes no seleccionó la respuesta correcta, pero se puede visualizar un mejor aprendizaje entre el grupo de estudio.

Como se observa en las preguntas realizadas, los aprendizajes mejoran entre las alumnas y los alumnos del 3°B, por lo tanto, los resultados son alentadores y positivos, respecto a las actividades planteadas lograron cada una de ellas con el

objetivo inicial, un aprendizaje significativo.

Gráfica 9. ¿Qué es un Open Source (OS)?



Fuente: elaboración propia

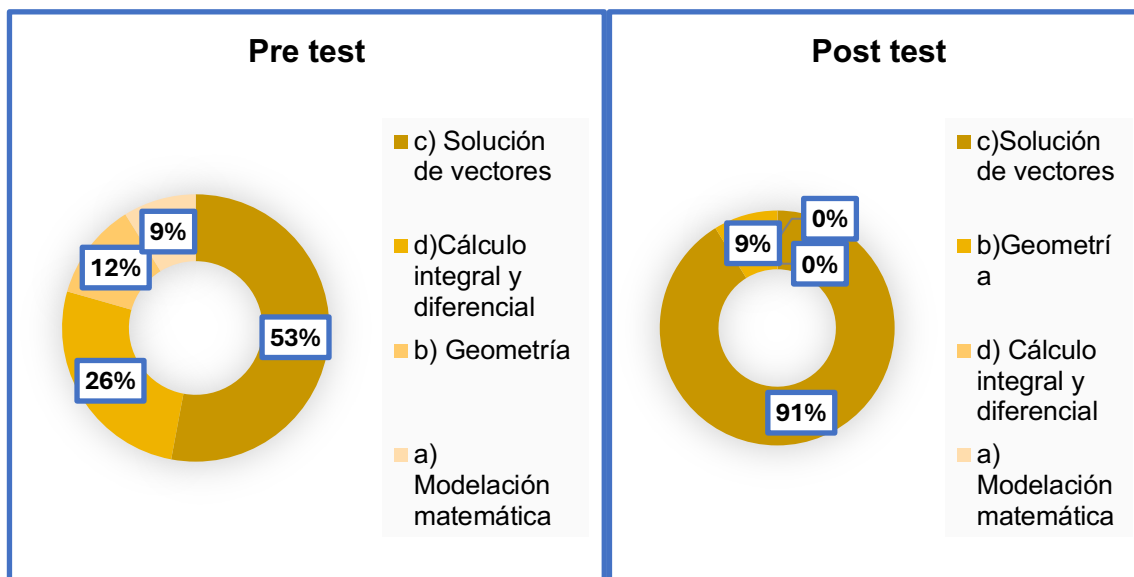
Otra de las preguntas del pre test número 8 es, ¿Sabes para qué sirve el software GeoGebra?, para evaluar si las y los alumnos comprenden la funcionalidad de este software interactivo no solamente para el área de la Física sino también aplicado a otras áreas como las matemáticas (Gráfica 10).

Dentro de los resultados se observa que el 53% del grupo de estudio comprende una de las aplicaciones de este software que es la resolución de sistemas vectoriales, mientras que el 26% respondió que otra de las aplicaciones es utilizarlo en cálculo integral y diferencial, el 12% respondió que sirve para trazar elementos de la geometría y el 9% seleccionó el inciso a) sobre la modelación matemática.

Estos primeros resultados muestran confusión sobre los usos y aplicaciones de este software, es decir, las y los alumnos no comprenden en su totalidad para

qué sirve GeoGebra. Sin embargo, en el post test el 91% seleccionó la respuesta correcta y el 9% comprendió otro de los usos de este OS, no solamente para el área de la Física.

Gráfica 10. ¿Sabes para qué sirve el software GeoGebra?



Fuente: elaboración propia

Con estos resultados obtenidos se puede observar una mejor comprensión del tema de vectores al obtener el vector resultante mediante el método gráfico y con el uso del OS GeoGebra después de realizar la intervención educativa.

El diseño de la secuencia didáctica planteada desde el enfoque STEAM para esta investigación, permitió entre el estudiantado indagar, reflexionar y analizar el tema de vectores y la resolución a sistemas vectoriales con el uso de GeoGebra, un software de fácil aplicación y uso para el estudiantado de bachillerato.

Cada sesión planteada fue necesaria para llegar al término de esta investigación y lograr el objetivo inicial, realizar la intervención educativa para mejorar los aprendizajes entre el estudiantado que cursa el tercer semestre de bachillerato en la asignatura de Física I.

CONCLUSIONES

Para esta intervención educativa se planteó primeramente el problema de dificultad de aprendizaje para el tema de vectores de la asignatura de Física I. Lo anterior se vio reflejado por el paso de los años en las distintas generaciones de alumnas y alumnos de tercer semestre de nivel bachillerato.

Como docente, mi hipótesis inicial fue analizar si el uso de GeoGebra en el COBAEZ plantel Pozo de Gamboa, para la materia de Física I aplicado al subtema de suma y resta de vectores, se espera que esta herramienta tecnológica facilite la comprensión tanto visual como interactiva del concepto de vectores mediante la resolución de un sistema vectorial.

De antemano, puede derivar en un mayor interés y participación del estudiantado de tercer semestre de bachillerato por el estudio de la Física, así como la adquisición de habilidades analíticas y la resolución de sistemas vectoriales con un razonamiento activo, un aprendizaje significativo y el desarrollo y aplicación de un entorno dinámico.

Gracias a lo anterior, logran mejorar y adquirir habilidades digitales con el uso de un OS como GeoGebra, que permitirá pasar de conocimientos teóricos a conocimientos aplicados mediante el manejo y manipulación del software, es decir, se logra un aprendizaje significativo entre el estudiantado.

Esta hipótesis no se cumplió en su totalidad como se esperaba y se había planteado en un inicio, debido a que hubo elementos que no se consideraron, como

el estado de ánimo del estudiantado, las habilidades digitales de todo el grupo que inicialmente se plantearon contaban con ellas, por pertenecer a la capacitación de Informática y el interés por la asignatura que le permitirá incluso experimentar por su cuenta el software aplicado.

El objetivo general de esta investigación fue realizar una intervención educativa con el uso del software GeoGebra, en la materia de Física I del bloque I del tema vectores, en el Colegio de Bachilleres del Estado de Zacatecas (COBAEZ), Plantel Pozo de Gamboa, Pánuco, Zacatecas. Este objetivo está relacionado con la problemática antes expuesta, para lograr el aprendizaje esperado fue pertinente realizar dicha intervención con estudiantes de tercer semestre de bachillerato y gracias a los resultados obtenidos considero que se cumplió en su totalidad.

Como docente, en mis años de experiencia al impartir esta asignatura, no había buscado otro tipo de recursos que me permitieran mejorar los aprendizajes para el tema de vectores o entre el estudiantado de bachillerato, como incluir elementos de acceso libre, dinámicos e interactivos.

Los objetivos específicos fueron tres, mismos que se describen a continuación, así como las aportaciones de cada uno para lograr esta intervención educativa. El primer objetivo fue exponer el contexto educativo a nivel nacional en Educación Media Superior, tipos de bachillerato y modalidades, además de especificar los OS que pueden ser incluidos dentro del diseño de una estrategia de aprendizaje para la materia de Física I.

Este primer objetivo se cumplió al exponer las condiciones de la creación de un sistema educativo de nivel medio superior en el país, mismo que fue necesario por la demanda de la educación y mejores condiciones de enseñanza. Los bachilleratos como opción educativa dentro de este sistema y sobre todo las modalidades que se ofrecen para que las y los estudiantes continúen con sus estudios y accedan a un nivel superior.

También permitió identificar aquellos OS que se pueden aplicar para la materia de Física, no específicamente para el tema de vectores sino para todo el programa de esta asignatura, mismos que son interactivos, de acceso abierto y que pueden contextualizarse en los diferentes tipos de bachilleratos que ofrece la EMS en México.

Este primer objetivo abonó a la investigación al ser la base del contexto educativo para iniciar con la intervención educativa, es decir, fue importante conocer la creación del sistema de educación media superior, la variedad de bachilleratos existentes en el país y cómo se han implementado aquellos elementos didácticos como OS para la asignatura de Física, mismos que pueden ser contextualizados y aplicados para obtener un aprendizaje significativo entre el estudiantado.

El segundo objetivo específico fue dar a conocer la creación de los Colegios de Bachilleres en el país y describir el contexto del COBAEZ Pozo de Gamboa para realizar el diagnóstico de la intervención educativa de la materia de Física I en bachillerato en el tema de vectores, específicamente para el subtema de suma y

resta de vectores mediante el método gráfico.

Este objetivo fue fundamental, porque explica la creación de un subsistema como el COBAEZ en el Estado de Zacatecas, sobre todo porque en uno de sus 40 planteles se llevó a cabo esta intervención, el plantel Pozo de Gamboa. Este objetivo permite conocer la importancia de este subsistema en el Estado, además de describir la matrícula estudiantil del plantel donde se realizó la intervención. De igual forma, permite conocer el programa y dosificación de la asignatura de Física.

Por último, el tercer objetivo fue aplicar una intervención educativa con el uso de GeoGebra para solucionar ejercicios de suma y resta de vectores mediante el método gráfico en el grupo de estudiantes de tercer semestre de bachillerato.

Este objetivo se relaciona directamente con el objetivo general de esta intervención educativa, se aplicó el uso de un OS como GeoGebra como estrategia de enseñanza después de haber revisado otros OS para esta asignatura, se decide utilizar este software específicamente para el tema de vectores.

Durante esta etapa de la intervención se aplicó este software de código abierto con el diseño de una secuencia didáctica que incluía varias actividades en el tema de suma y resta de vectores. Las y los alumnos trabajaron con dos metodologías, una de manera tradicional mediante el uso de trigonometría, aplicada durante años en este tema y otra utilizando GeoGebra como una forma de aprender de manera didáctica a determinar el vector resultante mediante el método del triángulo.

De esta forma el grupo de investigación compara ambos métodos para aprender a resolver un sistema vectorial, el uso, aplicación e importancia para el diseño de aplicaciones, que emplean desplazamiento y distancias recorridas. Este objetivo se cumplió en su totalidad, las y los alumnos realizaron adecuadamente todas las actividades, con excepciones de dos estudiantes que no entregaron algunas de ellas.

La metodología empleada descrita en el diseño de la secuencia didáctica se realizó con el objetivo de incluir elementos que fortalecerán el aprendizaje significativo entre el estudiantado. Elementos como mapas conceptuales, búsqueda de información en internet, aplicación de la trigonometría, medición de ángulos, el uso del OS GeoGebra y análisis de sus resultados.

Con estas actividades el estudiantado refuerza los conocimientos adquiridos en la asignatura de Matemáticas con el uso de trigonometría que es la base para la resolución de sistemas vectoriales. De esta forma, las y los estudiantes comprenden el paso a paso para obtener mediante el método del triángulo un vector resultante.

Por lo anterior, al momento de utilizar el software GeoGebra resulta más fácil su comparación y comprensión de los dos métodos utilizados, sobre todo porque es importante que se enseñe primeramente cómo se resuelve mediante el método tradicional un sistema vectorial.

Se realizaron cambios a la metodología planteada al comienzo de la intervención, sobre todo por el tiempo establecido inicialmente, en el que las

actividades se podían cumplir en su totalidad en una semana, cada sesión de 50 minutos. Sin embargo, esta intervención tomó más de dos semanas para poder realizarse en su totalidad.

Estos contratiempos no se plantearon en un principio como para que las actividades se cumplirían en tiempo y forma. Algunos de esos detalles no planificados fueron: el inicio de semestre que se retrasó una semana más de lo esperado, la suspensión de clases (por incumplimiento de pago a la base trabajadora del COBAEZ) que llevo a un paro indefinido de actividades en todos los planteles del COBAEZ.

Se presenta la Imagen 11 de la nota emitida por el Comité Ejecutivo del Sindicato Único del Personal Docente y Administrativo del Colegio de Bachilleres del Estado de Zacatecas (SUPDACOBAEZ,) el día 13 de febrero del 2025, en el cual se expresa el primer llamado para el emplazamiento a huelga en caso de no ser atendidos por las autoridades educativas del Estado.

Imagen 12. Estallamiento a Huelga en todos los centros de trabajo del COBAEZ



Fuente: tomada del grupo de difusión de WhatsApp del Plantel COBEZ Pozo de Gamboa

Este contratiempo fue el que más afectó esta intervención por la falta de clases y la reorganización de las actividades pendientes, por lo tanto, se realizaron adecuaciones como titular de la asignatura para asegurarse de revisar los temas de todo el primer parcial para emitir calificaciones.

Además de lo anterior el cambio de horarios entre grupos se dio en varias ocasiones y cuando se aplicó la fase en la que el grupo de estudiantes debía resolver ejercicios de forma manual se llevó más tiempo de lo planificado, es decir,

dos clases para elaborar todos los ejercicios.

Faltó profundizar en la sesión tres, debido a que las y los alumnos mostraron mayor dificultad de aprendizaje en esta sesión. Utilizar elementos de la trigonometría para muchos de las y los estudiantes no fue fácil, recordar cómo medir ángulos y elaborar de manera adecuada el plano cartesiano en la escala correspondiente resultó difícil en el primer ejercicio. Por lo tanto, esta sesión se extendió más y no cómo se planteó en un principio.

Por lo anterior, los logros obtenidos en esta intervención fueron los siguientes, un aprendizaje significativo en el tema de vectores entre el estudiantado de tercer semestre de bachillerato del plantel Pozo de Gamboa y el uso de un elemento didáctico para su enseñanza y aprendizaje como lo es el software GeoGebra, la facilidad de aplicación y las actividades concretas para la comprensión total del tema.

Fue muy satisfactorio leer las conclusiones de las y los estudiantes, en las que mencionan que les gustó mucho más realizar los ejercicios propuestos con el uso del OS GeoGebra, por la facilidad y la rapidez con la que podían resolver los ejercicios. Estas nuevas generaciones de estudiantes les gusta obtener todo de manera rápida, por lo tanto, su gusto por un software que les grafique en segundos un ejercicio con medidas exactas les resultó mucho más motivador.

Por supuesto, que hubo estudiantes que no mostraron interés por el tema ni mucho menos por las actividades propuestas, estos estudiantes muestran las

mismas actitudes en otras asignaturas.

Es importante mencionar que estos resultados pueden ser mejorados si existe una mejor motivación entre el estudiantado y la automotivación personal de cada uno se debe considerar para obtener mejores resultados en una intervención educativa.

Esta intervención educativa puede impactar en la forma en la que las y los estudiantes relacionan la importancia de adquirir un nuevo conocimiento y encontrar su utilidad en la vida cotidiana. El estudio de los vectores es importante no solamente para el área de la Física, también son la base para estudios sobre distancia, desplazamiento, localización, sistemas de posicionamiento global y diseño de videojuegos.

Los resultados obtenidos sobre el uso del OS GeoGebra para resolver sistemas vectoriales impactarán en un futuro si se da un seguimiento a este grupo de estudiantes como egresados de bachillerato, para analizar si deciden ingresar a una ingeniería o una licenciatura que implique el diseño de softwares, sistemas de geolocalización, videojuegos, entre otros por haber cursado durante su bachillerato la capacitación de Informática.

No hubo aspectos no logrados durante esta intervención. Las adecuaciones de tiempo se hicieron por la titular de la asignatura y el tiempo para ésta es de 5 horas por semana, esto permite con facilidad reprogramar actividades sin necesidad de intervenir en los tiempos de otras asignaturas.

Los retos que quedan para futuras investigaciones son realizar en todos los grupos de tercer semestre una intervención para el tema de vectores, es decir, buscar una escala más amplia del número de participantes para una intervención educativa y, mostrar resultados más concretos del grupo de investigación.

Además de lo anterior, de igual manera se plantea una concientización entre la planta docente para que se incluyan elementos como los OS dentro del diseño de las estrategias didácticas, por supuesto integrar GeoGebra para diferentes disciplinas no solamente para Física, sino también para el área de las Matemáticas y el Cálculo Diferencial.

También es importante realizar un ajuste a las sesiones para no limitar el tiempo en cada una de ellas, sino más bien dejar espacio para dudas y aclaraciones de las y los estudiantes que participen en la intervención en cada sesión y así poder avanzar con el todo el grupo de estudio sin dejar dudas pendientes sobre el tema.

Queda como línea de investigación el incluir este software GeoGebra en otras asignaturas como Matemáticas o Cálculo Diferencial para que los grupos de estudio al momento de aplicarlo en la materia de Física no les resulte difícil la manipulación de este software y, puedan comprender temas de manera didáctica y no tradicional como se ha impartido desde años atrás estos conocimientos.

De manera personal quedó satisfecha con esta intervención educativa. Años atrás buscaba como generar entre el estudiantado un interés por algunos temas de Física y sobre todo el aprendizaje y aplicación de los vectores. Todo lo anterior con

el objetivo de lograr una comprensión de los temas, su aplicación y uso en la vida cotidiana y, sobre todo, generar un interés por el estudio de esta asignatura en niveles como licenciatura o ingeniería.

En lo profesional realizar estudios de posgrado sin duda es un reto, pero más que nada me llena de satisfacción personal y profesional haber llegado al término de la maestría con un aporte de investigación para una asignatura como Física que en lo personal me apasiona todo su estudio y sobre todo su aplicación en los fenómenos de la vida cotidiana.

Mi objetivo se ha cumplido con esta investigación y, con la búsqueda de información de trabajos realizados en otros lugares a nivel internacional, nacional y estatal sobre cómo incluir elementos didácticos como los OS dentro del diseño de una secuencia didáctica, amplían mi panorama, lo que permite lograr un aprendizaje significativo entre el estudiantado que cursa el nivel bachillerato.

El reto inicial fue grande, planear las actividades para el estudiantado, la búsqueda de información, el tiempo para su elaboración y sobre todo lograr despertar el interés sobre aprender entre el grupo de estudio de la capacitación de informática no fue sencillo, este último aspecto no se tomó en cuenta dentro de la hipótesis inicial.

Por supuesto, queda a consideración para una investigación más amplia como estudios de doctorado, aplicar esta metodología en diferentes generaciones para valorar los aprendizajes entre ellas, con características de estudio

completamente diferentes pero que seguramente arrojará otros resultados interesantes que podrán discutirse con un mejor sustento por el periodo de aplicación.

Estos resultados pueden contextualizarse y adecuarse por aquellos docentes que busquen mejorar los aprendizajes entre sus estudiantes de nivel bachillerato, sobre todo al darle la importancia a esta asignatura como la Física dentro de los aprendizajes que deben contar y tener las y los estudiantes para desarrollar capacidades como observación, análisis, discusión y sobre todo habilidades digitales con el uso de las TIC.

Además de lo anterior, con esta intervención educativa se demuestra que el uso de un OS como GeoGebra puede lograr un mejor aprendizaje entre el estudiantado, sin embargo, el contenido de la materia de Física es muy amplio, es así como esta investigación deja aspectos abiertos hacia otros temas, no solamente para vectores.

Se requiere de la búsqueda de diferentes OS para otros temas de esta asignatura que permitan mejorar el aprendizaje entre el estudiantado y logren cambiar la perspectiva de esta materia respecto a la dificultad del contenido en general y, de esta manera despertar un interés por esta ciencia tan importante para la comprensión del entorno y los fenómenos físicos que nos rodean.

REFERENCIAS

- Alcívar, M., Arteaga, I. (2023). Estrategia didáctica para el uso del software GeoGebra en el aprendizaje del movimiento parabólico. *Revista Uleam Bahía Magazine*. Vol. 4, Núm. 7, pp. 172-189. Recuperado el 5 de febrero de 2024, de https://revistas.uleam.edu.ec/index.php/uleam_bahia_magazine/article/view/378
- Alegre, M., Cuetos, M. (2020). Sensores y equipos de captación automática de datos en los trabajos prácticos de Física y Química de Secundaria y Bachillerato: el uso de Arduino. *Revista Eureka Sobre y la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. Vol. 18, núm. 1, pp. 120201-120220. Recuperado el 24 de febrero de 2024, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92064232008>
- Araya, J. (2014). El uso de la Secuencia didáctica en la Educación Media Superior. *Revista Educación*. Vol. 38, Núm. 1, pp. 69-84. Recuperado el 30 de marzo de 2025, de <https://www.redalyc.org/pdf/440/44030587004.pdf>
- Arteaga, L. (2024, enero, 01). Acerca de nosotros: free Software Foundation. Recuperado de: <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html#f1> Fecha de consulta: 16 mayo de 2024.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). (1971). "Declaración de Villahermosa", XIII Asamblea de la ANUIES, en *Revista de la Educación Superior*, XX (77) pp. 158-159, México. Recuperado el 20 de mayo de 2024, de <http://publicaciones.anuies.mx/acervo/revsup/res077/txt10.htm>
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). (1972). "Acuerdos de Tepic", en *Revista de la Educación Superior*, I (4) pp. 50-57, México. Recuperado el 25 de marzo de 2024, de http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista4_S2A2ES.pdf
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). (1973). "Estudio sobre la demanda de educación de nivel medio superior y nivel superior (primer ingreso) en el país y proposiciones para su solución", en *Revista de la Educación Superior*, II (2) pp. 63-82, México. Recuperado el 20 de marzo de 2024, de <http://publicaciones.anuies.mx/revista/6/2/1/es/estudio-sobre-la-demanda-de-educacion-de-nivel-medio-superior-y-nivel>
- Ausbel, D., Novak, D., & Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo* (2da. Edición). México: Trillas.

- Baelo, R. (2008). *Integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los Centros de Educación Superior de Castilla y León*. (Tesis de Maestría). León, Guanajuato: Universidad de León.
- Calle, R., Gallegos, A. Caisaguano, M., & Calle, D. (2022). Experiencia del blog como recurso didáctico en la introducción a la física newtoniana. *Revista Andina de Educación*. Vol. 5, Núm. 2, pp. 1-8. Recuperado el 28 de febrero de 2024, de <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/ree/article/view/3127>
- Castrejón, J. (1985). *Estudiantes, bachillerato y sociedad*. Colegio de Bachilleres, México.
- Cevallos, R., Mestre U. (2023). Estrategia didáctica para el uso del software GeoGebra en el aprendizaje del movimiento y la fuerza en los estudiantes de Bachillerato General Unificado. *Revista Educacao Matematica Debate, Montes Claros (MG)*. Vol. 7, pp. 1-24. Recuperado el 25 de febrero de 2024, de <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/6388/6679>
- Cevallos, R., Mestre, U. (2023). Estrategia didáctica para el uso del software GeoGebra en el aprendizaje del movimiento y la fuerza en los estudiantes del Bachillerato General Unificado. *Revista Educación Matemática Debate*. Vol. 7. Núm. 13. pp. 1-24. Recuperado el 26 de febrero de 2024, de <https://www.redalyc.org/journal/6001/600175264009/>
- Chávez, V., Chancay, L. (2022). "Gamificación en el aprendizaje de la asignatura de física en el bachillerato general ecuatoriano". *Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*. Vol. 5, Núm. 1, pp. 391-404. Recuperado el 29 de febrero de 2024, de <https://pdfs.semanticscholar.org/423c/366e38ff327624aa7f8f15ab1595477b76f5.pdf>
- Colegio de Bachilleres del Estado de Zacatecas (COBAEZ). (2025) Recuperado de: <https://cobaezac.edu.mx/> Fecha de consulta: 17 de agosto de 2024.
- Da Silva, A., Rodríguez, O., Corci, M. (2021). Posibilidades para enseñar conceptos de fuerza de arrastre en medio fluido líquido. *Revista del profesor de Física*. Vol. 5. No. 2. pp.80-95. Recuperado el 25 de marzo de 2025, de <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/36174/30979>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2019). Decreto por el que se establece y regula el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS). Presidencia de la República.
- Dirección General de Bachillerato (DBG, 2018). Programa de estudios Física I. Recuperado de: <https://dgb.sep.gob.mx/storage/recursos/2023/08/s6pi2osKN6-Fisica-I.pdf>

Fecha de consulta: 17 de agosto de 2024.

Dirección General de Bachillerato (DGB). 2018. Programa de estudios Tecnología de la Información y la Comunicación. Recuperado de: <https://dgb.sep.gob.mx/storage/recursos/2023/08/rTzt4YYdp8-Tecnologias-de-la-informacion-y-la-Comunicacion.pdf> Fecha de consulta: 24 de agosto de 2024.

Duarte, E., Fernández, F. (2021). Simulando y resolviendo, la teoría voy comprendiendo: una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la física. Revista *Boletín Redipe*. Vol. 11. No. 1. pp. 158-173. Recuperado el 2 de febrero de 2025, de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1634/1544>

Estébanez, M. (2007). Ciencia, Tecnología y Políticas Sociales. *Documentos Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Vol. 34. p.p. 13-63. Recuperado el 3 de julio de 2024, de <http://www.scielo.org.ar/pdf/cdyt/n34/n34a02.pdf>

Figueroa F., Salguero, A., Parreño J., Ortiz, W. (2023). GeoGebra como estrategia didáctica para mejorar la enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Física. Revista *Polo del Conocimiento*. Vol. 8. No. 11. pp. 991-1015. Recuperado el 23 de marzo de 2025, de <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/6249>

Gallego, L. (2022). Evaluación del simulador PhET como estrategia para el aprendizaje de la gravitación en física en la educación media y universitaria. Revista *MLS Inclusion and Society Journal*. Vol. 2. No. 1. pp.107-120. Recuperado el 15 de octubre, de <https://www.mlsjournals.com/MLS-Inclusion-Society/article/view/1249/1554>

Gaña, Diana. (2020). Diseño de un laboratorio virtual para la enseñanza y aprendizaje de la cinemática mediante el uso del software GeoGebra. *Números: Revista didáctica de las Matemáticas*. Vol. 104. pp. 147-169. Recuperado el 22 de octubre de 2024, de https://drive.google.com/file/d/1KXCDDra_AKbjcR5GxpyJ0DK9MdxthReN/view

García, J. (2020). Simulador PhET como herramienta de aprendizaje de apoyo en la enseñanza de la Física en la Educación Media. (Tesis de Maestría). Universidad de Santander. Centro de Educación Virtual.

García, O., Raposo, M., Martínez, M. (2022). El enfoque educativo STEAM: una revisión de la literatura. Revista *Complutense de Educación*, Vol. 34. No. 1, pp. 191-202. Recuperado el 18 de julio de 2024, de <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/240748/Enfoque.pdf?sequence=1>

- Garzón, Á. & Romero, Z. (2018). Los modelos pedagógicos y su relación con las concepciones del derecho. *Revista Investigación, Desarrollo e Innovación*. Vol. 1. No. 2. pp. 311-320. Recuperado el 5 de mayo de 2025, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6763154>
- Hodgkinson-Williams, C. & Gray, E. (2009). Degrees of openness: The emergece of open educational resources at the University of Cape Town. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology*. Vol. 5 Núm. 5, pp.101-116. Recuperado el 16 de octubre de 2024, de <https://open.uct.ac.za/server/api/core/bitstreams/713861cf-33a3-4fda-ac1d-4e4ad188825b/content>
- Instituto de Estadística de la UNESCO. Compendio Mundial de la Educación 2010. Comparación de las estadísticas de educación en el mundo. (2010) Montreal, Recuperado de: <https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/global-education-digest-2010-comparing-education-statistics-across-the-world-sp.pdf> Fecha de consulta: 3 de julio de 2024.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (15/01/2021). Censo de población y vivienda 2020. Recuperado el 17 de agosto de 2024, de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Microdatos>
- Jordán M., Pachón, L., Blanca M. & Achiong, M. (2011). Elementos a tener en cuenta para realizar un diseño de intervención educativa. *Revista Médica Electrón*, Vol. 33, Núm. 4, pp. 540-546. Recuperado el 16 de agosto de 2024, de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1684-18242011000400017&script=sci_arttext
- Licencias Creative Commonss (CC). Acerca de las licencias CC. Recuperado de: https://creativecommons-org.translate.google.com/share-your-work/cclicenses/?x_tr_sl=en&x_tr_tl=es&x_tr_hl=es-419&x_tr_pto=sc Fecha de consulta: 18 de mayo de 2024.
- López, E. & Escobedo F. (2020). Conectivismo, ¿un nuevo paradigma del aprendizaje? *Desafíos*. Vol. 12, núm. 1, pp. 73-79. Recuperado el 18 de octubre del 2025, de <https://revistas.udh.edu.pe/udh/article/view/26/26>
- Maida, G. & Pacienzia, J. (2015). *Metodologías de desarrollo de software*. (Tesis de licenciatura). Puerto Madero, Buenos Aires. Universidad Católica de Argentina. <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf>
- Maradiaga, J. (2021). Creative Commons licenses: free access licenses and their operation. *Revista Médica Hondureña*. Vol. 89, núm. 1, pp. 71-75. Recuperado el 22 de febrero de 2024, de <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/470/4702248014/4702248014.pdf>

- Moreira, M. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Archivos de Ciencias de la Educación*. Vol. 11. No. 12, pp. 1-16. Recuperado el 25 de marzo de 2025, de: https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.8290/pr.8290.pdf
- Muñoz, E. (2007). Contexto socioeconómico, percepción del contexto Naciones Unidas (2018). La Agenda 2030 y los objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Recuperado de: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content> Fecha de consulta: 04 de julio de 2024.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Directrices para Políticas de Desarrollo y Promoción del Acceso Abierto. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000222536> Fecha de consulta: 23 de octubre de 2024.
- Palomares, A. & García, R. (2016). Innovación y creatividad para favorecer la intervención educativa del alumnado con altas capacidades. *Revista Internacional de Educación Inclusiva*. Vol. 9, Núm. 1, pp. 90-100. Recuperado el 23 de mayo de 2025, de <https://revistaeducacioninclusiva.es/index.php/REI/article/view/73>
- Pérez, H. (2014). Introducción al conocimiento de la Física. *Física General*, (pp. 4-5). Grupo Editorial Patria.
- Pérez, H. (2014). Introducción al conocimiento de la Física. *Física General*, (pp. 42-50). Grupo Editorial Patria.
- Pimienta, J. (2012). Las competencias en la Docencia Universitaria. (2da ed.). Naucalpan de Juárez, Estado de México.
- Pimiento, P., Julio H. (2012). Estrategias de enseñanza-aprendizaje. Portal Legislativo del Estado de Zacatecas (PLEZ, 1987). Recuperado de: <https://www.congresozaq.gob.mx/f/elemento&cual=27&ver=html> Fecha de consulta: 17 de agosto de 2024.
- Quevedo, J. & Cedeño, F. (2022). Estrategia Metodológica basada en el Aprendizaje Cooperativo y GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de vectores a estudiantes de primero de bachillerato. Fundamentos Metodológicos. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*. Vol. 8. No. 2. pp. 98-117. Recuperado el 14 de febrero de 2025, de: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2636>

- Rodríguez, A. (2017). Elementos que fundamentan el Acceso Abierto. Vol. 2. Núm. 24, pp. 161-182. *Revista Investigación Bibliotecológica*. Recuperado el 20 de octubre de 2024, de: <https://www.scielo.org.mx/pdf/ib/v22n44/v22n44a9.pdf>
- Rodríguez, L., Guido V. & Egusquiza, M. (2021). Revolución industrial 4.0: La brecha digital en Latinoamérica. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*. Vol. 6. Núm. 11, pp. 146-156. Recuperado el 14 de mayo de 2024, de <https://www.redalyc.org/journal/5768/576868768011/576868768011.pdf>
- Rojko, A. (2017) Industry 4.0 concept: background and overview. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*. Vol 5, pp. 77-90. Recuperado el 18 de febrero de 2024, de <https://online-journals.org/index.php/i-jim/article/view/7072/4532>
- Sánchez, I. & Sánchez, I. (2020). Elaboración de un simulador con GeoGebra para la enseñanza de la Física. El caso de la Ley de Coulomb. *Revista Red Amazónica en Ciencias Matemáticas*. Vol. 8. No. 2. pp. 40-56. Recuperado el 16 de octubre de 2024, de https://repositorio.ufpa.br/bitstream/2011/14384/1/Articulo_ElaboracionSimuladorGeogebra.pdf
- Secretaría de Educación Pública (SEP). Sugerencias metodológicas para el desarrollo de proyectos educativos. https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2022/12/C3_1-Sugerencias-Metodologicas-proyectos.pdf 2022. Fecha de consulta: 25 de junio de 2024.
- Sotelo, F., Solarte, M., Ramírez, G. (2021). Contextos B-learning rurales para soportar el área de Física- Análisis de rendimiento académico. *Revista de Ingenierías, Universidad de Medellín*. Vol. 20, núm. 38, pp. 185-198. Recuperado el 26 de febrero de 2024, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8054151>
- Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS) (8 de agosto 2019). La Nueva Escuela Mexicana: principios y orientaciones pedagógicas. <https://dfa.edomex.gob.mx/sites/dfa.edomex.gob.mx/files/files/NEM%20principios%20y%20orientacio%C3%ADn%20pedago%C3%ADgica.pdf> Fecha de consulta: 1 de mayo de 2024.
- Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS). Recuperado de: <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/> Fecha de consulta: 7 de febrero de 2024.
- Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS). Recuperado de: <https://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/oferta-educativa-educacion-media-superior#:~:text=Los%20estudios%20que%20siguen%20a,tienen%20alg%C3%BAn%20tipo%20de%20discapacidad>. Fecha de consulta: 17 de febrero

de 2024.

ANEXOS

Anexo 1. Características de los sujetos de estudio

Edad	Sexo	Localidad a la que pertenecen	Clave
16	H	Casa de Cerros	AIH-1
16	H	Laguna Seca	AIH-2
16	H	Pozo de Gamboa	AIH-3
16	M	Pozo de Gamboa	AIM-4
16	M	Pozo de Gamboa	AIM-5
16	M	Pozo de Gamboa	AIM-6
16	M	Pozo de Gamboa	AIM-7
16	H	Pozo de Gamboa	AIH-8
16	H	Muleros	AIH-9
16	H	Pozo de Gamboa	AIH-10
16	H	Pozo de Gamboa	AIH-11
16	H	San Antonio del Ciprés	AIH-12
16	H	Pánuco	AIH-13
16	H	Los Pozos	AIH-14
16	M	San Antonio del Ciprés	AIM-15
16	H	Casa de Cerros	AIH-16
16	H	Casa de Cerros	AIH-17
16	M	Casa de Cerros	AIM-18
16	H	Casa de Cerros	AIH-19
16	M	Laguna Seca	AIM-20
*	M	Muleros	AIM-21
16	M	Casa de Cerros	AIM-22
17	M	Pozo de Gamboa	AIM-23
16	M	Muleros	AIM-24
16	M	Llano Blanco	AIM-25
16	H	Llano Blanco	AIH-26
16	M	Casa de Cerros	AI-M27
16	H	Casa de Cerros	AIH-28
16	H	San Antonio del Ciprés	AIH-29
16	M	Pozo de Gamboa	AI-M30
16	M	Casa de Cerros	AIM-31
16	H	Pozo de Gamboa	AIH-32
16	H	Llano Blanco	AIH-33
16	H	Pozo de Gamboa	AIH-34
16	M	Pozo de Gamboa	AIM-35

Fuente: elaboración propia.

*Alumna con edad mental y cerebral de 9 años.

Anexo 2. Secuencia didáctica: suma y resta de vectores



Zacatecas
GOBIERNO DEL ESTADO
2021-2027

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN
ESTADO DE ZACATECAS



COLEGIO DE BACHILLERES
DEL ESTADO DE ZACATECAS

DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
Nombre del Docente: Ma. Guadalupe Martínez Escobar	Plantel: Pozo de Gamboa
Correo electrónico: 92marlamartinez@gmail.com	Teléfono:

DATOS DE LA ASIGNATURA	
Asignatura: FÍSICA I	
Bloque I: Aplica conceptos básicos de la física, sistemas de unidades y magnitudes vectoriales, mostrando disposición al trabajo metódico y organizado, reconociendo el uso de instrumentos que le permitan reducir errores de medición y comprender fenómenos físicos presentes en su entorno.	Semestre: Tercero
Período de aplicación: 5 al 21 de febrero.	
Fecha de entrega: 29 de enero de 2025.	Duración en Horas: 22 hrs.



Zacatecas
GOBIERNO DEL ESTADO
2021-2027

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN
ESTADO DE ZACATECAS



COLEGIO DE BACHILLERES
DEL ESTADO DE ZACATECAS

ELEMENTOS PARA LA FORMACIÓN	
Propósito de la secuencia didáctica: Promover una educación científica de calidad para el desarrollo integral de jóvenes de bachillerato, considerando no sólo la comprensión de los procesos e ideas clave de las ciencias, sino incursionar en la forma de descripción, explicación y modelación propias de la Física. Desarrollar las habilidades del pensamiento causal y del pensamiento crítico, así como de las habilidades necesarias para participar en el diálogo y tomar decisiones informadas en contextos de diversidad cultural, en el nivel local, nacional e internacional.	
Contenidos centrales (temas): Conceptos básicos de física Medición y sistemas de unidades Vectores	Contenidos específicos (subtemas): Conceptos básicos de física - o Antecedentes históricos - o La física y su impacto en la ciencia y la tecnología - o Clasificación de la física Medición y sistemas de unidades. - o Magnitudes físicas y su medición - o Cantidades fundamentales y derivadas - o Sistemas de unidades CGS e inglés - o Sistema Internacional de Unidades, ventajas y limitaciones - o Métodos directos e indirectos de la medida - o Notación científica y prefijos - o Transformación de unidades de un sistema a otro Vectores

	- o Diferencia entre las cantidades escalares y vectoriales. - o Características de un vector - o Representación gráfica de vectores - o Descomposición y composición rectangular de vectores por métodos gráficos y analíticos - o Suma y resta de cantidades vectoriales - o Componentes de un vector - o Suma y restas analíticas de vectores
Competencias genéricas/atributos: 5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo. 5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos. 7.3 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana. 8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.	



Zacatecas
GOBIERNO DEL ESTADO
2021-2027

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN
ESTADO DE ZACATECAS



COLEGIO DE BACHILLERES
DEL ESTADO DE ZACATECAS

Competencias disciplinares:

1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.
5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.

Inicio Tema: Actividades de enseñanza-Aprendizaje Sesión 1 y 2 (50 min cada una)			
Actividades de enseñanza-Aprendizaje	Aprendizaje esperado	Producto de aprendizaje	Recursos didácticos
Actividad 1 El docente realiza la introducción del tema de vectores y los métodos para resolver un sistema de vectores de manera gráfica.	Analiza el concepto de vectores y los métodos utilizados para resolver un sistema vectorial.	Apuntes del tema en su cuaderno.	- o Cuaderno - o Juego de geometría - o Lápiz, libreta
Actividad 2. Aplicación del pretest de la intervención educativa.			

Anexo 1.			
Actividad 3 El docente solicita a las y los alumnos realizar una investigación sobre 5 tipos de software que puedan ser utilizados para resolver un sistema de vectores.	Elabora un cuadro sinóptico con la información obtenida de su investigación.	Cuadro sinóptico.	○ Cuaderno ○ Lápiz, libreta ○ Internet
Desarrollo Sesión 3 (50 minutos)			
Actividades de enseñanza-Aprendizaje	Aprendizaje esperado	Producto de aprendizaje	Recursos didácticos
Actividad 3 Las y los alumnos realizan los ejercicios propuestos la docente y determinan el vector resultante mediante el método gráfico utilizando funciones trigonométricas para resolverlos.	Resuelve ejercicios de manera autodidáctica con el uso de su juego de geometría y los conocimientos previos.	Ejercicios resueltos.	○ Cuaderno ○ Juego de geometría ○ Lápiz, libreta



Zacatecas
GOBIERNO DEL ESTADO
2021-2027

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN
ESTADO DE ZACATECAS



COLEGIO DE BACHILLERES
DEL ESTADO DE ZACATECAS

Anexo 2.			
Actividad 4 El estudiantado resuelve los mismos ejercicios de la actividad número 1 pero utilizando la aplicación en línea del software interactivo GeoGebra.	Resuelve y comprende los ejercicios de la actividad 1 en el software GeoGebra.	Ejercicios resueltos de suma de vectores en el software en línea de GeoGebra impresos y pegados en su cuaderno de apuntes.	○ Cuaderno ○ Lápiz, libreta ○ Internet ○ Computadora ○ Teléfono celular ○ Datos para celular ○ https://www.geogebra.org/classic?lang=es ○ https://www.geogebra.org/graphing?lang=es

Cierre Sesión 4, 5 y 6 (50 minutos cada una)			
Actividades de enseñanza- Aprendizaje	Aprendizaje esperado	Producto de aprendizaje	Recursos didácticos
Actividad 5 Las y los estudiantes realiza una conclusión sobre los dos métodos utilizados para resolver un sistema de vectores, mediante el método gráfico utilizando funciones trigonométricas y mediante el uso de un Open Source (OS) como GeoGebra.	Realiza a conciencia un análisis sobre los dos métodos aplicados en clase para resolver ejercicios de suma y resta de vectores para desarrollar su conclusión del tema.	Conclusión escrita en su cuaderno, mínimo media cuartilla de su hoja.	○ Lápiz ○ Libreta
Actividad 6 Las y los alumnos realizan una tabla comparativa sobre las ventajas y desventajas de utilizar un Open Source como GeoGebra para resolver un sistema vectorial.	El estudiantado reflexiona sobre las ventajas y desventajas que considera el uso que tiene un Open Source como GeoGebra.	Tabla comparativa (ventajas y desventajas de usar GeoGebra).	○ Regla ○ Lápiz ○ Libreta



Zacatecas
GOBIERNO DEL ESTADO
2021-2027

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN
ESTADO DE ZACATECAS



COLEGIO DE BACHILLERES
DEL ESTADO DE ZACATECAS

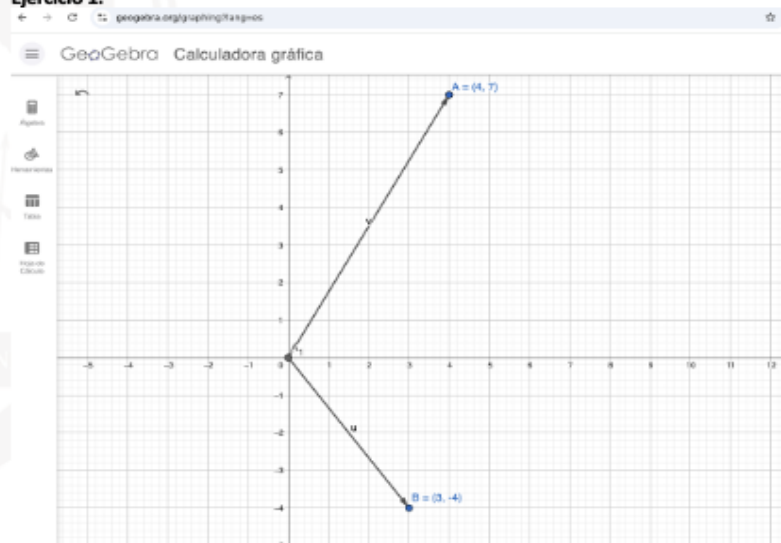
Actividad 7. Realiza la evaluación diagnóstica realizada al principio de este tema para corroborar sus conocimientos y habilidades adquiridas sobre el tema de suma y resta de vectores.	Analiza los conocimientos adquiridos sobre el tema de vectores, su importancia y aplicación para la vida cotidiana.	Post test resuelto.	○ Celular ○ Computadora ○ Post test
--	---	---------------------	---

Esquema Integral de Evaluación		
Parcial	Criterios de evaluación (Criterios y su valor porcentual, que sumados darán como resultado una calificación al final de cada parcial)	
Elaboró Ma. Guadalupe Martínez Escobar Docente	Recibe L.C Miguel Ángel Silva Ramírez Director(a)	Valida Jefe de materia

Anexo 2.

Determina el vector resultante (R) con la ayuda de tu juego de geometría al implementar funciones trigonométricas como la medición de ángulos para resolver los siguientes ejercicios:

Ejercicio 1.



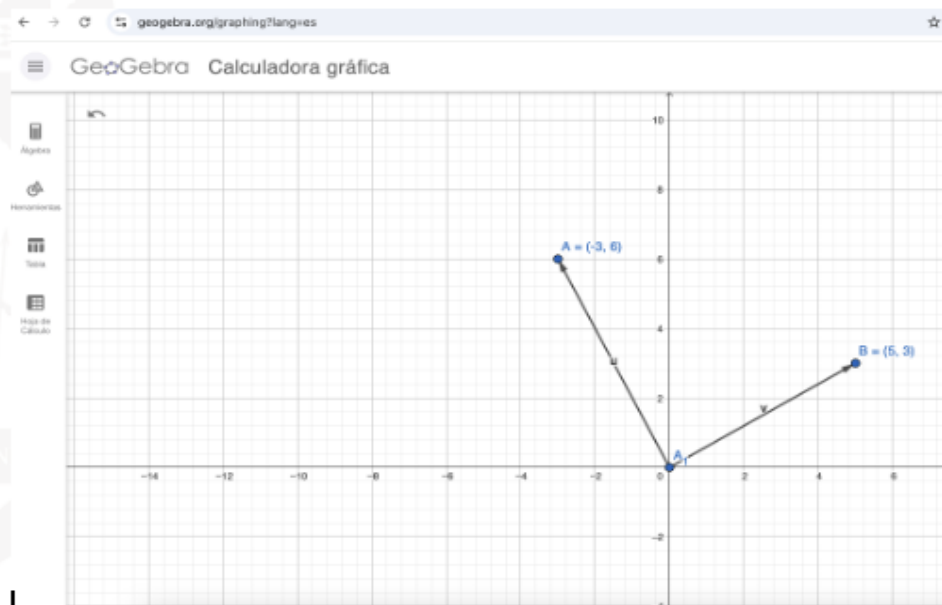
Zacatecas
GOBIERNO DEL ESTADO
2021-2027

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN
ESTADO DE ZACATECAS

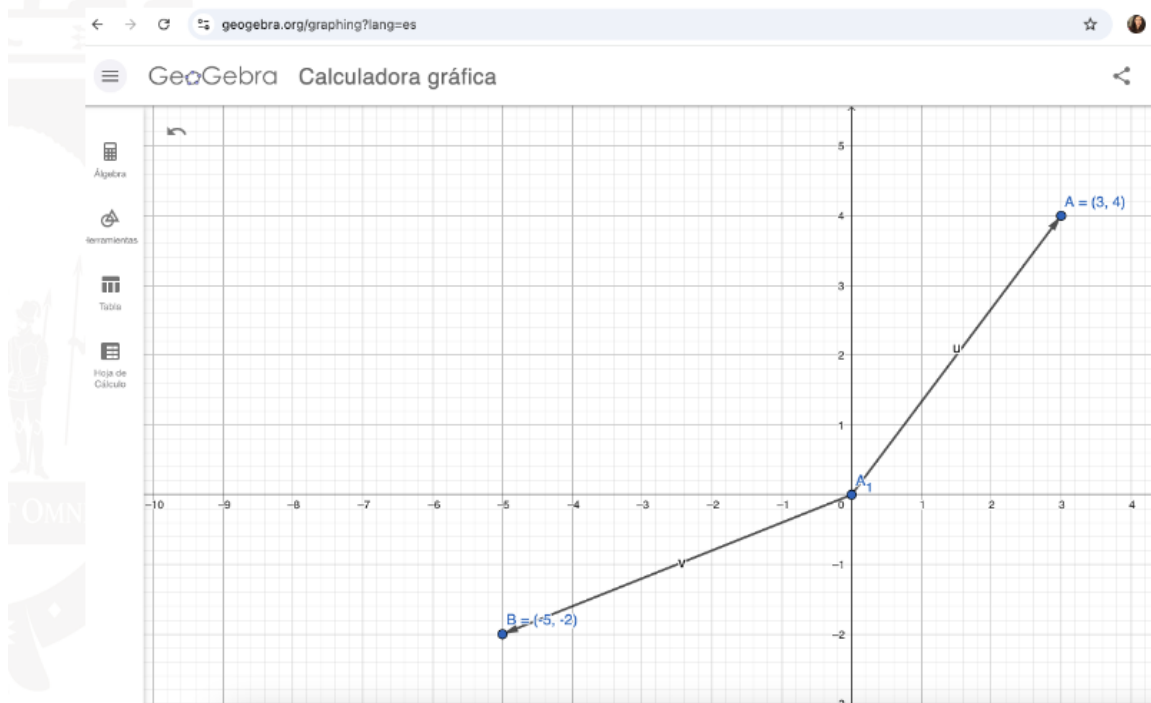


COLEGIO DE BACHILLERES
DEL ESTADO DE ZACATECAS

Ejercicio 2.



Ejercicio 3.



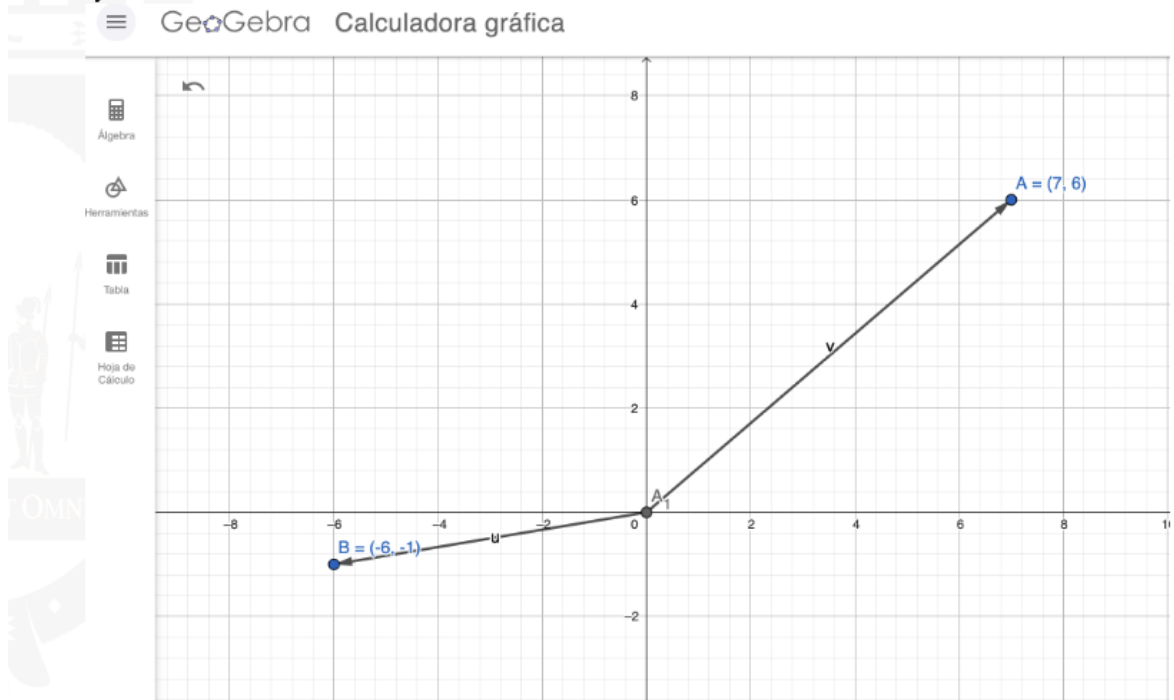
Zacatecas
GOBIERNO DEL ESTADO
2021-2027

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN
ESTADO DE ZACATECAS

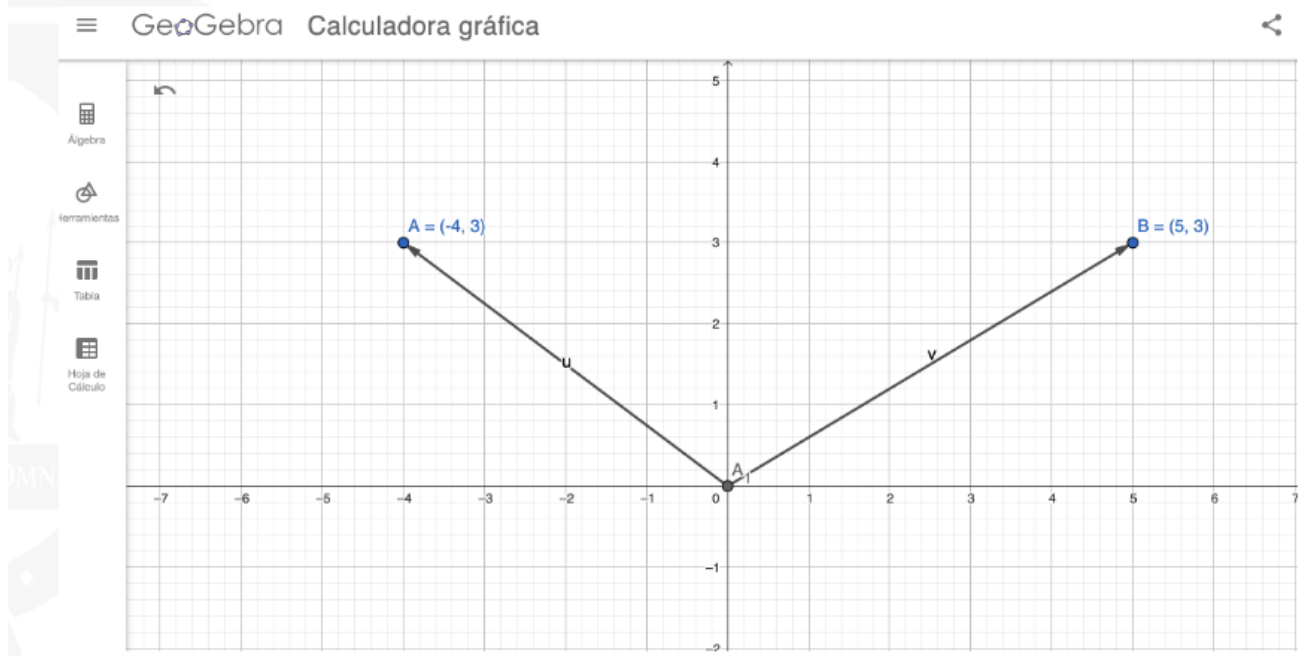


COLEGIO DE BACHILLERES
DEL ESTADO DE ZACATECAS

Ejercicio 4.



Ejercicio 5.



Anexo 3. Estudio socioeconómico



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS

“Francisco García Salinas”

UNIDAD ACADÉMICA DE DOCENCIA SUPERIOR

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE

ESTUDIO SOCIOECONÓMICO

Objetivo: obtener información sobre la situación económica de las y los estudiantes del grupo de investigación perteneciente al COBAEZ plantel Pozo de Gamboa, Pánuco, Zacatecas.

Nombre: _____

Edad: _____ Sexo: _____

Localidad a la que perteneces: _____

1. ¿Cuál es la principal actividad socioeconómica de tu localidad?
 - a) Minería
 - b) Comercio
 - c) Agricultura
 - d) Otros _____
2. ¿A qué se dedica tu papá?
 - a) Minería
 - b) Comercio
 - c) Agricultura
 - d) Ganadería
 - e) Docente
 - f) Hogar
 - g) Otros: _____
3. ¿A qué se dedica tu mamá?
 - a) Minería
 - b) Comercio
 - c) Agricultura
 - d) Ganadería
 - e) Docente
 - f) Hogar
- g) Otros: _____
4. ¿Cuál es el nivel de estudios de tu padre?
 - a) Primaria
 - b) Secundaria
 - c) Preparatoria
 - d) Licenciatura
 - e) Posgrado
5. ¿Cuál es el nivel de estudios de tu madre?
 - a) Primaria
 - b) Secundaria
 - c) Preparatoria
 - d) Licenciatura
 - e) Posgrado
6. ¿Cuántos integrantes viven en tu hogar?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS

“Francisco García Salinas”

UNIDAD ACADÉMICA DE DOCENCIA SUPERIOR

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE

Tres

Cuatro

Cinco

Seis

Otros: _____

7. ¿Cuáles son los servicios básicos con los que cuenta tu hogar?
- a) Agua potable
 - b) Luz
 - c) Drenaje
 - d) Cable
 - e) Internet
8. ¿Cuáles son los servicios básicos con los que cuenta tu comunidad?
- a) Centro de salud
 - b) Agua potable
 - c) Luz eléctrica
 - d) Calles pavimentadas
 - e) Escuela primaria y secundaria
 - f) Transporte público

Fuente: elaboración propia

Anexo 4. Pre test y Pos test



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS

"Francisco García Salinas"

UNIDAD ACADÉMICA DE DOCENCIA SUPERIOR

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE

Objetivo: Evaluar los conocimientos de las y los alumnos sobre el tema de vectores, el uso de un OS como GeoGebra y su gusto e interés por la materia de Física I.

Tema: VECTORES (suma y resta de vectores)

Nombre: _____

Edad: _____ **Sexo:** _____

Localidad: _____

Selecciona la respuesta correcta:

1. ¿Qué es un vector?
 - a) Segmento de línea recta que puede estar localizado en un plano bidimensional.
 - b) Inclinação de una recta con respecto a la horizontal.
 - c) Conjunto de puntos que se encuentran a lo largo del plano cartesiano.
2. ¿Cuáles son las características de un vector?
 - a) Dirección, Magnitud, Coordenadas y Sentido.
 - b) Dirección, Módulo, Sentido y Punto de Aplicación.
 - c) Nombre, Flecha, Símbolo y Coordenadas.
3. ¿Cuáles son los métodos gráficos que se utilizan para resolver el un sistema de vectores?
 - a) Método del polígono, método del triángulo y método del paralelogramo.
 - b) Método de suma y resta, método de sustitución.
 - c) Método de sustitución, método del polígono y método gráfico.
4. ¿Cuál es el método gráfico que se utiliza para resolver un sistema de suma y resta de vectores?
 - a) Método del triángulo
 - b) Método del paralelogramo
 - c) Método analítico
5. Selecciona 3 aplicaciones útiles de los vectores para la vida cotidiana.
 - a) Representan magnitudes físicas como fuerza, dirección, velocidad y desplazamiento
 - b) Se utilizan para el diseño gráfico
 - c) Se usan para el diseño de videojuegos
 - d) Planificación de rutas (velocidad y desplazamiento)
 - e) Sistema de Posicionamiento Global (GPS)
6. ¿Qué es un Open Source (OS)?
 - a) Programa informático
 - b) Software de código abierto

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS

“Francisco García Salinas”

UNIDAD ACADÉMICA DE DOCENCIA SUPERIOR

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE

c) Aplicación

7. ¿Alguna vez utilizaste el software de GeoGebra para alguna actividad escolar de otra asignatura?
 - a) Si
 - b) No
8. ¿Sabes para qué sirve el software de GeoGebra?
 - a) Modelación matemática
 - b) Geometría
 - c) Solución de vectores
 - d) Cálculo integral y diferencial
9. ¿Consideras importante el aprendizaje de la asignatura de Física para dar explicaciones y soluciones a los fenómenos físicos que te rodean?
 - a) Si
 - b) No
10. ¿Te gusta lo que has aprendido de la materia de Física I?
 - a) Si
 - b) No

Fuente: elaboración propia

Anexo 5. Conclusiones del estudiantado

“Al utilizar GeoGebra nos permite darnos a conocer todas y cada una de las herramientas que tiene, es muy fácil de acceder a ella y solo se requiere de conexión a internet, es muy fácil de usar. Mientras tanto el método manual es más tardado y no es tan preciso porque podemos cometer errores de medición. Me gusta más utilizar GeoGebra” (AIM-27).

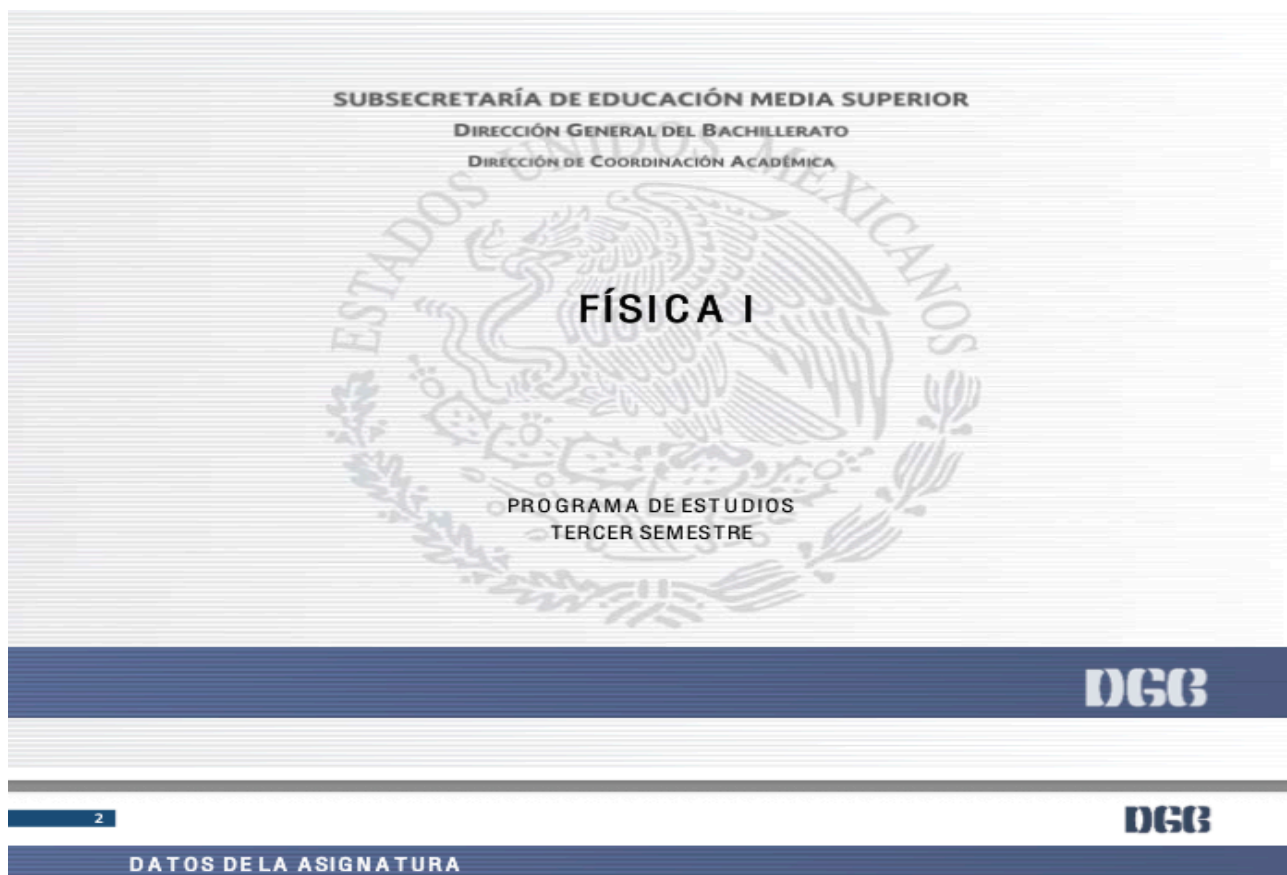
“GeoGebra tiene una mejor precisión en cuanto a cada vector y una buena visualización también, es más fácil su uso y rapidez al crear vectores, pero con el método manual solamente requieres papel, regla y lápiz. Mientras que con GeoGebra se necesita de un dispositivo celular y de internet, en resumen, los dos métodos son muy buenos dependiendo de la perspectiva de cada quien, para mí es mejor GeoGebra ya que es más fácil y rápido de usar, además de ser preciso” (AIH-29).

“Mi experiencia con GeoGebra fue buena ya que no se me hizo nada complicado ni tardado, también beneficioso que nos dé los vectores trazados de manera exacta. De manera manual es diferente porque es más complicado y tardado, porque no tenemos buena precisión para tratar vectores y el resultado puede no ser exacto” (AIH-24).

Anexo 6. Liga para el acceso al pre test en Google Forms

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScMWJLGt5UImoL4MmCs_aLWk1nSZ1LXEzi2Wgwq3AFG_D1fSQ/viewform?usp=sf_link

Anexo 7. Programa de la asignatura de Física I para la EMS



TIEMPO ASIGNADO **80 HRS**

CRÉDITOS **10**

CAMPO DISCIPLINAR

**CIENCIAS
EXPERIMENTALES**

COMPONENTE

BÁSICO

DGB/DCA/01-2018/

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
Fundamentación	4
Competencias Genéricas	8
Competencias Disciplinarias Básicas	11
Relación de bloques del programa con los contenidos del Nuevo Modelo Educativo de la asignatura de Física I	12
Bloque I. Introducción a la Física	13
Bloque II. Cinemática	15
Bloque III. Dinámica	17
Bloque IV. Trabajo, Energía y Potencia	19
Evaluación por Competencias	21
Fuentes de consulta	23
Créditos	25
Directorio	26

DGB/DCA/01-2018/

FUNDAMENTACIÓN

Teniendo como referencia el actual desarrollo económico, político, social, tecnológico y cultural de México, la Dirección General del Bachillerato dio inicio a la Actualización de Programas de Estudio integrando elementos tales como los aprendizajes claves, contenidos específicos y aprendizajes esperados, que atienden al Nuevo Modelo Educativo para la Educación Obligatoria. Además de conservar el enfoque basado en competencias, hacen énfasis en el desarrollo de habilidades socioemocionales y abordan temas transversales tomando en cuenta lo estipulado en las políticas educativas vigentes.

Considerando lo anterior, dicha actualización tiene como fundamento el Programa Sectorial de Educación 2013-2018, el cual señala que la Educación Media Superior debe ser fortalecida para contribuir al desarrollo de México a través de la formación de hombres y mujeres en las competencias que se requieren para el progreso democrático, social y económico del país, mismos, que son esenciales para construir una nación próspera y socialmente incluyente basada en el conocimiento. Esto se retoma específicamente del objetivo 2, estrategia 2.1., en la línea de acción 2.1.4., que a la letra indica: "Revisar el modelo educativo, apoyar la revisión y renovación curricular, las prácticas pedagógicas y los materiales educativos para mejorar el aprendizaje".

Asimismo, este proceso de actualización pretende dar cumplimiento a la finalidad esencial del Bachillerato que es: "generar en el estudiantado el desarrollo de una primera síntesis personal y social que le permita su acceso a la educación superior, a la vez que le dé una comprensión de su sociedad y de su tiempo y lo prepare para su posible incorporación al trabajo productivo"¹; así como los objetivos del Bachillerato General que expresan las siguientes intenciones formativas: ofrecer una cultura general básica; que comprenda aspectos de la ciencia; de las humanidades y de la técnica; a partir de la cual se adquieran los elementos fundamentales para la construcción de nuevos conocimientos; proporcionar los conocimientos, los métodos, las técnicas y los lenguajes necesarios para ingresar a estudios superiores y desempeñarse en éstos de manera eficiente, a la vez que se desarrollan las habilidades y actitudes esenciales para la realización de una actividad productiva socialmente útil.

Aunado a ello, en virtud de que la Educación Media Superior debe favorecer la convivencia, el respeto a los derechos humanos y la responsabilidad social, el cuidado de las personas, el entendimiento del entorno, la protección del medio ambiente, la puesta en práctica de habilidades productivas para el desarrollo integral de los seres humanos, la actualización del presente programa de estudios, incluye temas transversales que según Figueroa de Katra (2005)², enriquecen la labor formativa de manera tal que conectan y articulan los saberes de los distintos sectores de aprendizaje que dotan de sentido a los conocimientos disciplinares, con los temas y contextos sociales, culturales y éticos presentes en su entorno; buscan mirar toda la experiencia escolar como una oportunidad para que los aprendizajes integren sus dimensiones cognitivas y formativas, favoreciendo de esta forma una educación incluyente y con equidad.

¹ Diario Oficial de la Federación. (1982). México.

² Figueroa de Katra, L. (2005). Desarrollo curricular y transversalidad. Revista Internacional Educación Global. Vol. 9. Guadalajara, Jalisco, México. Asociación Mexicana para la Educación Internacional. Recuperado de: http://paidela.synaptium.net/pub/pesegpatt2/tetra_lr/11_ponencia.pdf

DGB/DCA/01-2018/

De igual forma, con base en el fortalecimiento de la educación para la vida, se abordan dentro de este programa de estudios los **temas transversales**, mismos que se clasifican a través de ejes temáticos, de los cuales el personal docente seleccionará, ya sea uno o varios, en función del contexto escolar y de su pertinencia en cada bloque. Dichos temas no son únicos ni pretenden limitar el quehacer educativo en el aula, ya que es necesario tomar en consideración temas propios de cada comunidad. A continuación se presentan los cuatro ejes transversales:

- **Eje transversal Social:** se sugiere retomar temas relacionados con la educación financiera, moral y cívica, para la paz (Derechos Humanos), equidad de género, interculturalidad, lenguaje no sexista, vialidad, entre otros.
- **Eje transversal Ambiental:** se recomienda abordar temas referentes al respeto a la naturaleza, uso de recursos naturales, desarrollo sustentable, reciclaje, entre otras.
- **Eje transversal de Salud:** se sugiere abordar temas relacionados con la educación sexual integral y reproductiva, cuidado de la salud, prevención y consumo de sustancias tóxicas, entre otras.
- **Eje transversal de Habilidades Lectoras:** se recomienda retomar temas relacionados con la lectura, comprensión lectora, lecto-escritura y lectura de textos comunitarios o en lenguas nativas, entre otros.

Asimismo, otro aspecto importante que promueve el programa de estudios es la **interdisciplinariedad** entre asignaturas del mismo semestre, en donde diferentes disciplinas se conjuntan para trabajar de forma colaborativa para la obtención de resultados en los aprendizajes esperados de manera integral, permitiendo al estudiantado confrontarse a situaciones cotidianas aplicando dichos saberes de forma vinculada.

Por otro lado, en cada bloque se observa la relación de las competencias genéricas y disciplinares básicas, los conocimientos, las habilidades y actitudes que darán como resultado los aprendizajes esperados, permitiendo llevar de la mano al personal docente con el objetivo de generar un desarrollo progresivo no sólo de los conocimientos, sino también de aspectos actitudinales.

En ese sentido, el **rol docente** dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, tiene un papel fundamental, como lo establece el Acuerdo Secretarial 447, ya que es el profesorado quien facilita el proceso educativo al diseñar actividades significativas que promueven el desarrollo de las competencias (conocimientos, habilidades y actitudes); propicia un ambiente de aprendizaje que favorece el desarrollo de habilidades socioemocionales del estudiantado, tales como la confianza, seguridad, autoestima, entre otras, propone estrategias disciplinares y transversales favoreciendo el uso de herramientas tecnológicas de la información y la comunicación; así como el diseño de instrumentos de evaluación que atiendan al enfoque por competencias.

Es por ello que la Dirección General del Bachillerato a través del **Trabajo Colegiado** busca promover una mejor formación docente a partir de la creación de redes de gestión escolar, analizar los indicadores del logro académico del estudiantado, generar técnicas exitosas de trabajo en el aula, compartir experiencias de manera asertiva, exponer problemáticas comunes que presenta el estudiantado respetando la diversidad de opiniones y mejorar la práctica pedagógica, donde es responsabilidad del profesorado: realizar secuencias didácticas innovadoras a partir del análisis de los programas de estudio, promoviendo el desarrollo de habilidades

DGB/DCA/01-2018/

socioemocionales y el abordaje de temas transversales de manera interdisciplinar; rediseñar las estrategias de evaluación y generar materiales didácticos.

Finalmente, este programa de estudios brinda herramientas disciplinares y pedagógicas al personal docente, quienes deberán, a través de los elementos antes mencionados, potenciar el papel de los educandos como gestores autónomos de su propio aprendizaje, promoviendo la participación creativa de las nuevas generaciones en la economía, en el ámbito laboral, la sociedad y la cultura, reforzar el proceso de formación de la personalidad, construir un espacio valioso para la adopción de valores y el desarrollo de actitudes positivas para la vida.

Enfoque de la disciplina.

El campo disciplinar de las ciencias experimentales del componente de formación básico del Bachillerato General, tiene el propósito que el estudiantado aprenda a interpretar e interactuar con la realidad de su entorno desde una perspectiva científica, tecnológica y sustentable; desarrollando propuestas innovadoras para resolver problemas, compartir ideas y trabajar colaborativamente.

En ese sentido, la asignatura de **Física I** tiene como finalidad que el estudiantado reconozca el lenguaje técnico de la disciplina, identifique las diferencias entre distintos tipos de movimiento, comprenda el movimiento de los cuerpos a través de las Leyes tanto de Newton como de Kepler y relacione el trabajo con la energía, coadyuvando al desarrollo de los ejes de la asignatura, que son: materia, energía y fenómenos físicos.

Por lo tanto, la asignatura permite el trabajo interdisciplinario, en relación horizontal y vertical con diversas asignaturas, por ejemplo: las Matemáticas con la aportación de conocimientos algebraicos, despejes y cálculos analíticos, con la Química la aplicación del método científico, estructura de la materia y tipos de energía, con la Biología el conocimiento de los niveles de materia y tipos de energía, con Geografía se relaciona con la Ley de Gravitación Universal y el estudio del Sistema solar, con Informática, Metodología de la Investigación y Taller de Lectura y Redacción permiten en conjunto la obtención y generación de documentos útiles y de calidad para el procesamiento de datos, facilitando el acceso a fuentes de información actualizadas.

DGB/DCA/01-2018/

Ubicación de la asignatura

1er. Semestre	2º. Semestre	3er. Semestre	4º. Semestre	5º. Semestre	6º. Semestre
Matemáticas I	Matemáticas II	Matemáticas III	Matemáticas IV	Geografía	Temas selectos de Química II
Química I	Química II	Física I	Física II	Temas selectos de Química I	Temas selectos de Física II
Todas las asignaturas de 1er. Semestre	Todas las asignaturas de 2º. Semestre	Biología I	Biología II	Temas selectos de Física I	Temas selectos de Biología II
		Todas las asignaturas de 3º. Semestre	Todas las asignaturas de 4º. Semestre	Temas selectos de Biología I	Todas las asignaturas de 6º. semestre de los componentes básico y propedéutico
				Todas las asignaturas de 5º. semestre de los componentes básico y propedéutico	
				FORMACIÓN PARA EL TRABAJO	
TUTORÍAS					

Bloques de aprendizaje.

Bloque I. Introducción a la Física.

Bloque II. Cinemática.

Bloque III. Dinámica.

Bloque IV. Trabajo, energía y potencia.

DGB/DCA/01-2018/

COMPETENCIAS GENÉRICAS

COMPETENCIAS GENÉRICAS	CLAVE
Se autodetermina y cuida de sí	
1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue	
1.1 Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.	CG1.1
1.2 Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase.	CG1.2
1.3 Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida.	CG1.3
1.4 Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.	CG1.4
1.5 Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.	CG1.5
1.6 Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.	CG1.6
2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros	
2.1 Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones.	CG2.1
2.2 Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y el espacio, a la vez que desarrolla un sentido de identidad.	CG2.2
2.3 Participa en prácticas relacionadas con el arte.	CG2.3
3. Elige y practica estilos de vida saludables	
3.1 Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social.	CG3.1
3.2 Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.	CG3.2
3.3 Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean.	CG3.3
Se expresa y comunica	
4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados	
4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.	CG4.1
4.2 Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.	CG4.2
4.3 Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.	CG4.3

DGB/DCA/01-2018/

COMPETENCIAS GENÉRICAS	CLAVE
4.4 Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas.	CG4.4
4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.	CG4.5
Piensa crítica y reflexivamente	
5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos	
5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.	CG5.1
5.2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.	CG5.2
5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.	CG5.3
5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.	CG5.4
5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.	CG5.5
5.6 Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.	CG5.6
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva	
6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.	CG6.1
6.2 Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.	CG6.2
6.3 Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.	CG6.3
6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.	CG6.4
Aprende de forma autónoma	
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida	
7.1 Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.	CG7.1
7.2 Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.	CG7.2
7.3 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.	CG7.3
Trabaja en forma colaborativa	
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos	
8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.	CG8.1
8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.	CG8.2

DGB/DCA/01-2018/

COMPETENCIAS GENÉRICAS	CLAVE
8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.	CG8.3
Participa con responsabilidad en la sociedad	
9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo	
9.1 Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos.	CG9.1
9.2 Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad.	CG9.2
9.3 Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comunidades e instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlos.	CG9.3
9.4 Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad.	CG9.4
9.5 Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado.	CG9.5
9.6 Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.	CG9.6
10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales	
10.1 Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación.	CG10.1
10.2 Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio.	CG10.2
10.3 Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.	CG10.3
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables	
11.1 Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.	CG11.1
11.2 Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.	CG11.2
11.3 Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.	CG11.3

DGB/DCA/01-2018/

COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS

Ciencias Experimentales	Clave
1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.	CDBE 1
2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.	CDBE 2
3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.	CDBE 3
4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.	CDBE 4
5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.	CDBE 5
6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.	CDBE 6
7. Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.	CDBE 7
8. Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.	CDBE 8
9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.	CDBE 9
10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.	CDBE 10
11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.	CDBE 11
12. Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenece.	CDBE 12
13. Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos.	CDBE 13
14. Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.	CDBE 14

DGB/DCA/01-2018/

RELACIÓN DE BLOQUES DEL PROGRAMA CON LOS CONTENIDOS DEL NUEVO MODELO EDUCATIVO DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA I

EJE	COMPONENTE	CONTENIDO CENTRAL	BLOQUE
Utiliza escalas y magnitudes para registrar y sistematizar información en la ciencia	Cuantificación y medición de sucesos en los sistemas químicos, físicos y ecológicos.	Entrenamiento deportivo como ejemplo de aplicación de la mecánica.	I II III
Expresión experimental del pensamiento matemático.	Aplicaciones de la mecánica clásica.	La energía como parte fundamental del funcionamiento de máquinas.	IV
Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos.	Sistemas e interrelaciones: Relaciones entre los fenómenos eléctricos y magnéticos.	Lo que se siente, pero no se ve: Fuerzas y campos.	IV

DGB/DCA/01-2018/

DESARROLLO DE BLOQUES

Bloque

I

Nombre del Bloque	Horas Asignadas
Introducción a la Física.	20

Propósitos del Bloque

Aplica conceptos básicos de la Física, sistemas de unidades y magnitudes vectoriales, mostrando disposición al trabajo metódico y organizado, reconociendo el uso de instrumentos que le permitan reducir errores de medición y comprender fenómenos físicos presentes en su entorno.

Interdisciplinariedad	Transversalidad
Matemáticas III Biología I	Eje Transversal Social. Eje Transversal de Salud. Eje Transversal Ambiental. Eje Transversal de Habilidades Lectoras.

DGB/DCA/01-2018/

CLAVE CG	CLAVE CDB	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Aprendizajes esperados
CG 5.1 CG 5.3 CG 7.3 CG 8.1	CDBE 1 CDBE 2 CDBE 5 CDBE 6	Conceptos básicos de física • Antecedente Histórico. • Clasificación. • Método Científico. Medición y sistemas de unidades. • Conversión de unidades. • Notación Científica. • Errores de medición. Magnitudes vectoriales.	Reconoce los antecedentes históricos de la Física, su clasificación y sus aportaciones al desarrollo científico. Conoce los pasos del método científico para el estudio de un fenómeno. Identifica las unidades de medida y los errores de medición apropiados para el estudio de fenómenos físicos. Expresa cantidades utilizando la notación científica. Identifica las características y propiedades de las magnitudes vectoriales.	Escucha activamente al grupo de personas con las que interactúa. Muestra un comportamiento propositivo y ético en beneficio de la sociedad/del entorno. Aporta ideas en la solución de problemas promoviendo su creatividad. Se relaciona con sus semejantes de forma colaborativa mostrando disposición al trabajo metódico y organizado.	Explica la evolución de la física, mostrando creativamente las aportaciones científicas que han permitido mejorar el nivel de vida de su entorno. Resuelve ejercicios de conversiones de unidades y errores de medición a través de un trabajo metódico y colaborativo empleando situaciones cotidianas para resolver problemas en su entorno. Utiliza la notación científica como una herramienta que le permita representar de forma creativa cantidades presentes en fenómenos físicos de la vida cotidiana. Emplea magnitudes vectoriales, afrontando retos, asumiendo la frustración como parte de un proceso que le permita la solución de problemas cotidianos.

Bloque**II**

Nombre del Bloque	Horas Asignadas
Cinemática.	25

Propósitos del Bloque

Utiliza los conocimientos de cinemática de manera crítica y reflexiva, para la solución de problemas de movimiento de los cuerpos, relacionados con situaciones de la vida cotidiana.

Interdisciplinariedad	Transversalidad
Matemáticas III Biología I	Eje Transversal Social. Eje Transversal de Salud. Eje Transversal Ambiental. Eje Transversal de Habilidades Lectoras.

DGB/DCA/01-2018/

CLAVE CG	CLAVE CDB	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Aprendizajes Esperados
CG4.1 CG5.2 CG5.6 CG7.3 CG8.1	CDBE4 CDBE6 CDBE9	Conceptos fundamentales de la cinemática. • Distancia. • Desplazamiento. • Rapidez. • Velocidad. • Aceleración. Movimiento en una Dimensión. • Movimiento rectilíneo uniforme. • Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. • Movimiento rectilíneo con diferentes aceleraciones. Movimiento en dos dimensiones. • Parabólico. • Circular.	Reconoce la importancia de la cinemática en los diferentes tipos de movimiento. Asocia los fenómenos físicos relacionados con el movimiento de los cuerpos a los principios de la cinemática. Representa fenómenos de movimiento a través de modelos gráficos. Interpreta modelos gráficos que representan movimiento de los cuerpos.	Expresa de manera crítica sus ideas y muestra respeto por las demás opiniones. Expresa diversas opciones para dar solución a problemas de su contexto. Se relaciona con sus semejantes de forma colaborativa mostrando disposición al trabajo metódico y organizado.	Aplica los conceptos de la cinemática en fenómenos del movimiento, favoreciendo la expresión crítica de ideas de forma respetuosa, que permitan resolver problemas de su contexto. Ilustra los tipos de movimientos en modelos gráficos, expresando diversas opciones para resolver problemas que se encuentran en su vida diaria. Construye modelos gráficos de diferentes tipos de movimiento, mostrando disposición al trabajo metódico y organizado, permitiéndole comprender las diferentes variables y su aplicación en la vida cotidiana

Bloque

III

Nombre del Bloque	Horas Asignadas
Dinámica.	20

Propósitos del Bloque

Aplica los conocimientos de la dinámica relacionándolos con su entorno, para comprender de manera consciente e informada sobre la relación entre fuerza y movimiento.

Interdisciplinariedad	Transversalidad
Matemáticas III Biología I	Eje Transversal Social. Eje Transversal de Salud. Eje Transversal Ambiental. Eje Transversal de Habilidades Lectoras.

DGB/DCA/01-2018/

CLAVE CG	CLAVE CDB	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Aprendizajes Esperados
CG5.6 CG6.4 CG8.1	CDBE 4 CDBE 6 CDBE 9 CDBE10	Leyes del movimiento de Newton. • Definiciones de las leyes. • Fuerza de rozamiento. • Fuerza normal. • Aplicaciones de la segunda Ley de Newton. Ley de la Gravitación Universal. Leyes de Kepler.	Identifica las fuerzas que intervienen en el movimiento de los cuerpos y distingue sus características. Asocia las Leyes de Newton con el movimiento de los cuerpos. Explica la relación entre la masa de los cuerpos y la distancia que los separa con respecto a la fuerza de gravedad. Explica el movimiento de los planetas en el sistema solar a través de las Leyes de Kepler.	Muestra flexibilidad y apertura a diferentes puntos de vista. Afronta retos asumiendo la frustración como parte de un proceso. Muestra innovación y diversas formas de expresarse en su contexto. Aporta ideas en la solución de problemas promoviendo su creatividad.	Explica las fuerzas que intervienen en el movimiento de los cuerpos, favoreciendo su creatividad para describirlos en los fenómenos de su entorno. Emplea las Leyes de Newton sobre el movimiento de los cuerpos, mostrando flexibilidad y apertura en la resolución de problemas de su entorno. Demuestra la Ley de la gravitación universal, favoreciendo su creatividad, en la resolución de problemas de fenómenos naturales de su entorno. Emplea las Leyes de Kepler a través de modelos, fomentando el trabajo colaborativo, para mostrar el movimiento de los planetas en el sistema solar. Favoreciendo la comprensión de fenómenos naturales.

Bloque

IV

Nombre del Bloque	Horas Asignadas
Trabajo, Energía y Potencia.	15

Propósitos del Bloque

Utiliza los conceptos de trabajo, energía y potencia, favoreciendo un pensamiento crítico, valorando las consecuencias sobre el uso de la energía en su vida diaria.

Interdisciplinariedad	Transversalidad
Matemáticas III Biología I	Eje Transversal Social. Eje Transversal de Salud. Eje Transversal Ambiental. Eje Transversal de Habilidades Lectoras.

DGB/DCA/01-2018/

CLAVE CG	CLAVE CDB	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Aprendizajes Esperados
CG3.2 CG5.2 CG6.2 CG 8.1 CG 11.3	CDBE2 CDBE6 CDBE11	Trabajo. Energía. • Potencial. • Cinética. Ley de la conservación de la energía. Potencia	Describe las características de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo para producir un trabajo. Distingue las situaciones de energía presentadas en un cuerpo. Asocia la potencia de una fuerza, con la rapidez que esta realiza un trabajo.	Favorece un pensamiento crítico ante las acciones humanas de impacto ambiental. Reflexiona sobre diferentes posturas como parte de un proceso. Actúa de manera congruente y consciente previniendo riesgos.	Calcula el trabajo y la energía que puedan tener los cuerpos, a través de la ley de la conservación de la energía, favoreciendo su pensamiento crítico sobre diferentes situaciones de su vida cotidiana. Experimentar con situaciones de su vida diaria donde se aprecien cambios de: Energía $\longleftrightarrow$ Trabajo Energía $\longleftrightarrow$ Energía Energía $\longleftrightarrow$ Trabajo + Energía favoreciendo un pensamiento crítico ante sus acciones y el impacto que puedan tener en medio ambiente. Aplica el concepto de potencia para medir el consumo de la energía en los aparatos utilizados, reflexionando sobre el impacto ambiental de los mismos en su entorno y favoreciendo un comportamiento consciente con el medio ambiente

EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS

Con base en el Acuerdo 8/CD/2009 del Comité Directivo del Sistema Nacional de Bachillerato, actualmente denominado Padrón de Buena Calidad del Sistema Nacional de Educación Media Superior (PBC-SINEMS), la evaluación debe ser un proceso continuo que permita recabar evidencias pertinentes sobre el logro de aprendizajes del estudiantado tomando en cuenta la diversidad de estilos y ritmos, con el fin de retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje y mejorar sus resultados.

De igual manera, el Modelo Educativo para la Educación Obligatoria (SEP 2017) señala que la evaluación es un proceso que tiene como objetivo mejorar el desempeño del alumnado e identificar sus áreas de oportunidad. Además, es un factor que impulsa la transformación de la práctica pedagógica y el seguimiento de los aprendizajes.

Para que la evaluación sea un proceso transparente y participativo donde se involucre al personal docente y al estudiantado, debe favorecerse:

- **La autoevaluación:** en ésta el bachiller valora sus capacidades con base a criterios y aspectos definidos con claridad por el personal docente, el cual debe motivarle a buscar que tome conciencia de sus propios logros, errores y aspectos a mejorar durante su aprendizaje.
- **La coevaluación:** a través de la cual las personas pertenecientes al grupo valoran, evalúan y retroalimentan a un integrante en particular respecto a la presentación de evidencias de aprendizaje, con base en criterios consensuados e indicadores previamente establecidos.
- **La heteroevaluación:** la cual consiste en un juicio emitido por el personal docente sobre las características del aprendizaje del estudiantado, señalando las fortalezas y aspectos a mejorar, teniendo como base los aprendizajes logrados y evidencias específicas.

Para evaluar por competencias, se debe favorecer el proceso de formación a través de:

- **La Evaluación Diagnóstica:** se realiza antes de algún proceso educativo (curso, secuencia o segmento de enseñanza) para estimar los conocimientos previos del estudiantado, identificar sus capacidades cognitivas con relación al programa de estudios y apoyar al personal docente en la toma de decisiones para el trabajo en el aula.
- **La Evaluación Formativa:** se lleva a cabo durante el proceso educativo y permite precisar los avances logrados en el desarrollo de competencias por cada estudiante y advierte las dificultades que encuentra durante el aprendizaje. Tiene por objeto mejorar, corregir o reajustar su avance y se fundamenta, en parte, en la autoevaluación. Implica una reflexión y un diálogo con el estudiantado acerca de los resultados obtenidos y los procesos de aprendizaje y enseñanza que le llevaron a ello; permite estimar la eficacia de las experiencias de aprendizaje para mejorarlas y favorece su autonomía.

DGB/DCA/01-2018/

- **La Evaluación Sumativa:** se realiza al final de un proceso o ciclo educativo considerando el conjunto de diversas evidencias que surgen de los aprendizajes logrados.

Con el fin de que el estudiantado muestre el saber hacer que subyace en una competencia, los aprendizajes esperados permiten establecer una estrategia de evaluación, por lo tanto contienen elementos observables que deben ser considerados en la evaluación tales como:

- La participación (discurso y comunicación, compromiso, empeño e iniciativa, cooperación).
- Las actividades generativas (trabajo de campo, proyectos, solución de casos y problemas, composición de textos, arte y dramatizaciones).
- Las actividades de análisis (comprensión e integración de conceptos como interpretación, síntesis y clasificación, toma de decisiones, juicio y evaluación, creación e invención y pensamiento crítico e indagación).

Para ello se consideran instrumentos que pueden agruparse principalmente en (Díaz-Barriga, 2014):

- **Rúbricas:** Son guías que describen las características específicas de lo que se pretende evaluar (productos, tareas, proyectos, exposiciones, entre otras) precisando los niveles de rendimiento que permiten evidenciar los aprendizajes logrados de cada estudiante, valorar su ejecución y facilitar la retroalimentación.
- **Portafolios:** permiten mostrar el crecimiento gradual y los aprendizajes logrados con relación al programa de estudios, centrándose en la calidad o nivel de competencia alcanzado y no en una mera colección al azar de trabajos sin relación. Éstos establecen criterios y estándares para elaborar diversos instrumentos para la evaluación del aprendizaje ponderando aspectos cualitativos de lo cuantitativo.

Los trabajos que se pueden integrar en un portafolio y que pueden ser evaluados a través de rúbricas son: ensayos, videos, series de problemas resueltos, trabajos artísticos, trabajos colectivos, comentarios a lecturas realizadas, autorreflexiones, reportes de laboratorio, hojas de trabajo, guiones, entre otros, los cuales deben responder a una lógica de planeación o proyecto.

Con base en lo anterior, los programas de estudio de la Dirección General del Bachillerato al incluir elementos que enriquecen la labor formativa tales como la transversalidad, las habilidades socioemocionales y la interdisciplinariedad trabajadas de manera colegiada y permanentemente en el aula, consideran a la evaluación formativa como eje central al promover una reflexión sobre el progreso del desarrollo de competencias del alumnado. Para ello, es necesario que el personal docente brinde un acompañamiento continuo con el propósito de mejorar, corregir o reajustar el logro del desempeño del bachiller sin esperar la conclusión del semestre para presentar una evaluación final.

FUENTES DE CONSULTA

BÁSICA:

- Hewitt, Paul. (2007). *Física Conceptual*. décima edición. México: Pearson Educación.
- Pérez Montiel, Hector. (2014). *Física General serie Bachiller*. quinta edición. México: Grupo Editorial Patria.
- Tippens, Paul E. (2011). *Física, Conceptos y Aplicaciones*. séptima edición. México. Mc Graw Hill.

COMPLEMENTARIA:

- Ávila, R. et al. (2005). *Física I Bachillerato*. México, Editorial ST.
- Lozano, R. y López, J. (2005). *Física I*. México, Editorial Nueva Imagen.
- Wilson, J. Bufo, A. Lou, B. (2007) *Física*. México, sexta edición. Pearson Educación.
- Douglas. G. (2006) *Física: principios con aplicaciones*. México, sexta edición. Pearson Educación.
- Gutiérrez, C. (2009). *Física General*. México, Mc Graw Hill.
- Máximo, A. y Alverlanga, B. (2006). *Física General*. México, Oxford University Press.

ELECTRÓNICA:

- Instrumentos de Medición, (2010) Recuperado en:
<http://www.basculasbalanzas.com/instrumentos-de-medicion>
- FISICALAB, Recuperado de:
<https://www.fisicalab.com/>
- FISICANET, Recuperado de:
<https://www.fisicanet.com.ar/index.php>
- KHANACADEMY, Recuperado de:
<https://es.khanacademy.org/science/physics>
- Física - Simulaciones PhET, Recuperado de:
<https://phet.colorado.edu/es/simulations/category/physics>

DGB/DCA/01-2018/

- Puffin Academy. (2018). Física y Química para secundaria y bachillerato. Recuperado de <http://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.com/>
- Peñas, Jesús. (1998-2018). E+Educaplus. Recuperado de <http://www.educaplus.org/>
- Frendt, Walter. (2017-2018). Apps de Física. Recuperado de <http://www.walter-fendt.de/html5/phes/>

CRÉDITOS

Personal docente que elaboró:

Evodio Castrejón Hernández. Centro de Estudios de Bachillerato 5/3, José Vasconcelos. Iguala, Guerrero.

María Gabriela Ochoa Soto. Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán.

Ramiro Robles Rodarte. Centro de Estudios de Bachillerato 6/8, Ignacio Manuel Altamirano. Tizapan el Alto, Jalisco.

Personal docente que validó:

Juan José Martínez Suzuki. Escuela Preparatoria Particular Incorporada 3/417, Torreón, Coahuila.

Teresita Resendis García. Colegio de Bachilleres del Estado de Guerrero.

Personal académico que coordinó:

María del Pilar Sánchez Marín. Subdirección Académica Normativa.

Departamento de Superación Académica y Actividades Paraescolares.

Brenda Nalleli Durán Orozco. Asesoría psicopedagógica.

José Agustín Mendoza Abascal. Asesoría psicopedagógica.

María Guadalupe Catalina Sánchez González. Asesoría psicopedagógica.

Jorge Torres Govea. Asesoría psicopedagógica.

Mariana Méndez Rodríguez. Asesoría psicopedagógica.