



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

Facultad de Ciencias de la Educación

Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de: Magister
en Innovación en Educación

**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA
DESDE EL ENFOQUE DE PENSAMIENTO EFICAZ**

Autor: DANIEL EDUARDO ENCALADA MATABAY

Director-Tutor: Mgtr. MERCY JACQUELINE VACA CASTRO

Quito, marzo 2021


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Daniel Eduardo Encalada Matabay, CI 1713827267, autor del trabajo de graduación titulado: “ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA DESDE EL ENFOQUE DE PENSAMIENTO EFICAZ”, previa a la obtención del grado académico de MAGÍSTER EN INNOVACIÓN EDUCATIVA, en la Facultad de Ciencias de la Educación.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad al artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de Educación Superior del Ecuador, para su difusión pública, respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Quito, 15 de marzo de 2021

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'ENCALADA MATABAY', with a stylized flourish extending from the end.

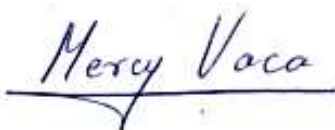
Daniel Eduardo Encalada Matabay

CI: 1713827267

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Directora – Tutora del Trabajo de Posgrado Titulado “*Estrategias didácticas para el aprendizaje de la física desde el enfoque de pensamiento eficaz*”, presentado por el maestrante DANIEL EDUARDO ENCALADA MATABAY, titular de la Cédula de Identidad N.º 1713827267, para optar al Grado de Magister en Innovación en Educación, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Educación.

En la ciudad de Quito, a los diez y siete días del mes de diciembre de 2020.

A handwritten signature in cursive script that reads "Mercy Vaca".

MERCY JACQUELINE VACA CASTRO
Magister en Educación
DIRECTOR (a) – TUTOR (a)
CI: 170941583-8
Docente de la Facultad de Ciencias de la Educación
Teléfono celular: 099-99-744-53
Email: mercymaga2010@gmail.com // mvaca740@puce.edu.ec

REPORTE TURNITIN

Estrategias didácticas para el aprendizaje de la física desde el enfoque de pensamiento eficaz

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%	5%	1%	2%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

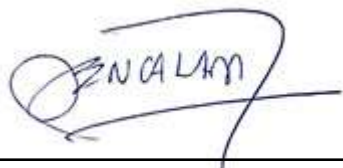
1	www.fundesuperior.org Fuente de Internet	1%
2	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
3	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Trabajo del estudiante	<1%
4	Submitted to Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador Trabajo del estudiante	<1%
5	repositorio.ucsg.edu.ec Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1%
7	tantiasanti.wordpress.com Fuente de Internet	<1%
8	intellectum.unisabana.edu.co	

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, DANIEL EDUARDO ENCALADA MATABAY, titular de la Cédula de Identidad N.º 1713827267, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para lo obtención del Grado Académico de Magister en Innovación en Educación son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos, que se desprenden del trabajo de investigación, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

En la ciudad de Quito, a los 15 días del mes de marzo de 2021.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "ENCALADA", is written over a horizontal line.

DANIEL EDUARDO ENCALADA
MATABAY C.I. 1713827267

Dirección Física del Campus
Apartado postal 17-01-2184
Telf.: (+593) 0 000 0000 ext. 0000



DEDICATORIA

A Dayana, Lourdes y José

Sin su apoyo, cumplir esta meta no hubiese sido posible.

Daniel

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero y profundo agradecimiento a mi tutora Mercy, su valiosa guía y apoyo fueron fundamentales para estructurar esta investigación.

Gracias a la vida por haberme destinado la familia:
Que me sostiene sin que se los pida,
que celebra conmigo mis logros.

Daniel

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.2 OBJETIVOS.....	6
1.2.1 <i>Objetivo General</i>	6
1.2.2 <i>Objetivos específicos</i>	6
1.3 JUSTIFICACIÓN	7
2 MARCO TEÓRICO	9
2.1 ANTECEDENTES	9
2.2 BASES TEÓRICAS	11
2.2.1 <i>El estudiante adolescente</i>	11
2.2.2 <i>Aprendizaje basado en el pensamiento</i>	13
2.2.3 <i>Hábitos de la mente</i>	15
2.2.4 <i>Destrezas del pensamiento</i>	16
2.2.5 <i>Metacognición</i>	19
2.2.6 <i>Pensamiento visible</i>	20
2.2.7 <i>Pensamiento eficaz</i>	22
2.2.8 <i>Estrategias didácticas</i>	23
2.2.8.1 Estrategias didácticas para el proceso de enseñanza aprendizaje de la física	23
2.2.8.2 Estrategias didácticas para el proceso de enseñanza aprendizaje del pensamiento	27
2.3 BASES LEGALES	28
2.3.1 <i>Constitución de la República del Ecuador</i>	28
2.3.2 <i>Ley Orgánica de Educación Intercultural</i>	29
3 MARCO METODOLÓGICO	30
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	30
3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	30
3.2.1 <i>Según la fuente</i>	30
3.2.2 <i>Según la temporalidad</i>	30
3.3 UNIDADES DE ESTUDIO.....	31
3.3.1 <i>Población y muestra</i>	31
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	31

3.4.1	<i>Técnica</i>	32
3.4.2	<i>Instrumento</i>	32
3.5	VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS	32
3.5.1	<i>Técnicas para el procesamiento y Análisis de Datos</i>	32
3.5.2	<i>Tabla de Operacionalización de variables</i>	33
4	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	36
5	PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	64
5.1	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DESDE EL ENFOQUE DE PENSAMIENTO EFICAZ PARA EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE BACHILLERATO	64
5.2	BENEFICIARIOS DE LA PROPUESTA	64
5.3	RESPONSABLES DEL DESARROLLO ADECUADO DE LA PROPUESTA	64
5.4	OBJETIVOS.....	65
5.4.1	<i>Objetivo General</i>	65
5.4.2	<i>Objetivos Específicos</i>	65
5.5	JUSTIFICACIÓN	65
5.6	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA PROPUESTA	66
5.7	METODOLOGÍA	67
5.7.1	<i>Estrategias Didácticas</i>	67
5.7.2	<i>Perfil de la Comunidad de aprendizaje del BI</i>	67
5.7.3	<i>Planificación de bloques curriculares</i>	68
5.8	DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	70
5.8.1	<i>Planificación de la unidad desde el enfoque de Pensamiento Eficaz “Mecánica”</i>	70
5.8.2	<i>Ejemplificación de las experiencias de aprendizaje propuestas para el subtema: Movimiento</i>	75
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	82
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	84
	ANEXOS.....	88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tipos de pensamientos importantes que se deberían enseñar a los estudiantes a realizar con destreza.....	18
Tabla 2 Detalle de la población.....	31
Tabla 3 Utilización de estrategias que fomenten el desarrollo del pensamiento.....	36
Tabla 4 Transferencia de los aprendizajes de su asignatura a diferentes contextos	38
Tabla 5 Percepción docente sobre infusión.....	39
Tabla 6 Uso de rutinas del Pensamiento en clases	40
Tabla 7 Utilización de actividades de Metacognición en clase.....	41
Tabla 8 Utilización de actividades para desarrollar destrezas del Pensamiento	42
Tabla 9 Pregunta 7.....	43
Tabla 10 Frecuencia de enseñanza explícita a los estudiantes a pensar	44
Tabla 11 Conocimiento docente sobre el enfoque de pensamiento eficaz.....	45
Tabla 12 Percepción docente sobre la promoción de hábitos de la mente y destrezas de pensamiento con el contenido curricular de Física	46
Tabla 13 Conocimiento docente sobre la infusión de destrezas del pensamiento con la enseñanza del currículo	47
Tabla 14 Importancia de la evaluación del desarrollo de destrezas del pensamiento	49
Tabla 15 Percepción docente sobre la importancia de enseñar a pensar eficazmente.....	50
Tabla 16 Pregunta 14.....	51
Tabla 17 Pregunta 15.....	52
Tabla 18 Pregunta 1 estudiantes.....	53
Tabla 19 Pregunta 2 estudiantes.....	53
Tabla 20 Pregunta 3 estudiantes.....	54
Tabla 21 Pregunta 4 estudiantes.....	55
Tabla 22 Pregunta 5 estudiantes.....	56
Tabla 23 Pregunta 6 estudiantes.....	56
Tabla 24 Pregunta 7 estudiantes.....	57
Tabla 25 Pregunta 8 estudiantes.....	58
Tabla 26 Pregunta 9 estudiantes.....	59
Tabla 27 Pregunta 10 estudiantes.....	59
Tabla 28 Pregunta 11 estudiantes.....	60
Tabla 29 Pregunta 12 estudiantes.....	61

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Hábitos de la mente que contribuyen al pensamiento eficaz	16
Gráfico 2 Escalera de la metacognición.....	19
Gráfico 3 Ideas didácticas para la enseñanza de la Ciencia	24
Gráfico 4 Resultados pregunta 1	37
Gráfico 5 Resultados pregunta 2	38
Gráfico 6 Resultados pregunta 3	39
Gráfico 7 Resultados pregunta 4	40
Gráfico 8 Resultados pregunta 5	41
Gráfico 9 Resultados pregunta 6	42
Gráfico 10 Resultados pregunta 7	43
Gráfico 11 Respuestas pregunta 8.....	44
Gráfico 12 Resultados pregunta 9	45
Gráfico 13 Resultados pregunta 10	46
Gráfico 14 Resultados pregunta 11	48
Gráfico 15 Resultados pregunta 12	49
Gráfico 16 Resultados pregunta 13	50
Gráfico 17 Resultados pregunta 14	51
Gráfico 18 Resultados pregunta 15	52
Gráfico 19 Resultados pregunta 1 estudiantes	53
Gráfico 20 Resultados pregunta 2 estudiantes	54
Gráfico 21 Resultados pregunta 3 estudiantes	54
Gráfico 22 Resultados pregunta 4 estudiantes	55
Gráfico 23 Resultados pregunta 5 estudiantes	56
Gráfico 24 Resultados pregunta 6 estudiantes	57
Gráfico 25 Resultados pregunta 7 estudiantes	57
Gráfico 26 Resultados pregunta 8 estudiantes	58
Gráfico 27 Resultados pregunta 9 estudiantes	59
Gráfico 28 Resultados pregunta 10 estudiantes	60
Gráfico 29 Resultados pregunta 11 estudiantes	60
Gráfico 30 Resultados pregunta 12 estudiantes	61
Gráfico 31 Resumen del Programa de estudios de Física NM.....	69

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN
Innovación e Intervención Educativa

Estrategias didácticas para el aprendizaje de la física desde el enfoque de pensamiento eficaz

Autor:

DANIEL EDUARDO ENCALADA MATABAY

Director -Tutor:

MERCY JACQUELINE VACA CASTRO

Fecha:

Diciembre, 2020

RESUMEN

El desarrollo del pensamiento debe ser uno de los principales objetivos educativos. En este contexto, las aulas deben convertirse en lugares que estimulen el potencial intelectual de los estudiantes. Sin embargo, los diseños curriculares y la práctica docente ponen énfasis en la adquisición de conocimientos más que en el desarrollo de destrezas de pensamiento y la práctica de hábitos de la mente en estudiantes secundarios. Mediante la estructuración de una propuesta de estrategias didácticas desde el enfoque de pensamiento eficaz, se propone integrar la enseñanza de destrezas del pensamiento con los contenidos curriculares de Física para estudiantes de segundo año de bachillerato; con la finalidad de potencializar el aprendizaje de esta asignatura promoviendo una cultura de pensamiento en el aula y fuera de ella. Para el presente estudio, por la naturaleza de los objetivos planteados, se realizó una investigación que fue de tipo proyectiva, con un enfoque interpretativo. Se sustentó en una investigación de campo que tuvo lugar en la Unidad Educativa Particular Terranova de la ciudad de Quito en el transcurso del año lectivo 2019 – 2020. La población de estudio estuvo constituida por 21 estudiantes: 15 varones y 6 mujeres; y, 8 docentes del área de Ciencias de la Institución. Los resultados muestran que existe una favorable disposición de estudiantes y docentes hacia la implementación de estrategias didácticas desde el enfoque de pensamiento eficaz para el aprendizaje y la enseñanza de la física. Consideran que la comprensión de la asignatura mejoraría significativamente al disponer de experiencias propuestas desde este enfoque. Por lo tanto, la propuesta de estrategias didácticas está conformada por el diseño de un plan de unidad curricular que integra la enseñanza de destrezas del pensamiento con la enseñanza de los contenidos utilizando la metodología del Aprendizaje Basado en el Pensamiento.

Palabras clave: Pensamiento eficaz, Enseñanza-aprendizaje de la Física, Estrategias didácticas, Destrezas de pensamiento, Infusión

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN
Innovación e Intervención Educativa

Didactic strategies for physics learning from the effective thinking approach.

Author:

DANIEL EDUARDO ENCALADA MATABAY

Director – Counselor:

MERCY JACQUELINE VACA CASTRO

Date:

December, 2020

ABSTRACT

The development of thinking should be one of the main educational objectives. In this context, classrooms must become places that stimulate the intellectual potential of students. However, curriculum designs and teaching practice emphasize the acquisition of knowledge rather than the development of thinking skills and the practice of habits of mind in secondary students. By structuring a proposal of didactic strategies from the effective thinking approach, it is proposed to integrate the teaching of thinking skills with the Physics curricular contents for second-year high school students in order to enhance the learning of this subject by promoting a culture of thought in the classroom and outside of it. For the present research, an investigation with an interpretive and projective approach was carried out due to the nature of the objectives set. The research was based on a field investigation that took place at the Terranova Highschool in Quito during the 2019-2020 school year. The study population consisted of 21 students: 15 men and 6 women; and 8 teachers from the Institution's Science area. The results show that there is a favorable disposition of students and teachers towards the implementation of didactic strategies from the skillful thinking approach for the learning and teaching of physics. They consider that the understanding of the subject would improve significantly by having experiences proposed from this approach. Therefore, the proposal of didactic strategies is made up of the design of a curricular unit plan that integrates the teaching of thinking skills with the teaching of content using the Thought-Based Learning methodology.

Key words: Effective thinking, Teaching and learning of Physics, Didactic strategies, Thinking skills, Infusion

INTRODUCCIÓN

“La ciencia es más que un cuerpo de conocimientos, es una manera de pensar.”

Carl Sagan

En el desarrollo de una clase de Física es frecuente solicitar a los estudiantes que *piensen* sobre un contenido o un ejemplo que se esté desarrollando. Sin embargo, ¿cómo podemos asegurar que lo estén haciendo de manera apropiada? En la práctica resulta complicado enseñar exclusivamente a pensar con destreza cuando existe el requerimiento de cumplir con la cobertura de los contenidos curriculares. Cuando se prefiere únicamente completar los programas curriculares es muy común que los estudiantes no recuerden sus *aprendizajes* con el paso del tiempo pues no han sabido transferir lo que han aprendido a situaciones en contextos diferentes al del aula de clase.

Enseñar a los estudiantes a pensar con destreza mientras aprenden con profundidad los contenidos de Física es la alternativa que se presenta en esta investigación que se sustenta en el enfoque de Pensamiento Eficaz. Se proponen experiencias de aprendizaje que buscan lograr un ambiente estimulante para el desarrollo del pensamiento de los estudiantes de Segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Terranova durante el año lectivo 2019-2020.

El presente proyecto está estructurado en cinco capítulos como se enlista a continuación:

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. – El presente capítulo abarca el planteamiento del problema, la formulación del problema, la delimitación de la investigación, objetivos y justificación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO. – Se enfoca a los antecedentes investigativos, las bases teóricas y legales, la construcción de ideas y señalamiento de variables. Se comenzará con una descripción de los fundamentos teóricos del aprendizaje basado en el pensamiento y la importancia de pensar con eficacia. Posteriormente se abordarán las estrategias didácticas para la enseñanza de la Física y del pensamiento.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO. – En este capítulo se abordará el tipo y diseño de la investigación; la definición de la población y muestra; las técnicas e instrumentos y el plan para la recolección de la información. Además, se indica las técnicas de análisis de resultados y el detalle de la Operacionalización de variables.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS. - En este capítulo se detalla la aplicación de las encuestas dirigidas a docentes, estudiantes, y

su ilustración, análisis e interpretación respectiva. Concluida la investigación se resalta los principales hallazgos a partir de los resultados obtenidos y su análisis.

CAPÍTULO V: LA PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS. – En este capítulo se destaca la presentación, objetivos, desarrollo y evaluación de la propuesta “Estrategias didácticas desde el enfoque de pensamiento eficaz para el aprendizaje de la física en estudiantes de segundo de Bachillerato”. Además, se incluyen las conclusiones y recomendaciones encontradas con la realización de este proyecto.

CAPÍTULO I

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Formulación del Problema

Aprender Ciencias Naturales, específicamente la Física, no se limita a simplemente a acceder a información científica sino a tener la capacidad de darle sentido y discernir las razones por las cuales esa información es o no confiable (Furman y Podestá, 2010). En la actualidad disponemos de información accesible y abundante gracias a las tecnologías de la información que han facilitado el acceso a las mismas como nunca. Sin embargo, se debe cuestionar si la disponibilidad de todo este conocimiento potencializa el aprendizaje y garantiza su posterior transferencia a otros ámbitos.

Desde esta perspectiva, nos desenvolvemos en un escenario con mucha disponibilidad de información, pero con carencia de marcos conceptuales para interpretarlas. “Aprender ciencias como la Física tiene que ver con poder darle sentido al mundo que nos rodea a través de ideas y explicaciones conectadas entre sí” (Furman y Podestá, 2010, p. 3). De esa manera la información se convierte en conocimiento, cuando la comprensión de un concepto va más allá de saber de lo que se trata, cuando se entiende por qué algo es más o menos importante, cuando nos hace reflexionar sobre la relación que tiene con otros conceptos previos y las preguntas que se generan para continuar aprendiendo. Así, el conocimiento se adquiere cuando se es capaz de utilizarlo en situaciones nuevas o desconocidas con la finalidad de dar solución a un problema, analizar situaciones en diferentes contextos o en la toma de decisiones (Furman y Podestá, 2010).

En el proceso de aprendizaje de la Física en la Unidad Educativa Particular Terranova se puede observar que a los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato que cursan el programa del Diploma del Bachillerato Internacional se les dificulta notablemente aplicar los nuevos aprendizajes en situaciones desconocidas pues obtienen un bajo rendimiento en pruebas y exámenes estandarizados. Hay que tener en cuenta también que los diseños curriculares y la práctica docente ponen énfasis en la adquisición de conocimientos más que en el desarrollo de destrezas y habilidades de pensamiento (Barbán, 2017) y esto dificulta un aprendizaje significativo de la Física.

De acuerdo con Swartz, Costa, Beyer, Reagan y Kallick (2015) en la percepción de los profesores, los diferentes currículos ponen énfasis en abordar una cantidad enorme de información relacionada con alguna asignatura en particular. La adquisición de la mayoría

de estos contenidos implica la práctica de diferentes tipos de pensamiento y conocimientos de la materia que los autores de los currículos consideran esenciales para el aprendizaje de la asignatura por parte de los estudiantes.

Bajo este panorama, los profesores no tienen tiempo suficiente para enseñar específicamente a pensar pues deben centrarse en cubrir los contenidos de la materia. Se debe tener en cuenta que la mayoría de los estudiantes secundarios tienen poca experiencia o están poco acostumbrados a pensar con eficacia pues no han contado con técnicas apropiadas para hacerlo. Actualmente, en el diseño curricular de Física se integran diferentes destrezas de pensamiento que deben demostrar los estudiantes, sin embargo, en la práctica no se consiguen. Pues, como se mencionó anteriormente, a los estudiantes no se les ha enseñado directamente a pensar y los profesores han priorizado el cumplimiento de los contenidos.

Para el presente estudio se han considerado a los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado que cursan el Programa del Diploma de la Organización del Bachillerato Internacional en la materia de Física como unidades de estudio ya que se ha observado que es un año fundamental en la adquisición de los hábitos de estudio y destrezas necesarias para la continuidad en su preparación académica secundaria y de tercer nivel (Hernández y Tecpan, 2017). Los alumnos están en pleno conocimiento que son parte de un programa exigente de estudios que los prepara a mediano plazo para la universidad y los desafíos de la vida profesional. Aproximadamente el 15% de los estudiantes sujetos de estudio aplicarán a universidades extranjeras y el 80% restante a universidades nacionales.

Adicionalmente, se debe tener en cuenta que los estudiantes adolescentes son seres humanos en formación que están empezando a tomar las primeras decisiones de vida importantes, sin embargo, aún no desarrollan la madurez necesaria para ello. El grupo evidencia desmotivación ante actividades que no les representa un desafío. Por el contrario, cuando se les expone a situaciones demandantes muestran interés y compromiso evidenciando la necesidad de cambiar las estrategias de enseñanza de la asignatura. La importancia de realizar este proyecto en estudiantes de segundo de bachillerato radica tanto en su formación académica como humana. El grupo de estudio es una muestra representativa de la totalidad de estudiantes de segundo de bachillerato, compuesta de 6 mujeres y 15 varones.

La Unidad Educativa Particular Terranova ubicada en el barrio San Juan Alto, parroquia de Cumbayá en la ciudad de Quito – Ecuador fue fundado en el año 2004 y

actualmente ofrece los tres programas de la Organización del Bachillerato Internacional. El plantel promueve el respeto a la diversidad y prioriza la inclusión educativa. El Colegio realiza constantemente inversiones en adecuaciones de sus instalaciones físicas y recursos educativos con la finalidad de que los estudiantes que asisten a clases consigan un aprendizaje significativo y perdurable. La exigencia académica del colegio es alta y se ha observado que esto puede provocar estrés en los estudiantes de segundo de bachillerato y como consecuencia una baja en su rendimiento académico y motivación. Además, las prácticas escolares tradicionales no despiertan la curiosidad de los educandos y no impulsan el desarrollo adecuado de sus habilidades de pensamiento pues no es frecuente la realización de experiencias de aprendizaje que demandan niveles cognitivos de orden superior o de pensamiento complejo.

Actualmente, profesores y estudiantes están inmersos en “un sistema educativo que se encuentra centrado en la Enseñanza, y evoluciona hacia uno centralizado en la construcción del conocimiento, como medio para alcanzar el aprendizaje significativo” (Sánchez, 2013, p. 3179). En ese contexto, se hace necesario planificar las clases con un enfoque centrado en los estudiantes donde se promueva desarrollar habilidades cognitivas a través del uso de estrategias innovadoras (Caballero, Ortega, y Gutiérrez, 2014).

Teniendo en cuenta esta realidad, existe la necesidad de implementar estrategias didácticas desde el enfoque de pensamiento eficaz que solventen las carencias que ofrece el sistema educativo formal en cuanto a los requerimientos de habilidades cognitivas deseadas para el aprendizaje de la Física. Se entiende por pensamiento eficaz a “la aplicación competente y estratégica de destrezas de pensamiento y hábitos de la mente productivos que permiten tomar decisiones, argumentar y otras acciones analíticas, creativas o críticas” (Swartz, et al., 2015, p. 15).

Complementariamente, el Aprendizaje Basado en el Pensamiento es una metodología que se refiere a la infusión de la enseñanza de destrezas de pensamiento y hábitos de la mente en la enseñanza de los diferentes contenidos curriculares (Swartz, et al., 2015) específicamente los correspondientes a la Física, para el caso particular del presente proyecto. De este modo, se potenciaría dos aspectos: por un lado, cultivar las destrezas de pensamiento y los hábitos de la mente de los estudiantes y, por otro, profundizar el aprendizaje de contenidos.

En virtud de lo anteriormente mencionado se han planteado las siguientes interrogantes fundamentales a ser respondidas mediante el presente trabajo de investigación:

¿Cuál es la situación actual relacionada al aprendizaje de la Física de los estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020?

¿Cuáles son las estrategias didácticas que emplean los docentes del Área de Ciencias para la enseñanza de su cátedra a los estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020?

¿Cómo estaría diseñada una propuesta de estrategias didácticas para el aprendizaje de la Física desde el enfoque de pensamiento eficaz en los estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General.

Diseñar una propuesta de estrategias didácticas desde el enfoque de pensamiento eficaz para el aprendizaje de la Física de los estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020.

1.2.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual relacionada al aprendizaje de la Física de los estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020
- Fundamentar los aspectos teóricos relevantes del aprendizaje de la Física desde el enfoque del pensamiento eficaz en estudiantes de Segundo de Bachillerato en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020.
- Identificar y sistematizar las temáticas o contenidos para elaborar una propuesta de estrategias didácticas para el trabajo docente en el aula desde el enfoque de pensamiento eficaz con el propósito de mejorar el aprendizaje de la Física en los estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante

el año escolar 2019 – 2020.

1.3 Justificación

El presente proyecto surge de la importancia que representa el desarrollo de destrezas de pensamiento de orden superior, específicamente aquellas relacionadas con el pensamiento crítico, creativo y metacognitivo en la consecución de un aprendizaje profundo y significativo considerado de alto nivel (Larraz, 2015). De acuerdo con Larraz (2015), los estudiantes adolescentes no están lo suficientemente estimulados y motivados por los métodos de enseñanza-aprendizaje que propone el sistema educativo. Esta situación visibiliza la necesidad de desarrollar las destrezas de pensamiento de orden superior en la adolescencia (Larraz, 2015). De hecho, los estudiantes adolescentes se están preparando para desenvolverse en un mundo en constante y vertiginoso cambio y sus necesidades de aprendizaje demandan coherencia con este escenario. En la actualidad, existe gran cantidad de información disponible y el acceso a la misma es instantáneo. Sin embargo, existe la necesidad de saber con certeza, qué se puede hacer o cómo se puede utilizar todo este conocimiento. En este sentido, el desarrollo de destrezas de pensamiento de orden superior en la adolescencia es importante pues le permite al estudiante razonar con habilidad y convertirse en un pensador eficaz (Larraz, 2015).

Se debe tener en cuenta que las prácticas escolares de aula y algunos elementos curriculares no potencia en los estudiantes de la institución el desarrollo adecuado de sus destrezas de pensamiento pues los limita a realizar actividades que demandan niveles cognitivos de orden inferior como recordar y memorizar lo que perjudica a la adquisición de nuevos conocimientos. Sin embargo, el Currículo Nacional en los fundamentos epistemológicos y pedagógicos de la Física aclara que:

En la actualidad, cualquier intento de describir científicamente un hecho, pasa por la conceptualización del fenómeno y luego por la construcción de su modelo matemático, por esto, los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de esta propuesta, no se quedan solamente en la presentación del tema y la resolución de problemas de aplicación, sino que se orientan a que el estudiante sea capaz de ofrecer explicaciones claras y razonadas con sus propios argumentos; de relacionar los conocimientos adquiridos; y, finalmente, de experimentar, en la medida de las posibilidades, con las magnitudes físicas en estudio. Para este diseño, se propone el modelo pedagógico constructivista, con el que se plantea que sea el estudiante quien construya su conocimiento, con la guía del docente (Ministerio de

Educación, 2016, p. 25).

A la luz del texto anterior se hace evidente la necesidad de implementar una propuesta que concrete lo que señala el Currículo Nacional y no quede como letra muerta únicamente.

Adicionalmente, es necesario tener en cuenta que el Colegio oferta el Bachillerato Internacional cuyo Programa de Diploma es muy exigente y requiere estudiantes con capacidad profunda de reflexión y con capacidad de transferir conocimiento por ello se ha elegido el enfoque de pensamiento eficaz pues por un lado permite cultivar las destrezas de pensamiento de los estudiantes y la práctica de hábitos productivos de la mente; y por otro, profundizar en el aprendizaje de contenidos.

Teniendo en cuenta esta realidad, el proyecto es importante porque existe la necesidad de implementar estrategias didácticas desde el enfoque de pensamiento eficaz que solventen las carencias que ofrece el sistema educativo formal en cuanto a los requerimientos de habilidades de pensamiento deseadas para el aprendizaje de la Física. Es preciso recalcar que el Colegio dispone de los recursos para dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física por lo que se garantiza la viabilidad del proyecto.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

Primeramente, Serrano et al. (2018), en su trabajo titulado “Implementación de estrategias didácticas para favorecer el aprendizaje significativo de física” desarrollaron un taller como propuesta pedagógica innovadora. Se buscaba que los alumnos aprendieran de manera autónoma los diferentes conceptos físicos más importantes. El objetivo principal era solucionar ciertos problemas sobre la comprensión conceptual del tema de vectores que se detectó mediante la aplicación de pruebas diagnósticas realizadas en investigaciones previas. Además, el equipo de investigadores encontró que los estudiantes ingresaban a la asignatura de Física II con evidentes vacíos y esto dificultaba su aprendizaje en la universidad. Tras la aplicación del taller se observó una notable mejoría y se evidenció la apropiación profunda de los conceptos trabajados en estos espacios. Esta comprensión conceptual permitió la aplicación exitosa de ciertos conceptos en temas diferentes como, por ejemplo, el electromagnetismo. Los resultados invitan a la utilización, análisis y selección de las estrategias propuestas por los investigadores tanto para el aprendizaje como para la evaluación en la enseñanza de la Física.

Además, se tomó en cuenta el artículo realizado por Blanco, España, y Franco-Mariscal (2017), titulado “Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento crítico en el aula de ciencias”. El artículo tenía como propósito exponer la importancia que tiene el pensamiento crítico en la formación de los ciudadanos y su aporte en el desarrollo de la educación científica. La hipótesis de trabajo consistía en plantear un esquema de referencia que permita transferir los aprendizajes a la práctica optimizando la enseñanza de las ciencias. El artículo expuso tres propuestas de estrategias didácticas que tenían como finalidad difundir recursos de utilidad para la enseñanza de las ciencias en estudiantes secundarios y de bachillerato. Las mismas consistían en analizar anuncios publicitarios, verificar la validez de fuentes en la Internet y la aplicación de juegos de roles. Todas las propuestas estaban planteadas desde un contexto de resolución de problemas de la cotidianidad relacionados con la salud (Blanco et al., 2017).

Adicionalmente, se consideró el trabajo realizado por Cevallos Reyes et al. (2016), titulado “Diagnóstico de la metacognición y procesos de aprendizaje de los estudiantes que estudian física en una universidad ecuatoriana” que consistió en la aplicación de un inventario de metacognición desarrollado por G. Taasoobshirazi y J.

Farley con la finalidad de describir el nivel de metacognición que tenían los estudiantes que cursaban la asignatura de física en las diferentes carreras de ingeniería. La población de estudio estaba compuesta por 105 estudiantes que cursaron la asignatura de física, 85 hombres y 20 mujeres, en un rango etario de entre 18 y 19 años. El Inventario de Metacognición contenía 30 preguntas que se enfocaban en la evaluación de la metacognición de los estudiantes en la resolución de problemas. El cuestionario se aplicó como prueba piloto para verificar la claridad de este. Se procedió a revisar las diferentes cuestiones y se prosiguió con la aplicación y la realización por parte de los estudiantes. Los resultados obtenidos mostraron que la mayoría de los estudiantes carecían de estrategias metacognitivas de planificación, seguimiento y evaluación en el proceso de resolución de problemas. Los autores recomendaron enseñar a los estudiantes estas estrategias para mejorar estas habilidades metacognitivas.

Otro estudio considerado fue el trabajo realizado por Vera-Muñoz et al. (2013), cuyo título es “El desarrollo del pensamiento visible en la enseñanza de la Historia en alumnos de Magisterio”, donde se planteó una propuesta didáctica con base en el diseño de estrategias de enseñanza y aprendizaje novedosas para la asignatura de Historia. Se propuso integrar en su totalidad la teoría y la práctica y de esa manera promover la adquisición del conocimiento y garantizar un aprendizaje eficaz. La propuesta estaba centrada en el alumno quien era el protagonista y responsable de su aprendizaje. La utilización de metodologías activas desde el enfoque del pensamiento visible y el acompañamiento docente complementaban la propuesta. Fue necesario modificar el esquema de evaluación donde se priorizó lo formativo sobre lo sumativo con la finalidad de que el futuro docente utilice diferentes instrumentos de evaluación y mejore su praxis, así como hacerlo consiente de su pensamiento y la importancia de hacerlo visible. La población muestral estaba constituida por 380 estudiantes dispuestos en 8 grupos. Los principales referentes teóricos del estudio fueron: Ausubel, Taba y Scwab, Suchman, Hartung, Borges y Jones, Ritchhart y Perkins. Los resultados obtenidos fueron muy positivos al aplicar actividades novedosas como retos de trabajo en equipo y utilización de las TIC. De la misma manera, los estudiantes aumentaron su creatividad y su capacidad de trabajo en equipo con el empleo de rutinas de pensamiento a la vez que desarrollaban sus habilidades cognoscitivas y didácticas.

Finalmente, se consideró el trabajo realizado por Barban (2017), titulado “Efectos del aprendizaje basado en el pensamiento (TBL) en la enseñanza de las ciencias naturales”. La investigación propuso implementar la infusión de destrezas de

pensamiento en la enseñanza del contenido curricular de Ciencias Naturales con la finalidad de evaluar el desarrollo de la competencia científica en estudiantes de segundo año de bachillerato. El estudio se llevó a cabo en el Colegio Internacional Lope de Vega de Benidorm, España durante los años escolares 2012-13 y 2013-14. La investigación tuvo un diseño cuasiexperimental, con enfoque cuantitativo y cualitativo. Los resultados encontrados por la investigación evidenciaron que el desarrollo de aptitudes de la competencia científica se ve favorecido por la infusión de destrezas de pensamiento en la enseñanza de los contenidos curriculares y esto potencializa el aprendizaje significativo. Por otro lado, se encontró que la creación de un ambiente de estimulación del pensamiento en el aula influyó positivamente en el aprendizaje autónomo de los alumnos y su disposición hacia el desarrollo del pensamiento y el aprendizaje pues se plantearon espacios para promover el pensamiento colaborativo y la indagación. La investigación pone de manifiesto que para desarrollar competencias científicas clave es fundamental la integración de la enseñanza de destrezas de pensamiento dentro de la enseñanza de los contenidos curriculares.

Los estudios mencionados constituyen un valioso referente en el desarrollo de la presente investigación pues ponen de manifiesto la importancia de incluir la práctica de las destrezas de pensamiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias como la Física. Enseñar y aprender a pensar es uno de los fines educativos. La educación evoluciona juntamente con la humanidad y cada vez apunta hacia la formación de seres humanos libres que estén en la capacidad de tomar las mejores decisiones y que a futuro se responsabilicen de su propio aprendizaje. Cada autor, desde su contexto, propone alternativas valiosas para este propósito. Aprender Física desde un enfoque de pensamiento eficaz va más allá de aprender “bien” contenidos, es transferir lo aprendido a cualquier situación y contexto.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 El estudiante adolescente

Los estudiantes de segundo de bachillerato se encuentran dentro de la adolescencia media que es una sub-etapa comprendida entre el final de la infancia y el inicio de la adultez. La adolescencia media es una etapa crucial para el desarrollo de procesos psicológicos complejos como la definición de la identidad, además constituye un periodo en el que ocurren cambios trascendentales a nivel biológico y social (Guzmán,

2018).

En esta etapa el adolescente experimenta “intensos cambios físicos, psicológicos, emocionales y sociales; se inicia con la pubertad, aspecto puramente orgánico, y termina alrededor de la segunda década de la vida, cuando se completa el crecimiento y desarrollo físico y la maduración psicosocial” (Güemes, Ceñal, y Hidalgo, 2017, p. 234).

Se debe entender que “la adolescencia no es un proceso continuo, sincrónico y uniforme. Los distintos aspectos biológicos, intelectuales, emocionales o sociales pueden no llevar el mismo ritmo madurativo y ocurrir retrocesos o estancamientos, sobre todo en momentos de estrés” (Güemes et al., 2017, p. 234), por lo que resulta conveniente propiciar los espacios apropiados para el desenvolvimiento del adolescente, como por ejemplo en lo que respecta a sus procesos de aprendizaje.

En lo psicológico, los adolescentes tienen una sensación de omnipotencia y tienen la impresión de ser invulnerables y pensar que nada malo les podría ocurrir, de hecho, “esta sensación facilita los comportamientos de riesgo que conllevan a la morbimortalidad (alcohol, tabaco, drogas, embarazo, etc.) de este período de la vida y que puede determinar parte de las patologías posteriores en la época adulta” (Casas y Ceñal, 2005, p. 23).

En lo social, de acuerdo con Casas y Ceñal (2005), “en esta etapa del desarrollo, es el grupo el que dicta la forma de vestir, de hablar y de comportarse, siendo las opiniones de los amigos mucho más importantes que las que puedan emitir los padres” (p. 23). Sin embargo, las opiniones de los padres son muy necesarias para los adolescentes pues les dan referencia y estabilidad.

Hay que tener en cuenta que para los adolescentes es muy importante pertenecer a un grupo. De hecho, “algunos adolescentes antes que permanecer “solitarios” se incluyen en grupos marginales, que pueden favorecer comportamientos de riesgo y comprometer la maduración normal de la persona” (Casas y Ceñal, 2005, p. 23), lo que pone de manifiesto su vulnerabilidad en esta etapa y exige que todos estos factores sean considerados en el proceso educativo.

En lo que concierne a la capacidad cognitiva, el adolescente desarrolla la capacidad para utilizar el pensamiento abstracto. “Son capaces de percibir las implicaciones futuras de sus actos y decisiones, aunque su aplicación sea variable” (Casas y Ceñal, 2005, p.23). Estas características ponen de manifiesto la criticidad de los estudiantes adolescentes, siendo una de las etapas clave en el desarrollo del pensamiento lógico.

Piaget divide el desarrollo cognoscitivo en cuatro etapas: Sensoriomotora, Preoperacional, Operaciones concretas y Operaciones formales donde cada una marca una transición hacia una manera más abstracta y compleja del conocimiento (Rafael, 2008). La etapa de Operaciones formales que de acuerdo con Piaget empieza entre los 11 a 12 años y continúa el resto de la vida, se caracteriza por que el adolescente desarrolla la capacidad de pensar en forma abstracta y reflexiva lo que le permite usar la lógica proposicional, el razonamiento combinatorio, el razonamiento sobre probabilidades y proporciones y el razonamiento científico (Rafael, 2008).

El adolescente aprende a abordar los problemas de una manera más sistemática. Es capaz de formular hipótesis, experimentar y procesar sus observaciones y con ello excluir aquellas que resulten falsas. A esta capacidad de generar y probar hipótesis de una manera lógica y sistemática, Piaget la denominó pensamiento hipotético-deductivo. (Rafael, 2008). Esta forma de pensamiento es esencial para el aprendizaje de Ciencias como la Física.

El estudiante adolescente es un ser humano en formación, además es crítico y emocional. Es importante considerar todas las características propias de su edad para comprender como se desenvuelven en diferentes escenarios, como el educativo, por ejemplo. En este contexto, enseñar a los estudiantes adolescentes a desarrollar su pensamiento se vuelve una prioridad.

2.2.2 Aprendizaje basado en el pensamiento

De acuerdo con Perkins, “pensar es nuestra forma de “tocar” el instrumento del conocimiento” (Swartz et al. 2015, p. 8). Efectivamente, cuando se piensa se pone en movimiento el conocimiento y se posibilita la práctica efectiva de destrezas del pensamiento. Ángel Villarini (2003) define al pensamiento como “la capacidad para procesar información y construir conocimiento, mediante la combinación de representaciones, operaciones y actitudes mentales” (p. 38). Esta combinación puede darse de manera automática, sistemática, creativa y crítica de acuerdo a los propósitos que persiga el pensamiento (Villarini, 2003). Para De Zubiría (2015), “el pensamiento es un proceso de representación e interpretación de la realidad que orienta nuestra interacción con ella y que llevamos a cabo al poner en uso las herramientas cognitivas y los procesos de pensamiento.” (p. 17).

Para De Zubiría (2015), el pensamiento está conformado por tres componentes a los que denomina: instrumentos del conocimiento, procesos de pensamiento y

metacognición. Para pensar se requiere tanto del conocimiento como de los procesos de pensamiento, es decir que para pensar no es suficiente con tener los instrumentos cognitivos, es fundamental saber operar con ellos. Por lo tanto, aquel que posea mayor integración y jerarquización en sus procesos de pensamiento tendrá mayor desarrollo del pensamiento (De Zubiría, 2015).

Cuando se habla de aprendizaje basado en el pensamiento es importante señalar a los pensamientos crítico y creativo.

Para Mackay Castro, Franco, y Villacís, (2018) citando a Sternberg (1985), el pensamiento crítico está definido por los procesos, estrategias y representaciones mentales que las personas utilizan para la resolución de problemas, la toma de decisiones y el aprendizaje de nuevos conceptos. Para Daniel et al., (2003) citando a Lipman (1991) el pensamiento crítico es una herramienta para eliminar opiniones sin fundamento o irreflexivas lo que permite a las personas pensar mejor y elaborar mejores juicios. Otras definiciones relevantes para esta investigación son las propuestas por Norris y Ennis (1989) que indican que el pensamiento crítico es reflexivo y razonable y está orientado a decidir qué creer o qué hacer. “Desde la perspectiva de educación científica, Jiménez-Aleixandre y Puig (2012) destacan los dos componentes de destrezas y disposiciones del pensamiento crítico que lo conectan con la capacidad de argumentación” (Vásquez y Manassero, 2018, p. 316).

Vásquez y Manassero (2018), citando a Fisher (2009), indican que algunas de las destrezas que constituyen un pensamiento crítico son: la identificación de elementos clave; juzgar la validez de afirmaciones; la evaluación de diferentes tipos de argumentos; la producción de argumentos; la puesta a prueba de conclusiones propias; la apreciación e interpretación de datos y pruebas; la comprensión y uso del lenguaje con precisión y discriminación. Otras destrezas que deben mencionarse serían: “analizar, evaluar y tomar decisiones; extraer inferencias, conclusiones o generalizaciones; reconocer y resolver problemas; recoger y ordenar información pertinente; reconstruir las creencias propias con base en la experiencia, etc.” (Vásquez y Manassero, 2018, p. 316). Estas destrezas coinciden con aquellas del pensamiento científico por lo que el desarrollo de este tipo de pensamiento contribuye a la mejora del aprendizaje de Ciencias como la Física.

Los estudiantes pueden abordar la resolución de un problema de maneras muy creativas por lo que es necesario hablar del pensamiento creativo. De acuerdo con Pacheco (2003), la importancia que tiene el pensamiento creativo se evidencia cuando un individuo se encuentra ante un problema que tiene que resolver. Pacheco (2003), citando

a Torrance (1977) define el pensamiento creativo como “la iniciativa que se manifiesta en la habilidad de uno a abandonar la secuencia normal del pensamiento, para pasarse a una secuencia totalmente distinta, pero productiva.” (p. 21). En palabras de Witting (1985), un acto creativo tiene un propósito y productividad, y soluciona problemas con originalidad (Pacheco, 2003). De esta manera, el pensamiento creativo complementa al pensamiento crítico. Para Swartz (2020), desarrollar algo novedoso que solucione alguna problemática de manera seria, necesariamente debe estar ligado a los hechos reales y esto se consigue a través del pensamiento crítico.

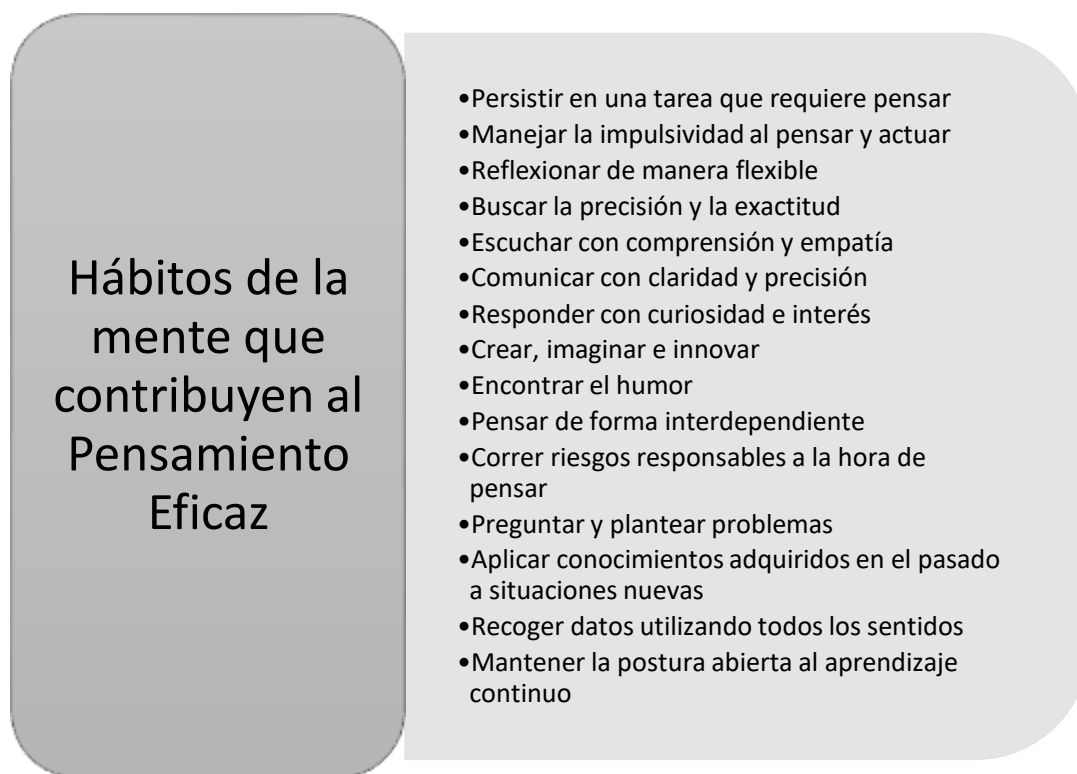
El aprendizaje basado en el pensamiento es una metodología activa que busca convertir a los estudiantes en buenos pensadores mediante la integración de la enseñanza directa de destrezas del pensamiento conectadas con la enseñanza de los contenidos curriculares (Swartz, 2018). De esta manera, los estudiantes consiguen destrezas de pensamiento, desarrollan hábitos productivos de la mente y profundizan en la comprensión de los diferentes contenidos (Barban, 2017). El aprendizaje basado en el pensamiento con base en la investigación y la experiencia ofrece una visión contemporánea de cómo podría y cómo debería ser el aprendizaje (Swartz et al. 2015).

2.2.3 Hábitos de la mente

De acuerdo con Swartz et al. (2015), un hábito de la mente es la “inclinación o la predisposición a comportarse de forma automática y coherente de un modo amplio y constructivo mientras pensamos” (p. 31). Es necesario mencionar que no todos los hábitos de la mente que las personas llevan a cabo son productivos como por ejemplo el sacar conclusiones precipitadas o juzgar algo de manera impulsiva (Swartz et al. 2015).

Para Swartz et al. (2015), los hábitos de la mente se diferencian porque se ponen en funcionamiento de manera intencionada. David Perkins indica que estos comportamientos son conductas conscientes pues se realizan acciones meditadas con una intención premeditada de convertirlas en hábito. Adicionalmente, estas conductas se rigen por procedimientos heurísticos que se emplean deliberadamente para activar los comportamientos que conforman el hábito de la mente. Para desarrollar un hábito de la mente es necesario enseñar a los estudiantes de manera explícita a poner en práctica estos comportamientos. De acuerdo con Swartz et al. (2015) “Las técnicas de enseñanza que conducen a la habituación de tales comportamientos en las circunstancias apropiadas deben estar presentes también en el aula, si queremos que se conviertan en hábitos de la mente” (p. 33).

A continuación, se muestran algunos hábitos de la mente que contribuyen al pensamiento eficaz y que es importante enseñar:



*Gráfico 1 Hábitos de la mente que contribuyen al pensamiento eficaz
Tomado de (Swartz et al. 2015)*

Nota: Adaptado de *El aprendizaje basado en el pensamiento*, (p. 35) por Swartz et al., 2015, New York: Teachers College Press. Copyright 2008 por Robert J. Swartz, Arthur L. Costa, Barry K. Beyer, Rebecca Reagan y Bena Kallick.

Es importante generar oportunidades o crear espacios en el aula para la práctica de estos hábitos de mente de acuerdo con el tipo de pensamiento que se esté realizando. La práctica continua de estos hábitos contribuirá a que los estudiantes ejecuten un pensamiento con destreza.

2.2.4 Destrezas del pensamiento

Con la finalidad de conseguir que los estudiantes piensen de forma óptima es necesario determinar y enseñar las destrezas de pensamiento que los estudiantes deben desarrollar. Denominamos destreza de pensamiento a la realización de un determinado tipo de pensamiento de manera hábil y cuidadosa. Para Swartz et al (2008) citado por Barban (2017), se denomina destreza de pensamiento al “empleo de procedimientos reflexivos específicos y apropiados para realizar diferentes tipos de pensamiento, como tomar decisiones, generar ideas, predecir, argumentar, etc. con eficacia” (p. 54).

Para ejecutar correctamente una destreza de pensamiento es necesario hacerse preguntas establecidas como medio para conseguir un aprendizaje reflexivo y eficaz. A estas preguntas se las conocen como mapas de pensamiento. (Swartz et al. 2015). Generalmente el aprendizaje de una destreza de pensamiento involucra al menos 3 etapas: etapa de familiarización, que es aquella donde se conoce la destreza; etapa de internalización, que involucra la práctica de la destreza; y una etapa de transferencia que implica la utilización consciente y eficaz de la destreza en situaciones específicas en otros contextos. (Barban, 2017).

Para Barban (2017) citando a Fisher (2006), las destrezas de pensamiento constituyen capacidades mentales para investigar el mundo y pensar bien por lo que identificarlas y clasificarlas resultaría en una lista muy extensa. No existe una clasificación o taxonomía única, sin embargo, se cuentan con listas creadas por diferentes investigadores y autores. Para la presente investigación se hará referencia a la clasificación propuesta por Swartz y se mencionará a la taxonomía de Bloom.

De acuerdo con Bloom, en su taxonomía distingue tres dominios: afectivo, psicomotor y cognitivo, siendo este último el más recordado por los docentes. Bloom identifica una secuencia de seis objetivos de aprendizaje que los jerarquiza desde aquellos que requieren un menor nivel cognitivo hasta uno mayor, así: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación. Sin embargo, la idea de que el aprendizaje es secuencial o jerárquico es debatible ya que las diferentes formas de pensamiento interactúan de una manera dinámica para producir el conocimiento (Ritchhart et al., 2014).

Swartz et al. (2015) propone un listado de tipos de pensamiento que es importante enseñar a los estudiantes para que aprendan a pensar con destreza y de manera eficiente. Algunas de las destrezas están relacionadas con ejercicios de pensamiento complejo. La clasificación propuesta por este investigador no implica que se tenga que enseñar secuencialmente los diferentes tipos de pensamiento. La siguiente tabla muestra esta clasificación donde se especifican las destrezas que se emplean para llevar a cabo las diferentes tareas de pensamiento complejo o de alto nivel.

Tabla 1 Tipos de pensamientos importantes que se deberían enseñar a los estudiantes a realizar con destreza

Tipos de pensamientos importantes que se deberían enseñar a los estudiantes a realizar con destreza		
Procesos de pensamiento complejo		
Toma de decisiones	Resolución de problemas	Conceptualización
Objetivo: Elegir la mejor opción	Objetivo: Encontrar la mejor solución para un determinado problema	Objetivo: Comprensión profunda
Destrezas empleadas en estos procesos:		
Componentes de los tipos de pensamiento		
I. Procesar y ampliar información		
Generar Ideas	Aclarar ideas	
1. Buscar Ideas	1. Analizar ideas e información	
Emplear lluvia de ideas para exploración de diferentes posibilidades	Comparar y contrastar Clasificar y definir categorías	
2. Síntesis	Determinar relaciones de la parte y el todo	
Combinar ideas e información para formar nuevas ideas	Establecer secuencias Distinguir entre lo objetivo y lo subjetivo	
3. Ampliar ideas	2. Analizar argumentos	
Inferir nuevas ideas	Encontrar razones/conclusiones Descubrir suposiciones	
II. Evaluar de forma crítica la información		
Información básica	Inferencia	Argumentos
Juzgar la veracidad de la información	Juzgar la probabilidad de explicaciones causales	Evaluar la exactitud de las suposiciones
Evaluar la fiabilidad de fuentes	Juzgar la probabilidad de predicciones	Juzgar la relevancia y el peso de razonamientos en
Juzgar la relevancia de la información para un tema o problema determinado	Juzgar el apoyo en que se apoyan las generalizaciones	conclusiones
Detectar sesgos	Juzgar el peso de los razonamientos analógicos	Juzgar la validez del razonamiento condicional

Nota: Adaptado de *El aprendizaje basado en el pensamiento*, (p. 28) por Swartz et al., 2015, New York: Teachers College Press. Copyright 2008 por Robert J. Swartz, Arthur L. Costa, Barry K. Beyer, Rebecca Reagan y Bena Kallick.

Ejecutar estos diferentes tipos de pensamiento con destreza favorece al aprendizaje eficaz y profundo de contenidos curriculares en las diferentes áreas y contextos.

2.2.5 Metacognición

Para Soto (2003), la Metacognición, como concepto, enmarca la indagación sobre como los seres humanos piensan y controlan los procesos de pensamiento propios. Al concepto de Metacognición se lo puede clasificar de dos maneras. La primera asocia a la Metacognición con dos componentes: el conocimiento sobre los procesos cognitivos y la regulación de estos procesos (Soto, 2003). La metacognición permite repensar el proceso de pensamiento inicial con la finalidad de enriquecerlo, consiguiendo que se planifique, contextualice, evalúe y reelabore de mejor manera los procesos cognitivos (De Zubiría, 2015). De acuerdo con Ritchhart et al. (2014) los estudiantes se vuelven más metacognitivos cuando se concientizan de su propio pensamiento y de las estrategias y procesos que utilizan para pensar.

Pensar con habilidad sobre cómo pensamos contribuye a desarrollar destrezas de pensamiento y hábitos de la mente. Para Swartz et al. (2015) la metacognición ayuda a dirigir el pensamiento, por ello la importancia de incluirla cuando se enseñan destrezas y hábitos de la mente. Una forma de representar los niveles progresivos de metacognición que sirven para interiorizar los hábitos del pensamiento eficaz es el organizador gráfico conocido como la escalera de la metacognición propuesta por Swartz et al. (2015).

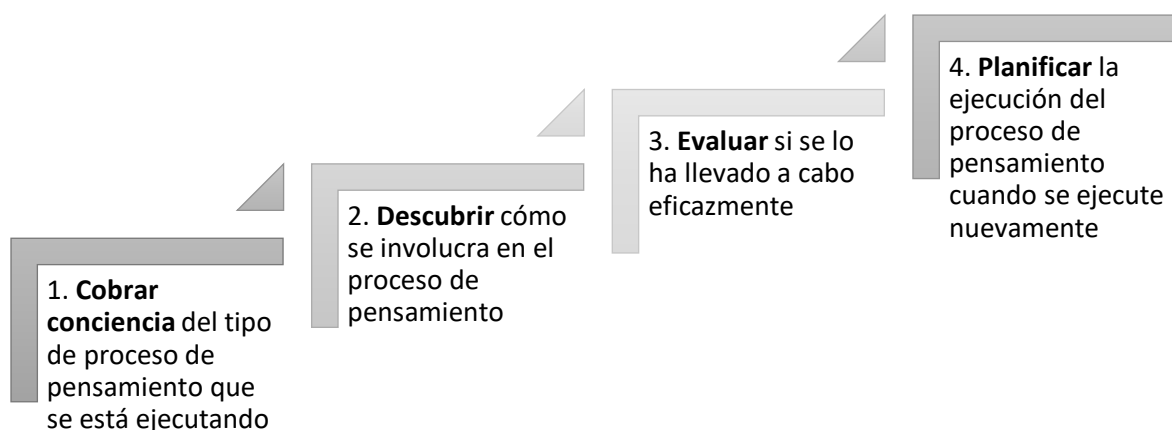


Gráfico 2 Escalera de la metacognición

Nota: Adaptado de *El aprendizaje basado en el pensamiento*, (p. 109) por Swartz et al., 2015, New York: Teachers College Press. Copyright 2008 por Robert J. Swartz, Arthur L. Costa, Barry K. Beyer, Rebecca Reagan y Bena Kallick.

El primer peldaño de la escalera se relaciona con la capacidad de identificar el tipo de pensamiento que se está ejecutando. Al identificarlo se lo puede clasificar lo que requiere el empleo de un lenguaje reflexivo o aparato conceptual.

Ascender al segundo peldaño requiere describir cómo se ha llevado a cabo el tipo de pensamiento. Esto se puede realizar mediante la identificación de las preguntas que guían el proceso (mapa de pensamiento).

Subir al tercer escalón significa que se ha pasado de un estado descriptivo y analítico del pensamiento a un estado evaluativo o crítico.

Finalmente, estar en el último escalón significa que se está en la capacidad de planificar como se repetirá el mismo proceso en el futuro teniendo en cuenta los peldaños anteriores, es decir, el poder decidir deliberadamente los pasos pertinentes a seguir.

Swartz et al. (2015) propone la escalera de metacognición como una manera de alcanzar niveles altos de pensamiento reflexivo independiente por lo que es necesario desarrollar en los estudiantes el hábito de subir esta escalera eficazmente.

2.2.6 Pensamiento visible

El Pensamiento Visible, *Visible Thinking*, es un enfoque flexible y sistemático que se basa en la investigación y que tiene como propósito el desarrollo del pensamiento de los estudiantes con el aprendizaje de contenidos en todas las materias (Project Zero, s. f.). El Pensamiento Visible tiene como objetivos fomentar la predisposición y destrezas de pensamiento de los estudiantes y profundizar en el aprendizaje de los contenidos. Por predisposición de los estudiantes, se debe entender a la curiosidad, a la búsqueda de la verdad y la comprensión; a la mentalidad creativa; el ser hábil y el aprovechar las oportunidades que fomenten el pensamiento y aprendizaje (Project Zero, s. f.).

En el núcleo de este enfoque se encuentran las Rutinas de Pensamiento que son las experiencias que ayudan a hacer que el pensamiento se vuelva visible. Estas rutinas activan y guían libremente los procesos de pensamiento de los alumnos. Son estrategias cortas y de fácil aprendizaje que buscan extender y profundizar el pensamiento de los estudiantes. Bien aplicadas llegan a convertirse en un recurso recurrente en el desarrollo de una clase (Project Zero, s. f.).

Uno de los objetivos educativos más importante para un docente es el conseguir un mejor aprendizaje y estudiantes que piensen profundamente. El Pensamiento Visible constituye una manera efectiva de conseguir este objetivo ya que permite la integración de habilidades de pensamiento en la enseñanza del currículo y la práctica docente.

El Pensamiento Visible constituye un marco amplio y flexible que enriquece el aprendizaje de contenidos y fomenta el desarrollo intelectual de los estudiantes al mismo tiempo. Algunos de los objetivos clave de este enfoque son:

- Fomentar la comprensión profunda de contenidos curriculares.
- Motivar al estudiante para aprender.
- Desarrollar destrezas de pensamiento de los alumnos.
- Desarrollar la disposición para el pensamiento y aprendizaje de los estudiantes.
- Propiciar una cultura de pensamiento en el aula y formar una comunidad de pensadores y aprendices entusiastamente comprometidos (Project Zero, s. f.).

Para alcanzar estos objetivos, el Pensamiento Visible implica varias prácticas y recursos. Las estrategias más difundidas en este enfoque son las “rutinas de pensamiento” que se pueden entender como protocolos simples para explorar ideas sobre cualquier tema que sea importante, como la viabilidad de las energías renovables en Física por poner un ejemplo. Perkins (1997), indica que en el momento que un alumno “comprende un concepto” no únicamente dispone de la información sobre el mismo, sino que llega a ser capaz de utilizar activamente ese conocimiento. Esa “utilización activa”, que revela la comprensión se denomina “actividades de comprensión” o “desempeños de comprensión” (Perkins, 1997).

Un aula reflexiva es aquella que hace visible el pensamiento de los estudiantes. Cualquier momento en el desarrollo de una clase puede ser propicio para realizar preguntas de reflexión metacognitiva como, “¿Se puede ver el pensamiento aquí? ¿Están los estudiantes explicándose cosas entre sí? ¿Están los estudiantes ofreciendo ideas creativas? ¿Están todos dentro del aula, utilizando el lenguaje del pensamiento? ¿Están los estudiantes debatiendo un plan?” (Project Zero, s. f.).

Obtener respuestas afirmativas a preguntas como estas podrían indicar mayor compromiso de los estudiantes con el aprendizaje que se está desarrollando en la clase y esto es un indicador del interés que están mostrando. Además, encontrarán un mayor significado en los contenidos y conexiones más significativas entre lo que han aprendido en la escuela y su aplicación en la vida cotidiana (Project Zero, s. f.). De esa manera, los alumnos mostrarán el tipo de actitudes hacia el pensamiento y el aprendizaje que se desearía ver en los jóvenes de mentalidad abierta, no aburridos sino curiosos, que no se conformen con la ligereza de la adquisición de conocimientos, sino que tengan como objetivo el pensar sobre lo que han acabado de aprender para poder transferirlo a otras situaciones o contextos.

2.2.7 Pensamiento eficaz

Se entiende por pensamiento eficaz a “la aplicación competente y estratégica de destrezas de pensamiento y hábitos de la mente productivos” que permiten tomar decisiones, argumentar y otras acciones analíticas, creativas o críticas. (Swartz et al. 2015, p. 15).

De acuerdo con Swartz et al., (2015), el pensamiento eficaz está conformado por:

1. Destrezas de pensamiento: Emplear procedimientos reflexivos específicos y apropiados para un ejercicio de un pensamiento determinado
2. Hábitos de la mente: Conducir estos procedimientos para dar lugar a conductas de reflexión amplias y productivas relacionadas con al hecho de pensar
3. Metacognición: Realizar de las dos primeras en base a una valoración de lo que se pide hacer y el plan para llevarlo a cabo. (p.16)

El aprendizaje basado en el pensamiento integra la enseñanza del pensamiento eficaz con la enseñanza de los contenidos curriculares indistintamente del nivel educativo y área del conocimiento con la finalidad de que el alumno desarrolle formas más eficaces de utilizar la mente, aumentando su capacidad de comprensión profunda de todo aquello que le es impartido día a día en el aula (Swartz et al. 2015).

De acuerdo con Swartz et al. (2015), con la aplicación de este enfoque en la enseñanza directa se consigue adicionalmente que el estudiante mejore notablemente el aprendizaje de contenidos, su forma de pensar y de escribir, su motivación y disposición para aprender, su desempeño en evaluaciones estandarizadas y su autoestima.

Las destrezas de pensamiento sin hábitos de mente productivos no generarán resultados muy eficaces. Los hábitos de la mente sin la aplicación de destrezas de pensamiento apropiadas no provocarán llevar a cabo los diferentes tipos de pensamiento (Swartz et al., 2015). Adicionalmente, para Swartz et al. (2015) el pensamiento eficaz pretende ayudar a que los estudiantes aprendan mejor los contenidos y sean capaces de aplicar eficientemente las destrezas de pensamiento en diferentes asignaturas y contextos.

Pensar eficazmente implica la ejecución planificada y pertinente de los procesos mentales que involucra realizar una tarea que requiera pensar. Mantener una actitud reflexiva durante todo el proceso y apoyarse en los contenidos curriculares aportan a conseguir un aprendizaje profundo y significativo en los estudiantes.

2.2.8 Estrategias didácticas

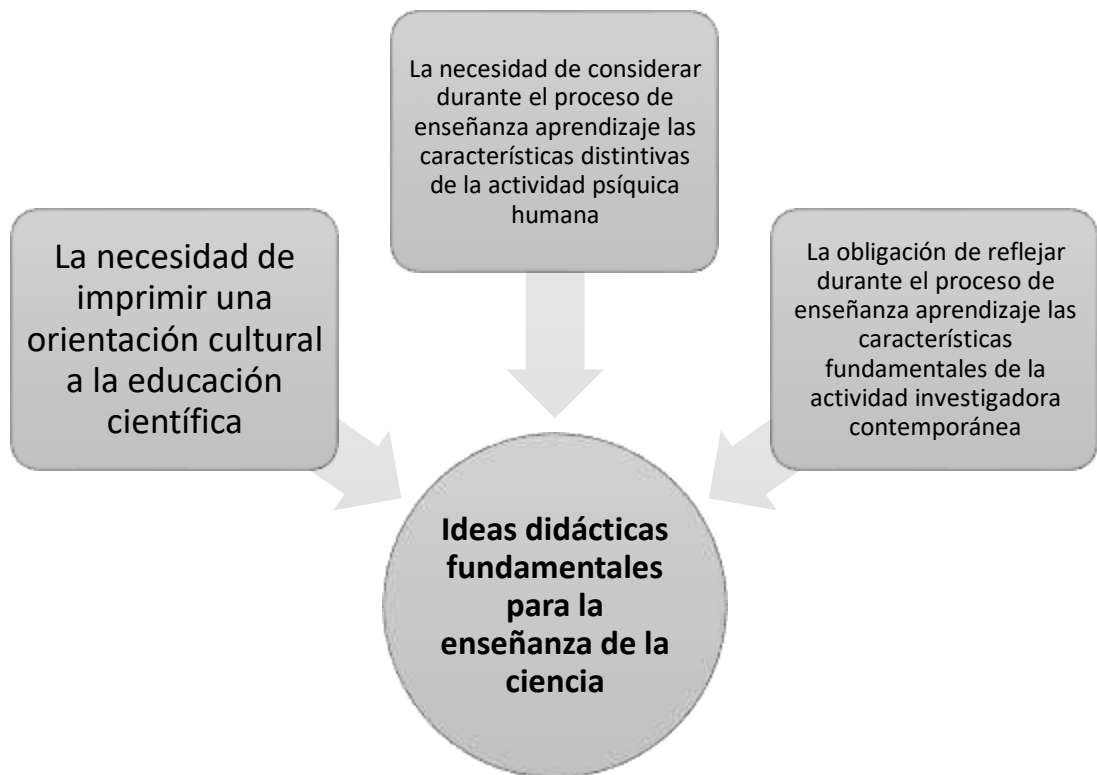
2.2.8.1 Estrategias didácticas para el proceso de enseñanza aprendizaje de la física

De acuerdo con D. Gil Pérez y P. Valdés Castro (1996) citado por Bernaza, Corral , y Douglas de la Peña (2006), la enseñanza de las ciencias en general y de la Física en particular, ha estado marcada por diversas tendencias, entre las que se puede destacar algunas propuestas de innovación fundamentadas teóricamente y otras que responden a un pensamiento espontáneo del docente. Para Ruiz, Martínez, y Álvarez (2006), cuando la Física es comprendida conscientemente por los estudiantes, se provoca un pensamiento transformador de la realidad, lo que significa que, “mediante su aprendizaje no sólo es posible desarrollar las habilidades lógicas del pensamiento, sino que también se amplía el desarrollo mental, condición esencial para el desarrollo de la cultura” (p. 3). La contextualización de las experiencias de aprendizaje a la realidad de los estudiantes motiva su disposición para aprender.

D. Gil Pérez y P. Valdés Castro (1996) citado por Bernaza et al. (2006), señalan que entre las tendencias innovadoras más aplicadas en el proceso de enseñanza de la Física en los últimos años se encuentran:

- Las prácticas de laboratorio como fundamento del aprendizaje por descubrimiento
- La transmisión-recepción de conocimientos que garantice un aprendizaje significativo.
- La utilización de las TIC en la enseñanza de los contenidos.
- Las propuestas constructivistas como pilar en la transformación de la enseñanza de las ciencias.

Para Rolando y Pablo Valdés Castro (1996) citado por Bernaza et al. (2006), las ideas didácticas fundamentales donde conjugan las concepciones epistemológicas, psicológicas y pedagógicas determinantes para la enseñanza de las ciencias se podrían esquematizar de acuerdo al siguiente gráfico:



*Gráfico 3 Ideas didácticas para la enseñanza de la Ciencia
Adaptado de Bernaza Rodríguez et al., (2006)*

Nota: Adaptado de *Una propuesta para el aprendizaje de la Física*, por Bernaza Rodríguez et al., 2006, Revista Iberoamericana de Educación Copyright 2006 por Carolina Douglas De La Peña, Guillermo Bernaza Rodríguez, Roberto Corral Ruso

Tener una orientación histórico cultural brinda una base teórica notable para el diseño de estrategias y propuestas de enseñanza en el campo de las ciencias, ya que se asume al educando como centro del proceso de enseñanza aprendizaje, y es quien construye el conocimiento por medio de actividades que se realizan en interacción social buscando la interiorización del aprendizaje promoviendo el desarrollo pleno del sujeto. El rol del docente mediador es fundamental en este proceso pues viabiliza la transformación de la realidad (Bernaza et al. 2006).

Para Valdés y Valdés (1999), se deben tener en cuenta determinadas características de la actividad científica para actualizar los métodos y formas de trabajo que se emplean en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física como son el objeto de estudio, la relación de la teoría con la realidad y su interpretación y el impacto de la actividad científica en la sociedad (Valdés y Valdés, 1999, p. 526). Es decir, cada vez se busca formar estudiantes críticos y reflexivos.

Teniendo en cuenta estas características de la actividad científica, el proceso de

enseñanza aprendizaje de la Física debe estar orientado a situaciones y aplicaciones actuales, donde se promueva y motive el desarrollo cognitivo del estudiante junto a su crecimiento personal.

Valdés y Valdés (1999), además de señalar el papel esencial del docente en este proceso, sugiere cinco condiciones que deben cumplir los sistemas de tareas o programas de actividades con la finalidad de orientar y direccionar a los estudiantes de manera adecuada. Estas condiciones son: tener un adecuado nivel de dificultad y tomar en cuenta la experiencia previa de los estudiantes; formular las tareas en contextos que sean significativos, de interés para los estudiantes; motivar a los alumnos a realizar acciones específicas de la actividad científico-investigadora; contribuir a convertir las características esenciales de la situación considerada y favorecer un elevado nivel de generalización (Valdés y Valdés, 1999, p. 526-527).

Como se puede apreciar, el diseño de las experiencias de aprendizaje debe promover el desarrollo del pensamiento del estudiante. Sin embargo, para obtener los resultados deseados de aprendizaje, la interacción entre profesores y estudiantes es determinante y es lo que vuelve eficaz a este proceso. De acuerdo con Valdés y Valdés (1999), en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física los estudiantes desarrollan un demandante trabajo intelectual cuando resuelven problemas y al realizar prácticas de laboratorio teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

Utilizar esquemas y modelos.

Favorecer una elevada independencia intelectual de los estudiantes durante la realización de las tareas.

Organizar el trabajo de los estudiantes en equipos.

Evaluar continuamente la actividad que se realiza. La evaluación constituye un aspecto esencial de la dirección de cualquier proceso y, en particular, de la dirección del aprendizaje. Ello permite al profesor incidir positivamente a tiempo en el aprendizaje y posibilita a los estudiantes participar en la regulación de su propia actividad. (Valdés y Valdés 1999, p. 527).

Se puede concluir que las estrategias didácticas más eficaces para el aprendizaje de la Física son aquellas que están centradas en el estudiante, que desarrollan su pensamiento científico y crítico y que contextualizan el aprendizaje de contenidos en la realidad e intereses del alumnado.

Importancia de aprender Física

Para el Programa de Diploma del Bachillerato Internacional, la Física integra el Grupo 4 (G4) junto a Biología y Química, por lo que sus objetivos son comunes, y están encaminados a hacer que los estudiantes tomen conciencia de la forma en que los científicos trabajan y comunican sus hallazgos.

Es cierto también, que el modelo pedagógico con el que se enseña puede adoptar diferentes formas, sin embargo, lo que caracteriza a la enseñanza de las Ciencias es el enfoque práctico, donde la comprensión se ve favorecida por la realización de trabajos experimentales. No basta únicamente con proveer de información al estudiante, se debe mostrar cómo se produce un fenómeno y la manera de replicarlo. Por consiguiente, el aprendizaje de la Física demanda los procedimientos del pensamiento crítico y científico para observar y medir, procesar, discutir, concluir y evaluar un fenómeno en estudio.

Objetivos educativos del área

De acuerdo con los Colaboradores del International Baccalaureate Organization Ltd (2014), mediante el tema dominante de naturaleza de la ciencia, los objetivos generales permiten a los alumnos:

1. Apreciar el estudio científico y la creatividad dentro de un contexto global mediante oportunidades que los estimulen y los desafíen intelectualmente
2. Adquirir un cuerpo de conocimientos, métodos y técnicas propios de la ciencia y la tecnología
3. Aplicar y utilizar un cuerpo de conocimientos, métodos y técnicas propios de la ciencia y la tecnología
4. Desarrollar la capacidad de analizar, evaluar y sintetizar la información científica
5. Desarrollar una toma de conciencia crítica sobre el valor y la necesidad de colaborar y comunicarse de manera eficaz en las actividades científicas
6. Desarrollar habilidades de experimentación y de investigación científicas, incluido el uso de tecnologías actuales
7. Desarrollar las habilidades de comunicación del siglo XXI para aplicarlas al estudio de la ciencia
8. Tomar conciencia crítica, como ciudadanos del mundo, de las implicaciones éticas del uso de la ciencia y la tecnología

9. Desarrollar la apreciación de las posibilidades y limitaciones de la ciencia y la tecnología

10. Desarrollar la comprensión de las relaciones entre las distintas disciplinas científicas y su influencia sobre otras áreas de conocimiento.

(p. 54)

Los objetivos educativos del área, en el Programa de Diploma, encaminan al estudiante a ser indagador y creador de su propio conocimiento. Sugiere desarrollar destrezas para solucionar problemas reales y saber cómo comunicar sus soluciones a la comunidad educativa. Adicionalmente al conocimiento científico, el estudiante también se forma en valores promoviendo su comportamiento ético.

2.2.8.2 Estrategias didácticas para el proceso de enseñanza aprendizaje del pensamiento

Para Villarini (2014), el pensamiento es la “capacidad que tiene el ser humano para construir una representación e interpretación mental significativa de su relación con el mundo” (p. 21). Mediante el pensamiento el ser humano percibe, siente y maneja sus relaciones con la realidad.

Aprender a pensar involucra pensar con destreza. De acuerdo con Swartz et al. (2015)

Hay dos maneras de enseñar a pensar:

- Mediante un curso independiente, fuera del currículo y de la educación formal
- Integrado en la enseñanza de contenidos curriculares (Infusión)

Es necesario tener claro y definido el objetivo curricular a trabajar y el objetivo de la destreza de pensamiento a enseñar ya que esto define el tipo de pensamiento a desarrollar.

Para trabajar el pensamiento de los estudiantes en el aula es importante estimular el pensamiento de los estudiantes. Las estrategias más efectivas para conseguir este propósito serían

- Generar secuencias: establecer explícitamente la secuencia de pasos a seguir para practicar cada una de las destrezas de tal forma que en algún momento se realicen naturalmente
- Dominar lenguajes: familiarizarse con los términos involucrados en el aprendizaje del pensamiento; por ejemplo, el estudiante debe saber que cuando se habla de metacognición se refiere a la capacidad que tiene una persona para reflexionar sobre

sus procesos de pensamiento y la forma en la que aprenden.

- Crear productos: generar experiencias que vuelvan visible el aprendizaje y el pensamiento.
- Protocolizar los ritmos: cuando se trabaja el pensamiento es necesario crear un estado de alerta en el aprendizaje estableciendo tiempos que se puedan controlar para la práctica por parte de los alumnos.
- Explicitar procesos: dar la oportunidad a los estudiantes de compartir con el grupo como completó una tarea de pensamiento. Dar la oportunidad a los estudiantes de comunicar de alguna manera como realizaron sus procesos mentales utilizando un organizador gráfico, por ejemplo; contribuye a visibilizar ese pensamiento y permite al profesor verificar que se ejecutó un pensamiento con destreza. Además, se crea la oportunidad para retroalimentar este proceso con efectividad.

2.3 BASES LEGALES

2.3.1 Constitución de la República del Ecuador.

La Constitución Ecuatoriana en su artículo 26 reconoce a la educación como:

“un derecho que las personas lo ejercen a largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir”.

De esa manera todos los estudiantes tienen el derecho a acceder a una educación de calidad que propicie una mejor calidad de vida.

Adicionalmente, en el artículo 343 de la constitución de la República establece que:

El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente.

A la luz de este artículo, el sistema nacional de educación garantiza a los estudiantes acceder a una educación de calidad que potencialice sus habilidades y capacidades; que les permita seguir aprendiendo; y, que sea funcional a sus propósitos de

vida.

2.3.2 Ley Orgánica de Educación Intercultural

La LOEI en su Título 1, Artículo 2 de los Principios, literal g indica que el aprendizaje debe ser permanente es decir que se desarrolla a lo largo de toda la vida.

Además, en el literal u, se pone de manifiesto que:

“Se establece a la investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos como garantía del fomento de la creatividad y de la producción de conocimientos, promoción de la investigación y la experimentación para la innovación educativa y la formación científica.”

De esta manera, se propicia una educación que estimula la creatividad y la innovación, enfatizando la importancia de la ciencia en ello.

CAPÍTULO III

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

Para el presente estudio, por la naturaleza de los objetivos planteados, la investigación es de tipo proyectiva, que de acuerdo con Hurtado de Barrera (2010), se caracteriza por ocuparse de la generación de una propuesta que dé solución a un problema o una necesidad de diversa índole que en este caso es educativa. En el caso de estudio, se parte de un diagnóstico relacionado con el aprendizaje de la física y el desarrollo de las destrezas de pensamiento que permitan la transferencia de los aprendizajes a nuevos contextos. Mediante el proceso investigativo se interpreta esta realidad que requiere de una solución, por ello, en el objetivo general se plantea diseñar una propuesta de estrategias didácticas para el aprendizaje de la Física desde el enfoque de pensamiento eficaz en los estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020.

3.2 Diseño de la Investigación

3.2.1 Según la fuente

Según Hurtado de Barrera (2010), una investigación de fuente mixta se caracteriza por estudiar un evento mediante la combinación de información proveniente de fuentes vivas o materiales así como de aquella proveniente de documentos. Por lo tanto, el presente trabajo utiliza una investigación de fuente mixta ya que integra métodos cuantitativos – cualitativos pues primeramente se procesa información numérica estadística y los resultados estadísticos se interpretan con análisis crítico apoyándose en los fundamentos teóricos y el estudio se realiza con actores sociales permitiendo explicar fielmente una situación coyuntural. Para Cedeño (2012) una investigación de fuente mixta engloba algunos puntos de vista, variedad de técnicas cuantitativas y cualitativas en un mismo lugar y posteriormente selecciona métodos y diseños que se ajustan al planteamiento del problema de investigación con la finalidad de generar una mayor comprensión del fenómeno en estudio.

3.2.2 Según la temporalidad

El diseño de la investigación es contemporáneo transeccional, que, de acuerdo con Hurtado de Barrera (2010), se caracteriza por estudiar, en un momento único, un evento

cuando ocurre en el presente y el investigador puede ser testigo del mismo. Para este estudio, se aplicarán los instrumentos de recolección de datos una sola vez a profesores y estudiantes de Segundo año de Bachillerato en el año lectivo 2019 – 2020. Por lo tanto, el diseño de la investigación es unieventual o univariable, ya que el estudio se concentrará en recopilar información de un único evento (Hurtado de Barrera, 2010).

3.3 Unidades de estudio

Es importante mencionar la coherencia que se debe lograr al seleccionar las unidades de estudio de acuerdo con los objetivos que se persigan con la investigación. Una vez definidas las unidades de estudio se puede seleccionar la muestra. (Hernández, Baptista y Fernández, 2006).

3.3.1 Población y muestra

Según Hurtado de Barrera (2010), una unidad de estudio es el ser o entidad poseedor del evento a estudiar. Así mismo, define a la población como “el conjunto de unidades de estudio de una investigación” (Hurtado de Barrera, 2010, p. 268). De la misma manera, se define a la muestra como una parte representativa de la población.

Para el presente estudio, la población está compuesta por los y las estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Terranova, específicamente quienes optaron por recibir Física en el Programa de Bachillerato Internacional en el año lectivo 2019 – 2020 y los profesores del área de Ciencias de la Institución.

El total de estudiantes es de 21 jóvenes distribuidos de la siguiente manera: 5 mujeres y 16 varones. Esta población no requiere de un cálculo de muestreo.

Tabla 2 Detalle de la población

Población	Cantidad
Docentes del área de Ciencias	8
Estudiantes de Segundo año de Bachillerato que reciben Física	21
TOTAL	29

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de información

De acuerdo con Hurtado de Barrera (2010), las técnicas e instrumentos a utilizarse en el transcurso de la investigación dependen del evento en estudio y sus aspectos perceptibles. Bajo esta perspectiva, la técnica e instrumentos que se elegirán para este estudio se ponen de manifiesto a continuación.

3.4.1 Técnica

Con el fin de obtener la información de alta relevancia requerida para la realización de la presente investigación, se aplicará la técnica de la encuesta a 21 estudiantes de Segundo de Bachillerato, que son la totalidad de los estudiantes que reciben Física como materia optativa en el Programa de Diploma del Bachillerato Internacional. Adicionalmente se aplicará la encuesta a los 8 docentes del área de Ciencias de la Institución. Con esta técnica se desea recopilar información primaria para su respectivo análisis y estudio de esta investigación.

3.4.2 Instrumento

El cuestionario es el instrumento más utilizado para recopilar la información de importancia y está constituido por un conjunto de preguntas relacionadas a las variables a medir (Hernández, Baptista y Fernández, 2006). Para la realización del presente proyecto se emplearán dos cuestionarios, uno dirigido a los estudiantes y otro a los docentes. El primer instrumento tiene la finalidad de diagnosticar el desarrollo de habilidades del pensamiento en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física. El segundo instrumento tiene por finalidad determinar el nivel de conocimiento y aplicabilidad de las destrezas del pensamiento y hábitos de la mente en la práctica docente de los profesores del área de Ciencias del Colegio, así como su disposición para integrar estrategias didácticas desde el enfoque de pensamiento eficaz en la enseñanza de su cátedra. Las preguntas en los cuestionarios serán respondidas de manera escrita por parte de los encuestados. Dichos instrumentos facilitarán la obtención de información que será de suma importancia al momento de llegar a las conclusiones sobre la investigación a realizarse referida tanto al sustento teórico como al problema planteado.

3.5 Validación y confiabilidad de instrumentos

3.5.1 Técnicas para el procesamiento y Análisis de Datos

Una vez finalizada la recolección de datos, para su análisis se recurrirá a la estadística descriptiva básica utilizando el programa Excel de Microsoft Office, en el cual se desarrollará una plantilla para obtener la distribución de frecuencias. “Una distribución de frecuencias es un conjunto de puntuaciones ordenadas en sus respectivas categorías y generalmente se representa en una tabla” (Hernández, Baptista y Fernández, 2006). A continuación, se obtendrán las frecuencias relativas porcentuales de cada ítem y se representará en respectivos diagramas de sectores para realizar la interpretación

cualitativa pertinente. Algunas de las preguntas cerradas realizadas a los profesores se complementaron con una pregunta abierta de explicación o aclaración de respuestas. Esto se hizo con la finalidad de enriquecer la interpretación de los resultados obtenidos cuantitativamente.

3.5.2 Tabla de Operacionalización de variables

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLE	DEFINICIÓN NOMINAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Diagnosticar la situación actual relacionada al aprendizaje de la Física de los estudiantes de Segundo Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020	Situación actual relacionada al aprendizaje de la Física.	Es el conjunto de situaciones referidas al proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física de los docentes y los estudiantes.	Dimensión cognitiva Dimensión pedagógica – didáctica Dimensión personal	Conocimientos Destrezas Habilidades del pensamiento Modalidad de enseñanza Evaluaciones Interés Motivación Situación emocional
Fundamentar los aspectos teóricos relevantes del aprendizaje de la Física desde el enfoque del pensamiento eficaz en estudiantes de Segundo de Bachillerato en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020	Pensamiento Eficaz Aprendizaje Basado en el Pensamiento	Se entiende por pensamiento eficaz a la aplicación competente y estratégica de destrezas de pensamiento y hábitos de la mente productivos que permiten tomar decisiones, argumentar y otras acciones analíticas, creativas o críticas (Swartz, Costa,	Estrategias didácticas para los docentes Conocimiento de estrategias para el desarrollo del pensamiento Pensamiento eficaz en el proceso	Diseño de estrategias didácticas Destrezas de pensamiento Hábitos de la mente Rutinas de Pensamiento Metacognición Qué es el enfoque de pensamiento

		Beyer, Reagan, & Kallick, 2008). El Aprendizaje Basado en el Pensamiento es una metodología que se refiere a la infusión de la enseñanza de destrezas de pensamiento y hábitos de mente en la enseñanza de los diferentes contenidos curriculares (Swartz, Costa, Beyer, Reagan, & Kallick, 2008).	enseñanza – aprendizaje	– eficaz. Infusión de destrezas de pensamiento en la enseñanza de contenidos. Evaluación del aprendizaje desde el enfoque de pensamiento eficaz
			Capacitación a docentes	Talleres
Identificar y sistematizar temáticas o contenidos para elaborar una propuesta de estrategias didácticas para el trabajo docente en el aula desde el enfoque de pensamiento eficaz con el propósito de mejorar el aprendizaje de la Física en los estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova,	Propuesta de estrategias didácticas para el aprendizaje de la Física desde el enfoque de pensamiento eficaz.	Estrategias didácticas son un conjunto de procedimientos pedagógicos orientados a la construcción del aprendizaje.	Planificación	Justificación Objetivos Contenidos
			Ejecución	Estrategias didácticas Actividades de aprendizaje Recursos didácticos
			Evaluación	Técnicas e instrumentos de evaluación

durante el año escolar
2019 – 2020.

CAPÍTULO IV

4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Una vez terminada la aplicación de las encuestas a los docentes del área de Ciencias y a estudiantes de segundo año de Bachillerato que cursan la asignatura de Física BI de la Unidad Educativa Particular Terranova, se procede a analizar los resultados obtenidos utilizando los programas Google Forms para la recolección de las respuestas a las encuestas y Excel de Office para el tratamiento estadístico. Las respuestas se presentarán utilizando tablas de frecuencias y sus porcentajes que serán visibilizados mediante diagramas de tipo pastel para la respectiva interpretación estadística.

Este análisis e interpretación de datos permitirá mostrar un acercamiento estadístico acerca de los siguientes aspectos:

- Diagnosticar la situación actual relacionada al aprendizaje de la Física de los estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova.
- Fundamentar los aspectos teóricos relevantes del aprendizaje de la Física desde el enfoque del pensamiento eficaz en estudiantes de Segundo de Bachillerato en la Unidad Educativa Particular Terranova.
- Identificar y sistematizar las temáticas o contenidos para elaborar una propuesta de estrategias didácticas para el trabajo docente en el aula desde el enfoque de pensamiento eficaz con el propósito de mejorar el aprendizaje de la Física en los estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova

ENCUESTA A DOCENTES DEL ÁREA DE CIENCIAS

Pregunta 1: ¿En el desarrollo de su clase, las estrategias que utiliza para el proceso de enseñanza-aprendizaje de su asignatura incluyen actividades que fomentan el desarrollo del pensamiento de los estudiantes explícitamente?

Tabla 3 Utilización de estrategias que fomenten el desarrollo del pensamiento

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SIEMPRE	2	25
CASI SIEMPRE	5	62
A VECES	1	13
NUNCA	0	0
TOTAL	8	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 4 Resultados pregunta 1



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Se puede observar que un 62 % de la población encuestada indica que casi siempre utiliza estrategias que fomentan el desarrollo del pensamiento de los estudiantes explícitamente en el desenvolvimiento de sus clases. Un 25% lo hace siempre y un 13% afirma que lo hace a veces.

Para complementar la información, se realizó la siguiente pregunta a los docentes:
¿Qué estrategias utiliza específicamente?

Las respuestas obtenidas fueron:

- Actividades grupales, creación de maquetas o pósters, uso de flashcards, preguntas de pensamiento crítico durante la clase, hojas de trabajo individuales.
- Hago preguntas y les invito a cuestionarse y a reflexionar.
- Observaciones, predicciones, evaluación de evidencias, justificación de resultados, metacognición durante retroalimentaciones.
- Realización de simulaciones o prácticas de laboratorio.
- Preguntas de pensamiento crítico y análisis y estudio de casos como vídeos, mapas, juegos
- Explico el objetivo de una clase o concepto a estudiar. De esta manera busco que ellos sean conscientes de su proceso de aprendizaje.
- Durante cada unidad escojo una destreza de pensamiento superior para desarrollar. Les enseño paso a paso el proceso de pensamiento, para que ellos logren alcanzarla
- Utilizo preguntas para motivar a la reflexión de su propio proceso de aprendizaje. También uso la coevaluación y la autoevaluación con criterios e indicadores claros para guiar este proceso
- Indagación o aprendizaje reflexivo

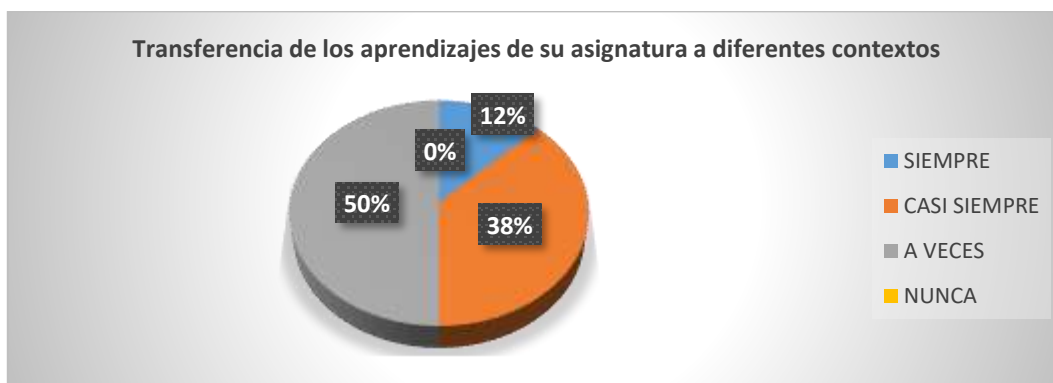
Pregunta 2: ¿Considera que los estudiantes consiguen transferir los aprendizajes de su asignatura a diferentes contextos que no sean exclusivamente referentes a las Ciencias?

Tabla 4 Transferencia de los aprendizajes de su asignatura a diferentes contextos

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SIEMPRE	1	12
CASI SIEMPRE	3	38
A VECES	4	50
NUNCA	0	0
TOTAL	8	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 5 Resultados pregunta 2



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

El 50 % de la población encuestada considera que los estudiantes consiguen transferir a veces los aprendizajes de su asignatura a diferentes contextos que no sean exclusivamente referentes a las Ciencias. El 38% afirma que lo consigue casi siempre y un 12% lo logra siempre.

Para complementar la información, se pidió a los docentes explicar el *porqué* de su elección, las respuestas obtenidas fueron:

- Porque aprenden destrezas y no solo contenidos, que son extrapolables a otros ámbitos
- Si logran adquirir conocimiento y comprensión de algo deben poder transferirlo a diferentes aspectos de la vida.
- Mi asignatura se relaciona fácilmente con situaciones de la vida real y de la vida de los adolescentes.
- La manera como están acostumbrados, solo a recibir conocimientos.
- Es difícil para adolescentes. Se logra en pocos casos, por lo abstracto de la ciencia.
- En la actualidad hay chicos que necesitan mayor concentración para poder aprender los conocimientos
- La ciencia estudia y explica fenómenos que suceden todos los días
- Porque utilizamos ejemplos relacionados a su cotidianidad.

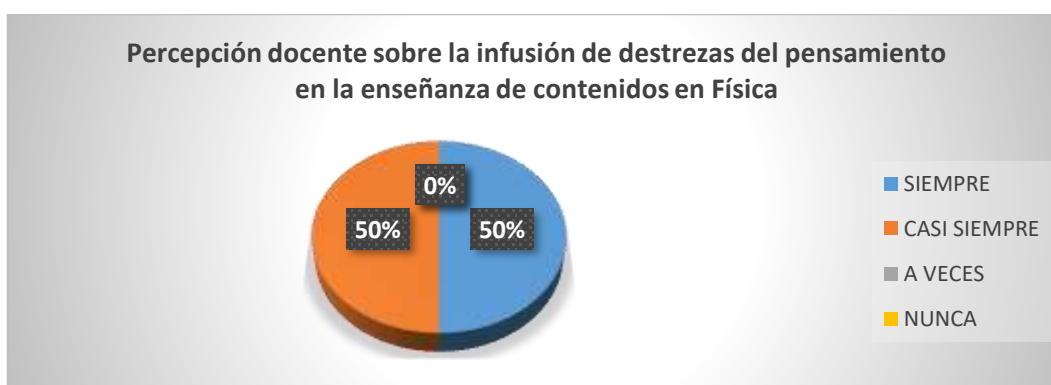
Pregunta 3: ¿Considera que la enseñanza de contenidos de asignaturas como la Física debe estar integrada con la enseñanza y práctica de destrezas de pensamiento y Metacognición?

Tabla 5 Percepción docente sobre infusión

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SIEMPRE	4	50
CASI SIEMPRE	4	50
A VECES	0	0
NUNCA	0	0
TOTAL	8	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 6 Resultados pregunta 3



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

De acuerdo con los resultados obtenidos, el 50% de los docentes consideran que la enseñanza de contenidos de asignaturas como la Física debe estar integrada siempre con la enseñanza y práctica de destrezas de pensamiento y Metacognición. El otro 50% considera que debería estarlo casi siempre. Estos resultados evidencian que solo la mitad de los docentes consideran posible infundir la enseñanza de contenidos con la práctica de destrezas de pensamiento.

Para complementar la información, se pidió a los docentes explicar el *porqué* de su elección, las respuestas obtenidas fueron:

- Porque facilita la comprensión de la materia.
- Porque todas las asignaturas deben incluir destrezas de pensamiento y metacognición.
- En cualquier asignatura, no sólo física o ciencias, el aprendiz debe estar expuesto a experiencias que le permitan entender su propio proceso de aprendizaje. Es la forma en la que el aprendizaje será trascendente.
- Se llegaría una mejor transferencia de los conocimientos obtenidos.
- "Pura Física" Todo lo que hacemos está regido por leyes de la física. Debería combinarse.

- Porque si no los chicos únicamente estarían repitiendo información o datos. Los chicos deben siempre interpretar estos datos y reflexionar acerca de los mismos para poder comprenderlos y aplicarlos, sobre todo si se parte de la premisa de que las ciencias explican fenómenos que ocurren todos los días.
- Porque los fenómenos físicos nos sirven para explicar la realidad.

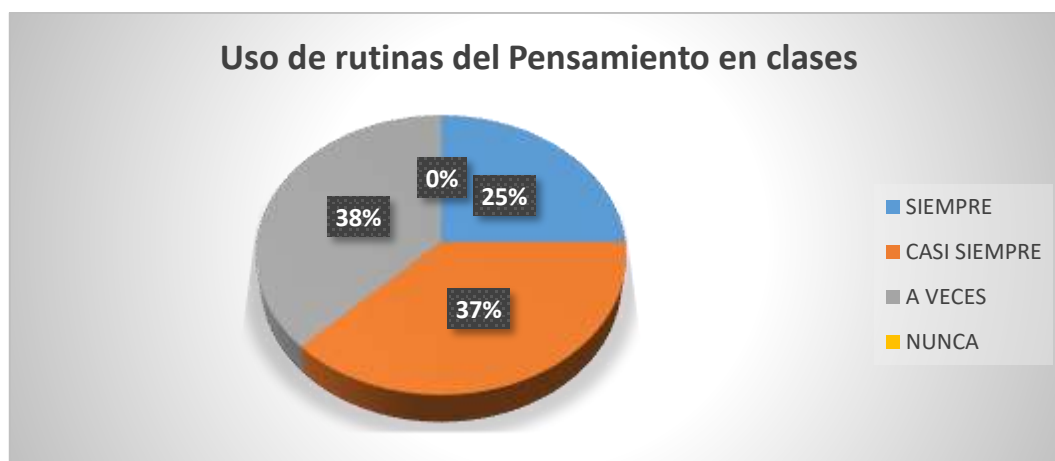
Pregunta 4: ¿Con qué frecuencia incluye Rutinas del Pensamiento en el desarrollo de las clases que imparte?

Tabla 6 Uso de rutinas del Pensamiento en clases

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SIEMPRE	2	25
CASI SIEMPRE	3	37
A VECES	3	38
NUNCA	0	0
TOTAL	8	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 7 Resultados pregunta 4



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Se observa que un 37% de los docentes encuestados afirman que utilizan casi siempre rutinas del pensamiento en sus clases. Un 38 % admite que lo hace a veces y un 25 % las incluye siempre. Estos resultados exponen que la mayoría de docente reconocen la importancia de propiciar espacios para crear un ambiente de cultivo del pensamiento.

Para saber más a detalle sobre este ítem, se pidió a los docentes listar cuáles rutinas utilizan. Las respuestas obtenidas fueron:

- Veo, pienso, me pregunto. Recopilación de aprendizajes en una hoja (cada estudiante llena una idea o algo que conoce en una hoja, el siguiente aporta con una idea nueva y así hasta que todos hayan participado). Enseñando aprendo

(los estudiantes investigan algo y luego comparten con sus compañeros en grupos pequeños lo aprendido)

- No tengo claro la rutina del pensamiento, pero sí promuevo el pensamiento y análisis en clases.
- Objetivos de aprendizaje del día o la lección, agenda del día o la lección donde se evidencian las actividades del principio, medio y final de la clase, expectativas del día o la clase que evidencian las responsabilidades y la evaluación.
- Preguntas y repreguntas para desarrollar u obtener conceptos.
- KWL charts
- Pienso, veo, me pregunto. 3, 2, 1 puente Antes pensaba... Ahora pienso...
- Aprendizaje reflexivo que cuestione el porqué de lo que se está aprendiendo en clase.

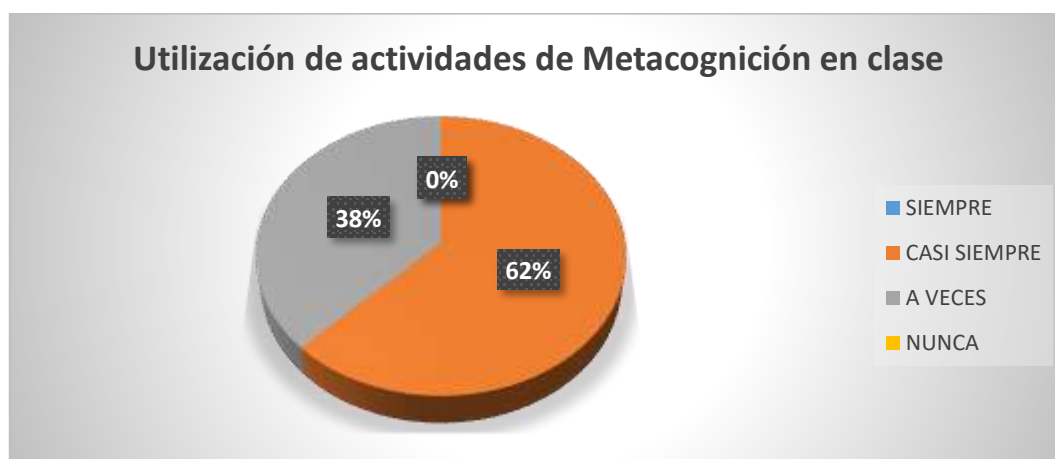
Pregunta 5: ¿Con qué frecuencia incluye actividades de Metacognición en el desarrollo de las clases que imparte?

Tabla 7 Utilización de actividades de Metacognición en clase

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SIEMPRE	0	0
CASI SIEMPRE	5	62
A VECES	3	38
NUNCA	0	0
TOTAL	8	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 8 Resultados pregunta 5



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

El 62 % de la población encuestada considera que casi siempre utiliza actividades de Metacognición en el desarrollo de sus clases lo que evidencia que los profesores reconocen la importancia de que los estudiantes piensen sobre el acto de pensar. Un 38%

de los docentes del área de ciencias afirma que las utiliza a veces.

Para saber más a detalle sobre este ítem, se pidió a los docentes listar cuáles estrategias utilizan. Las respuestas obtenidas fueron:

- Las preguntas del diploma llevan a la metacognición. Los estudiantes aplican su aprendizaje en otros ámbitos, son capaces de realizar predicciones y de reflexionar sobre aspectos de la ciencia.
- Reflexionar sobre lo aprendido
- En el cierre de la clase (cualesquiera la estrategia o actividad) el aprendiz debe reflexionar del cómo aprendió ese día.
- Activación de conocimientos previas antes de realizar ejercicios.
- Método científico
- No sé qué es eso
- Al hacer el cierre de la clase los chicos comentan o escriben su conclusión de lo que aprendieron, cómo lo aprendieron mejor y qué es lo que no comprenden. También hacen reflexiones acerca de la importancia del algún fenómeno, impacto de algún problema y sus posibles soluciones.

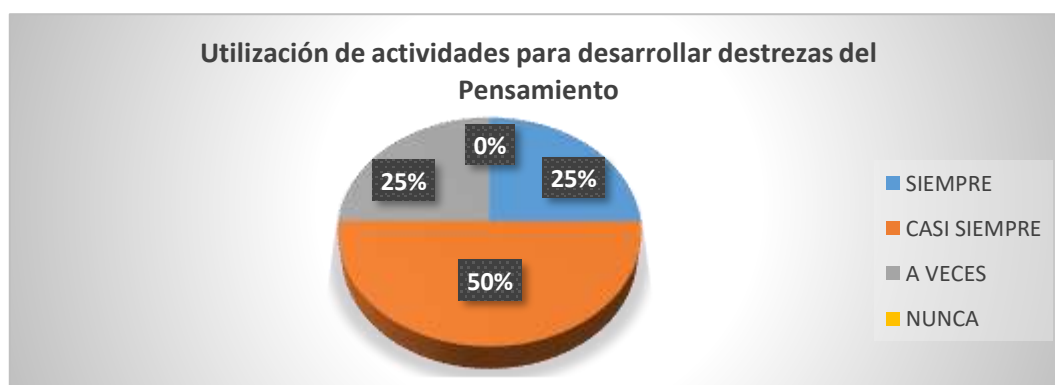
Pregunta 6: ¿Con qué frecuencia incluye actividades para desarrollar destrezas del Pensamiento en las clases que imparte?

Tabla 8 Utilización de actividades para desarrollar destrezas del Pensamiento

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SIEMPRE	2	25
CASI SIEMPRE	4	50
A VECES	2	25
NUNCA	0	0
TOTAL	8	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 9 Resultados pregunta 6



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

El 50 % de los docentes encuestados afirma que casi siempre utiliza actividades para desarrollar destrezas de pensamiento en sus clases. Un 25% de los profesores

considera que las utiliza siempre al igual que el otro 25% que menciona que a veces.

Se pidió a los docentes listar cuáles estrategias utilizan. Las respuestas obtenidas fueron:

- Se brindan preguntas que puedan tener varias respuestas...todas correctas. Se brinda tiempo para la reflexión.
- Analizar, comparar, resolver problemas, diseñar método científico para probar una hipótesis, formular una hipótesis.
- Realizar analogías, sintetizar.
- Inferir, analogías, observación
- Preguntas orales y escritas que guíen a los chicos a realizar análisis, inferencias, conclusiones. Laboratorios y simulaciones. Lecturas acompañadas de actividades o preguntas que desarrollan destrezas de pensamiento crítico. Investigaciones. Proyectos y creación de modelos.

Pregunta 7: En el desarrollo de sus clases, ¿con qué frecuencia solicita a los estudiantes que *piensen-reflexionen* sobre una situación en particular?

Tabla 9 Pregunta 7

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SIEMPRE	4	50
CASI SIEMPRE	3	37
A VECES	1	13
NUNCA	0	0
TOTAL	8	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 10 Resultados pregunta 7



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

De acuerdo con los resultados obtenidos, el 50 % de los docentes solicitan a sus estudiantes a pensar-reflexionar sobre una determinada situación. El 37% afirma que los solicita casi siempre y el 13% a veces.

Para profundizar en este ítem se pidió a los docentes hacer un breve comentario al respecto. Sus respuestas fueron:

- Existen muchas preguntas con respuestas conflictivas en Biología, las cuales dan la oportunidad para la reflexión.
- Siempre les hago preguntas y promuevo sus preguntas.
- Se requiere para asegurarse de los conocimientos adquiridos y poder continuar.
- En cualquier proceso de vida, físico o químico, que pueda relacionarse con su vida actual o del mundo.
- al final se hace una mini evaluación para ver qué ha aprendido
- Trato de hacer que los chicos se den cuenta que las ciencias tienen una relación directa con alguna aplicación o explicación en actividades cotidianas.
- Siempre les pido a mis estudiantes que reflexionen sobre lo que están aprendiendo

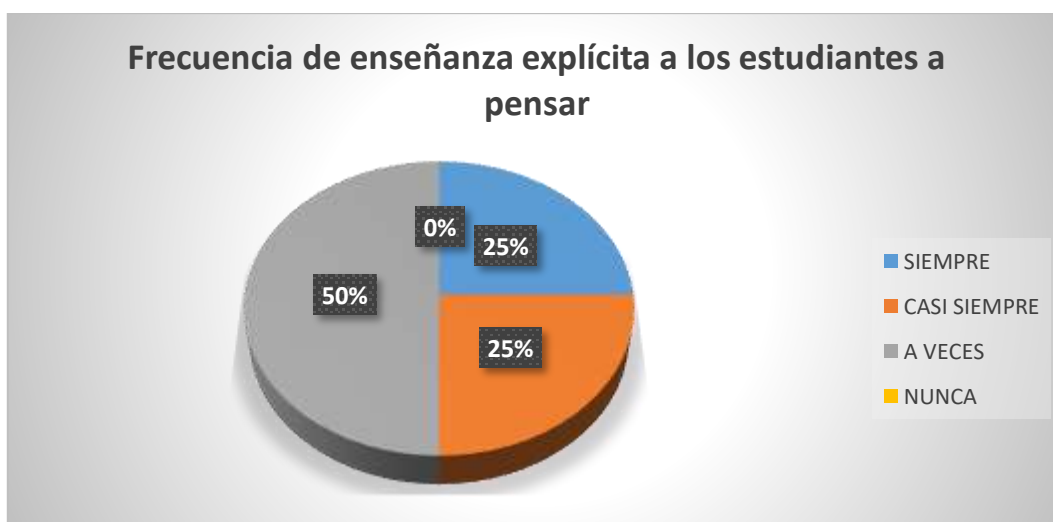
Pregunta 8: En el desarrollo de sus clases, ¿con qué frecuencia enseña explícitamente a los estudiantes a *pensar*?

Tabla 10 Frecuencia de enseñanza explícita a los estudiantes a pensar

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SIEMPRE	2	25
CASI SIEMPRE	2	25
A VECES	4	50
NUNCA	0	0
TOTAL	8	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 11 Respuestas pregunta 8



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

El 50 % de los docentes encuestados afirman que a veces enseñan a sus estudiantes a pensar de manera explícita. El 25% de la población afirma que siempre enseña a pensar a los estudiantes y el otro 25% casi siempre. Estos resultados evidencian la importancia

que tiene para los docentes el enseñar a los estudiantes a pensar de manera explícita y no únicamente limitarse a solicitarlo.

Para profundizar en este ítem se pidió a los docentes comentar sobre su elección. Sus respuestas fueron:

- Existen ciertos procesos que necesitan la ayuda del docente para su comprensión.
- Les invito a cuestionarse, a ser críticos, a investigar y comprobar si algo es cierto.
- Muchas veces por estar condicionados a los contenidos a enseñar.
- Depende del tema
- Realizo preguntas guía que están enfocadas a buscar la aplicación de alguna temática, análisis y solución de problemas. Los chicos deben responderlas durante la lección y escribir una conclusión en su cuaderno o en sus laboratorios. También, en cada unidad escojo una destreza de pensamiento que enseño paso a paso el proceso que deben hacer para lograr alcanzarla y la practicamos mínimos una vez cada 2 semanas, aunque suele ser con mayor frecuencia.
- Les pido a mis estudiantes que comenten sobre los contenidos discutidos en clase.

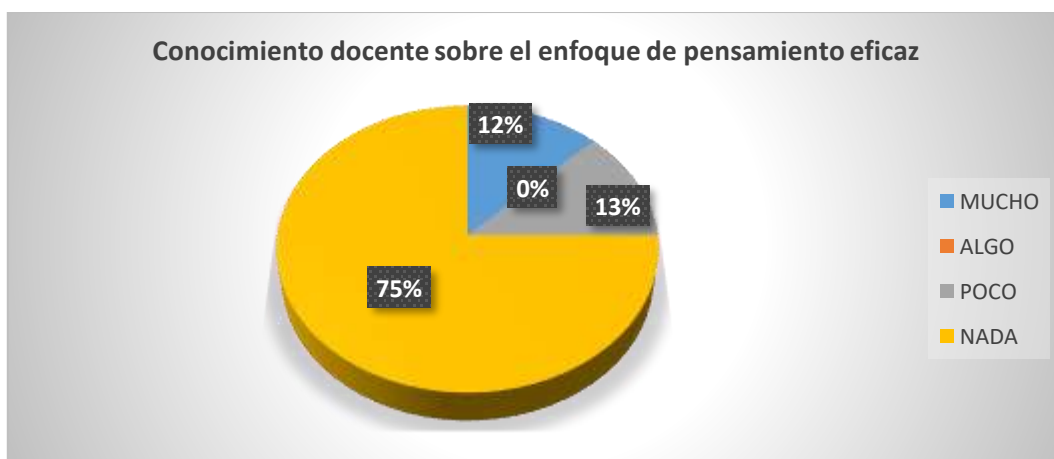
Pregunta 9: ¿Cuánto conoce sobre el enfoque de pensamiento eficaz?

Tabla 11 Conocimiento docente sobre el enfoque de pensamiento eficaz

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
MUCHO	1	12
ALGO	0	0
POCO	1	13
NADA	6	75
TOTAL	8	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 12 Resultados pregunta 9



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

El 75 % de los docentes encuestados mencionan que no conocen nada sobre pensamiento eficaz. Por el contrario, el 12% de la población afirma que conoce mucho sobre este tema. El 13% restante considera que conoce poco.

Considerando estos resultados se observa el considerable desconocimiento sobre el enfoque de pensamiento eficaz que existe en la gran mayoría de los docentes encuestados lo que evidencia la importancia de incurrir con este proyecto. Algunas de los comentarios expresados por los docentes fueron los siguientes:

- Como soy Bióloga y no Pedagoga, entonces no tengo conocimiento al respecto
- Siempre la destreza sobre el contenido, incluyendo destrezas de pensamiento.
- No he escuchado nunca de este enfoque

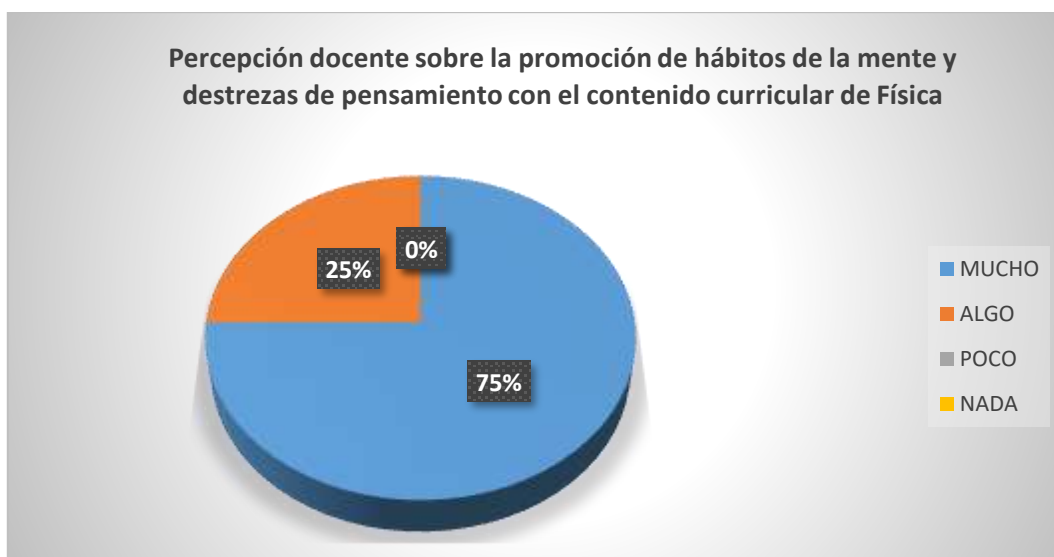
Pregunta 10: ¿Considera que los contenidos curriculares de asignaturas como la Física promueven explícitamente el desarrollo de hábitos de la mente y destrezas de pensamiento de los estudiantes?

Tabla 12 Percepción docente sobre la promoción de hábitos de la mente y destrezas de pensamiento con el contenido curricular de Física

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
MUCHO	6	75
ALGO	2	25
POCO	0	0
NADA	0	0
TOTAL	8	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 13 Resultados pregunta 10



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

El 75% de la población encuestada considera que los contenidos curriculares de asignaturas como la Física promueven mucho el desarrollo de hábitos de la mente y destrezas de pensamiento de los estudiantes. El 25 % manifiesta que se promueve en algo.

Estos resultados ponen de manifiesto que la enseñanza de la Física requiere del desarrollo de hábitos de la mente y destrezas de pensamiento en la enseñanza del currículo.

Para complementar la información, se pidió a los docentes explicar el *porqué* de su elección, las respuestas obtenidas fueron:

- Si, porque existen muchas variables que pueden cambiar y muchos aspectos sobre los cuales se puede reflexionar.
- No siempre explícitamente, pero está claro que si entienden la física y lo transfieren a su comprensión de cómo funciona el mundo están pensando.
- Los contenidos curriculares dependen de las estrategias de enseñanza del instructor. Clásicamente, asignaturas como Física o Matemática han tenido enfoques hacia los contenidos más no las destrezas, revertir esto depende del instructor y las estrategias que utilice para abordar tanto contenidos como estrategias.
- Tienen que aplicar diferentes estrategias y habilidades en los problemas a resolverse.
- Si el profesor comprende que los contenidos de física tienen que ser aplicables y enseñan a los chicos las relaciones que se pueden establecer y la lógica de lo que enseñan esto es posible. Lamentablemente, pienso que todavía hay muchos profesores que no enseñan a sus chicos a razonar, sino que creen que los estudiantes deben aprenderse de memoria los contenidos.
- Porque ayudan a cuestionarnos sobre el porqué de las cosas en nuestro entorno, no obstante, puede ser un poco abstracto.

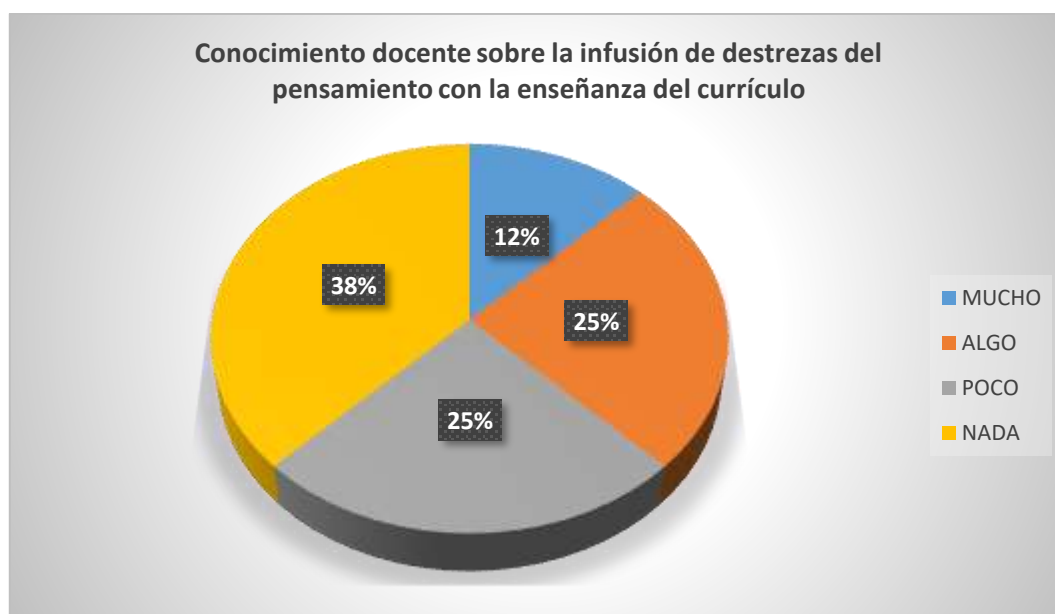
Pregunta 11: ¿Cuánto conoce sobre la infusión (integración) de destrezas de pensamiento en la enseñanza de contenidos de asignaturas de Ciencias como la Física?

Tabla 13 Conocimiento docente sobre la infusión de destrezas del pensamiento con la enseñanza del currículo

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
MUCHO	1	12
ALGO	2	25
POCO	2	25
NADA	3	38
TOTAL	8	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 14 Resultados pregunta 11



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

El 38% de los docentes encuestados reconocen no conocer nada sobre la infusión (integración) de destrezas del pensamiento en la enseñanza del currículo de Física. El 25 % de la población afirma que conoce algo del tema al igual que el otro 25 % que menciona conocer poco. El 12% de los encuestados afirma conocer mucho al respecto.

Estos resultados evidencian que la mayoría de los docentes encuestados tiene limitado o nulo conocimiento del tema.

Algunos de los comentarios formulados por los profesores encuestados fueron los siguientes:

- Generalmente buscamos que los estudiantes lleguen a explicar y no solo a mencionar lo que han aprendido.
- No tengo claro cuáles son las destrezas del pensamiento.
- Las destrezas de pensamiento deben ser primordiales en cualquier asignatura, independientemente de si es una ciencia o cualquier otra....
- Al conversar con colegas de diferentes colegios he percibido que muchos conocen y han diseñado diferentes estrategias para enseñar el desarrollo de pensamiento. Sin embargo, también me he topado con algunos docentes que creen que los chicos ya deberían saber analizar, inferir, evaluar y ellos no pueden tomarse el tiempo para enseñarles a pensar, sino que deben concentrarse en enseñar su materia.

Pregunta 12: ¿Considera importante evaluar el desarrollo de destrezas de pensamiento de los estudiantes conforme avanzan en el aprendizaje de contenidos en materias de Ciencias como la Física?

Tabla 14 Importancia de la evaluación del desarrollo de destrezas del pensamiento

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
MUCHO	7	87
ALGO	1	13
POCO	0	0
NADA	0	0
TOTAL	8	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 15 Resultados pregunta 12



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Se observa que el 87% de los docentes encuestados reconoce que es muy importante la evaluación de destrezas del pensamiento en el aprendizaje de contenidos de la Física en estudiantes de segundo año de bachillerato. El 13 % restante considera que es algo importante la evaluación de estas destrezas en este particular.

Se aprecia que casi la totalidad de docentes reconoce la importancia que tiene el evaluar el desarrollo de las destrezas de pensamiento y no solo limitarse a practicarlas. Para complementar la información, se pidió a los docentes explicar el *porqué* de su elección, las respuestas obtenidas fueron:

- Las destrezas son lo que permanece en el estudiante, los contenidos no.
- Para mejorar la comprensión de la materia.
- Si el paquete de "enseñar destrezas" debe siempre incluir momentos de evaluación, ya sean formativas o sumativas.
- Se puede monitorear el aprendizaje de los estudiantes.
- De esta manera se puede guiar a los chicos para que alcancen eficazmente las destrezas de pensamiento

- Porque es necesario evaluar cómo se van desarrollando estas destrezas y revisar si los conceptos adquiridos son los correctos.

Pregunta 13: ¿Considera que, en el desarrollo de las clases de Ciencias como la Física, sería importante enseñar a los estudiantes a pensar eficazmente?

Tabla 15 Percepción docente sobre la importancia de enseñar a pensar eficazmente

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
MUCHO	7	87
ALGO	1	13
POCO	0	0
NADA	0	0
TOTAL	8	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 16 Resultados pregunta 13



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Un 87% de los profesores encuestados confirma que es muy importante enseñar a los chicos a pensar eficazmente. Además, el 13% restante considera que esto es algo importante. A la luz de estos resultados, se puede apreciar la importancia que tiene la enseñanza del pensamiento eficaz a los estudiantes de segundo año de bachillerato en el aprendizaje de la Física. Algunos de los comentarios de los profesores sobre esta pregunta se detallan a continuación:

- No sirve de nada el contenido si no son capaces de utilizarlo en nuevos ámbitos o de explicar fenómenos observados.
- Siempre es útil enseñarles a pensar, desde cualquier asignatura, eso es transversal.
- ¡Absolutamente!
- El aprendizaje y aplicación de los conocimientos serían adecuados.

- Porque solo ahí cobra sentido el enseñar todos los contenidos. Lo que les va a servir a los estudiantes son las destrezas. ellos pueden olvidarse los contenidos y en caso de necesitarlos investigar (googlear)
- Porque depende de la edad y cómo se presenten los contenidos. Ciencias como la física pueden resultar abstractas para la mayoría de las personas y requiere de procesos de pensamiento más complejos.

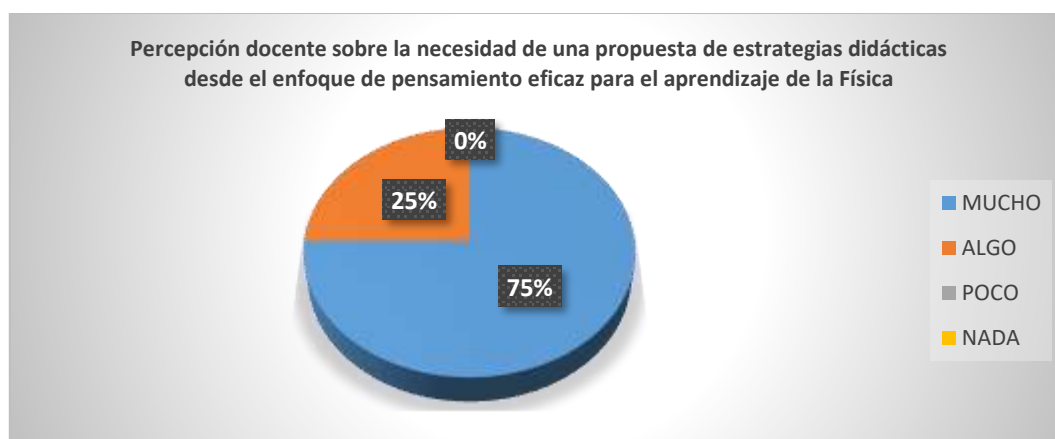
Pregunta 14: ¿Considera que una propuesta de estrategias didácticas desde el enfoque de pensamiento eficaz mejoraría el aprendizaje de Ciencias como la Física en estudiantes de segundo de bachillerato al desarrollar sus destrezas y habilidades de pensamiento integrándolas con la enseñanza de contenidos?

Tabla 16 Pregunta 14

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
MUCHO	6	75
ALGO	2	25
POCO	0	0
NADA	0	0
TOTAL	8	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 17 Resultados pregunta 14



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

De acuerdo con los resultados obtenidos, el 75% de los profesores encuestados considera que una propuesta de estrategias didácticas desde el enfoque de pensamiento eficaz mejoraría mucho el aprendizaje de Ciencias como la Física en estudiantes de segundo de bachillerato. El 25 % de los docentes considera que se mejoraría en algo. Algunos de los comentarios de los profesores que complementan esta pregunta se detallan a continuación

- Aunque no comprendo qué es el pensamiento eficaz, entiendo que si un estudiante desarrolla destrezas y habilidades a través del contenido, no tendrá

dificultades cuando sea expuesto a nuevos contenidos porque habrá adquirido las destrezas necesarias para su comprensión.

- Porque las estrategias didácticas que ayuden a pensar eficazmente sólo pueden ser buenas.
- Si, el contenido se olvida la destreza queda para siempre.
- Porque algunos profesores necesitan guía para integrar el desarrollo del pensamiento debido a que están acostumbrados a evaluar la comprensión de los contenidos.
- No estoy familiarizada con el enfoque de pensamiento eficaz

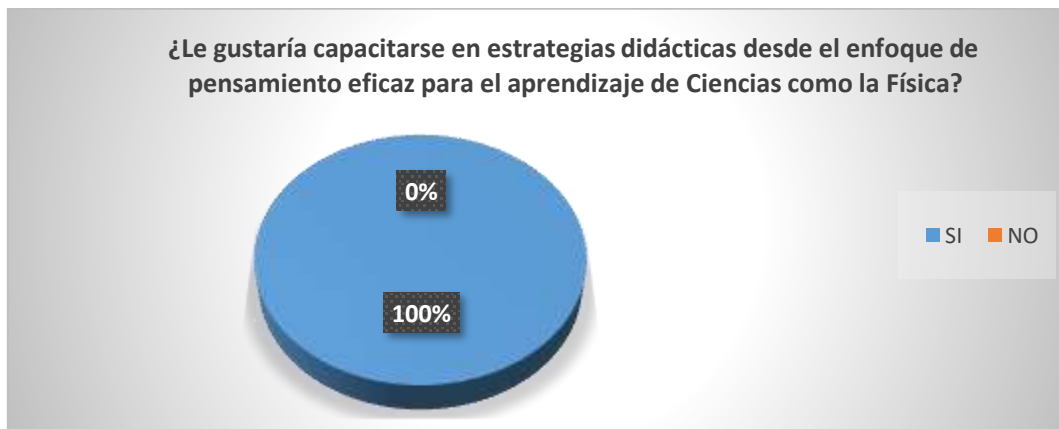
Pregunta 15: ¿Le gustaría capacitarse en estrategias didácticas desde el enfoque de pensamiento eficaz para el aprendizaje de Ciencias como la Física?

Tabla 17 Pregunta 15

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SI	8	100
NO	0	0
TOTAL	8	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 18 Resultados pregunta 15



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Se observa que la totalidad de docentes, es decir el 100% de los docentes encuestados respondieron que si les gustaría capacitarse en estrategias didácticas desde el enfoque de pensamiento eficaz para el aprendizaje de Ciencias como la Física. Algunas de las razones comentadas por los profesores se exponen a continuación:

- Porque me gusta aplicarlo en mis clases.
- ¿Por qué no?
- No tengo destrezas en el área
- Me gusta innovar mi práctica educativa.
- Porque me gustaría entender de qué se trata.

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO

Pregunta 1: ¿Con qué frecuencia aplica los conocimientos de Física y las destrezas practicadas en clase en sus actividades cotidianas?

Tabla 18 Pregunta 1 estudiantes

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SIEMPRE	4	19
CASI SIEMPRE	6	29
A VECES	11	52
NUNCA	0	0
TOTAL	21	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 19 Resultados pregunta 1 estudiantes



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

De acuerdo con los resultados obtenidos, se observa que un 52 % de los estudiantes encuestados indica que aplica a veces los conocimientos y destrezas de Física aprendidos. El 29% indica que los aplica a casi siempre y un 19% afirma que lo hace siempre.

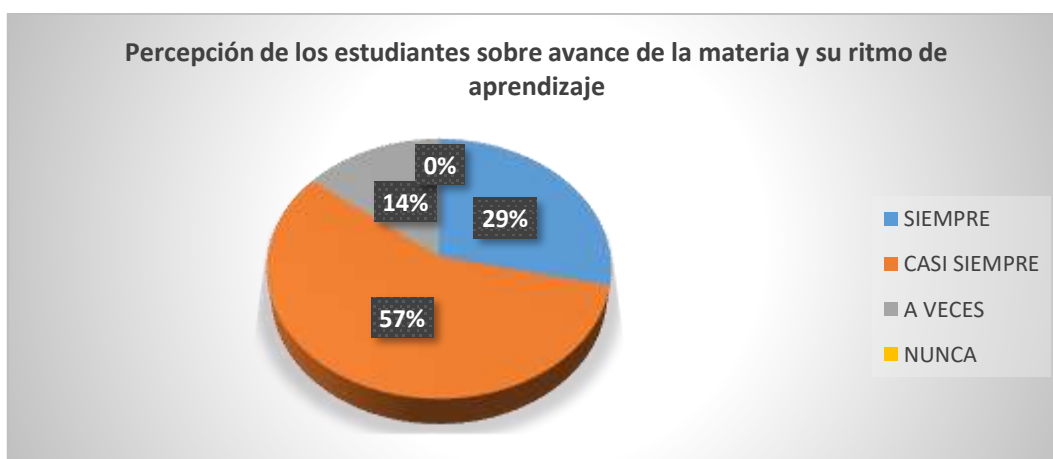
Pregunta 2: ¿Considera que el desarrollo de las clases de Física avanza de acuerdo con su ritmo de aprendizaje y estimula sus diferentes habilidades o destrezas de pensamiento?

Tabla 19 Pregunta 2 estudiantes

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SIEMPRE	6	29
CASI SIEMPRE	12	57
A VECES	3	14
NUNCA	0	0
TOTAL	21	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 20 Resultados pregunta 2 estudiantes



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Un 57% de los estudiantes encuestados manifiesta que el desarrollo de las clases de Física casi siempre avanza al ritmo de su aprendizaje. Un 29% manifiesta que esto sucede siempre, mientras que un 14% de los encuestados señala que esto pasa a veces.

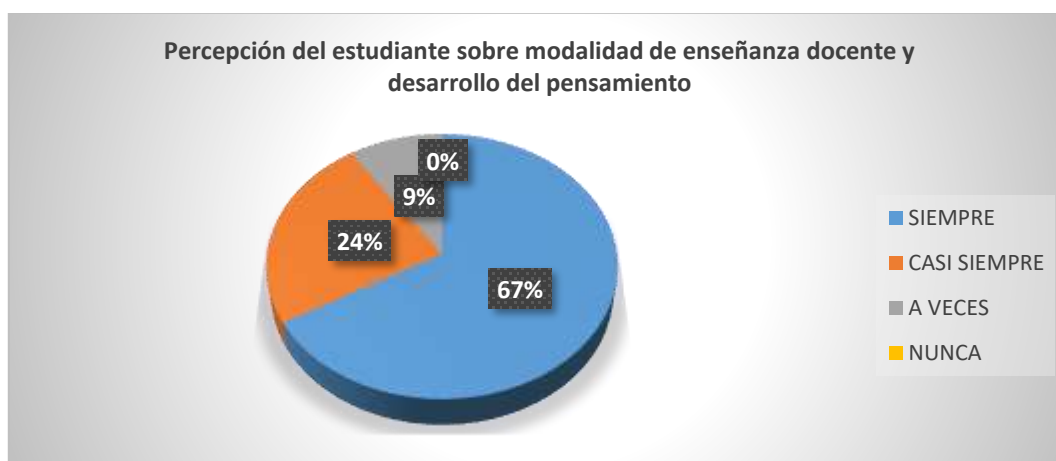
Pregunta 3: ¿Considera que la modalidad de enseñanza del docente influye en el desarrollo de su pensamiento y en su desempeño académico en la asignatura de Física?

Tabla 20 Pregunta 3 estudiantes

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SIEMPRE	14	67
CASI SIEMPRE	5	24
A VECES	2	9
NUNCA	0	0
TOTAL	21	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 21 Resultados pregunta 3 estudiantes



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

De acuerdo con los resultados obtenidos, el 67% de los estudiantes consideran que la modalidad de enseñanza del docente siempre influye en el desarrollo de su pensamiento y en su desempeño académico en la asignatura de Física. El 24% menciona que esto sucede casi siempre y un 9% menciona que esto se da a veces.

Pregunta 4: ¿Las evaluaciones que rinde en la asignatura de Física tienen conexión con la realidad y demandan un pensamiento lógico y crítico de alto nivel?

Tabla 21 Pregunta 4 estudiantes

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SIEMPRE	16	76
CASI SIEMPRE	4	19
A VECES	1	5
NUNCA	0	0
TOTAL	21	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 22 Resultados pregunta 4 estudiantes



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Se observa que un 76% de los estudiantes encuestados afirman que las evaluaciones que rinden en la asignatura de Física siempre tienen conexión con la realidad y demandan un pensamiento lógico y crítico de alto nivel. Un 19 % manifiesta que esto ocurre casi siempre y un 5% menciona que a veces.

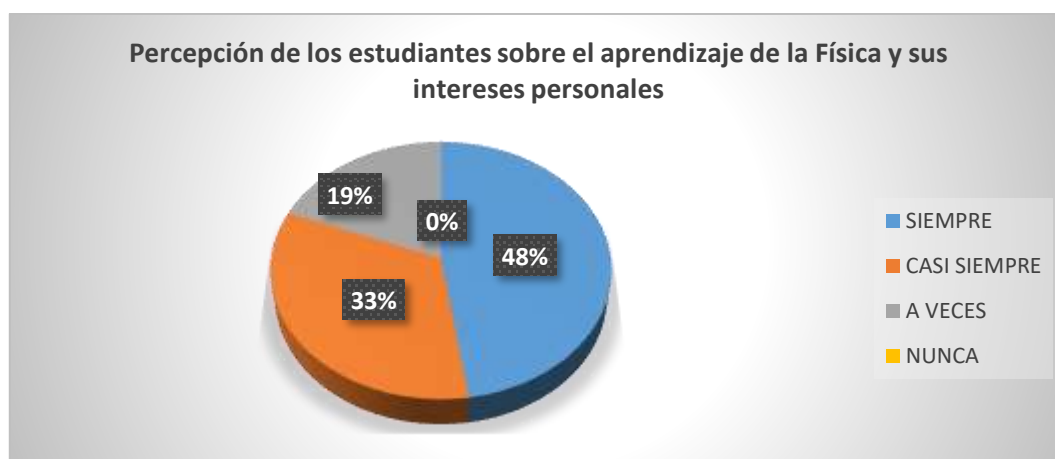
Pregunta 5: ¿Considera que los conocimientos impartidos en la clase de Física estimulan el desarrollo de su pensamiento y tienen relación con sus intereses personales?

Tabla 22 Pregunta 5 estudiantes

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SIEMPRE	10	48
CASI SIEMPRE	7	33
A VECES	4	19
NUNCA	0	0
TOTAL	21	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 23 Resultados pregunta 5 estudiantes



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

El 48 % de la población encuestada considera que siempre los conocimientos impartidos en la clase de Física estimulan el desarrollo de su pensamiento y tienen relación con sus intereses personales. Un 33% de los estudiantes afirma que esto ocurre casi siempre y el 19% restante menciona que sucede a veces.

Pregunta 6: ¿Le resulta interesante las temáticas abordadas en clase de Física y le motivan en su interés por aprender más?

Tabla 23 Pregunta 6 estudiantes

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SIEMPRE	9	43
CASI SIEMPRE	9	43
A VECES	3	14
NUNCA	0	0
TOTAL	21	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 24 Resultados pregunta 6 estudiantes



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

El 43 % de los estudiantes afirma que siempre les resultan interesantes las temáticas abordadas en clase de Física y les motivan en su interés por aprender más. Un similar 43% de los encuestados considera que esto sucede casi siempre y un 14% menciona que a veces.

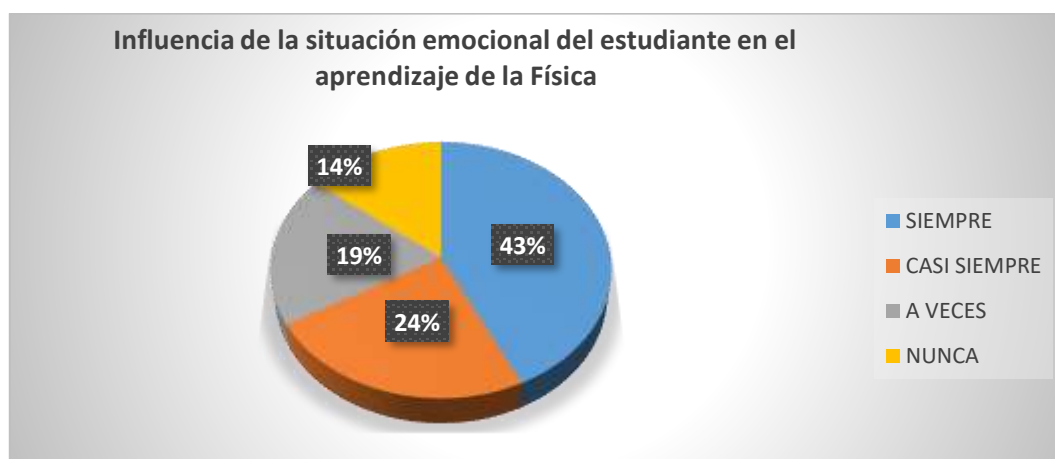
Pregunta 7: ¿Considera que su situación emocional influye en su aprendizaje de la asignatura de Física?

Tabla 24 Pregunta 7 estudiantes

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SIEMPRE	9	43
CASI SIEMPRE	5	24
A VECES	4	19
NUNCA	3	14
TOTAL	21	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 25 Resultados pregunta 7 estudiantes



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

De acuerdo con los resultados obtenidos, el 43 % de los estudiantes encuestados considera que su situación emocional siempre influye en el aprendizaje de la asignatura de Física. Un 24% afirma que influye casi siempre y un 19 % indica que a veces. Un 14% de la población afirma que su situación emocional no influye.

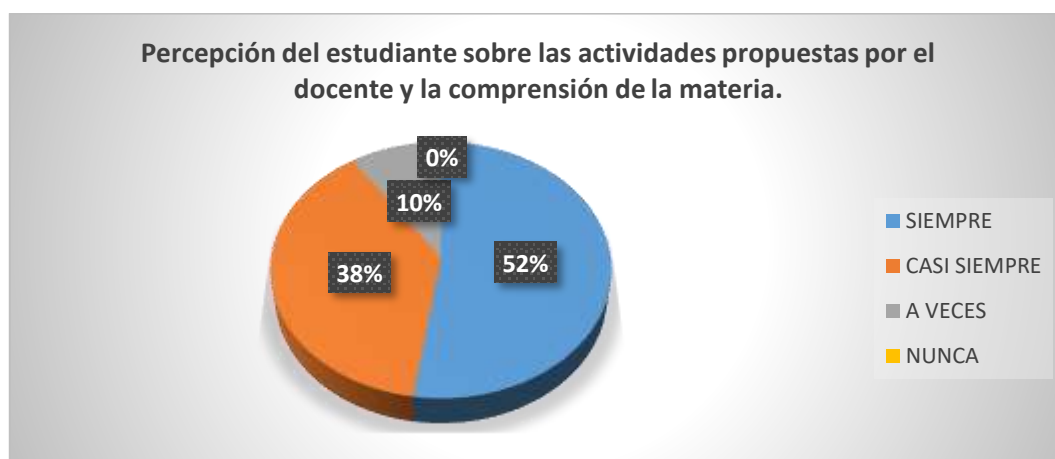
Pregunta 8: ¿Considera que las actividades propuestas por el docente para su aprendizaje de la Física facilitan la comprensión y posterior aplicación de los diferentes contenidos a situaciones desconocidas de una manera eficaz?

Tabla 25 Pregunta 8 estudiantes

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SIEMPRE	11	52
CASI SIEMPRE	8	38
A VECES	2	10
NUNCA	0	0
TOTAL	21	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 26 Resultados pregunta 8 estudiantes



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

El 52 % de los estudiantes encuestados considera que las actividades propuestas por el docente para el aprendizaje de la Física siempre facilitan la comprensión y posterior aplicación de los diferentes contenidos a situaciones desconocidas de una manera eficaz. El 38% de la población afirma que esto sucede casi siempre, y un 10% menciona que tienen esa percepción a veces.

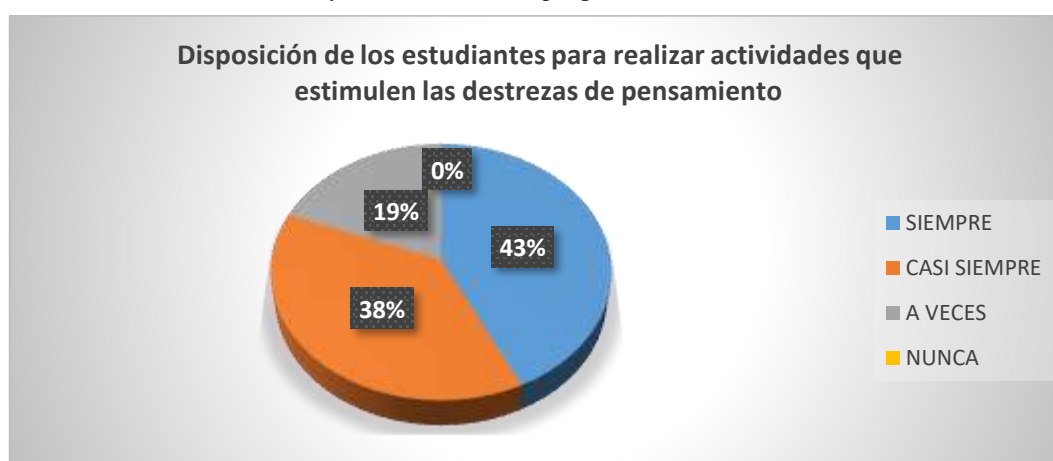
Pregunta 9: Con la finalidad de transferir su aprendizaje de la Física a otros contextos, ¿Considera prioritario revisar previamente los contenidos de una clase de Física a través de actividades que estimulen sus destrezas del pensamiento?

Tabla 26 Pregunta 9 estudiantes

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SIEMPRE	9	43
CASI SIEMPRE	8	38
A VECES	4	19
NUNCA	0	0
TOTAL	21	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 27 Resultados pregunta 9 estudiantes



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

El 43% de los estudiantes encuestados considera que siempre se debería revisar previamente los contenidos de una clase de Física a través de actividades que estimulen sus destrezas del pensamiento. Un 38% menciona que esto debería realizarse casi siempre y un 19 % opinó que a veces.

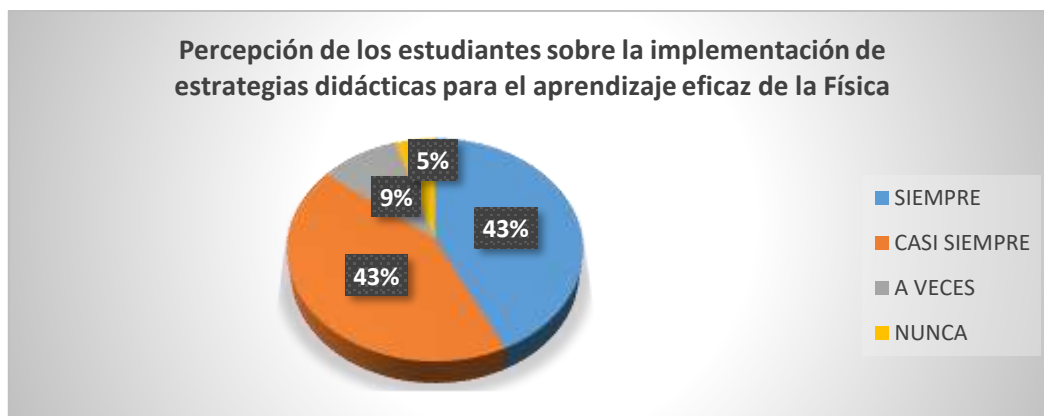
Pregunta 10: ¿Considera necesaria la implementación de estrategias didácticas que le enseñen a pensar con destreza en clases para el aprendizaje eficaz de Física?

Tabla 27 Pregunta 10 estudiantes

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SIEMPRE	9	43
CASI SIEMPRE	9	43
A VECES	2	9
NUNCA	1	5
TOTAL	21	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 28 Resultados pregunta 10 estudiantes



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

El 43% de la población encuestada considera que la implementación de estrategias didácticas que enseñen a pensar con destreza en clases siempre mejoraría el aprendizaje eficaz de la Física. Un similar 43 % manifiesta que esto se daría casi siempre. Un 9% indica que esto ocurriría a veces y un 5% manifestó que nunca.

Pregunta 11: ¿Considera que, para evaluar sus destrezas de pensamiento en la asignatura de Física, la utilización de instrumentos como rúbricas o listas de cotejo le ayudarían para obtener una retroalimentación más clara, precisa y entendible?

Tabla 28 Pregunta 11 estudiantes

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SIEMPRE	7	33
CASI SIEMPRE	6	29
A VECES	8	38
NUNCA	0	0
TOTAL	21	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 29 Resultados pregunta 11 estudiantes



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

El 38% de los estudiantes encuestados indica que la utilización de instrumentos de evaluación como rúbricas o listas de cotejo a veces le ayudarían para obtener una retroalimentación más clara, precisa y entendible al evaluar sus destrezas de pensamiento y hábitos de la mente en la asignatura de Física. Un 33 % de la población afirma que estos instrumentos le ayudarían siempre. Otro 29 % menciona que esto ayudaría casi siempre. Estos resultados evidencian que la mayoría de los estudiantes encuestados considera importante la utilización de rúbricas y listas de cotejo para evaluar las destrezas de pensamiento y la práctica de hábitos de mente.

Pregunta 12: ¿Le gustaría fortalecer su aprendizaje de la Física mediante la realización de actividades desde el enfoque de pensamiento eficaz?

Tabla 29 Pregunta 12 estudiantes

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SIEMPRE	15	71
CASI SIEMPRE	6	29
A VECES	0	0
NUNCA	0	0
TOTAL	21	100

Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Gráfico 30 Resultados pregunta 12 estudiantes



Elaborado por: ENCALADA, Daniel

Se observa que al 71% de los estudiantes encuestados le gustaría fortalecer su aprendizaje de la Física mediante la realización de actividades desde el enfoque de pensamiento eficaz siempre. A un 29 % restante le gustaría hacerlo casi siempre.

A continuación, se presenta un resumen de los resultados recopilados mediante la técnica de la encuesta. Durante el transcurso de la investigación aplicada, se tuvo en consideración los objetivos planteados en la tabla de operacionalización de variables, la cual es una importante guía para la elaboración de la propuesta.

Tomando como punto de partida la tabla de operacionalización de variables, se tiene en primer lugar a la dimensión cognitiva relacionada a los conocimientos, destrezas de pensamiento y hábitos de la mente de los estudiantes de la institución, donde se evidencia que es necesaria la implementación de estrategias didácticas que la permitan al estudiante aplicar sus aprendizajes de la asignatura a situaciones cotidianas en diferentes contextos desconocidos. Los resultados muestran una notable disposición de los estudiantes por el aprendizaje de la Física, sin embargo, paralelamente se hace evidente la necesidad de desarrollar las destrezas de pensamiento de los estudiantes que les permitan transferir sus conocimientos a otros escenarios.

En segundo lugar, se tiene a la dimensión pedagógica-didáctica donde se refleja que la modalidad de enseñanza del docente y la forma de la evaluación, de acuerdo con los resultados obtenidos, afectan de manera importante el aprendizaje de los estudiantes. Los resultados evidencian que en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura, se prioriza la adquisición de conocimientos por sobre el desarrollo de destrezas del pensamiento.

En tercer lugar, está la dimensión personal, donde el interés, la motivación y la situación emocional del estudiante son factores influyentes en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física. Los resultados ponen de manifiesto que los estudiantes tienen la percepción de que los contenidos abordados en las clases son los que se debe aprender y por lo tanto son los de interés. Las diferentes respuestas muestran que es necesario desarrollar el pensamiento crítico del estudiante para que le permitan conseguir un aprendizaje de alto nivel. Se debe considerar además que, para el aprendizaje de la asignatura, de acuerdo con los resultados obtenidos, los estudiantes requieren de actividades que le representen un reto y que estén acordes a sus intereses para mantenerlos motivados.

En cuarto lugar, está la dimensión del conocimiento de los docentes de estrategias para el desarrollo del pensamiento integrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias como la Física. Este conocimiento se relaciona con la utilización de destrezas del pensamiento, hábitos de la mente, rutinas del pensamiento y Metacognición. Los resultados muestran que hay confusión en la diferenciación, utilización y aplicación de

las diferentes estrategias para este propósito; lo que indica que se debe aclarar sobre este tema a los docentes.

Por último, está la dimensión del pensamiento eficaz en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física que se relaciona con el conocimiento sobre este enfoque, la infusión de destrezas de pensamiento en la enseñanza de contenidos y la evaluación del aprendizaje. De acuerdo con los resultados obtenidos, los docentes conocen poco sobre este enfoque sin embargo se muestran muy dispuestos a conocer más sobre este tema. Esta situación se puede aprovechar para el desarrollo de talleres donde se dé a conocer sobre el pensamiento eficaz y la manera de evaluar los aprendizajes desde este enfoque. Los docentes utilizan instrumentos de evaluación como rúbricas y listas de cotejo para evaluar las diferentes destrezas de aprendizaje de sus asignaturas, sin embargo, no las utilizan para evaluar explícitamente las destrezas del pensamiento debido a la falta de espacios para enseñar a pensar exclusivamente.

Los resultados muestran una favorable disposición a la implementación de estrategias didácticas desde el enfoque de pensamiento eficaz para el aprendizaje de la física donde el 100% de los profesores mostraron interés por conocer más sobre este enfoque y prácticamente la totalidad de estudiantes consideran que su aprendizaje de Física mejoraría significativamente al realizar experiencias propuestas desde este enfoque.

CAPÍTULO V

5 PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

5.1 Estrategias didácticas desde el enfoque de pensamiento eficaz para el aprendizaje de la física en estudiantes de segundo de Bachillerato

¿Qué tan preparados están los jóvenes para enfrentar el mundo que existirá dentro de 10 o 20 años? Responder esta pregunta puede resultar difícil de contestar con certeza. Preparar a los estudiantes para que puedan desenvolverse apropiadamente en sus vidas debe ser el principal objetivo educativo. Enseñarles a pensar en los procesos que envuelve el pensamiento es clave. El avance acelerado de la ciencia y la tecnología requiere de investigadores, que además de poseer un amplio dominio de contenidos, sean capaces de ejecutar tareas de pensamiento complejo de una manera eficaz desde tempranas edades. La presente propuesta de estrategias didácticas plantea experiencias de aprendizaje que tienen por objetivo potenciar el dominio de contenidos de la asignatura mientras se promueve el desarrollo de las destrezas de pensamiento de los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato.

Estas experiencias de aprendizaje están distribuidas en la planificación de una unidad didáctica dentro de un período escolar quimestral. En el presente documento se detalla el objetivo curricular y la destreza del pensamiento a trabajar; el contenido de las propuestas ya sean actividades o rutinas de pensamiento o una combinación de ambas y su metodología de ejecución; los recursos y estrategias; y los indicadores de evaluación.

Además, se incluyen las técnicas e instrumentos de evaluación donde se contemplan listas de cotejo y rúbricas que estarán alineadas a los objetivos de aprendizaje del currículo nacional y del Programa de Diploma del Bachillerato Internacional.

5.2 Beneficiarios de la propuesta

Los beneficiarios directos son los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Terranova y de manera indirecta serán los docentes del área de Ciencias de la institución

5.3 Responsables del desarrollo adecuado de la propuesta

Coordinador de área de Ciencias

Docentes de Ciencias/Física

Coordinador de la propuesta

5.4 Objetivos

5.4.1 Objetivo General

Diseñar una propuesta de estrategias didácticas desde el enfoque de pensamiento eficaz que promueva el desarrollo del pensamiento y potencie el aprendizaje de contenidos de Física en los estudiantes de segundo año de bachillerato.

5.4.2 Objetivos Específicos

- Promover la cultura del pensamiento en el aula de clase mediante la utilización de herramientas como rutinas del pensamiento para conseguir que los estudiantes se conviertan en pensadores eficaces.
- Proponer experiencias de aprendizaje que integren la enseñanza de destrezas de pensamiento y práctica de hábitos de la mente en la enseñanza de contenidos seleccionados de Física.

5.5 Justificación

Los estudiantes al salir de la educación media perciben que gran parte de los aprendizajes recibidos no les son de utilidad. Esta percepción incide en sus decisiones futuras, siendo la elección de la carrera universitaria la primera gran elección de sus vidas. De acuerdo con este ejemplo, los estudiantes se enfrentan a la toma de decisiones, que muchas veces son realizadas después de un análisis. Sin embargo, ¿Qué toman en cuenta los jóvenes para realizar este análisis? En algunos casos se considerarán aspectos que en un primer momento pueden parecer de gran importancia, como el elegir una carrera que “asegure” bienestar económico, independientemente de las aptitudes y actitudes que el estudiante tenga y esto puede conllevar a cometer una elección equivocada. Enseñar a los estudiantes a pensar eficazmente y hacerlos conscientes de sus procesos de pensamiento, hace que su pensamiento sea visible. Es por ello que se presenta esta propuesta de estrategias didácticas para el aprendizaje de la física, cuyo propósito es el mejorar el aprendizaje de contenidos de la asignatura y su posterior transferencia a otros contextos en la vida del estudiante mientras se desarrollan sus destrezas de pensamiento y sus hábitos de la mente de manera eficaz.

Por lo tanto, enseñar a los estudiantes a convertirse en buenos pensadores, mientras adquieren un aprendizaje profundo de los contenidos del currículo de Física es una necesidad. Como resultado, los estudiantes consiguen aprender estos contenidos y desarrollan la capacidad de utilizarlos a lo largo de sus experiencias de vida.

5.6 Fundamentación Teórica de la Propuesta

De acuerdo con Swartz et al. (2015), la toma de decisiones y la resolución de problemas es algo que se hace frecuentemente. Cuando esto sucede, “normalmente intentamos recurrir a lo que sabemos sobre el tema en cuestión. Cuanto más sepamos, más probabilidades tendremos de solucionar los problemas y de tomar decisiones de forma eficaz, pero solo si sabemos pensar de manera competente” (p. 29).

Según Swartz et al. (2015), los principios básicos que se emplean para seleccionar las destrezas de pensamiento más destacadas son cuatro:

- Son tipos de pensamiento claramente identificables.
- Son ejemplos claros de ocasiones en las que empleamos estos tipos de pensamiento.
- Son tipos de pensamiento que requieren un uso frecuente.
- Son ejemplos de tipos de pensamiento que las personas, entre las que se incluyen nuestros alumnos, no suelen realizar de forma eficiente (p. 30).

Al utilizar estos tipos de pensamiento dentro de las experiencias de aprendizaje del currículo se promueve una comprensión más profunda por parte de los estudiantes de lo que el profesor está enseñando en el aula. “Sin la infusión del pensamiento eficaz en la enseñanza de los contenidos curriculares, normalmente solo se ve el aprendizaje en una dimensión: aprobar exámenes sin aprender realmente conocimientos que mejoren las experiencias vitales.” (Swartz et al., 2015, p. 30).

La planificación de experiencias de aprendizaje y las estrategias que se proponen como ejemplo estará diseñada con base en la metodología del Aprendizaje Basado en el Pensamiento (TBL). Se integrará la enseñanza de los contenidos curriculares de Física con la enseñanza directa de las destrezas de pensamiento mediante un enfoque conocido como “Infusión”.

Para Swartz et al. (2015), infundir la enseñanza de destrezas de pensamiento con los contenidos en la práctica involucra tres aspectos a considerar:

1. Enseñar directamente a los estudiantes los procedimientos de pensamiento eficaz (esto se puede hacer mediante la construcción de un mapa estratégico de pensamiento que consiste en hacer y responder las preguntas que guían la práctica y realización de una destreza).
2. Reforzar y enseñar los diferentes hábitos de la mente que se necesitan para mejorar

las destrezas.

3. Integrar la enseñanza de estas destrezas en la enseñanza de los contenidos curriculares (Swartz et al., 2015).

Enseñar Física desde un enfoque de pensamiento eficaz involucra el integrar la enseñanza de contenidos curriculares con la enseñanza de destrezas del pensamiento para que, con la práctica, puedan ejecutar los diferentes tipos de pensamiento en cualquier área del conocimiento y en cualquier contexto de su vida.

5.7 Metodología

5.7.1 Estrategias Didácticas

Flores et al. (2017) citando a Díaz (1988) define a las estrategias didácticas como “los procedimientos y recursos que utiliza el docente para promover aprendizajes significativos, facilitando intencionalmente un procesamiento de contenidos de manera más profunda y consciente” (p. 13). De esta manera, es el docente quien se encarga de la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje y de la elección de las técnicas y actividades que le permitan alcanzar los objetivos educativos propuestos (Colaboradores EcuRed, 2019). Por consiguiente, la planificación y experiencias propuestas que buscan conseguir los objetivos planteados están diseñadas con un enfoque de pensamiento eficaz en el que se utiliza la metodología TBL.

5.7.2 Perfil de la Comunidad de aprendizaje del BI

Los estudiantes de Física desarrollan los diferentes atributos del perfil de la comunidad del aprendizaje del BI que de acuerdo con Colaboradores International Baccalaureate Organization Ltd, (2014) son los siguientes:

- Indagadores: Cultivan su curiosidad mientras desarrollan destrezas de indagación e investigación.
- Informados e instruidos: Desarrollan y usan la comprensión conceptual mediante la exploración del conocimiento en varias disciplinas y en diferentes contextos.
- Pensadores: Utilizan las habilidades de pensamiento crítico y creativo para resolver problemas complejos tomando decisiones razonadas y éticas.
- Buenos comunicadores: Escuchan empáticamente y muestran creatividad y confianza al expresarse en diferentes lenguajes.
- Íntegros: Actúan de manera íntegra y honrada con profundo sentido de equidad, justicia y respeto.

- De mentalidad abierta: Aprecian con criticidad la cultura propia y la de los demás. Están abiertos a escuchar diferentes puntos de vista y a aprender de la experiencia.
- Solidarios: Muestran empatía, sensibilidad y respeto.
- Audaces: Trabajan de manera autónoma y colaborativa para explorar ideas nuevas e innovadoras. Tienen buena actitud ante lo desconocido.
- Equilibrados: Entienden la importancia del equilibrio físico, mental y emocional para una sana existencia y convivencia con los demás.
- Reflexivos: Evalúan con detenimiento el mundo e ideas y experiencias propias. Buscan conocer sus fortalezas y debilidades, y de esa manera contribuir a su aprendizaje y desarrollo personal.

5.7.3 Planificación de bloques curriculares

El Programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova tiene una duración de 2 años.

En la asignatura de Física, el idioma de enseñanza es el español y se trabaja con el programa de estudios para el Nivel Medio (NM). En Física de nivel medio se debe cumplir con ocho Temas Troncales que son obligatorios y un tema opcional, adicionalmente de los requerimientos exigidos por el BI como son la elaboración de una Evaluación Interna, la rendición de la Evaluación Externa y la realización de una Monografía en un tema de interés del estudiante.

En la imagen se puede apreciar el programa de estudios donde constan los temas troncales que se deben cubrir, los que serían el equivalente a los bloques curriculares.

Componente del programa	Horas lectivas recomendadas	
	NM	NS
Temas troncales	95	
1. Mediciones e incertidumbres	5	
2. Mecánica	22	
3. Física térmica	11	
4. Ondas	15	
5. Electricidad y magnetismo	15	
6. Movimiento circular y gravitación	5	
7. Física atómica, nuclear y de partículas	14	
8. Producción de energía	8	
Temas adicionales del Nivel Superior (TANS)		60
9. Fenómenos ondulatorios		17
10. Campos		11
11. Inducción electromagnética		16
12. Física cuántica y nuclear		16
Opciones	15	25
A. Relatividad	15	25
B. Física para ingeniería	15	25
C. Toma de imágenes	15	25
D. Astrofísica	15	25
Plan de trabajos prácticos	40	60
Trabajos prácticos	20	40
Investigación individual (evaluación interna)	10	10
Proyecto del Grupo 4	10	10
Total de horas lectivas	150	240

*Gráfico 31 Resumen del Programa de estudios de Física NM
(Tomado de Colaboradores International Baccalaureate Organization Ltd (2014))*

El bloque curricular que se ha tomado en consideración para la elaboración de la propuesta es el correspondiente a:

- Mecánica

Esta selección se debe a la evidente concordancia que tiene este tema troncal con los bloques curriculares 1 y 2 contemplados en el currículo nacional.

5.8 Descripción de la propuesta

5.8.1 Planificación de la unidad desde el enfoque de Pensamiento Eficaz

“Mecánica”

Profesor	Daniel Encalada	Asignatura	Física		
Bloque de contenidos	Mecánica	Curso	2do bach	Horas clase	22
Objetivos del bloque de contenidos: El estudiante será capaz de <ul style="list-style-type: none"> • Describir, analizar y explicar el movimiento mediante el uso de gráficos y ecuaciones. • Explicar como la presencia de una fuerza cambia un estado de movimiento, tal como sugirió Newton en sus leyes de movimiento. • Conceptualizar a la energía como la base sobre la que se ha construido gran parte de la ciencia. • Comprender que la conservación de la cantidad de movimiento es un ejemplo de ley que nunca puede incumplirse. 					
Destrezas de pensamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Resolución eficaz de problemas • Comparar y contrastar de manera eficaz • Toma de decisiones eficaz • Predecir las consecuencias de las opciones 					
Hábitos de la mente: Crear, imaginar e innovar Preguntar y plantear problemas Aplicar conocimientos previos a situaciones nuevas Pensar de forma interdependiente Pensar y comunicarse con claridad y precisión Reunir datos con todos los sentidos					
Contenidos / Destreza de pensamiento	Objetivos de aprendizaje del contenido y del pensamiento	Experiencias de aprendizaje (Pensamiento Eficaz/TBL/Infusión)	Recursos y estrategias	Evaluación	
Movimiento <ul style="list-style-type: none"> • Distancia y desplazamiento • Rapidez y velocidad • Aceleración • Gráficos describiendo movimiento • Ecuaciones de aceleración uniforme • Movimiento parabólico (de proyectiles) • Resistencia de fluidos y velocidad terminal Destreza de pensamiento: Resolución eficaz de problemas	El estudiante será capaz de: <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas utilizando las ecuaciones del movimiento para la aceleración uniforme • Dibujar aproximadamente e interpretar gráficos de movimiento • Determinar los valores instantáneos y medios para la velocidad, la rapidez y la aceleración • Determinar la aceleración de la caída libre experimentalmente. Objetivo de pensamiento: Que los estudiantes	1. Introducción Experiencia 1. <i>Activación del pensamiento: Rutina para presentar y explorar ideas: Pensar-Inquietar-Explorar (Sobre el movimiento)</i> Experiencia 2: Explicación de la destreza de resolución de problemas Trabajo colaborativo en laboratorio: ¿Cómo se puede recrear un movimiento con velocidad constante utilizando una patineta? <i>Mapa de pensamiento:</i> ¿Cuál es el problema? ¿Por qué hay un problema? ¿Cuáles son las soluciones posibles? ¿Cuál sería el resultado con cada una de estas soluciones? ¿Cuál es la mejor solución y por qué?	Recursos Papeles adhesivos Esferos o lápices Equipos de laboratorio Libros de texto Internet Videos en YouTube Hojas de cálculo Hojas de edición de texto Diapositivas Cuadernillo de datos (Formulario) Estrategias Uso de preguntas abiertas y extensivas del pensamiento.	Indicador: Obtener e interpretar las magnitudes cinemáticas (posición, velocidad, velocidad media e instantánea, aceleración, aceleración media e instantánea y desplazamiento) de un objeto que se mueve a lo largo de una trayectoria rectilínea del Movimiento Rectilíneo Uniforme y Rectilíneo Uniformemente Variado, según corresponda, elaborando tablas y gráficas en un sistema de	
2. Práctica					

	<p>aprendan a resolver un problema con eficacia: identificando la situación problemática; determinando sus causas y sus posibles soluciones; reflexionando sobre la viabilidad de estas respuestas y eligiendo la mejor solución explicándola con argumentos.</p>	<p>Experiencia 1: Trabajo colaborativo, Análisis de un caso: ¿Cómo se puede obtener e interpretar las gráficas del movimiento para un cohete Falcon 9 de SpaceX?</p> <p>3. Internalización</p> <p>Experiencia 1: Trabajo individual y autónomo de transferencia</p> <p>Práctica de laboratorio: ¿Cuál es la mejor manera para determinar la aceleración de la gravedad experimentalmente?</p> <p><i>Pregunta de reflexión metacognitiva: ¿Qué aspectos te dicen si tu estrategia está funcionando en el proceso de resolver este problema?</i></p>	<p>Mapas de pensamiento para resolución eficaz de problemas.</p> <p>Rutinas de pensamiento: Pensar-Inquietar-explorar.</p> <p>Metacognición.</p> <p>Trabajo Colaborativo</p> <p>Organizadores gráficos</p> <p>ABP</p> <p>Práctica de hábitos de la mente: Pensar de forma interdependiente</p> <p>Pensar con flexibilidad</p> <p>Reunir datos con todos los sentidos</p>	<p>referencia establecido</p> <p>Técnicas: Observación Medición Autoevaluación Coevaluación</p> <p>Instrumentos: Rúbricas Listas de control Exposiciones orales</p>
<p>Fuerzas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los objetos como partículas puntuales • Diagramas de cuerpo libre • Equilibrio traslacional • Leyes de Newton • Fricción (rozamiento de sólidos) <p>Destreza de pensamiento: Comparar y contrastar de manera eficaz</p>	<p>El estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representar las fuerzas como vectores • Dibujar aproximadamente e interpretar diagramas de cuerpo libre • Utilizar la segunda ley de Newton cuantitativa y cualitativamente • Identificar los pares de fuerzas en el contexto de la tercera ley de Newton • Describir el rozamiento entre sólidos (estático y dinámico) mediante coeficientes de 	<p>1. Introducción</p> <p>Experiencia 1. <i>Activación del pensamiento: Rutina para presentar y explorar ideas: Veo-Pienso-Me pregunto (Equilibrio con palillos)</i></p> <p>Experiencia 2: Explicación de la destreza de comparar y contrastar de manera eficaz</p> <p>Comparar y contrastar las definiciones de masa y peso</p> <p><i>Mapa de pensamiento:</i> ¿En qué se diferencian estas dos definiciones? ¿En qué se parecen? ¿Qué semejanzas y diferencias te parecen significativas? ¿Qué grandes ideas observas en las diferencias significativas?</p>	<p>Recursos Simulaciones Libros de texto Internet Videos en YouTube Hojas de cálculo Hojas de edición de texto Diapositivas Cuadernillo de datos (Formulario)</p> <p>Estrategias Uso de preguntas abiertas y extensivas del pensamiento</p> <p>Mapa de pensamiento</p>	<p>Indicador Elaborar diagramas de cuerpo libre y resolver problemas para reconocer los sistemas inerciales y los no inerciales, la vinculación de la masa del objeto con su velocidad, el principio de conservación de la cantidad de movimiento lineal, aplicando las leyes de Newton (con sus limitaciones de aplicación) y determinando el centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos.</p> <p>Técnicas:</p>

	<p>rozamiento.</p> <p>Objetivo de pensamiento: Que los estudiantes aprendan a comparar y contrastar con eficacia: identificando las semejanzas y diferencias de aquello que estén comparando; estableciendo similitudes y diferencias significativas; hallando grandes ideas que se puedan extraer de esas similitudes y diferencias para llegar a una interpretación o conclusión sugeridas de esas ideas.</p>	<p><i>¿Qué interpretación o conclusión te sugieren estas semejanzas y diferencias significativas</i></p> <p>2. Práctica</p> <p>Experiencia 1: Investigación sobre las leyes del movimiento de Newton y su influencia en la revolución industrial.</p> <p><i>Pregunta de reflexión metacognitiva: ¿Cómo enfocaría la investigación para determinar la relación entre la teoría con la práctica en esta actividad?</i></p> <p>Experiencia 2: Trabajo Colaborativo resolución eficaz de un problema: ¿Cómo es posible frenar a un avión de combate en un portaaviones?</p> <p><i>Pregunta de reflexión metacognitiva: ¿Cómo sabes que la estrategia que has escogido para resolver este problema está funcionando?</i></p> <p>3. Internalización</p> <p>Experiencia 1: Trabajo individual Práctica de laboratorio virtual: <i>Comparar y contrastar</i></p> <p>Determinar el coeficiente de fricción estática máxima y el coeficiente de fricción dinámica utilizando una simulación.</p> <p>Comparar y contrastar la fricción dinámica con la fricción estática</p>	<p>Rutinas de pensamiento</p> <p>Metacognición Trabajo Colaborativo</p> <p>Organizadores gráficos</p> <p>Práctica de hábitos de la mente: Pensar de forma interdependiente</p> <p>Pensar y comunicarse con claridad y precisión</p>	<p>Observación Medición Autoevaluación Coevaluación</p> <p>Instrumentos: Rúbricas Listas de cotejo Pruebas objetivas Exposiciones orales</p>
<p>Trabajo, energía y potencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energía cinética • Energía potencial gravitatoria • Energía potencial elástica • Trabajo efectuado como 	<p>El estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discutir la conservación de la energía total dentro de las transformaciones de energía • Resolver problemas de potencia • Dibujar aproximadamente e interpretar los gráficos de fuerza- 	<p>1. Introducción</p> <p>Experiencia 1. <i>Activación del pensamiento: Rutina para sintetizar y organizar ideas: Generar-Clasificar-Conectar-Elaborar: mapas conceptuales sobre Energía</i></p> <p>Experiencia 2. Explicación de la destreza de predecir con destreza:</p> <p>Trabajo colaborativo Proyecto:</p>	<p>Recursos Simulaciones Libros de texto Internet Videos en YouTube Hojas de cálculo Hojas de edición de texto Diapositivas Cuadernillo de datos (Formulario)</p>	<p>Indicador: Determina, mediante ejercicios de aplicación, el trabajo mecánico con fuerzas constantes, energía mecánica, conservación de energía, potencia y trabajo negativo producido por las fuerzas de fricción al mover un objeto</p>

<p>transferencia de energía</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potencia como ritmo de variación (o velocidad) de transferencia de energía • Principio de conservación de la energía • Rendimiento <p>Destreza de pensamiento:</p> <p>Predecir con destreza</p>	<p>distancia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar el trabajo efectuado, incluidos los casos en los que actúa una fuerza de resistencia <p>Objetivo de pensamiento:</p> <p>Que los estudiantes aprendan a predecir con destreza: determinando lo que podría pasar; buscando información que permita comprobar la predicción; estableciendo de acuerdo con las evidencias encontradas si la predicción es probable, dudosa o improbable.</p>	<p>Especificaciones del diseño de un tobogán.</p> <p><i>Mapa de pensamiento:</i> <i>¿Qué consecuencias podría tener?</i> <i>¿Qué información buscarías para decidir si esta predicción es probable?</i> <i>¿Qué evidencias has encontrado?</i> <i>Según las evidencias encontradas, ¿la predicción es probable, improbable o dudosa?</i></p> <p>2. Práctica</p> <p>Experiencia 1: Trabajo colaborativo, <i>Resolución eficaz de problemas, predecir con destreza.</i></p> <p>Se desea modificar el recorrido de una montaña rusa añadiendo un bucle en el recorrido, ¿Qué tan alto debe ser el bucle y dónde debe ser ubicado?</p> <p>3. Internalización</p> <p>Experiencia 1: Trabajo colaborativo, <i>Resolución eficaz de problemas, predecir con destreza:</i></p> <p>Una de las pruebas más importantes para calificar la seguridad en un auto es determinar la distancia de frenado. De acuerdo con especificaciones ¿Aproximadamente qué cantidad de energía se degrada y qué distancia le toma a un auto promedio el detenerse? ¿Cómo se puede optimizar el frenado?</p>	<p>Estrategias</p> <p>Uso de preguntas abiertas y extensivas del pensamiento</p> <p>Mapa de pensamiento</p> <p>Rutinas de pensamiento</p> <p>Metacognición</p> <p>Trabajo Colaborativo</p> <p>ABP</p> <p>Organizadores gráficos</p> <p>Práctica de hábitos de la mente:</p> <p>Preguntar y plantear problemas</p> <p>Crear, imaginar e innovar</p> <p>Aplicar conocimientos previos a situaciones nuevas</p>	<p>a lo largo de cualquier trayectoria cerrada.</p> <p>Técnicas: Observación Medición Autoevaluación Coevaluación</p> <p>Instrumentos: Rúbricas Listas de cotejo Pruebas objetivas Exposiciones orales</p>
<p>Cantidad de movimiento e impulso</p> <ul style="list-style-type: none"> • La segunda ley de Newton expresada en función del ritmo de variación de la cantidad de movimiento • Gráficos de impulso y fuerza-tiempo • Conservación de la cantidad de movimiento 	<p>El estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dibujar aproximadamente e interpretar gráficos de fuerza-tiempo • Comparar cualitativa y cuantitativamente situaciones que involucran colisiones elásticas, colisiones inelásticas y explosiones • Utilizar la segunda ley de Newton 	<p>1. Introducción</p> <p>Experiencia 1: <i>Activación del pensamiento: Rutina para explorar las ideas más profundamente</i> <i>¿Qué te hace decir eso?</i> <i>(conversatorio sobre la importancia del AirBag en un choque)</i></p> <p>Experiencia 2: Explicación de la destreza de toma de decisiones eficaz</p> <p>Trabajo colaborativo Estudio de caso: Elección de un material para la confección de un chaleco antibalas</p>	<p>Recursos</p> <p>Simulaciones</p> <p>Equipos de laboratorio</p> <p>Libros de texto</p> <p>Internet</p> <p>Estrategias</p> <p>Uso de preguntas abiertas y extensivas del pensamiento</p> <p>Mapa de pensamiento</p>	<p>Indicador</p> <p>Elaborar diagramas de cuerpo libre y resolver problemas para reconocer los sistemas inerciales y los no inerciales, la vinculación de la masa del objeto con su velocidad, el principio de conservación de la cantidad de movimiento lineal, aplicando las leyes de Newton (con sus limitaciones de</p>

<p>• Colisiones elásticas, colisiones inelásticas y explosiones</p> <p>Destreza de pensamiento: Toma de decisiones eficaz</p>	<p>cuantitativa y cualitativamente en casos en los que la masa no es constante.</p> <p>• Determinar el impulso en diversos contextos, incluidos, entre otros, la seguridad del automóvil y los deportes.</p> <p>Objetivo de pensamiento:</p> <p>Que los estudiantes aprendan a tomar decisiones eficazmente: justificando la necesidad de tomar una decisión; identificando diferentes opciones; determinando las consecuencias de esas opciones y su importancia; encontrando la mejor opción a la luz de las consecuencias.</p>	<p>Opciones de materiales: Kevlar, Twaron, Dyneema</p> <p><i>Mapa de pensamiento:</i> ¿Por qué es necesario tomar esta decisión? ¿Qué opciones se tienen? ¿Qué consecuencia puede tener cada una de estas opciones? ¿Qué importancia tienen estas consecuencias? ¿Cuál es la mejor opción a la luz de las consecuencias?</p> <p>2. Práctica</p> <p>Experiencia 1: Trabajo colaborativo: Práctica de laboratorio ¿Cómo se puede comprobar la conservación de la cantidad de movimiento lineal experimentalmente?</p> <p>Comparar y contrastar entre colisiones elásticas e inelásticas.</p> <p>3. Internalización</p> <p>Experiencia 1: Trabajo colaborativo: <i>Toma de decisión.</i> Proyecto Recrear un caso real donde se evidencie la conservación del momento lineal. El estudiante deberá decidir cuál es la mejor manera para recrear el fenómeno y presentar sus resultados.</p> <p><i>Pregunta de reflexión metacognitiva:</i> ¿Qué otras apreciaciones podrías tener en cuenta a la hora de anticipar situaciones similares en el futuro?</p>	<p>Rutinas de pensamiento</p> <p>Metacognición</p> <p>Trabajo Colaborativo</p> <p>Práctica de hábitos de la mente: Pensar de forma interdependiente</p> <p>Pensar y comunicarse con claridad y precisión</p> <p>Reunir datos con todos los sentidos</p>	<p>aplicación) y determinando el centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos</p> <p>Técnicas: Observación Medición Autoevaluación Coevaluación</p> <p>Instrumentos: Rúbricas Listas de cotejo Pruebas objetivas Exposiciones orales</p>
--	--	---	--	--

5.8.2 Ejemplificación de las experiencias de aprendizaje propuestas para el subtema: Movimiento

FASE 1: INTRODUCCIÓN

1. Introducción

Esta fase está destinada para motivar la disposición a visibilizar el pensamiento. Para conseguir este propósito se utilizarán Rutinas del Pensamiento que estarán enmarcadas en el contexto de los objetivos curriculares y de pensamiento. Adicionalmente, se enseñará de manera directa la destreza de pensamiento integrada con el contenido (infusión). Para el aprendizaje eficaz de la destreza se utiliza el respectivo mapa de pensamiento.

Experiencia 1.

Activación del pensamiento.

Rutina para presentar y explorar ideas: Pensar-Inquietar-Explorar

Contenido: Movimiento

El profesor selecciona el contenido curricular pertinente para iniciar la rutina del pensamiento

Recursos:

Video

Papeles adhesivos

Esferos o lápices

Tiempo:

80 minutos (2 períodos de clase)

Ejecución en el aula:

Pasos:

1. **Preparación:** Los estudiantes formarán grupos de 2-3 personas. Se facilita el enlace a un video sobre movimiento “Caída libre supersónica”: https://www.youtube.com/watch?v=FHtvDA0W34I&ab_channel=RedBull Observan el video y toman apuntes de lo observado.
2. **Preguntar, ¿Qué piensas que sabes acerca del movimiento observado?** El profesor da un par de minutos para que los estudiantes piensen y recojan sus ideas. Apuntan estas ideas en sus cuadernos y se proporciona un breve espacio de tiempo para que los estudiantes socialicen sus ideas con el grupo.
3. **Preguntar, ¿Qué preguntas o inquietudes te surgen sobre el movimiento?** Los estudiantes escriben sus inquietudes (2 o 3 por grupo) en los papeles adhesivos y pasan a pegarlos en la pizarra.
4. **Preguntar, ¿Cómo podemos explorar esas inquietudes sobre el movimiento?** De las inquietudes que están en la pizarra, el docente seleccionará algunas de ellas para trabajarlas con los grupos. Una vez leída la inquietud, se preguntará a los estudiantes ¿Dónde se podría conseguir más información? ¿Qué recursos valdría la pena utilizar? ¿Cómo se podría encontrar otras formas de resolver estas inquietudes? Los estudiantes responderán a estas preguntas de manera oral o escrita.
5. **Compartir el pensamiento.** Para concluir se dará un espacio de tiempo para que

cada grupo comparta sus inquietudes con los demás. De darán los minutos finales de la sesión para que los estudiantes, en función de inquietudes similares surgidas, formen nuevos grupos y propongan un breve plan de como explorarían esas inquietudes comunes.

Experiencia 2: *Explicación de la destreza de resolución de problemas*

Trabajo colaborativo en laboratorio:

EL PROBLEMA: ¿Cómo se puede recrear un movimiento con velocidad constante utilizando una patineta?

Recursos:

Patineta

Material de medición de laboratorio

Organizador gráfico: Resolución eficaz de problemas (Adaptado de Swartz et al. (2015)

Tiempo

160 minutos (4 períodos de clase)

Explicación de la destreza de resolución de problemas

Los estudiantes, con guía del profesor, seguirán el mapa de pensamiento de la respectiva destreza y completarán el organizador gráfico previamente al trabajo en laboratorio.

El mapa de pensamiento para ***resolver problemas con destreza*** es el siguiente:

Mapa de pensamiento:

¿Cuál es el problema?

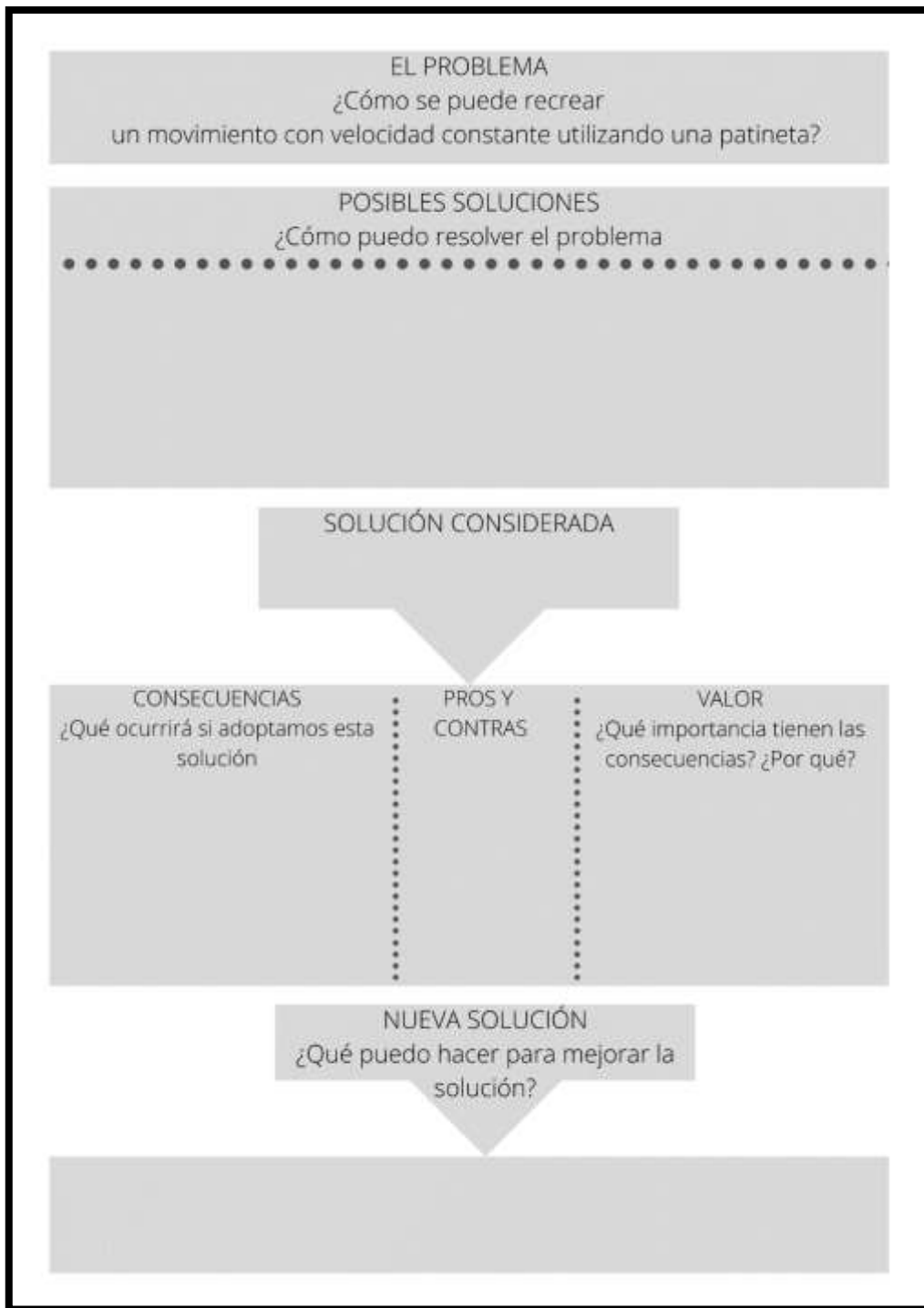
¿Por qué hay un problema?

¿Cuáles son las soluciones posibles?

¿Cuál sería el resultado con cada una de estas soluciones?

¿Cuál es la mejor solución y por qué? (Swartz et al., 2015, p. 25)

Los estudiantes completarán el siguiente organizador gráfico estructurado con base en el mapa de pensamiento mencionado:



EVALUACIÓN DE LA DESTREZA

Técnica: Observación

Instrumento: Lista de control

Destreza: Resolución eficaz de problemas Los estudiantes están considerando:	Frecuentemente	A veces	No se evidencia aún
Variedad de posibles soluciones			
Pros y contras de la solución considerada			
Pertinencia de las mejoras a la solución			
Control de su propio pensamiento			

Nota: Adaptado de *El aprendizaje basado en el pensamiento*, (p. 184) por Swartz et al., 2015, New York: Teachers College Press. Copyright 2008 por Robert J. Swartz, Arthur L. Costa, Barry K. Beyer, Rebecca Reagan y Bena Kallick.

Comprobación Experimental de la solución al problema

Objetivo: Construir las gráficas del movimiento para un móvil con velocidad constante

Tareas:

1. Recrear el movimiento de la patineta con velocidad constante
2. Identificar las variables dependientes VD e independientes VI para el diseño experimental sugerido y empezar con las variaciones para la toma de datos.
3. Registrar los valores de VI y VD en una tabla con encabezados completos.
4. Construir la gráfica posición versus tiempo $x-t$
5. Construir la gráfica posición versus tiempo $v-t$
6. Construir la gráfica posición versus tiempo $a-t$
7. Discutir los resultados y concluir en función de estos, por qué si o por qué no, la solución propuesta al problema representa un MRU.

Producto:

Informe de resultados

Formato: Informe escrito, póster científico, video, presentación en diapositivas

Rúbrica de Evaluación:

Criterio	Nivel de logro			Puntaje obtenido
	Cumple totalmente	Cumple parcialmente	Debe mejorar	
DOMINIO DE LOS CONTENIDOS (EXPLORACIÓN)	El estudiante aplica correctamente las definiciones físicas que solucionan su estudio de caso. Profundiza en detalles como utilización de tablas y gráficas perfectamente realizadas. Se evidencia dominio de la materia en lo referente a movimiento. (3 puntos)	El estudiante aplica las definiciones físicas que solucionan su estudio de caso manera superficial. Hace mención breve de datos tabulados y gráficas. Se evidencia manejo aceptable de la materia en lo referente a movimiento. (2 puntos)	El estudiante menciona definiciones físicas que no necesariamente solucionan su estudio de caso. La evidencia de toma de datos es muy escasa o irrelevante. Se evidencia dificultad en el dominio de la materia en lo referente a movimiento. (1 punto)	
ANÁLISIS Y EVALUACIÓN	El estudiante explica el fenómeno físico plenamente. Identifica apropiadamente las variables de su estudio y la manera en cómo las mismas se relacionan. (3 puntos)	El estudiante indica el fenómeno físico aceptablemente. Identifica las variables de su estudio e intenta indicar la manera en cómo estas se relacionan. (2 puntos)	El estudiante no tiene claro el fenómeno físico de su estudio. Identifica erróneamente las variables de estudio y la manera en cómo se relacionan. (1 punto)	
COMUNICACIÓN	El estudiante utiliza lenguaje científico pertinente para transmitir y presentar los resultados de su estudio de caso de manera clara y concisa. (2 puntos)	El estudiante utiliza lenguaje científico aceptable para transmitir y presentar los resultados de su estudio de caso de manera adecuada. (1 punto)	El estudiante no transmite adecuadamente los resultados de su estudio de caso. (0 puntos)	
TOTAL (/8):				

FASE 2: PRÁCTICA

2. Práctica

En esta fase se propician más oportunidades para que los estudiantes pongan en práctica las destrezas de pensamiento que están aprendiendo infundada con los contenidos. Aún se requiere la guía del profesor para el aprendizaje eficaz de la destreza y ejecutar diferentes tipos de pensamiento. Se puede aprovechar esta fase para practicar los diferentes hábitos de mente que se relacionan con el desarrollo de un tipo de pensamiento de manera eficaz.

Experiencia 1:

Trabajo colaborativo

Análisis de un caso (PROBLEMA):

¿Cómo se puede obtener e interpretar las gráficas del movimiento para un cohete Falcon 9 de SpaceX acertadamente?

Recursos:

Video

Hojas de cálculo

Organizador gráfico (Resolución eficaz de problemas)

Tiempo

80 minutos (2 períodos de clase)

Para la práctica de la destreza infundada con el contenido se utilizarán similares estrategias que en la Experiencia 2 de la fase de Introducción por lo que no se ejemplificará nuevamente en esta sección. Se priorizará la ejemplificación de la práctica del hábito de la mente *Pensar con flexibilidad* y *pensar de forma interdependiente* ya que la experiencia de aprendizaje está diseñada para trabajar colaborativamente.

La enseñanza de hábitos de la mente requiere de la guía del docente (Swartz et al., 2015). Utilizar preguntas que direccionen el pensamiento constituye una estrategia efectiva para la enseñanza de estas disposiciones mentales; que, a través de la práctica los estudiantes pueden habituarse a realizar estos procesos de manera eficaz.

Es importante concientizar a los estudiantes de sus procesos de pensamiento por lo que se propone una autoevaluación de los hábitos de la mente practicados en esta experiencia.

Evaluación para trabajo colaborativo

Técnica: Autoevaluación

Instrumento: Lista de control

Hábito de la mente: Pensar con flexibilidad	Frecuentemente	A veces	Aún no
Me adapto fácilmente al cambio de estrategia.			
Propongo nuevas alternativas ante los cambios			
Considero otras opciones, aunque no sean más			
Soy capaz de ver la dimensión total de una situación y analizar las partes			
Valoro y respeto las opiniones de los demás			

Nota: Adaptado de *El aprendizaje basado en el pensamiento*, (p. 198) por Swartz et al., 2015, New York: Teachers College Press. Copyright 2008 por Robert J. Swartz, Arthur L. Costa, Barry K. Beyer, Rebecca Reagan y Bena Kallick.

Evaluación para trabajo colaborativo

Técnica: Coevaluación

Instrumento: Rúbrica para el hábito de mente “pensar de forma interdependiente”

Valoración	Descriptor
4	El grupo muestra interdependencia. Todos los integrantes contribuyen. Se evidencia cooperación y trabajo en grupo, compromiso y concentración en las tareas. Los desacuerdos se toman como una oportunidad de aprender. Las tareas se completan con precisión y con puntualidad. Los integrantes toman en cuenta el punto de vista de los demás. Los integrantes muestran evidente empatía.
3	Los integrantes no están de acuerdo, sin embargo, llegan a consensos a base de debatir y razonar. Se aprecia cierta capacidad de reafirmar y aclarar sus argumentos. El grupo, en ocasiones, se aleja del tema de la tarea. Algunos integrantes no participan activamente en el grupo.
2	Algunos integrantes del grupo no están comprometidos con la actividad. El grupo intenta terminar la tarea lo más pronto posible debido al plazo indicado. Discuten y se incitan a terminar rápidamente.
1	Solo algunos integrantes hacen la actividad. Discuten y muestran falta de interés. Algunos integrantes del grupo realizan actividades diferentes.
0	No hay evidencia de trabajo en el grupo. La tarea no se ha completado. Algunos integrantes del grupo se van dejando inconclusa la tarea. Hay quejas por tener que hacer la actividad.

Nota: Adaptado de *El aprendizaje basado en el pensamiento*, (p. 199) por Swartz et al., 2015, New York: Teachers College Press. Copyright 2008 por Robert J. Swartz, Arthur L. Costa, Barry K. Beyer, Rebecca Reagan y Bena Kallick.

FASE 3: INTERNALIZACIÓN

3. Internalización

De acuerdo con Barban (2017), para este punto “los alumnos internalizan las diferentes destrezas de pensamiento y son capaces de utilizarlas en cualquier situación que lo requiera de forma autónoma. En esta fase, los alumnos son capaces de planificar y evaluar su pensamiento.” (p. 112). Para esta fase se da mayor autonomía al estudiante proponiéndole situaciones que permitan transferir sus aprendizajes a situaciones desconocidas. Para evaluar el pensamiento del estudiante se realizan preguntas de reflexión metacognitiva.

Experiencia 1:

Trabajo individual y autónomo de transferencia

Práctica de laboratorio:

PROBLEMA: ¿Cuál es la mejor manera para determinar la aceleración de la gravedad experimentalmente?

Recursos:

Equipos de laboratorio

Hojas de cálculo

Organizador gráfico (Resolución eficaz de problemas)

Tiempo

120 minutos (3 períodos de clase)

De manera similar a la anterior fase, no se ejemplificará el procedimiento para desarrollar esta experiencia debido a la similitud en la realización de las experiencias. Sin embargo, se priorizará la ejemplificación de la pregunta de reflexión metacognitiva para esta experiencia de aprendizaje. La pregunta de reflexión metacognitiva tiene por objetivo concientizar a los estudiantes sobre el acto de pensar: permitiéndoles identificar el tipo de

pensamiento que están ejecutando; ordenando los procedimientos que están empleando para hacerlo eficazmente; y, haciéndoles capaces de reconocer en qué punto de este proceso se encuentran (Swartz et al., 2015). Por lo tanto, para esta experiencia de aprendizaje se introducirá la pregunta de reflexión metacognitiva una vez que hayan contestado el mapa de pensamiento de la destreza de *resolución eficaz de problemas*.

Una vez completado el organizador gráfico para *resolución eficaz de problemas*, el docente expondrá las siguientes **Preguntas de reflexión metacognitiva**:

Los estudiantes completarán la siguiente matriz:

Preguntas de reflexión metacognitiva	Respuesta
<i>Menciona el tipo de pensamiento que estás llevando a cabo en esta actividad</i>	
<i>Reflexiona sobre tu estrategia para resolver este problema. ¿Qué aspectos implicó?</i>	
<i>¿Qué aspectos te dicen si tu estrategia está funcionando en el proceso de resolver este problema?</i>	
<i>¿Qué otras apreciaciones podrías tener en cuenta a la hora de anticipar un problema similar?</i>	

Evaluación de la reflexión metacognitiva

Técnica: Observación

Instrumento: Rúbrica

	Nivel de metacognición	Excelente	Aceptable	Limitada	Inaceptable
Echar la vista atrás	Identifica el tipo de acto de pensamiento realizado	Identifica de forma explícita el acto de pensamiento que se ha realizado utilizando un lenguaje de pensamiento apropiado y preciso.	Identifica de forma explícita el acto de pensamiento utilizando un lenguaje sobre reflexión algo vago.	Identifica de forma explícita el acto de pensamiento, pero no emplea el lenguaje de pensamiento apropiado.	No identifica claramente el acto de pensamiento realizado.
	Describe cómo se llevó a cabo	Describe detalladamente cómo se llevó a cabo el acto de pensamiento utilizando un lenguaje apropiado y preciso, y distingue claramente los pasos seguidos en el proceso.	Describe cómo se llevó a cabo el acto de pensamiento empleando lenguaje de pensamiento, pero no distingue claramente los pasos seguidos en el proceso.	Describe cómo se llevó a cabo el acto de pensamiento pero no emplea el lenguaje de pensamiento apropiado y no distingue claramente los pasos seguidos en el proceso.	Describe muy vagamente, o ni siquiera eso, el modo en que se llevó a cabo el ejercicio pero no emplea el lenguaje adecuado.
	Evalúa cómo se llevó a cabo	Juzga detalladamente la eficacia del acto de pensamiento basándose en criterios claros y apropiados.	Proporciona información sobre la eficacia del acto de pensamiento y demuestra ser ligeramente consciente de los criterios necesarios para juzgar esa eficacia.	Juzga la efectividad, pero no informa acerca de por qué ni articula criterios apropiados.	Afirma la eficacia o la ineficacia sin explicar por qué ni articular criterio alguno, o es incapaz de juzgar la eficacia.
Pensar en el futuro	Planifica usos futuros	Articula un procedimiento claro y específico para emplear actos de pensamiento similares en el futuro, identifica contextos en los que puedan darse y explica por qué es un buen procedimiento.	Articula un procedimiento específico para emplear actos de pensamiento similares en el futuro, pero menciona solo algunas de las razones de por qué e identifica solo unos pocos contextos en los que se podrían dar.	Articula un procedimiento muy vago o general para emplear actos de pensamiento similares en el futuro, pero no identifica otros contextos de uso ni explica por qué es un buen procedimiento.	Como mucho, articula un procedimiento vago o muy general para emplear actos de pensamiento similares en el futuro y nada más.

Nota: Tomado de *El aprendizaje basado en el pensamiento*, (p. 123) por Swartz et al., 2015, New York: Teachers College Press. Copyright 2008 por Robert J. Swartz, Arthur L. Costa, Barry K. Beyer, Rebecca Reagan y Bena Kallick.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Los resultados de la investigación muestran que los estudiantes del Programa de Diploma de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Terrano tienen buena disposición hacia el aprendizaje de la Física; sin embargo, se evidencia la necesidad de desarrollar las destrezas de pensamiento de los estudiantes que les permitan transferir sus conocimientos en otros contextos. Además, los resultados ponen de manifiesto que los estudiantes tienen la percepción de que los contenidos abordados en las clases son los que se debe aprender y por lo tanto son los de interés y esto limita de cierta manera su motivación por seguir aprendiendo. Esta situación visibiliza la necesidad de desarrollar el pensamiento del estudiante; que le permita conseguir un aprendizaje de la asignatura de alto nivel, teniendo en cuenta que los alumnos requieren de actividades que les representen un reto y que estén acordes a sus intereses para mantenerlos motivados.

Las docentes emplean estrategias que intentan promover el desarrollo del pensamiento en el aula, sin embargo, pocos lo hacen de manera adecuada pues no todos están familiarizados con la infusión de la enseñanza de las destrezas del pensamiento con los contenidos. Sin embargo, se hace evidente que en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura, se priorizan la adquisición de conocimientos por sobre el desarrollo de destrezas del pensamiento. Los resultados muestran que hay confusión en la diferenciación, utilización y aplicación de las diferentes estrategias para la enseñanza y práctica de destrezas del pensamiento, hábitos de la mente, rutinas del pensamiento y Metacognición; lo que indica, que se debe aclarar sobre este tema a los docentes.

Adicional a la existencia de una necesidad, los resultados muestran que existe una favorable disposición de estudiantes y docentes hacia la implementación de estrategias didácticas desde el enfoque de pensamiento eficaz para el aprendizaje y la enseñanza de la física. Consideran que la comprensión de la asignatura mejoraría significativamente al disponer de experiencias propuestas desde este enfoque. Por lo tanto, la propuesta de estrategias didácticas está conformada por el diseño de un plan de unidad curricular que integra la enseñanza de destrezas del pensamiento con la enseñanza de los contenidos utilizando la metodología del Aprendizaje Basado en el Pensamiento. La propuesta se complementa con el detalle de las diferentes experiencias de aprendizaje que promueven

el aprendizaje profundo de contenidos mientras se motiva a los estudiantes a convertirse en pensadores eficaces.

Un estudiante se convierte en un pensador eficaz cuando se hace consciente de sus procesos de pensamiento y reflexiona sobre ellos. Esto promueve el desarrollo del pensamiento científico, crítico y creativo necesarios para una comprensión profunda de los contenidos curriculares de Física y su futura transferencia a cualquier contexto.

Recomendaciones

Se recomienda el desarrollo de talleres dirigidos a docentes donde se les brinde capacitación sobre el diseño de experiencias de aprendizaje desde un enfoque de pensamiento eficaz. Es importante que los docentes puedan diferenciar entre la enseñanza de una destreza de pensamiento; la práctica de un hábito de la mente; la reflexión metacognitiva; y, las diferentes herramientas que se podrían utilizar para la evaluación de estas experiencias.

Las experiencias de aprendizaje deben ser contextualizadas a los intereses de los estudiantes y la realidad. Esto puede constituir un reto para el docente, pues deberá investigar constantemente sobre los avances de la ciencia. La infusión de la enseñanza de la destreza del pensamiento debe tener relación con el contenido a revisar.

Se sugiere mantener una cultura de pensamiento en el interior del aula. El docente puede conseguir esto realizando preguntas que propicien la reflexión en sus estudiantes. Una pregunta como ¿Qué tomaste en cuenta para decir esto? puede constituir un detonante para interesantes discusiones en el aula.

Se recomienda visibilizar el pensamiento de los estudiantes de alguna manera en cualquier momento de la clase. La utilización de rutinas del pensamiento o el empleo de organizadores gráficos favorecen mucho a este propósito.

Permitir que los estudiantes se equivoquen. Los estudiantes aprenden mucho más de las discusiones generadas a partir del análisis de un error. Encontrar las causas de un error constituye un ejercicio potente para poner en práctica las destrezas de pensamiento de un estudiante y su dominio de los contenidos de la materia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barban, Viridiana. (2017). «Efectos del aprendizaje basado en el pensamiento (TBL) en la enseñanza de las ciencias naturales: Implicaciones para la formación del profesorado». [Tesis de doctorado]. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=121295>
- Bernaza, G., Corral, R., y Douglas de la Peña, C. (2006). «Una propuesta didáctica para el aprendizaje de la Física». *Revista Iberoamericana de Educación* 37(5). Recuperado de [//rieoei.org/RIE/article/view/2693](http://rieoei.org/RIE/article/view/2693)
- Blanco, Á., España, E., y Franco-Mariscal, A. (2017). «Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento crítico en el aula de ciencias». *Ápice. Revista de Educación Científica* 1(1). Recuperado de <http://revistas.udc.es/index.php/apice/article/view/arec.2017.1.1.2004>
- Caballero, A., Ortega, J., y Gutiérrez, Y. (2014). Estrategias pedagógicas para un aprendizaje significativo de la física. *Plumilla Educativa*, (14), 11-29 Recuperado de <https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/plumillaeducativa/article/view/750>
- Casas, J., y Ceñal, M. (2005). Desarrollo del adolescente. aspectos físicos, psicológicos y sociales. *Unidad De Medicina Del Adolescente. Servicio De Pediatría. Hospital De Móstoles, Revista De Pediatría Integral*, IX (1):20-24. Madrid. Tomado de [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/puericultura/desarrollo_adolescente\(2\).pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/puericultura/desarrollo_adolescente(2).pdf)
- Cedeño, Narcisa. (2012). «la investigación mixta, estrategia andragógica fundamental para fortalecer las capacidades intelectuales superiores.» 19. Recuperado de <http://biblio.ecotec.edu.ec/revista/edicion2/LA%20INVESTIGACI%C3%93N%20MIXTA%20ESTRATEGIA%20ANDRAG%C3%93GICA%20FUNDAMENTAL.pdf>
- Cevallos Reyes, C., Flores Herrera, J., Flores Nicolalde, B., y Flores Nicolalde, F. (2016). «Diagnóstico de la metacognición y procesos de aprendizaje de los estudiantes que estudian física en una universidad ecuatoriana». *Latin-American Journal of Physics Education* 10(4):20. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6014054>
- Colaboradores EcuRed. (2019). *Estrategia Didáctica - EcuRed*. Recuperado de https://www.ecured.cu/Estrategia_Did%C3%A1ctica.
- Colaboradores International Baccalaureate Organization Ltd. (2014). *Guía de Física*. Obtenido de Perfil de la comunidad de aprendizaje del IB: www.ibo.org
- Daniel, M., De La Garza, M., Slade, C., Lafortune, L., Pallascio, R., y Mongeau, P. (2003). *¿Qué es el pensamiento dialógico crítico?* Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v25n102/v25n102a3.pdf>
- De Zubiría, J. (2015). «El desarrollo del pensamiento: prioridad de la educación actual». *Biblioteca Digital Magisterio*. Recuperado de

<http://magisterio.puce.elogim.com/revista/no-66-habilidades-del-pensamiento>.

- Ecuador. Ministerio de Educación. (2016). *Bachillerato general unificado. Currículo de los niveles de educación obligatoria. Nivel bachillerato. Tomo 1. Áreas: Educación Cultural y Artística, Educación Física, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales*. Recuperado el 02-01-2021 de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/BGU-tomo-1.pdf>
- Flores, J., Ávila, J., Rojas, C., Sáez, F., Acosta, R., y Díaz, C. (2017). *Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo en contextos universitarios*. Concepción Chile. Recuperado de http://docencia.udec.cl/unidd/images/stories/contenido/material_apoyo/ESTRATEGIAS%20DIDACTICAS.pdf
- Furman, M. y Podestá, M.E. (2010). *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*. Buenos Aires: Aique
- Güemes, M., Ceñal, M. J., y Hidalgo, M. I. (2017). «Desarrollo durante la adolescencia. Aspectos físicos, psicológicos y sociales». *Pediatría Integral* 233-44. Recuperado de https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2017/06/Pediatria-Integral-XXI-4_WEB.pdf#page=8
- Guzmán, G. (2018). «Adolescencia media: características y cambios que se producen en ella». *Psicología y mente*. Recuperado de (<https://psicologiamente.com/desarrollo/adolescencia-media>).
- Hernández Sampieri, R., Baptista Lucio, P., y Fernández Collado, C. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta ed.). Recuperado de https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf
- Hernández, C., y Tecpan, S. (2017). *Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: Un estudio de caso en la formación de profesores de física*. *Estudios Pedagógicos* (Valdivia), 43(3), 193-204. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1735/173554750011.pdf>
- Hurtado de Barrera, J. (2010). *Metodología de la investigación: Guía para la comprensión holística de la ciencia*. Caracas, Venezuela: Quirón Ediciones
- Larraz, N. (2015). *Desarrollo de las habilidades creativas y metacognitivas en la educación secundaria obligatoria* Dykinson. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=138018>
- Mackay, R., Franco, D., y Villacís, P. (2018). «EL PENSAMIENTO CRÍTICO APLICADO A LA INVESTIGACIÓN». 7. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v10n1/2218-3620-rus-10-01-336.pdf>
- Pacheco, V. (2003). «La inteligencia y el pensamiento creativo: aportes históricos en la educación». *Revista Educación* 27(1):17-26. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/3803>

- Perkins, D. (1997). ¿Cómo hacer visible el pensamiento? *Artículo Publicado Por La Escuela De Graduados De La Universidad De Harvard. Traducido Por Patricia León Y María Ximena Barrera,*
- Project Zero. (s. f). Pensamiento visible | Proyecto cero Recuperado de <http://www.pz.harvard.edu/projects/visible-thinking>
- Rafael, A. (2008). «Desarrollo Cognitivo: Las Teorías de Piaget y de Vygotsky.» 29. Recuperado de http://www.paidopsiquiatria.cat/files/teorias_desarrollo_cognitivo_0.pdf
- Ritchhart, R, Church, M., y Morrison, K. (2014). *Hacer visible el pensamiento: cómo promover el compromiso, la comprensión y la autonomía de los estudiantes.* Primera. Madrid: Paidós.
- Ruiz, J., Martínez, T., y Álvarez, N. (2006). «Estrategia didáctica para la formación integral del estudiante de bachillerato mediante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física». 12. Recuperado de <https://rieoei.org/historico/deloslectores/1487bRuiz.pdf>
- Sánchez, I. (2013). Desarrollo de estrategias cognitivas para un aprendizaje significativo desde la física. *Enseñanza De Las Ciencias*, (Extra), 03179-3183. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/308293>
- Serrano, M., Herrero, M., Chirino, S., y Palma, N. (2018). «Implementación de estrategias didácticas para favorecer el aprendizaje significativo de física». *Revista de Enseñanza de la Física* 30:171-79. Recuperado de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/22050>
- Soto, C. (2003). *METACOGNICIÓN. Cambio conceptual y enseñanza de las ciencias.* Primera. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio. Recuperado de <http://magisterio.puce.elogim.com/libro/metacognici-n-cambio-conceptual-y-ense-anza-de-las-ciencias>
- Swartz, R. (2018). *Pensar para aprender: Cómo transformar el aprendizaje en el aula con el TBL.* Madrid: SM.
- Swartz, R. (5 de diciembre de 2020). Basar el Buen Aprendizaje en Buen Pensamiento [Entrada de Blog]. Recuperado de <https://robertswartz.org/basar-el-buen-aprendizaje-en-buen-pensamiento/>
- Swartz, R., Costa, A., Beyer, B., Reagan, R., y Kallick, B. (2015). *El aprendizaje basado en el pensamiento.* Tercera. New York: Ediciones SM.
- Valdés, R., y Valdés, P. (1999). «Características del proceso de enseñanza-aprendizaje de la física en las condiciones contemporáneas». *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas* 17(3):521-31. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=94977>
- Vásquez, Á., y Manassero, M. (2018). «Más allá de la comprensión científica: educación científica para desarrollar el pensamiento». *REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias* 17(2):309-36. Recuperado de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6449623>

Vera-Muñoz, M., Soriano, C., Seva, F., Quiñonero, F., Moreno, J., Del Olmo, M., y Prego, A. (2013). *El desarrollo del pensamiento visible en la enseñanza de la Historia en alumnos de Magisterio*. Universidad de Alicante. Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad. Recuperado de <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/43140>

Villarini, Á. (2003). «Teoría y pedagogía del pensamiento crítico». *Perspectivas Psicológicas* 3-4:35-42. Recuperado de <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/pp/v3-4/v3-4a04.pdf>

Villarini, Á. (2014). «Un modelo del pensamiento reflexivo, creativo y crítico». *Biblioteca Digital Magisterio* (66):96. Recuperado de <http://magisterio.puce.elogim.com/revista/no-66-habilidades-del-pensamiento>

ANEXOS

ANEXO 1. PLAN DE TITULACIÓN

I. INFORMACIÓN DEL MAESTRANTE

APELLIDOS/NOMBRES:	ENCALADA MATABAY DANIEL EDUARDO
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1713827267
EMAIL:	dencaladam@hotmail.com
TELÉFONO:	0998599875

II. INFORMACIÓN DEL DIRECTOR TUTOR DEL PROYECTO

APELLIDOS/NOMBRES:	VACA CASTRO MERCY JACQUELINE
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1709415838
EMAIL / TELÉFONO:	mercyvaca2010@gmail.com // mvaca740@puce.edu.ec // 0999974453
VINCULACIÓN CON FCIED:	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
UNIDAD ACADÉMICA:	Docente de la Facultad de Ciencias de la Educación
GRADO ACADÉMICO PREGRADO	
GRADO ACADÉMICO POSGRADO	Magister en Educación

III. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

PROPUESTA DEL TÍTULO DEL PROYECTO: <i>Breve, preciso y claro. Máximo 20 palabras</i>	Estrategias didácticas para el aprendizaje de la Física desde el enfoque de pensamiento eficaz
PROGRAMA DE POSTGRADO:	Maestría en Innovación en Educación
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:	<ul style="list-style-type: none">❖ Desarrollo e Innovación Curricular❖ Innovación e Intervención Educativa
DURACIÓN DEL PROYECTO:	6 MESES
FECHA DE PRESENTACIÓN:	13 DE JUNIO DE 2019

IV. ESTRUCTURA DEL PROYECTO

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Aprender Ciencias Naturales, específicamente Física, no se limita a simplemente acceder a información científica sino a tener la capacidad de darle sentido y discernir las razones por las cuales esa información es o no confiable (Furman & de Podestá, 2010). En la actualidad disponemos de información accesible y abundante gracias a las tecnologías de la información que han facilitado el acceso a las misma como nunca. Sin embargo, se debe cuestionar de qué manera se dispondría de todos esos datos.

Desde esta perspectiva, nos desenvolvemos en un contexto en el que sobra información, pero faltan marcos conceptuales para interpretarlas. Aprender ciencias como la Física tiene que ver con poder darle sentido al mundo que nos rodea a través de ideas y explicaciones conectadas entre sí (Furman & de Podestá, 2010). De esa manera la información se convierte en conocimiento, cuando la comprensión de un concepto va más allá de saber de lo que se trata, cuando se entiende por qué es más o menos importante, cuando nos hace reflexionar sobre la relación que tiene con otros conceptos previos y las preguntas que se generan para continuar aprendiendo. Así, el conocimiento se adquiere cuando se es capaz de utilizarlo en situaciones nuevas o desconocidas con la finalidad de resolver un problema, analizar una situación o tomar una decisión (Furman & de Podestá, 2010).

En el proceso de aprendizaje de la Física en la Unidad Educativa Particular Terranova se observa que los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato que cursan el programa del Diploma del Bachillerato Internacional piensan de manera superficial, no por la falta de capacidad para pensar más profundamente, sino porque las temáticas no despiertan el interés de los educandos o porque no llegan a dimensionar su utilidad en la cotidianidad. Adicionalmente, se ha evidenciado que los estudiantes no logran transferir el aprendizaje pues olvidan en muy corto tiempo la información recibida o no saben cómo aplicarlo en situaciones desconocidas lo que conlleva un bajo rendimiento en pruebas y exámenes estandarizados.

Se han considerado a los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado que cursan el Programa del Diploma de la Organización del Bachillerato Internacional en la materia de Física como unidades de estudio ya que se ha evidenciado que es un año fundamental en la adquisición de los hábitos de estudio y destrezas necesarias para la continuidad en su preparación académica secundaria y de tercer nivel (Hernández-Silva & Tecpan Flores, 2017). Los alumnos están en pleno conocimiento que son parte de un programa exigente de estudios que los prepara a mediano plazo para la universidad y los desafíos de la vida profesional. Aproximadamente el 15% de los estudiantes sujetos de estudio aplicarán a universidades extranjeras y el 80% restante a universidades nacionales. Adicionalmente, se debe tener en cuenta que los estudiantes adolescentes son seres humanos en formación que están empezando a tomar las primeras decisiones de vida importantes, sin embargo, aún no desarrollan la madurez necesaria para ello. El grupo evidencia desmotivación ante actividades que no les representa un desafío. Por el contrario, cuando se les expone a situaciones demandantes muestran interés y compromiso evidenciando la necesidad de cambiar las estrategias de enseñanza de la asignatura. La importancia de realizar este proyecto en estudiantes de segundo de bachillerato radica tanto en su formación académica como humana. El grupo de estudio es una muestra representativa de la totalidad de estudiantes de segundo de bachillerato, compuesta de 6 mujeres y 16 varones.

La Unidad Educativa Particular Terranova ubicada en el barrio San Juan Alto, parroquia de Cumbayá en la ciudad de Quito – Ecuador fue fundado en el año 2004 y actualmente ofrece los tres programas de la Organización del Bachillerato Internacional. El plantel promueve el respeto a la diversidad y prioriza la inclusión educativa. El Colegio realiza constantemente inversiones en adecuaciones de sus instalaciones físicas y recursos educativos con la finalidad de que los estudiantes que asisten a clases consigan un aprendizaje significativo y perdurable. La exigencia académica de los estudiantes que asisten al colegio es alta y se ha evidenciado que esto

puede provocar estrés en los estudiantes de segundo de bachillerato y como consecuencia una baja en su rendimiento académico y motivación. Además, el sistema educativo formal no potencia en los estudiantes de la institución el desarrollo adecuado de sus habilidades de pensamiento pues los limita a realizar actividades que demandan niveles cognitivos de orden inferior como recordar y memorizar.

Teniendo en cuenta esta realidad, el proyecto es importante porque existe la necesidad de implementar estrategias didácticas desde el enfoque de pensamiento visible que solventen las carencias que ofrece el sistema educativo formal en cuanto a los requerimientos de habilidades cognitivas deseadas para el aprendizaje de la Física. De acuerdo con Ritchhart et al. (2011), el pensamiento visible es un enfoque flexible y sistemático basado en la investigación para integrar el desarrollo del pensamiento de los estudiantes con el aprendizaje de contenidos en todas las materias, específicamente Física, para el caso particular del presente proyecto. De este modo, se potenciaría dos aspectos: por un lado, cultivar las habilidades y disposiciones de pensamiento de los estudiantes y, por otro, profundizar el aprendizaje de contenidos.

2. INTERROGANTES FUNDAMENTALES DE LA INVESTIGACION:

¿Cómo estaría diseñada una propuesta de estrategias didácticas para el aprendizaje de la Física desde el enfoque de pensamiento visible en los estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020?

¿Cuál es la situación actual relacionada al aprendizaje de la Física de los estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020?

¿Cuáles son las estrategias didácticas que emplean los docentes del Área de Ciencias para la enseñanza de su cátedra a los estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020?

¿Cuáles son los principales factores relacionados al aprendizaje de la Física de los estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020?

3. OBJETIVOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

Objetivo General:

Diseñar una propuesta de estrategias didácticas para el aprendizaje de la Física desde el enfoque de pensamiento visible en los estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020

Objetivos Específicos:

Diagnosticar la situación actual relacionada al aprendizaje de la Física de los estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020

Describir las estrategias didácticas que emplean los docentes del Área de Ciencias para la enseñanza de su cátedra a los estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020.

Explicar los principales factores relacionados al aprendizaje de la Física de los estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020.

Generar una propuesta de estrategias didácticas para el aprendizaje de la Física desde el enfoque de pensamiento visible en los estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020.

4. JUSTIFICACIÓN:

JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto surge de la importancia que presentan las habilidades del pensamiento superior, concretamente las habilidades del pensamiento crítico, creativo y metacognitivo en la solución eficaz de problemas y en la obtención de un aprendizaje de alto nivel. Esencialmente, se ha hecho evidente la necesidad de desarrollar las habilidades creativas y metacognitivas en la edad de la adolescencia, debido a que se considera que están insuficientemente potenciadas por los métodos de enseñanza-aprendizaje del sistema educativo (Larraz Rábanos, 2015). En este sentido, el desarrollo de estas habilidades podría cubrir las necesidades de aprendizaje que demanda la sociedad actual. El desarrollo de las habilidades creativas y metacognitivas en la adolescencia es especialmente importante, ya que, gracias a ellas, se puede acceder a un tipo de razonamiento superior y a un tipo de pensamiento más eficaz (Larraz Rábanos, 2015)

En el proceso de aprendizaje de la Física en la Unidad Educativa Particular Terranova se ha observado que los estudiantes piensan de manera superficial, no por la falta de capacidad para pensar más profundamente, sino porque las temáticas no despiertan el interés de los educandos o porque no llegan a dimensionar su utilidad en la cotidianidad. Adicionalmente, se ha evidenciado que los estudiantes no logran transferir el aprendizaje pues olvidan en muy corto tiempo los conocimientos recibidos o no saben cómo aplicarlo en situaciones desconocidas, lo que conlleva un bajo rendimiento en pruebas y exámenes estandarizados evidenciándose así que el aprendizaje no es de un nivel mayor.

Se debe tener en cuenta que el sistema educativo formal no potencia en los estudiantes de la institución el desarrollo adecuado de sus habilidades de pensamiento pues los

limita a realizar actividades que demandan niveles cognitivos de orden inferior como recordar y memorizar lo que perjudica a la adquisición de nuevos conocimientos.

Es necesario tener en cuenta que el Colegio oferta el Bachillerato Internacional cuyo Programa de Diploma es muy exigente y requiere estudiantes con capacidad profunda de reflexión y con capacidad de transferir conocimiento por ello se ha elegido el enfoque de pensamiento visible pues por un lado permite cultivar las habilidades y disposiciones de pensamiento de los estudiantes y, por otro, profundizar en el aprendizaje de contenidos.

Teniendo en cuenta esta realidad, el proyecto es importante porque existe la necesidad de implementar estrategias didácticas desde el enfoque de pensamiento visible que solventen las carencias que ofrece el sistema educativo formal en cuanto a los requerimientos de habilidades de pensamiento deseadas para el aprendizaje de la Física. Es preciso recalcar que el Colegio dispone de los recursos para dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física por lo que se garantiza la viabilidad del proyecto.

5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

ANTECEDENTES

Primeramente, Serrano, Herrero, Chirino, & Palma, (2018) en su trabajo titulado “Implementación de estrategias didácticas para favorecer el aprendizaje significativo de física” desarrollaron una propuesta de innovación pedagógica, con la modalidad Taller, como ámbito destinado a que los alumnos puedan construir y apropiarse en forma autónoma de conceptos físicos significativos. El objetivo principal fue ofrecer una solución a problemáticas detectadas en pruebas diagnósticas realizadas en investigaciones anteriores, sobre el contenido conceptual de una temática de Física correspondiente a vectores. Estas pruebas fueron realizadas por este mismo equipo de docentes-investigadores, en ellas se diagnosticaron los déficits académicos con los que los alumnos ingresaban a la cátedra Física II y que operaban como verdaderos obstaculizadores de sus aprendizajes universitarios. A partir de estos resultados se elaboró una estrategia didáctica (taller) de vectores, que consistió en una charla motivacional, clase de repaso, prueba diagnóstica individual y grupal y una puesta en común donde se discutieron los resultados de las instancias evaluativas. Las respuestas de los estudiantes brindaron resultados muy optimistas para replicar la propuesta.

Además, se tomó en cuenta el artículo realizado por (Blanco-López, España-Ramos, & Franco-Mariscal, 2017), titulado “Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento crítico en el aula de ciencias”. El artículo pretendió aportar sobre la importancia que el pensamiento crítico tiene para los ciudadanos y sobre su consideración como una de las grandes finalidades de la educación científica, así como ayudar a su transferencia a la práctica, delimitando, en primer lugar y como hipótesis de trabajo, un esquema de referencia que pueda ser útil en la enseñanza de las ciencias. Con la finalidad de contribuir a la difusión de recursos que puedan ser de utilidad en las clases de ciencias, este artículo presentó y analizó tres estrategias didácticas que se han llevado a la práctica con estudiantes de Educación Secundaria y Bachillerato en el seno del tratamiento de problemas y/o situaciones de la vida diaria relacionados con la

salud.

Adicionalmente, se consideró el trabajo realizado por (Reyes, Herrera, Nicolalde, & Nicolalde, 2016), titulado “Diagnóstico de la metacognición y procesos de aprendizaje de los estudiantes que estudian física en una universidad ecuatoriana” en el que el propósito de dicho estudio fue describir el nivel de metacognición que tienen los estudiantes de diferentes carreras de ingeniería que están cursando la asignatura de física, utilizando el Inventario de metacognición desarrollado por G. Taasoobshirazi y J. Farley. Los sujetos de estudio fueron 105 estudiantes que cursaron la asignatura de física, 85 hombres y 20 mujeres, de diferentes carreras de ingeniería y sus edades están comprendidas entre 18 y 19 años. Dicho Inventario de Metacognición consta de 30 preguntas y se utilizó para evaluar la metacognición de los estudiantes en la resolución de problemas. El procedimiento consistió en aplicar de prueba piloto del cuestionario con una muestra similar a los estudiantes, para determinar si el mismo estaba claro. Como segunda actividad estuvo la revisión del cuestionario, y finalmente la realización del cuestionario, mismo que tardó 15 minutos. Los resultados del cuestionario indican que un alto porcentaje de estudiantes carecen de estrategias metacognitivas que le permitan planificar, hacer seguimiento y evaluar el proceso de resolución de problemas. En consecuencia, se recomendó enseñar a los estudiantes estas estrategias para mejorar esta habilidad.

Finalmente, en el trabajo realizado por Vera-Muñoz et al. (2013), cuyo título es “El desarrollo del pensamiento visible en la enseñanza de la Historia en alumnos de Magisterio”, se plantea una propuesta didáctica basada en el diseño de nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje, consistente en la elaboración de una programación de la asignatura de Didáctica de las Ciencias Sociales: Historia, en la que la teoría y la práctica están totalmente integradas de manera que la realización de la práctica suponga un avance más eficaz en el conocimiento y aprendizaje teórico. Para ello se utilizó una metodología activa, fundamentada en el desarrollo del pensamiento visible, en donde el alumno es el sujeto sobre el que descansa toda la responsabilidad de su propio aprendizaje, pero siempre bajo la supervisión y colaboración del docente. Se modificó el modelo de evaluación, de forma que ésta sea formativa, no sumativa, y en la que el alumnado demuestra no solo su conocimiento, sino su saber hacer utilizando una gran variedad de instrumentos que le facilitan su planteamiento didáctico como futuro docente y su capacidad para ser consciente de su propio pensamiento, haciéndolo más visible para él mismo y para los demás. El estudio tenía como referentes teóricos al aprendizaje significativo de Ausubel, al pensamiento inductivo de Taba y Scwab, a la indagación cognoscitiva de Suchman, Hartung, Borges y Jones y el pensamiento Visible de Ritchart y Perkins. La metodología consistió en una investigación mixta, con predominio del método cualitativo, y dentro de éste podríamos definirlo como un estudio etnometodológico.

La muestra fue el total de los grupos que estudian Didáctica de la Historia en el Grado de Magisterio de la Facultad de Educación con un tamaño de la muestra de 380 alumnos en 8 grupos.

Las técnicas utilizadas fueron la observación en sus distintas manifestaciones ante las actividades propuestas, notas de observación de participación individual y grupal, elaboración de tablas y registros de criterios para la evaluación y de rúbricas para evaluar dichas actividades. La información recopilada fue cualitativa y narrativa.

NATURALEZA DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

La importancia de usar referentes cotidianos en la didáctica de las Ciencias, en particular en la Enseñanza de la Física, ha sido una preocupación constante desde la década de los sesenta, diversos autores y organizaciones internacionales han propuesto metodologías y estrategias para incrementar el logro y la motivación de los estudiantes de nivel básico, destacando siempre el uso de los recursos experimentales y de la experimentación en la ilustración de las Ciencias Naturales (Chroback, 1995; Lozada & Falcón, 2009). Durante la ejecución de las clases siguientes, el docente-facilitador mostrará ejercitaciones simbólicas-matemáticas de las leyes y situaciones físicas de las experiencias de aula y sugerirá como efectuar operaciones fisicomatemáticas, que permitan modelar el proyecto particular que los alumnos desarrollan paralelamente como trabajo de investigación fuera del aula. Al final del tópico explorado, los alumnos muestran y discuten su trabajo de investigación asignado, y el docente-facilitador discute las implicaciones para organizar el contexto y procurar la interiorización del aprendizaje significativo (Lozada & Falcón, 2009).

Los profesores deseáramos reducir el aprendizaje memorístico, pero nos sentimos impotentes al pretender alcanzar un aprendizaje significativo en nuestras aulas. Al observar lo que sucede en numerosos cursos de Física Introductoria podemos comprobar que el aprendizaje memorístico prevalece en detrimento del aprendizaje significativo. Pareciera que los estudiantes no han tomado conciencia del rol que los conceptos y sus relaciones tienen dentro del proceso de aprendizaje (Chroback, 1995). Un cambio que pueda ser seriamente verificado debe estar basado en una teoría; si la teoría es viable, muchos progresos pueden alcanzarse. Mucho de lo que el instructor hace en clase tiene poco que ver con metodologías instruccionales basadas en una teoría. Un desafío importante para el que enseña ciencias es encontrar actividades que permitan a los estudiantes un aprendizaje significativo (Chroback, 1995).

El presente trabajo se sustenta teóricamente en el pensamiento de Perkins, quien indica que cuando un alumno “comprende un concepto” no sólo tiene información sobre el mismo, sino que es capaz de hacer un “uso activo de ese conocimiento”. Ese “uso activo”, que revelan la comprensión se denomina “actividades de comprensión” o “desempeños de comprensión”.

EL ENFOQUE DE PENSAMIENTO VISIBLE

En el núcleo de este enfoque se encuentran las prácticas que ayudan a hacer que el pensamiento sea visible como las Rutinas de Pensamiento. Dichas rutinas guían libremente los procesos de pensamiento de los alumnos y alientan su participación. Estas rutinas son mini-estrategias cortas y fáciles de aprender que extienden y profundizan el pensamiento de los estudiantes y se convierten en parte de la vida cotidiana del aula. Los ideales de pensamiento son conceptos fácilmente accesibles que engloban objetivos, esfuerzos o intereses que ocurren naturalmente y que a menudo impulsan nuestro pensamiento. Se habla de cuatro ideales: comprensión, verdad, imparcialidad y creatividad (Ritchhart et al., 2011). El presente proyecto propone generar rutinas asociadas para cada ideal y dentro de cada una de ellas crear actividades que ayuden a profundizar los conceptos de los estudiantes en torno al ideal.

BASES LEGALES

Constitución de la República del Ecuador.

La Constitución Ecuatoriana en su artículo 26 reconoce a la educación como “un derecho que las personas lo ejercen a largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir”

De esa manera todos los estudiantes tienen el derecho a acceder a una educación de calidad que propicie una mejor calidad de vida.

Adicionalmente, en el artículo 343 de la constitución de la República establece que:

El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente.

A la luz de este artículo, se garantiza a los estudiantes acceder a una educación que potencialice sus habilidades y capacidades que le permita seguir aprendiendo y sea funcional a sus propósitos de vida.

Ley Orgánica de Educación Intercultural

La LOEI en su Título 1, Artículo 2 de los Principios, literal g indica que el aprendizaje debe ser permanente es decir que se desarrolla a lo largo de toda la vida.

Además, en el literal u, se pone de manifiesto que:

Se establece a la investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos como garantía del fomento de la creatividad y de la producción de conocimientos, promoción de la investigación y la experimentación para la innovación educativa y la formación científica.

De esta manera, se propicia una educación que estimule la creatividad y la innovación, enfatizando la importancia de la ciencia en ello.

6. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES:

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLES	DEFINICIÓN NOMINAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Diagnosticar la situación actual relacionada al aprendizaje de la Física de los estudiantes de Segundo de	Situación actual relacionada al aprendizaje de la Física.	Es el conjunto de situaciones referidas al aprendizaje de la Física.	Dimensión cognitiva	Conocimientos Destrezas Habilidades del pensamiento
			Dimensión pedagógica - didáctica	Modalidad de enseñanza Evaluaciones

Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020			Dimensión personal	Interés Motivación
Describir las estrategias didácticas que emplean los docentes del Área de Ciencias para la enseñanza de su cátedra a los estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020.	Estrategias didácticas que emplean los docentes del Área de Ciencias para la enseñanza de su cátedra.	Conjunto de actividades y experiencias que utiliza el docente para construir el conocimiento en los estudiantes en las cátedras del área de Ciencias	Estrategias didácticas	Contenidos. Actividades. Recursos. Finalidades. Técnicas y métodos. Evaluación
Explicar los principales factores relacionados al aprendizaje de la Física de los estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato	Factores relacionados al aprendizaje de la Física.	Son aspectos que posibilitan o limitan el desarrollo del aprendizaje de la Física.	Desarrollo evolutivo	Edad Intereses Motivaciones
			Procesos cognitivos	Estilos de aprendizaje Estilos cognitivos
			Contexto personal	Relaciones Interpersonales Desarrollo emocional Organización familiar

Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020.				
Plantear una propuesta de estrategias didácticas para el aprendizaje de la Física desde el enfoque de pensamiento visible a los estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020.	Propuesta de estrategias didácticas para el aprendizaje de la Física desde el enfoque de pensamiento visible.	Estrategias didácticas son un conjunto de procedimientos pedagógicos orientados a la construcción del aprendizaje. El pensamiento visible es un enfoque flexible y sistemático basado en la investigación para integrar el desarrollo del pensamiento de los estudiantes con el aprendizaje de contenidos en todas las materias.	Planificación	Justificación Objetivos Contenidos
			Ejecución	Estrategias didácticas Actividades de aprendizaje Recursos didácticos
			Evaluación	Técnicas e instrumentos de evaluación

7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

DISEÑO Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para el presente estudio, por la naturaleza de los objetivos planteados, la investigación es de tipo proyectiva, con un enfoque interpretativo ya que en el objetivo general se propone plantear una propuesta de estrategias didácticas para el aprendizaje de la Física desde el enfoque de pensamiento visible en los estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020.

DISEÑO

Fuente El proyecto se sustentará en una investigación de campo que tendrá lugar en la

Unidad Educativa Particular Terranova de la ciudad de Quito. La información obtenida de la población será de mucha relevancia para el estudio.

Temporalidad

El diseño de la investigación es contemporáneo transeccional ya que los instrumentos de recopilación de información se aplicarán una sola vez a la población involucrada en el estudio durante el año escolar 2019-2020

Amplitud de Foco

El diseño de la investigación es unieventual o univariable, ya que el estudio se concentrará en un único evento.

UNIDAD DE ESTUDIO

Población y muestra

La población con la que se trabajará en el presente estudio corresponde a 22 estudiantes de Segundo de Bachillerato que cursan el programa de Diploma del Bachillerato Internacional en la Unidad Educativa Particular Terranova, durante el año escolar 2019 – 2020 y de 8 profesores de ciencias

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

En la fase de diagnóstico, la técnica para recopilar información de interés de acuerdo a los objetivos de la investigación será la encuesta y el instrumento a emplearse será el cuestionario.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

Blanco-López, Á, España-Ramos, E., & Franco-Mariscal, A. J. (2017). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento crítico en el aula de ciencias. *Apice*, 1(1), 107-115.

Chroback, R. (1995). Uso de estrategias facilitadoras del aprendizaje significativo en los cursos de física introductoria. *Revista De Enseñanza De La Física*, 8(1), 7-22.

Furman, M., & de Podestá, M. E. (2010). *La aventura de enseñar ciencias naturales* Aique Grupo Ed.

Hernández-Silva, C., & Tecpan Flores, S. (2017). Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: Un estudio de caso en la formación de profesores de física. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 43(3), 193-204.

Larraz Rábanos, N. (2015). *Desarrollo de las habilidades creativas y metacognitivas en la educación secundaria obligatoria* Dykinson.

Lozada, E. P., & Falcón, N. (2009). Diseño de prototipos experimentales orientados al aprendizaje de la óptica. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, , 452-465.

Reyes, C. B. C., Herrera, J. R. F., Nicolalde, B. C. F., & Nicolalde, F. F. (2016). Diagnóstico de la metacognición y procesos de aprendizaje de los estudiantes

que estudian física en una universidad ecuatoriana. *Latin-American Journal of Physics Education*, 10(4), 20.

Ritchhart, R., Church, M., & Morrison, K. (2011). *Making thinking visible: How to promote engagement, understanding, and independence for all learners* John Wiley & Sons.

Serrano, M. E., Herrero, M. L., Chirino, S. A., & Palma, N. (2018). Implementación de estrategias didácticas para favorecer el aprendizaje significativo de física. *Revista De Enseñanza De La Física*, 30, 171-179.

Vera-Muñoz, M. I., Soriano López, C., Seva Cañizares, F., Quiñonero Fernández, F., Vera, M., Ramón, J., . . . Prego Axpe, A. (2013). El desarrollo del pensamiento visible en la enseñanza de la historia en alumnos de magisterio.

Fecha

Estudiante

.....					
2	¿Considera que los estudiantes consiguen transferir los aprendizajes de su asignatura a diferentes contextos que no sean exclusivamente referentes a las Ciencias?				
¿Por qué?:.....					
3	¿Considera que la enseñanza de contenidos de asignaturas como la Física debe estar integrada con la enseñanza y práctica de destrezas de pensamiento y Metacognición?				
¿Por qué?:.....					
4	¿Con qué frecuencia incluye Rutinas del Pensamiento en el desarrollo de las clases que imparte?				
¿Cómo cuáles?:.....					
5	¿Con qué frecuencia incluye actividades de Metacognición en el desarrollo de las clases que imparte?				
¿Cómo cuáles?:.....					
6	¿Con qué frecuencia incluye actividades para desarrollar destrezas del Pensamiento en las clases que imparte?				
¿Cómo cuáles?:.....					
7	En el desarrollo de sus clases, ¿con qué frecuencia solicita a los estudiantes que <i>piensen-reflexionen</i> sobre una situación en particular?				
Comente su respuesta:.....					
8	En el desarrollo de sus clases, ¿con qué frecuencia enseña explícitamente a los estudiantes a <i>pensar</i> ?				
Comente su respuesta:.....					

4. Para responder las cuestiones de esta sección, aplique la siguiente escala:

Mucho = (4) = M

Poco = (2) = P

Algo = (3) = A

Nada = (1) = N

5. Sírvase contestar todo el cuestionario con verdad. Sus criterios serán utilizados únicamente en los propósitos de esta investigación.

	ITEMS	M (4)	A (3)	P (2)	N (1)
9	¿Cuánto conoce sobre el enfoque de pensamiento eficaz?				
Comente su respuesta:.....					
10	¿Considera que los contenidos curriculares de asignaturas como la Física promueven explícitamente el desarrollo de hábitos de la mente y destrezas de pensamiento de los estudiantes?				
¿Por qué?:.....					
11	¿Cuánto conoce sobre la infusión (integración) de destrezas de pensamiento en la enseñanza de contenidos de asignaturas de Ciencias como la Física?				
Comente su respuesta:.....					
12	¿Considera importante evaluar el desarrollo de destrezas de pensamiento de los estudiantes conforme avanzan en el aprendizaje de contenidos en materias de Ciencias como la Física?				
¿Por qué?:.....					
13	¿Considera que en el desarrollo de las clases de Ciencias como la Física, sería importante enseñar a los estudiantes a pensar eficazmente?				
¿Por qué?:.....					

14	¿Considera que una propuesta de estrategias didácticas desde el enfoque de pensamiento eficaz mejoraría el aprendizaje de Ciencias como la Física en estudiantes de segundo de bachillerato al desarrollar sus destrezas y habilidades de pensamiento integrándolas con la enseñanza de contenidos?				
<p>¿Por qué?:.....</p> <p>.....</p>					

15. ¿Le gustaría capacitarse en estrategias didácticas desde el enfoque de pensamiento eficaz para el aprendizaje de Ciencias como la Física?

Si ()

No ()

¿Por qué?:.....

.....

Gracias por su colaboración

ANEXO 3. ENCUESTA PARA ESTUDIANTES

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN INNOVACIÓN EDUCATIVA

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES

Fecha.....

Sr/ Srta. Estudiante

El Objetivo de la encuesta es:

Recopilar sus opiniones para la realización de una propuesta de estrategias didácticas para el aprendizaje de la Física desde el enfoque de pensamiento eficaz.

Género: Masculino Femenino

INSTRUCCIONES:

6. Lea detenidamente los aspectos del presente cuestionario y marque con una equis (X) la casilla de respuesta que tenga mayor relación con su criterio.

7. Para responder cada una de las cuestiones, aplique la siguiente escala:

Siempre = (4) = S

A veces = (2) = AV

Casi Siempre = (3) = CS

Nunca = (1) = N

8. Sírvase contestar todo el cuestionario con verdad. Sus criterios serán utilizados únicamente en los propósitos de esta investigación.

	ÍTEMS	S (4)	CS (3)	AV (2)	N (1)
1	¿Con qué frecuencia aplica los conocimientos de Física y las destrezas practicadas en clase en sus actividades cotidianas?				
2	¿Considera que el desarrollo de las clases de Física avanza de acuerdo con su ritmo de aprendizaje y estimula sus diferentes habilidades de pensamiento?				
3	¿Considera que la modalidad de enseñanza del docente influye en el desarrollo de su pensamiento y en su desempeño académico en la asignatura de Física?				
4	¿Las evaluaciones que rinde en la asignatura de Física tienen conexión con la realidad y demandan un pensamiento lógico y crítico de alto nivel?				
5	¿Considera que los conocimientos impartidos en la clase de Física estimulan el desarrollo de su pensamiento y tienen relación con sus intereses personales?				
6	¿Le resulta interesante las temáticas abordadas en clase de Física y le motivan en su interés por aprender más?				
7	¿Considera que su situación emocional influye en su aprendizaje de				

	la asignatura de Física?				
8	¿Considera que las actividades propuestas por el docente para su aprendizaje de la Física facilitan la comprensión y posterior aplicación de los diferentes contenidos a situaciones desconocidas de una manera eficaz?				
9	Con la finalidad de transferir su aprendizaje de la Física a otros contextos, ¿Considera prioritario revisar previamente los contenidos de una clase de Física a través de actividades que estimulen sus habilidades del pensamiento?				
10	¿Considera necesaria la implementación de estrategias didácticas que le enseñen a pensar con destreza en clases para el aprendizaje eficaz de Física?				
11	¿Considera que, para evaluar sus destrezas de pensamiento en la asignatura de Física, la utilización de instrumentos como rúbricas o listas de cotejo le ayudarían para obtener una retroalimentación más clara, precisa y entendible?				
12	¿Le gustaría fortalecer su aprendizaje de la Física mediante la realización de actividades desde el enfoque de pensamiento eficaz?				

Gracias por su colaboración