

Universidad Pedagógica Nacional

Francisco Morazán

Vicerrectoría de Investigación y Postgrado

Dirección de Postgrado

Maestría en Educación en Ciencias Naturales con Orientación
en la Enseñanza de la Química



Tesis de Maestría

Sistema 4MAT de Estilos de Aprendizaje, una Vía para Incrementar el Rendimiento Académico en Ciencias Naturales en el Tercer Ciclo de la Educación Básica.

Tesista

Francis Tatiana Hernández Rivera

Asesor de Tesis

M.Sc. Gilda Dinora Oyuela Izaguirre

M.Sc. Francisco Sánchez Cabrera

Tegucigalpa, junio de 2024

Sistema 4MAT de Estilos de Aprendizaje, una Vía para Incrementar el Rendimiento Académico en Ciencias Naturales en el Tercer Ciclo de la Educación Básica.

Universidad Pedagógica Nacional

Francisco Morazán

Vicerrectoría de Investigación y Postgrado

Dirección de Postgrado

Maestría en Educación en Ciencias Naturales con Orientación
en la Enseñanza de la Química



Sistema 4MAT de Estilos de Aprendizaje, una Vía para Incrementar el
Rendimiento Académico en Ciencias Naturales en el Tercer Ciclo
de la Educación Básica.

Tesis para obtener el título de

Magíster en Educación en Ciencias Naturales con Orientación
en la Enseñanza de la Química

Tesista

Francis Tatiana Hernández Rivera

Asesor de Tesis

M Sc. Gilda Dinora Oyuela Izaguirre

M.Sc. Francisco Sánchez Cabrera

Tegucigalpa, junio de 2024

AUTORIDADES

Dr. **HERMES ALDUVÍN DÍAZ LUNA**
Rector

M.Sc. **BARTOLOMÉ CHINCHILLA CHINCHILLA**
Vicerrector Académico

M.Sc. **JOSÉ DARÍO CRUZ ZELAYA**
Vicerrector Administrativo

Dr. **JOSÉ HERNÁN MONTÚFAR CHINCHILLA**
Vicerrector de Investigación y Postgrado

Dra. **JENNY MARGOTH ZELAYA MATAMOROS**
Vicerrectora del CUED

M.Sc. **JOSÉ WILMER GODOY ZEPEDA**
Secretario General

Dr. **ROGERS DANIEL SOLENO**
Director de Postgrado

DEDICATORIA

A mi madre Gloria Jovita por su amor incondicional y darme el mejor ejemplo de perseverancia y fe.

A mi familia por su apoyo brindado y principales motivadores para este logro académico.

En memoria de mi tía Genoveva (QDDG) que siempre me demostró su amor.

AGRADECIMIENTO

Mi mayor agradecimiento es a Dios todo poderoso por mantenerme siempre tomada de su mano, ser mi luz y fortaleza, permitiendo culminar este sueño académico que se convierte en realidad.

Especial agradecimiento a mis padres Gloria Jovita y Marcos por ser mis mejores guías e impulsarme en alcanzar mis metas.

Gracias a mis hermanos Marcos Ariel, Carmen María y Allan Josué por brindarme su apoyo sincero.

Agradecerle a mi tía y madrina Marta Marina por su valioso acompañamiento espiritual durante este proceso académico.

Mi agradecimiento a Mariela por ser una especial amiga y compañera de este proyecto de estudio y brindarnos mutuamente motivación y consejos para cumplir nuestra meta.

Gracias a la dirección y conocimientos proporcionados por la asesora M.Sc. Gilda Dinora durante este proyecto.

Le agradezco profundamente al M.Sc. Francisco Sánchez Cabrera por su destacado asesoramiento, su paciencia, palabras de motivación y consejos para superar cada obstáculo, gracias por sus enseñanzas.

Tabla de contenido

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	II
RESUMEN	XIII
INTRODUCCIÓN.....	1
PARTE I: MARCO METODOLÓGICO	4
Capítulo 1: Construcción del objeto de estudio.....	5
1.1 Contextualización del problema de investigación	5
1.2 Enunciado del problema.....	5
1.3 Sub preguntas de investigación	10
1.4 Objetivo general de la investigación	10
1.5 Objetivos específicos de investigación.	11
1.6 Justificación de la investigación.	11
Capítulo 2: Metodología de la investigación.	15
2.1 Enfoque de la investigación	16
2.2 Tipo de investigación.....	16
2.3 Diseño de la investigación.....	17
2.4 Hipótesis de la investigación	17
2.5 Variables y categorías de análisis.	18
2.6 Tamaño de la Población.....	21
2.7 Selección de la muestra	22
2.8 Técnicas de recopilación de datos.....	23
2.9 El procesamiento y análisis de la información.....	25
PARTE II: MARCO TEÓRICO	27
Capítulo 3: Marco Contextual	28
3.1 Panorama de la Educación en Ciencias Naturales en Latinoamérica.	28
3.2 Evaluaciones en Ciencias Naturales en Honduras.	43

3.3 Estudios realizados del sistema 4MAT aplicado en la enseñanza de las Ciencias.....	58
3.4 Estilos de aprendizaje y su relación en el rendimiento académico de los estudiantes de áreas afines a Ciencias Naturales.	69
Capítulo 4: Marco Conceptual	78
4.1 Sistema 4MAT	78
4.2 Estilos de Aprendizaje	82
4.3 Estrategias de Enseñanza	85
4.4 Rendimiento Académico	87
4.5 Conocimientos Previos	90
4.6 La Materia	92
4.7 Propiedades de la Materia	93
4.8 Estados de la Materia.....	96
4.9 Cambios de estado de La Materia	97
Capítulo 5: Marco Teórico.....	99
5.1 Características del Sistema 4MAT	99
5.2 Concepciones en las que se fundamenta el sistema 4MAT	100
5.3 Ciclo de Aprendizaje 4MAT	102
5.4 Estilos de aprendizaje de acuerdo con el sistema 4MAT	106
5.5 Empleo del sistema 4MAT en el proceso de enseñanza aprendizaje.....	109
5.6 Modelo de Aprendizaje de David Kolb en el que sustenta el sistema 4MAT	110
PARTE III: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS.....	112
Capítulo 6 Resultados y principales hallazgos.....	113
6.1 Edades de los estudiantes del grupo experimental y grupo control.	113
6.2 Estilos de aprendizaje.	114
6.3 Análisis del Cuestionario del Pre-Test.....	116
6.3.1 Media de calificaciones de los grupos obtenidas en el pretest.	116
6.3.2 Porcentajes de respuestas correctas obtenidas por los estudiantes en el cuestionario del pretest.....	117

6.3.3 Frecuencia de respuestas correctas por pregunta en el grupo experimental y grupo control	119
6.4 Análisis de la secuencia didáctica empleando el sistema 4MAT	122
6.5 Hallazgos encontrados en la observación de clases en el tema de La Materia realizada al docente que imparte clases en el grupo control.	128
6.6 Análisis del cuestionario del Post Test	131
6.6.1 Media de calificaciones de los grupos obtenidas en el post test.	133
6.6.2 Rendimiento académico del post test de ambos grupos	134
6.6.3 Frecuencia de respuestas correctas por pregunta en el grupo experimental y grupo control	135
6.6.4 Comparación del rendimiento académico entre el grupo control y experimental.....	138
6.6.5 Comparación del rendimiento académico entre las calificaciones presentadas en el pre test y post test del grupo experimental.	142
CONCLUSIONES.....	147
RECOMENDACIONES	149
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	150
ANEXOS.....	159

SIGLAS Y ABREVIATURAS

ALC= América Latina y el Caribe

CECAR= Corporación Universitaria del Caribe

CHAEA= Cuestionario Honey – Alonso de Estilos de Aprendizaje

DCNEB= Diseño Curricular Nacional para la Educación Básica

DGCE= Dirección General de Currículo y Evaluación

DIGECE = Dirección General de Evaluación de la Calidad de la Educación

ESO= Educación Secundaria Obligatoria

FEREMA= Fundación para la Educación Ricardo Ernesto Maduro Andreu

HD= Hemisferio derecho

HI= Hemisferio izquierdo

IHER= Instituto Hondureño de Educación por Radio

LLECE= Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación

OCDE= Organización Para la Cooperación y el Desarrollo Económico

OREAL= Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina

PISA= Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (siglas en ingles)

SE= Secretaría de Educación

SPSS= Plataforma de Software Estadístico

TCEBOT= Tercer Ciclo de Educación Básica con Orientación Técnica

TERCE= Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo

TIMSS= Estudio de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (siglas en ingles)

UNESCO= Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

UPNFM= Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Resultados generales por dominio en Ciencias Naturales. Prueba TERCE año 2010-2014.....	35
Figura 2	Porcentajes de estudiantes por país participante y región que dieron respuestas correctas a los ítems en el dominio Salud en la prueba TERCE.....	366
Figura 3	Porcentajes de estudiantes por país participante y región que dieron respuestas correctas a los ítems en el dominio Seres Vivos en la prueba TERCE.....	37
Figura 4	Porcentajes de estudiantes por país participante y región que dieron respuestas correctas a los ítems en el dominio Ambiente en la prueba TERCE.....	37
Figura 5	Porcentaje de estudiantes por país participante y región que dieron respuestas correctas a los ítems en el dominio La Tierra y el Sistema Solar en la prueba TERCE	38
Figura 6	Porcentajes de estudiantes por país participante y región que dieron respuestas correctas a los ítems en el dominio Materia y Energía en la prueba TERCE.....	39
Figura 7	Porcentajes de estudiantes por país participante y región evaluados en el proceso cognitivo: reconocimiento de información y conceptos en la prueba TERCE.....	40
Figura 8	Porcentajes de estudiantes por país participante y región evaluados en el proceso cognitivo: comprensión y aplicación de conceptos en la prueba TERCE.....	41
Figura 9	Porcentajes de estudiantes por país participante y región evaluados en el proceso cognitivo: pensamiento científico y resolución de problemas en la prueba TERCE.....	42
Figura 10	Porcentajes de estudiantes de 6° grado de primaria por país participante y región, clasificados por nivel de desempeño en Ciencias en la prueba TERCE.....	44

Figura 11	Porcentajes obtenidos en la prueba preuniversitaria en el área de Ciencias Naturales año 2014.....	47
Figura 12	Comparación entre promedio nacional y áreas evaluadas obtenidas por los estudiantes en las pruebas preuniversitarias año 2014-2015.....	48
Figura 13	Conceptualización del sistema 4MAT	79
Figura 14	Descripción conceptual de los estilos de aprendizaje.....	82
Figura 15	Propiedades extensivas o generales de La Materia.....	94
Figura 16	Propiedades intensivas o específicas de La Materia.....	95
Figura 17	Características principales de los estados de La Materia.....	96
Figura 18	Los cambios de estado que experimenta La Materia.....	98
Figura 19	Los ocho pasos del ciclo de aprendizaje del sistema 4MAT.....	102
Figura 20	Ciclo de aprendizaje del sistema 4MAT.....	103
Figura 21	Ejemplos de actividades para aplicar en el ciclo de acuerdo con cada estilo de aprendizaje del sistema 4MAT.....	105

Figura 22	Las características sobresalientes de cada estilo de aprendizaje del sistema 4MAT.....	106
Figura 23	Características positivas y negativas de los estilos de aprendizaje 4MAT.	108
Figura 24	Estilos de aprendizaje en el grupo control y experimental.....	115
Figura 25	Porcentajes de estudiantes y rangos de notas en el cuestionario del pretest para el grupo control y experimental.....	118
Figura 26	Frecuencia de respuestas correctas obtenidas en el cuestionario del pretest del grupo experimental.....	119
Figura 27	Frecuencia de respuestas correctas obtenidas en el cuestionario del pretest del grupo control.....	120
Figura 28	Comparación de respuestas correctas obtenidas en el cuestionario del pretest del grupo control y experimental.....	121
Figura 29	Ciclo 4MAT para el tema estados de agregación de La Materia.....	124
Figura 30	Ciclo 4MAT para el tema cambios de estado de La Materia.....	126
Figura 31	Rendimiento académico en el cuestionario del post test para el grupo control y experimental	134
Figura 32	Frecuencia de respuestas correctas en el cuestionario del post test del grupo experimental.....	136
Figura 33	Frecuencia de respuestas correctas en el cuestionario del post test del grupo control.....	137
Figura 34	Frecuencia de respuestas correctas en el cuestionario del post test del grupo control y experimental.....	137

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Operacionalización de variables y categorías de análisis.....	18
Tabla 2	Porcentaje de respuestas correctas por departamento y área evaluada en la prueba preuniversitaria año 2015.....	50
Tabla 3	Comparación por año del promedio nacional y promedio de áreas evaluadas en las pruebas preuniversitarias desde 2014 hasta 2019.....	51
Tabla 4	Resultado de la prueba preuniversitaria por administración del centro educativo año 2019.....	53
Tabla 5	Resultados de la aplicación de la prueba preuniversitaria año 2021.....	54
Tabla 6	Estudio realizado por Ramírez Diaz y Chávez Lima en la enseñanza de las ciencias del sistema 4MAT.....	59
Tabla 7	Estudio realizado por Gutiérrez, Santos y Zapata para realizar el diseño y aplicación en la unidad didáctica de la red conceptual de cambio químico empleando el sistema 4MAT.....	61
Tabla 8	Estudio realizado por Alba Torres y Rovin Laudin en la enseñanza y aprendizaje del módulo de morfofisiología animal y vegetal, empleando el sistema 4MAT.....	62
Tabla 9	Estudio realizado por Mario Ramírez Diaz en la enseñanza de la física a nivel universitario para el tema de fuerza, aplicando el sistema 4MAT.....	63
Tabla 10	Estudio realizado por Parrales, Obaya, Morales y Botello sobre aplicación del sistema 4MAT de estilos de aprendizaje, en la enseñanza de biomoléculas.....	65
Tabla 11	Estudio realizado por Artamónova, Mosquera, Ramirez y Mosquera sobre aplicación del sistema 4MAT en la enseñanza de la Física.....	66
Tabla 12	Estudio realizado por Artamónova, Mosquera, Ramirez y Mosquera sobre aplicación del sistema 4MAT en la enseñanza de la termodinámica.....	67
Tabla 13	Estudio realizado por Felipe Quintanal Pérez sobre la relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico de Física y Química...	71
Tabla 14	Estudio realizado por Sheyla Blumen, Carol Rivero y Diego Guerrero sobre universitarios en educación a distancia: estilos de aprendizaje y rendimiento académico.....	73

Tabla 15	Estudio realizado por Emmanuel Vega Román y Víctor Hugo Ruiz sobre estilos de aprendizaje y su relación con el rendimiento académico.....	75
Tabla 16	Actividad clave a realizar de acuerdo con cada cuadrante.....	105
Tabla 17	Edades de los estudiantes del grupo control y experimental.....	113
Tabla 18	Media de calificaciones obtenidas en el pretest.....	117
Tabla 19	Hallazgos presentados en la primera observación de clases al docente del grupo control.....	129
Tabla 20	Hallazgos presentados en la segunda observación de clases al docente del grupo control.....	130
Tabla 21	Calificación y criterios orientadores propuestos por la Secretaría de Educación en el año 2018.	133
Tabla 22	Media de calificaciones obtenidas en el post test.....	133
Tabla 23	Resumen del procesamiento de los casos.....	138
Tabla 24	Estadísticos descriptivos grupo experimental y grupo control de las calificaciones del post test.....	139
Tabla 25	Pruebas de normalidad.....	140
Tabla 26	Prueba de muestras independientes.....	141
Tabla 27	Resumen del procesamiento de los casos.....	142
Tabla 28	Pruebas de normalidad.....	143
Tabla 29	Prueba de muestras relacionadas entre el cuestionario del pretest y post test grupo experimental.....	144
Tabla 30	Estadísticos descriptivos notas pretest y post test grupo experimental.....	144
Tabla 31	Calificaciones obtenidas en el post test: grupo experimental y criterios orientadores.....	145
Tabla 32	Calificaciones obtenidas en el post test: grupo control y criterios orientadores.....	146

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Secuencia didáctica del tema estados de agregación de La Materia empleando el sistema 4MAT.....	160
Anexo 2	Secuencia didáctica del tema cambios de estado de La Materia empleado el sistema 4MAT.....	163
Anexo 3	Cuestionario de estilo de aprendizaje 4MAT.....	166
Anexo 4	Pretest para estudiantes de séptimo grado.....	168
Anexo 5	Post test para estudiantes de séptimo grado.....	170
Anexo 6	Hoja de trabajo: estados de La Materia.....	172
Anexo 7	Imágenes mostradas en el cartel de la hoja de trabajo: estados de La Materia.....	173
Anexo 8	Preguntas del video: estados de La Materia.....	174
Anexo 9	Hoja de trabajo: cambio de estados de La Materia.....	175
Anexo 10	Hoja de trabajo: imágenes de cambios de estado de La Materia.....	176
Anexo 11	Ejercicios de cambios de estado de La Materia.....	177
Anexo 12	Base de datos del cuestionario del pretest grupo experimental y grupo control.....	179
Anexo 13	Base de datos del cuestionario del post test grupo experimental y grupo control.....	180
Anexo 14	Base de datos del cuestionario de estilos de aprendizaje grupo experimental y grupo control.....	181
Anexo 15	Lista de cotejo de observación de clase.....	182

RESUMEN

Para la aplicación de estrategias de enseñanza por parte del docente para el desarrollo de las clases, es importante que identifique y valore el empleo de los estilos de aprendizaje de los estudiantes y poder así asegurar el mejoramiento de los procesos educativos y por ende el rendimiento académico.

La presente investigación consideró como objetivo principal analizar cómo se logra incrementar el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado en Ciencias Naturales del Instituto Polivalente San José de Cupertino en el tema La Materia al implementar la secuencia didáctica de acuerdo con el sistema 4MAT como ciclo de aprendizaje durante el IV parcial del año 2019. La hipótesis que se pretendió confirmar es: existe un aumento significativo en el promedio de calificaciones de los estudiantes después de implementarse la secuencia didáctica basada en el sistema 4MAT ciclo de aprendizaje en el tema de La Materia.

El estudio se desarrolló con un enfoque mixto donde se recolectaron datos cuantitativos y cualitativos. El tipo de investigación es correlacional, pues se analizó la relación existente entre la aplicación de la secuencia didáctica empleando el sistema 4MAT y el rendimiento académico de los estudiantes en el tema de La Materia. El diseño de la investigación fue experimental porque se manipuló la variable de estrategia de enseñanza que implementó el docente en la temática de séptimo grado. Es de corte cuasi experimental porque se trabajó con las secciones 1 y 2 de séptimo grado, estos grupos ya estaban conformados desde el comienzo del año escolar 2019, donde se imparten los mismos temas de la programación curricular en las diferentes asignaturas.

En los resultados de la investigación se detalla la correlación entre el uso de la secuencia didáctica en la asignatura de Ciencias Naturales en el tema de La Materia, basada en el ciclo de aprendizaje del sistema 4MAT que emplea los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado del Instituto Polivalente San José de Cupertino año 2019. A la vez se comprobó la manifestación de los diferentes estilos de aprendizaje de acuerdo con el sistema 4MAT.

Palabras claves: sistema 4MAT, estilos de aprendizaje, rendimiento académico, La Materia.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se ha destacado un cambio en los roles del docente y el estudiante, todo ello para crear y fomentar ambientes de aprendizaje que ayuden al logro de objetivos que se desean alcanzar mediante las técnicas y actividades adecuadas, para responder no solo a los planteamientos y propósitos que se fijan en las propuestas didácticas, también para satisfacer a las exigencias de los contextos que envuelven a los estudiantes.

En la revisión bibliográfica de diversas estrategias implementadas en el proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales que ayudarán a incrementar el rendimiento académico de los estudiantes, conllevó a encontrar una estrategia muy innovadora propuesta por Bernice McCarthy llamada sistema 4MAT, el cual emplea cuatro estilos de aprendizaje, donde las sesiones de clases se desarrollan mediante ciclos, planteándose actividades para los 4 estilos de aprendizaje que de acuerdo a la autora se clasifican en imaginativos, analíticos, sentido común y dinámicos, cada estilo percibe y procesa la información de manera diferente.

La importancia de implementar el ciclo 4MAT de estilos de aprendizaje para incrementar el rendimiento académico de los estudiantes del Tercer Ciclo de Educación Básica específicamente en séptimo grado en el tema de La Materia radica que dará a todos iguales oportunidades para aprender. McCarthy propone que, al utilizar el ciclo de aprendizaje, los estudiantes tendrán la posibilidad de sobresalir en una o varias etapas durante se desarrolle la estrategia, mostrando sus destrezas y habilidades que poseen, a la vez que podrán explorar otros estilos de aprendizaje, todo ello en conjunto creará un ciclo natural de aprendizaje (Hervás Avilés, 2003/2005).

De acuerdo con las conclusiones de Artamonova et al. (2014) durante el VI Congreso Mundial sobre los Estilos de Aprendizaje, menciona que los estudiantes que fueron implementadas las estrategias didácticas a su propio estilo de aprendizaje mejoran el rendimiento académico. Por lo tanto, a través de este estudio se espera mejorar las calificaciones que obtengan los estudiantes después de aplicarse la

secuencia didáctica utilizando el ciclo de aprendizaje del sistema 4MAT en el tema La Materia.

Esta investigación está directamente relacionada con la Enseñanza de la Química, ya que se implementa un modelo de enseñanza innovadora en el tema de La Materia, para analizar su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado del Instituto Polivalente San José de Cupertino realizado durante el IV parcial del año 2019.

La línea de investigación de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán a la que responde esta investigación son los Estudios Disciplinarios, ya que plantea el sistema 4MAT ciclo de aprendizaje como estrategia de enseñanza para ser utilizada en la asignatura de Ciencias Naturales, en la búsqueda de validación de mejores estrategias, para elevar el nivel de desempeño de los estudiantes.

El documento está conformado por tres partes:

Parte I: es el Marco Metodológico donde se divide en dos capítulos, en el primer capítulo se detalla la construcción del objeto de estudio: contextualización del problema, enunciado del problema, las preguntas de investigación, objetivo general, objetivos específicos y justificación de la investigación. En el capítulo 2 se expone la estrategia de investigación que incluye: enfoque, tipo y diseño de la investigación, hipótesis, variable, población, muestra, estrategias de recopilación de datos, procesamiento y análisis de la información.

Parte II: se describe el Marco Teórico donde se exponen las investigaciones y argumentos de autores sobre la educación en Ciencias Naturales en América Latina, evaluaciones en Ciencias Naturales en Honduras, al igual se profundiza en la estrategia del sistema 4MAT, también la conceptualización de los estilos de aprendizaje y su relación con el rendimiento académico.

Parte III se presentan los resultados y análisis de datos obtenidos de los diferentes instrumentos aplicados.

Entre los principales hallazgos encontrados en la presente investigación se evidencian los 4 estilos de aprendizaje de acuerdo con el sistema 4MAT en las secciones seleccionadas como muestra, a la vez se constató que al aplicar la secuencia didáctica con el sistema 4MAT los estudiantes presentaron mejor rendimiento académico en el promedio de calificaciones del post test en el tema La Materia.

PARTE I: MARCO METODOLÓGICO

Capítulo 1: Construcción del objeto de estudio.

En el primer capítulo del marco metodológico acerca de la construcción del objeto de estudio se argumenta el contexto del problema de investigación, el enunciado del problema que da origen a la pregunta de investigación y de la misma surgen las sub-preguntas de investigación, el objetivo general y los objetivos específicos, también se describe la justificación que respalda el propósito de la presente investigación.

1.1 Contextualización del problema de investigación

La presente investigación se llevó a cabo en el Instituto Polivalente San José de Cupertino de la comunidad de San José, municipio perteneciente al departamento de La Paz, el cual cuenta en su oferta académica el Tercer Ciclo de Educación Básica con Orientación Técnica (TCEBOT) en este nivel existen dos secciones para cada grado séptimo, octavo y noveno desarrollándose las clases en la jornada matutina. Actualmente en este nivel se imparten los módulos de educación para el hogar, agropecuaria, estructuras metálicas y electricidad.

El Instituto oferta en el nivel medio los siguientes bachilleratos: Bachillerato Técnico Profesional en Promoción Social y Desarrollo Comunitario, Bachillerato Técnico Profesional en Desarrollo Agropecuario ambos impartidos en la jornada vespertina y el Bachillerato en Ciencias y Humanidades en la jornada matutina. La institución fue fundada en 1991 de carácter privado religioso. En 1995 pasa a ser oficial. El Instituto Polivalente San José de Cupertino está ubicado en una zona con cultivos de café, banano y con un clima agradable.

1.2 Enunciado del problema

En la actualidad, algunos de los estudiantes presentan bajo rendimiento académico, desde la experiencia docente esto es debido a la poca comprensión de los temas, no crean conexiones significativas de los contenidos, al igual que no vinculan los tópicos en circunstancias de la vida real.

En los centros educativos se intenta que los estudiantes comprendan términos de Química que en su mayoría son desconocidos, al respecto Pozo y Gómez (2004),

explican que para “conseguirlo, tienen que enfrentarse a un gran número de leyes y conceptos nuevos, fuertemente abstractos y necesitan establecer conexiones entre ellos y los fenómenos estudiados y por si fuera poco se enfrentan a la necesidad de utilizar lenguaje altamente simbólico” (p. 151). El estudiante debe dominar cada uno de estos términos para que tenga mayor comprensión, favorezcan aprendizajes significativos y obtenga calificaciones favorables.

Castillo y Ramírez (2013) exponen que en diversas instituciones educativas se enfocan por una enseñanza tradicional, dejando a un lado la importancia de destacar aprendizajes significativos, de esta forma resaltan en los estudiantes aprendizajes basados en la repetición del contenido y la memoria tiene un papel decisivo para la asimilación de la información. Lo anterior influye en los estudiantes reflejando escaso aprovechamiento del contenido y cuando no comprenden memorizan los conceptos, teniendo como resultado aprendizajes momentáneos. Pozo y Gómez (2004) detallan que los estudiantes logran resolver tareas escolares, pero no comprenden lo que están haciendo, repercutiendo en que no podrán explicarlas ni llevarlas a la práctica de la vida cotidiana y el conocimiento se olvida de manera muy rápida.

Son escasos los maestros que indagan en sus estudiantes el estilo de aprendizaje que más predomina y en el cual pueda sobresalir, ayudando al estudiante a presentar mayor aprovechamiento de las actividades y evaluaciones, Gutiérrez et al. (2012) refiere que son pocos los momentos en que se estudia la manera como los estudiantes aprenden o se indaga en métodos de aprendizaje para impartir un tema, pero enfocado a las particularidades de cada estudiante y en ocasiones es la causa del éxito o fracaso en los jóvenes.

De acuerdo con el Informe de Rendimiento Académico: Eficacia de los Aprendizajes Logrados por los Egresados de Educación Media presentado por la Secretaría de Educación de Honduras en el año 2015, expone lo siguiente “Estamos seguros de que la calidad del sistema educativo hondureño se mide a través de los aprendizajes que logran los estudiantes; y que la evaluación se asocia con el debate de

la calidad” (Flores Mencía, 2015, p. 3). Estos argumentos demuestran que en la educación hondureña el aprendizaje de los diferentes contenidos está asociado a la medición de estos durante las evaluaciones, reflejándose en el rendimiento académico de los estudiantes. “La evaluación educativa es el principal referente del rendimiento académico” (Dirección General de Currículo y Evaluación, Secretaría de Educación, 2021, p.2).

La Secretaría de Educación de Honduras al finalizar el año escolar 2021 aplicó una prueba a los estudiantes egresados de Educación Media para evaluar el logro de los aprendizajes obtenidos en las áreas de Matemáticas, Ciencias Sociales, Español y Ciencias Naturales con una muestra de 6,754 estudiantes, incluyendo a centros educativos gubernamentales y no gubernamentales de todo Honduras.

El principal objetivo al aplicar esta prueba fue para obtener información sobre los estudiantes acerca de los conocimientos adquiridos a lo largo de su trayectoria académica a nivel de educación media. “Los resultados de esta evaluación permitirán determinar cuánto se acercan los educandos que terminan el nivel de educación media a las expectativas planteadas en los planes de estudio nacionales” (Dirección General de Currículo y Evaluación, Secretaría de Educación, 2021, p. 2).

Los resultados proporcionados muestran porcentajes muy bajos en el espacio curricular de Ciencias Naturales, presentando la Secretaría de Educación informes desde el año 2014 que evidencian promedios globales muy bajos de los estudiantes de educación media próximos a egresar, en el año 2014 el porcentaje fue de 40%, en el año 2015 el promedio fue de 34% demostrando 6 puntos menos que en el año 2014. En el año 2016 y 2017 se obtuvo un 29%, 2018 un 32%, 2019 un 35% y en el año 2021 39% (Dirección General de Currículo y Evaluación, Secretaría de Educación, 2021). Los reactivos de esta área fueron diseñados para explorar y evaluar el razonamiento científico, evidenciando bajo rendimiento académico en Ciencias Naturales, espacio donde se imparten conocimientos de Biología, Física y Química, constatando que aún

falta mucho trabajo por realizar para poder llegar a las expectativas propuestas en los planes de estudio de Ciencias Naturales de la educación en Honduras.

De acuerdo con estos datos estadísticos poco favorables, es necesario buscar soluciones que mejoren la calidad en el sistema educativo y uno de los factores influyentes está vinculado con las estrategias que los docentes de Ciencias Naturales utilizan durante el proceso de enseñanza. Existen diversos factores pedagógicos que pueden influir para que el aprendizaje sea más efectivo en los estudiantes como: la estrategia de enseñanza, los diferentes estilos de aprendizajes utilizados por los docentes, las formas de aprendizaje de los estudiantes (Quintanal, 2011).

Es sumamente importante que los estudiantes logren eficacia en los aprendizajes sobre el concepto, la estructura y propiedades de La Materia desde modalidades menores al bachillerato, puesto que es una base para lograr comprender la temática con mayor facilidad cuando se estudie en la asignatura de Química en el nivel medio y lograr mejorar el promedio de calificaciones de los estudiantes.

En el área de Ciencias Naturales los estudiantes muestran un nivel de aprendizaje muy bajo en diversos aspectos como: “Identifica y valora el sentido de la función de relación dentro de las funciones vitales. Comprender los elementos de un ecosistema. Describir e interpretar cuantitativa y cualitativamente algunas propiedades de La Materia” (Dirección General de Currículo y Evaluación, Secretaría de Educación, 2021, p. 4).

A la vez muestran dificultad para realizar observaciones y analizar secuencias de datos que ayuden a predecir resultados o comportamientos de fenómenos, entender el funcionamiento de la anatomía de los seres vivos, comparar la relación entre las características que presenta La Materia y las propiedades tanto físicas como químicas de las sustancias, analizar los diferentes tipos de fuerzas que pueden actuar en un objeto, examinar las causas y consecuencias derivadas de la contaminación (Dirección General de Currículo y Evaluación, Secretaría de Educación, 2021).

Actualmente, en el Instituto Polivalente San José de Cupertino no se han realizado estudios sobre el uso de estrategias que involucren los estilos de aprendizaje y su relación con el rendimiento académico de los estudiantes, por lo cual es relevante llevar a cabo esta investigación y brindar conclusiones oportunas para mejorar ciertos aspectos de los procesos educativos, cuyo aporte será brindar información pertinente del sistema 4MAT como estrategia de enseñanza para ser utilizada por otros docentes en sus clases, a la vez dar a conocer dos secuencias didácticas del ciclo 4MAT aplicado al tema La Materia el primer ciclo en: los estados de agregación de La Materia y el segundo ciclo en: cambios de estado de La Materia, para poder ser implementado por otros docentes que impartan la temática.

El tema La Materia es importante que los estudiantes de séptimo grado en el Tercer Ciclo de Educación Básica lo comprendan y asimilen pues es pilar fundamental para el entendimiento de conceptos relacionados con la Química en cursos académicos superiores como ser los bachilleratos. El tema antes mencionado se encuentra en el Diseño Curricular Nacional para la Educación Básica (DCNEB) específicamente en el Tercer Ciclo de séptimo grado en el bloque cuatro. “Este bloque está relacionado con las ramas de la física y la química, cuyo estudio se vuelve notablemente más específico durante el tercer ciclo... en este bloque se abordará la constitución de La Materia” (Dirección General de Currículo, Secretaría de Educación, 2003, p. 542).

En vista a estos planteamientos, el problema en el cual está basada esta investigación es el bajo rendimiento académico, vinculado a las estrategias de enseñanza donde no se involucran los diferentes estilos de aprendizaje, provocando en el estudiante una baja comprensión de los temas generando falta de motivación y poco interés para el estudio de tópicos relacionados con la Química, visualizándola como poco interesante.

La investigación se centró en analizar y describir la relación entre el sistema 4MAT como estilo de enseñanza y el rendimiento académico que presentan los estudiantes en

el tema de La Materia, este sistema es un ciclo de aprendizaje que involucra diversidad de actividades tomando en cuenta los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Con base a los argumentos expuestos anteriormente, conlleva a plantear la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado del Instituto Polivalente San José de Cupertino en el tema de La Materia al implementarse la secuencia didáctica de acuerdo con el sistema 4MAT de estilos de aprendizaje?

1.3 Sub-preguntas de investigación

1. ¿Cuáles son los estilos de aprendizaje de acuerdo con el sistema 4MAT de los estudiantes de séptimo grado mediante la aplicación de un cuestionario?
2. ¿Qué conocimientos previos muestran los estudiantes de séptimo grado sobre el tema de La Materia a través de la resolución de un pretest?
3. ¿Cómo diseñar un ciclo de aprendizaje mediante el sistema 4MAT para ser implementado en una secuencia didáctica durante el proceso de enseñanza en el tema La Materia?
4. ¿Cuáles son las estrategias de enseñanza que utiliza el docente observado en el tema de La Materia?
5. ¿Existe diferencia significativa en el rendimiento académico de los estudiantes en el tema de La Materia al implementar el sistema de enseñanza 4MAT en comparación con las estrategias implementadas por el docente observado?

1.4 Objetivo general de la investigación

Analizar el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado del Instituto Polivalente San José de Cupertino en el tema de La Materia al implementar la secuencia didáctica de acuerdo con el sistema 4MAT de estilos de aprendizaje.

1.5 Objetivos específicos de investigación.

1. Identificar los estilos de aprendizaje de acuerdo con el sistema 4MAT en los estudiantes de séptimo grado mediante la aplicación de un cuestionario.
2. Identificar los conocimientos previos que muestran los estudiantes de séptimo grado en el tema de La Materia a través de la resolución de un pretest.
3. Desarrollar el ciclo de aprendizaje del sistema 4MAT diseñado en una secuencia didáctica para el proceso de enseñanza en el tema de La Materia.
4. Identificar las estrategias de enseñanza que utiliza el docente observado en el tema de La Materia.
5. Determinar si existe diferencia significativa en el rendimiento académico de los estudiantes en el tema de La Materia al implementar el sistema de enseñanza 4MAT en comparación con las estrategias implementadas por el docente observado.

1.6 Justificación de la investigación.

La Química es una de las áreas de la enseñanza en las Ciencias Naturales que proporciona información para poder interpretar fenómenos que ocurren con La Materia y brindar una explicación científica y objetiva, en donde se pueden demostrar mediante experimentos estos hechos de la realidad, aunque muchas explicaciones tienen que ser asimiladas mediante conceptos teóricos (Pozo y Gómez, 2004).

Para Cascón (2000) la principal figura donde se visualiza el aprovechamiento del sistema educativo en los estudiantes de los diferentes países, tanto los del primer mundo como los de segundo y tercer mundo, es el rendimiento o las notas académicos (citado en Quintanal, 2011). Estas calificaciones se obtienen mediante los exámenes y otras evaluaciones, donde los estudiantes tienen que demostrar los conocimientos que han adquirido en sus centros educativos de las distintas programaciones curriculares de acuerdo con materias que cursan.

Es necesario conocer las estrategias de enseñanza más eficaces que ayuden al estudiante a una mejor comprensión sobre este tópico, tal como lo señala Vásquez y

Manassero (1995) “el papel que le corresponde a la Didáctica de las Ciencias consiste en desarrollar estrategias encaminadas al aprendizaje de los contenidos científicos, a la vez que integrar las dimensiones actitudinales, afectivas y motivacionales en los procesos educativos” (citado en Sánchez et al., 2008, p. 2).

Por tanto, es pertinente analizar y dar a conocer al ámbito educativo otras estrategias didácticas que puedan ser desarrolladas por los docentes y que sean eficaces a mejorar los procesos académicos, científicos y logren incorporar los contenidos actitudinales y procedimentales tal como lo plantea el sistema 4MAT como ciclo de aprendizaje. También, esta estrategia puede ser implementada por docentes de otros centros educativos que impartan clases no solamente del área de Química sino cualquier otro espacio curricular. El uso de estrategias participativas en el aula debe estar orientado a promover el interés de los estudiantes e integrar el desarrollo de valores, actitudes y normas, pues favorecen la interacción con los estudiantes e incrementan el aprendizaje.

Esta investigación es pertinente realizarla dentro del contexto del proceso de enseñanza aprendizaje porque puede contribuir a mejorar el rendimiento académico debido a que el ciclo de aprendizaje 4MAT es una estrategia innovadora que fomenta el rendimiento académico de los estudiantes. Vera (2005), en su investigación demostró relación significativa del nivel de rendimiento excelente de los estudiantes impartido por docentes que implementaron estrategias constructivistas.

Al emplear el sistema 4MAT en los salones de clases puede operar como factor relevante para mejorar el rendimiento académico en los estudiantes, puesto que involucra en su didáctica el empleo de los estilos de aprendizaje. Al respecto, Ramírez (2004/2010) menciona que varios estudios reflejan resultados favorables en la implementación de diversos modelos de estilos de aprendizaje en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias, manifestando que su utilización es una estrategia innovadora, principalmente con el objetivo primordial que es el aprendizaje de los estudiantes (citado en Ramírez y Chávez, 2010).

La presente investigación es de utilidad en el campo académico para que los docentes conozcan, analicen, y empleen uno de los diversos modelos de estilos de aprendizajes, logren un acercamiento para entender su importancia y los incorporen en sus planes de clases. Al respecto Quintanal y Gallego (2011) detallan que es relevante la capacitación de los docentes en el empleo de los estilos de enseñanza y aprendizaje con el propósito de adaptarse a la diversidad de estudiantes sin importar el estilo que más predomine en el salón.

Existen estudios realizados en el área de las Ciencias Naturales donde se ha utilizado el sistema 4MAT de estilos de aprendizaje como el que se realizó en la Universidad Autónoma Del Estado De Hidalgo, México “Introducción del Sistema 4MAT de Estilos De Aprendizaje para la Práctica Innovadora en la Enseñanza de Ciencias” realizado por Ramírez y Chávez (2010). Por otra parte, en la Universidad de Quindío, Colombia se efectuó la investigación que lleva por título “Resultados cuantitativos de la aplicación del Sistema 4MAT en Mecánica en la Universidad del Quindío” Mosquera et al. (2014). Además, en Colombia se realizó un estudio por Gutiérrez Hernández et al., (s.f.) con el título “Aprendizaje de la Red Conceptual sobre el Cambio Químico a partir del Modelo 4MAT System” estas tres investigaciones muestran resultados favorables para mejorar el desempeño académico de los estudiantes.

Por tanto, esta investigación representa un tema de interés y de utilidad pedagógica, porque se analiza el ciclo de aprendizaje 4MAT como estrategia didáctica en el tema de La Materia, el cual puede contribuir a aumentar el rendimiento académico en los estudiantes, además con esta estrategia se espera que los mismos se sientan parte activa de este proceso favoreciendo habilidades, actitudes y destrezas, haciendo la clase más agradable, motivante y significativa para los jóvenes, siendo un buen recurso para mejorar el aprovechamiento de los estudiantes en las actividades pedagógicas y de evaluación.

A través de este estudio será posible identificar los estilos de aprendizaje mediante test estandarizados y validados por la autora del sistema 4MAT Bernice McCarthy y adaptado por el Dr. Mario Humberto Ramírez Díaz en México, el cual la investigadora del presente estudio realizó adecuaciones a las interrogantes y respuestas para una mejor comprensión por parte de los estudiantes. Los estilos de aprendizaje representan un factor importante para poder ser incluidas en las estrategias que utiliza el docente, porque cada persona tiene una o varias formas de percibir y procesar la información.

Gutiérrez y Santos (2012) las teorías de estilos de aprendizaje promueven la relevancia de indagar una de las características de los estudiantes, que es la forma como logran aprender más fácilmente que por lo cual es indispensable que los docentes exploren las maneras que emplean los estudiantes para obtener nuevos conocimientos y ayudarles en la construcción de estos, fomentar el desarrollo de habilidades científicas y competencia en su diario vivir (citado en Gutiérrez et al.).

De acuerdo con las conclusiones que se realizaron en VI Congreso Mundial sobre los Estilos de Aprendizaje con sede en Lima, Perú en el año 2014 (citado en Artamonova et al., 2014, p. 1) menciona “Cuando los estudiantes reciben la docencia adaptada a su propio Estilo de Aprendizaje, esta es mejor recibida y se constata un aumento en el rendimiento escolar”. Por consiguiente, a través de este estudio se espera que al aplicar la secuencia didáctica del ciclo 4MAT, mismo que fomenta la implementación de estrategias didácticas para los 4 estilos de aprendizaje: imaginativo, analítico, sentido común y dinámico, logren mejorar los aprendizajes en Química reflejándose en las calificaciones que obtengan los estudiantes.

El presente estudio está vinculado a la línea de investigación de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán correspondiente a Estudios Disciplinarios; definido en el manual de Sistema de Líneas Institucionales de Investigación (2020-2022) el cual se basa en estudios vinculados con

Los problemas y situaciones relacionadas directamente con las ciencias básicas y aplicadas, tanto humanas, como naturales; así como lo relacionado con el desarrollo tecnológico, la transferencia de conocimiento, la prestación de servicios, la generación de innovaciones y productos de la investigación; ya sea en sus ámbitos académicos, sociales, industriales o estrictamente científicos, en correspondencia a las áreas o campos temáticos de interés y especialidad de las diferentes unidades académicas de la UPNFM y de sus integrantes, como colectivo o en forma individual. (UPNFM, 2020, p.24)

Tiene relación directa con el área de Ciencias Naturales y la innovación ya que se aplicó la estrategia del ciclo 4MAT a estudiantes de Ciencias Naturales de séptimo grado en los temas concernientes a La Materia, buscando mejoras en el rendimiento académico de los mismos y afianzar los contenidos del área de la Química, la cual está brindando soluciones a necesidades científicas que demandan conocimientos directamente relacionados con los procesos educativos en una institución educativa formal (Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la UPNFM, 2020, p.26).

De acuerdo con el documento antes mencionado el área temática que está vinculada la presente investigación es Ciencias Exactas y Experimentales en esta área corresponde ciencias puras y aplicadas relacionadas con disciplinas de la Ciencia “En esta área temática se podrán enmarcar todos los estudios de ciencia básica y aplicada, desarrollados en los campos del saber denominados como: Ciencias Puras o Exactas (1), Ciencias Experimentales (2) y Ciencias del Medio (3),” (Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la UPNFM, 2020, p.26).

Capítulo 2: Metodología de la investigación.

En el segundo capítulo se enfoca a la estrategia de la investigación donde se describe los métodos y procedimientos que avalan para fundamentar la investigación, en este apartado se describe el enfoque, tipo y diseño de investigación, las hipótesis, variables y categorías, también la población y muestra estudiada, finalizando con las

técnicas empleadas en las estrategias de recolección de datos y procesamiento y análisis de la información.

2.1 Enfoque de la investigación

El estudio se desarrolló en un enfoque mixto, el cual recolectó y analizó datos cuantitativos y cualitativos. Es cualitativo porque permite observar, describir y realizar análisis de los datos de la realidad a estudiar como lo sustenta Patton (2011) “define los datos cualitativos como descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones” (citado en Hernández Sampieri et al., 2014, p.9) en la presente investigación se evaluaron factores como la implementación de la secuencia didáctica mediante el sistema 4MAT como ciclo de aprendizaje en el tema de La Materia, así como identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes presentes en la muestra y las estrategias de enseñanza implementadas por el docente del grupo control en la misma temática.

A la vez es un enfoque cuantitativo en vista que se orientó a medir y analizar el rendimiento académico de los estudiantes después de implementarse la secuencia didáctica basada en el ciclo 4MAT en comparación con el rendimiento académico de los estudiantes del grupo control, al respecto Muñoz Razo (2011) describe el enfoque cuantitativo como una investigación estrictamente objetiva, pues está relacionada con obtener, interpretar y analizar los diferentes datos que tengan la característica de ser medidos cuantitativamente de una muestra o población a investigar.

2.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación es correlacional porque se analizó el nivel de relación que existe entre la aplicación de la secuencia didáctica del ciclo de aprendizaje 4MAT y el rendimiento académico de los estudiantes en el tema La Materia. “Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular” (Hernández Sampieri et al., 2014, p.93).

2.3 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es experimental porque se manipuló la variable independiente que emplea el docente de séptimo grado, sección 1, referente a la estrategia de enseñanza que implementó en el tema La Materia, introduciendo el ciclo de aprendizaje 4MAT para qué desarrollará las clases. Muñoz Razo (2011) define el propósito de la investigación experimental como la finalidad de replicar fenómenos o acontecimientos en un espacio determinado de pruebas y cambiar ciertos elementos para detallar y analizar qué ocurre con el fenómeno, manipulándose las variables del estudio con la mayor objetividad posible para obtener datos verídicos.

Es de corte cuasi experimental de tipo pre test y post test, porque se trabajó con las secciones 1 y 2 de séptimo grado, en ambas se imparten los mismos temas durante todo el periodo académico, los estudiantes fueron distribuidos desde el comienzo del año escolar 2019 por la institución educativa, de acuerdo con lo que explica Hernández Sampieri (2014) los sujetos seleccionados en el estudio no se distribuyen y ordenan, los participantes están distribuidos desde antes de realizar el experimento y la forma en cómo están conformados es exento del estudio. Los dos grupos ya estaban establecidos desde el principio del estudio.

La sección 1 fue el grupo experimental el cual se aplicó un pretest al comenzar el tema, para indagar el nivel de conocimiento sobre el tema La Materia, luego se implementó el ciclo de aprendizaje 4MAT y la sección 2 se seleccionó como grupo control donde se aplicó el mismo pretest al iniciar la temática, el docente desarrolló sus clases sin la manipulación de sus estrategias didácticas. Se aplicó por último un post test a ambos grupos.

2.4 Hipótesis de la investigación

La implementación de la secuencia didáctica en el proceso de enseñanza de acuerdo con los postulados del sistema 4MAT de estilos de aprendizaje aumenta el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado en el grupo experimental en el tema La Materia.

H_i: Existe un aumento significativo en el promedio de calificaciones de los estudiantes del grupo experimental en el tema La Materia al implementarse la secuencia didáctica basada en el sistema 4MAT de estilos de aprendizaje.

H₀: No existe un aumento significativo en el promedio de calificaciones de los estudiantes del grupo experimental en el tema La Materia al implementarse la secuencia didáctica basada en el sistema 4MAT de estilos de aprendizaje.

2.5 Variables y categorías de análisis.

Para el logro de los objetivos de la investigación se emplearon las siguientes variables: sistema 4MAT, estilos de aprendizaje, rendimiento académico, estrategias de enseñanza. Detallando para cada una la definición conceptual, definición operacional, dimensiones, indicadores e instrumentos empleados.

Las variables independientes son: sistema 4 MAT, estilos de aprendizaje, estrategias de enseñanza.

La variable dependiente es rendimiento académico

Tabla 1

Operacionalización de variables y categorías de análisis

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Sistema 4MAT	De acuerdo con Conde Vila (2017, 55). detalla que es un "modelo de aprendizaje, que contempla cómo las personas perciben, procesan, comprenden y comunican la información y, se presenta	Vásquez Reina (2010, 12) explica que el Sistema 4MAT "consiste en conducir las sesiones de clase a través de un ciclo compuesto de ocho etapas diferentes en las que se	Etapas del ciclo de aprendizaje modelo 4MAT	Actividades de enseñanza aprendizaje.	Dos secuencias didácticas 1. Secuencia didáctica del tema estados de agregación de La Materia empleando el sistema 4MAT. 2. Secuencia didáctica del tema

	como ciclo natural de aprendizaje, que propicia la comprensión y la comunicación”.	atienden los cuatro posibles estilos de aprendizaje del total de estudiantes del grupo”			cambios de estado de La Materia empleando el sistema 4MAT
Estilos de aprendizaje.	Para McCarthy el estilo de aprendizaje es “la suma total de formas en las que el sistema cerebro-mente percibe las experiencias, acoplado con la forma favorita que tiene el individuo de actuar en esa experiencia” (citado en González y Ramírez, 2011, 2).	“Estos se describen como los modos diferentes en que los estudiantes perciben, estructuran, memorizan, aprenden y resuelven las tareas y actividades escolares. De manera que dependiendo del estilo personal que adopten tendrán mayor o menor probabilidad de éxito escolar” (Quintanal, 2011, 170-171).	Tipos de estilos de aprendizaje Según Bernice McCarthy -Imaginativos -Analíticos -Sentido común -Dinámicos	Porcentaje de estudiantes en cada estilo de aprendizaje.	Test de estilos de aprendizaje de acuerdo con sistema 4MAT
Estrategias de enseñanza	De acuerdo con Pimienta Prieto (2012, 3) “Las estrategias de enseñanza son instrumentos de los que se vale el docente para contribuir a la	Díaz (1999) y Medrano, (2006) explican que “Las estrategias de enseñanza - son procedimientos	Tipos de estrategias de enseñanza	Observación de clases del tema de La Materia en séptimo grado, sección 2	Lista de cotejo de observación de clases en séptimo grado, sección 2

implementación y el desarrollo de las competencias en los estudiantes". recursos (organizador es del conocimiento) utilizados por el docente, a fin de promover aprendizajes significativos

que a su vez pueden ser desarrollados a partir de los procesos contenidos en las estrategias cognitivas (habilidades cognitivas), partiendo de la idea fundamental de que el docente (mediador del aprendizaje), además de enseñar los contenidos de su especialidad, asume la necesidad de enseñar a aprender" Citado en Mendoza y Mamani, 2012, 58).

Rendimiento académico	Para Caballero, Abello y Palacio (2007), "el	Torres y Rodríguez (2006) definen el rendimiento académico	Clasificar las notas de acuerdo con el promedio	Porcentaje de notas Menos de 69%:	Post test del tema: La Materia.
-----------------------	----------------------------------------------	------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------

rendimiento académico implica el cumplimiento de las metas, logros y objetivos establecidos en el programa o asignatura que cursa un estudiante, expresado a través de calificaciones, que son resultado de una evaluación que implica la superación o no de determinadas pruebas, materias o cursos” (citado en Lamas, 2015, 315).	como “nivel de conocimiento demostrado en un área o materia, comparado con la norma, y que generalmente es medido por el promedio escolar” (citado en Lamas, 2015, 315).	obtenido en el post test.	Insatisfactorio o 70% a 80%: Satisfactorio 81% a 90%: Muy satisfactorio 91%-100%: Avanzado
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia.

2.6 Tamaño de la Población

Arias Gómez, et al., (2016) plantean que “La población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra, y que cumple con una serie de criterios predeterminados” (p.202). La población es el grupo esencial que presenta las características necesarias para lograr determinar la muestra.

La población considerada en esta investigación son los estudiantes del Instituto Polivalente San José de Cupertino del municipio de San José departamento de La Paz que presentó una población de 275 estudiantes de acuerdo a los datos proporcionados

en la matrícula por la secretaria de la institución durante el año escolar 2019, es una población finita, distribuidos en dos jornadas de estudio matutina y vespertina, es una institución gubernamental mixta, contando con Tercer Ciclo de Educación Básica con Orientación Técnica esto representa séptimo, octavo y noveno, los tres grados académicos cuentan con 2 secciones a la vez brinda las modalidades de estudio en Bachillerato en Ciencias y Humanidades, Bachillerato Técnico Profesional en Promoción Social y Desarrollo Comunitario y Bachillerato Técnico Profesional en Desarrollo Agropecuario. También se tomó como población a los docentes que laboran en el Instituto Polivalente San José de Cupertino durante el año 2019 eran 22 docentes, distribuidos en las diferentes áreas curriculares.

2.7 Selección de la muestra

Arias (2006) y Rojas-Soriano (2013) declaran que “la muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de algunas variables o fenómenos de la población” (citado en Gallardo Echenique, 2017, p. 64). Por lo tanto, la elección de la muestra que se tomó en esta investigación fueron las dos secciones de séptimo grado que en el año 2019 presentaba la institución, realizándose el estudio en la jornada matutina. La sección 1 cuenta con 20 estudiantes, siendo el grupo experimental donde se desarrolló el ciclo de aprendizaje 4MAT y en la sección 2 se registran 21 estudiantes tomándolo como grupo control en donde el docente empleó sus propias estrategias didácticas.

También se seleccionó como muestra al docente de Ciencias Naturales que imparte clases en séptimo grado, sección 2 siendo el grupo control, el cual es el docente que se aplicó la lista de cotejo de observación de clase.

Esta muestra se seleccionó mediante el método de muestreo no probabilístico. Al respecto Hernández y Carpio (2019) interpretan que los métodos no probabilísticos son los que eligen a los miembros de la población empleando juicios determinados, indagando lo más significativo que sea necesario. Para mayor representatividad de tipo conveniencia o intencional. Cabezas et al., (2018) explica que “En esta técnica la

selección de los elementos de la muestra se basa en la experiencia y juicio del seleccionador, conociendo que sea representativa” (p. 102).

La selección de la muestra para el estudio se seleccionó basados en los siguientes criterios, primeramente se necesitaba un grado académico con dos secciones y a la vez que se impartan los mismos temas durante el año escolar, el segundo criterio analizado es que los estudiantes de ambas secciones presenten características similares como ser el rango de las edades y jornada académica , el tercer criterio tomado en cuenta fue que las clases de ambas secciones sean impartidas por diferentes docentes de Ciencias Naturales para que no se presente un sesgo al momento de impartir las clases, pues una sección será el grupo control y la otra el grupo experimental. La muestra seleccionada con las características descritas son los dos cursos de séptimo grado del Tercer Ciclo de Educación Básica con Orientación Técnica (TCEBOT) y el docente que imparte Ciencias Naturales de séptimo grado sección 2.

2.8 Técnicas de recopilación de datos

Entre las técnicas empleadas para la recopilación de los diferentes datos se encuentra la encuesta para los estudiantes de ambas secciones durante las clases de Ciencias Naturales, utilizando como instrumentos 3 cuestionarios diferentes, siendo el primero un test de estilos de aprendizaje del sistema 4MAT, el cual fue autorizado para su implementación por el autor Dr. Ramírez Díaz, mismo que se le hicieron adecuaciones para algunas preguntas al contexto y edad de la muestra con el objetivo de identificar el porcentaje de estilos de aprendizaje en los estudiantes de séptimo grado de acuerdo con los postulados del sistema 4MAT, realizándose un juicio de expertos con dos personas especialistas siendo el mismo autor del test de estilos de aprendizaje Dr. Mario Ramírez Díaz y la Dra. en Educación Marta Luz Lanza Elvir de la UPNFM, con el propósito de adaptar algunas preguntas y determinar la confiabilidad y validez inicial de los ítems que fueron modificados, el cuestionario de los estilos de aprendizaje 4MAT está diseñado con 15 preguntas, cada pregunta tiene 4 opciones de respuesta donde cada opción se inclina por un estilo de aprendizaje, el estudiante escribirá adentro de un paréntesis el número 4 a la opción que mejor lo describa, el número 3 a la segunda opción preferida,

el número 2 a la tercera opción que le llame la atención y 1 a la opción menos preferida, en todas las preguntas debe de escribirle los 4 números.

Los grupos muestrales fueron evaluados en dos ocasiones el primer momento fue antes de abordar el tema La Materia mediante un pretest y el segundo momento después de desarrollar la temática en cada curso para lo cual se empleó el post test, en ambos cuestionarios se tomaron las interrogantes de las pruebas estandarizadas llamadas pruebas formativas de Ciencias Naturales de la Secretaría de Educación de Honduras.

Las preguntas 1 al 8 fueron tomadas de las pruebas formativas del mes de julio de Ciencias Naturales del año 2014 de séptimo grado, la pregunta 9 y 10 fue extraída de la prueba formativa de sexto grado de Ciencias Naturales del mes de junio del año 2014, las interrogantes están en concordancia con el tema de La Materia, cabe resaltar que las pruebas formativas son de uso público y no requieren autorización para su empleo dichas pruebas fueron validadas para su implementación por la misma Secretaría de Educación de Honduras, pero se realizó la validación del diseño del pre test y post test sobre su estructura, organización de las preguntas, instrucciones y preguntas de datos generales, con 68 estudiantes de séptimo grado del año 2018.

El pretest tiene el objetivo de identificar los conocimientos previos que presentaron los estudiantes en el tema La Materia y el post test para verificar el grado de conocimiento logrado en los estudiantes en la misma temática después de implementarse la estrategia didáctica 4MAT y las estrategias del docente de la sección 2 y de esta manera comparar el rendimiento académico o promedio de las calificaciones de los estudiantes de grupo experimental en contraste con el grupo control.

Otro instrumento utilizado es la secuencia didáctica en el proceso de enseñanza de la temática La Materia mediante la estrategia didáctica del ciclo de aprendizaje 4MAT validándose mediante la técnica de juicio de expertos los cuales revisaron y analizaron la secuencia didáctica, siendo seleccionados 7 docentes de Ciencias Naturales y el Dr.

Ramírez Díaz experto en la estrategia del sistema 4MAT donde ha realizado en México investigaciones acerca de la misma, a la vez la docente investigadora validó los dos ciclos de aprendizaje de las secuencia didácticas con una sección de 37 estudiantes de séptimo grado del año 2018 durante el IV parcial en el momento de impartir los temas de La Materia, donde se aplicaron los diferentes momentos didácticos y las diferentes estrategias de aprendizaje, realizando las adecuaciones necesarias principalmente en el tiempo de desarrollarse cada actividad del ciclo, cabe destacar que se diseñaron dos ciclos de aprendizaje con el sistema 4MAT, el primero es con el tema los estados de agregación de La Materia y el segundo con el tema los cambios de estado de La Materia.

Otro instrumento que se aplicó es la observación estructurada al docente del grupo control en dos clases de Ciencias Naturales, empleando una lista de cotejo en la cual se enumeraron las estrategias de enseñanza y los acontecimientos en cada momento didáctico de las clases inicio, desarrollo y cierre, que utilizó el catedrático en el tema La Materia. Este instrumento se validó previamente a través de revisiones y análisis por parte de 5 docentes de Ciencias Naturales.

2.9 El procesamiento y análisis de la información

Una vez que los datos fueron recopilados se procedió a tabularlos para su posterior análisis, las respuestas obtenidas del test de estilos de aprendizaje, pre test y post test del tema La Materia se transfirieron a una matriz de datos en Excel al igual que se empleó el programa computacional SPSS comenzando por tabular las respuestas de los estudiantes de séptimo grado del test de estilos de aprendizaje de los cuales se obtuvo la cantidad de estudiantes y el porcentaje para cada una de las 4 maneras de aprender que presenta las secciones de séptimo grado de acuerdo a los postulados de McCarthy los cuales son imaginativo, analítico, sentido común y dinámico (Gutiérrez et al.,2012).

Se ingresaron las preguntas y respuestas de los cuestionarios del pretest y post test al programa computacional SPSS, con las notas presentadas de ambos cuestionarios se analizaron y compararon las medias de calificaciones en los dos grupos,

mediante tablas. Para comparar el rendimiento académico después de implementarse las estrategias didácticas entre el grupo experimental y el grupo control, se emplearon las notas obtenidas del post test de ambos grupos con la prueba paramétrica t de student para muestras independientes y se analizó si presentó un incremento significativo en el promedio de calificaciones entre el grupo experimental y el grupo control, se tomó como nivel de significancia del 5%.

También se comparó y analizó el rendimiento académico entre las calificaciones obtenidas en el pretest y post test del grupo experimental utilizando la prueba paramétrica llamada prueba t de student para muestras relacionadas, la cual ayudó a comparar datos en dos momentos distintos con el objetivo de evidenciar si existe un aumento significativo en el promedio de calificaciones del mismo grupo experimental planteándose como nivel de significancia el 5%.

En el análisis de la lista de cotejo que se aplicó en las dos observaciones de clases se organizaron los datos en tablas resumen, para enumerar las estrategias de enseñanza que empleó el docente del grupo control en el tema La Materia en los momentos didácticos: inicio, desarrollo y cierre.

En los dos ciclos de aprendizaje de las secuencias didácticas con el sistema 4MAT aplicado en la sección 1 se describieron los procesos de intervención, los momentos didácticos, las actividades planteadas para cada estilo de aprendizaje y los tiempos previstos para su desarrollo, así como el material didáctico, evaluación y rúbricas que fueron diseñadas.

PARTE II: MARCO TEÓRICO

Capítulo 3: Marco Contextual

Este capítulo trata de un panorama general de la educación en Ciencias Naturales en América Latina se analiza algunos estudios sobre los conocimientos de los estudiantes latinoamericanos y en Honduras en el área de Ciencias Naturales, también se describe la estrategia del sistema 4MAT aplicado a la enseñanza de las Ciencias, se expone los estilos de aprendizaje y su relación con el rendimiento académico de los estudiantes de áreas afines a Ciencias Naturales.

3.1 Panorama de la Educación en Ciencias Naturales en Latinoamérica.

La enseñanza de las Ciencias debe de fomentar en las sociedades el pensamiento crítico, competencias científicas, la comprensión por los fenómenos o acontecimientos que nos rodea, actuar de manera responsable para el bienestar de sí mismos, los demás y el medio ambiente, que ayuden al momento de tomar decisiones más acertadas basadas en puntos de vista de la ciencia.

Al respecto Macedo y Cols (UNESCO, 2016) explican el propósito en la enseñanza de las ciencias es crear actitudes de entendimiento de la problemática global, empleando los conocimientos científicos como bases, empleando un lenguaje nuevo para comprender los hechos del mundo, personas que acrecienta su satisfacción por el conocimiento científico, analizando sus experiencias que contribuyan a los cambios de una sociedad injusta, emplear la ciencia y la tecnología y vincularla con destreza en el diario vivir, la participación y la educación en valores.

Sin embargo, la enseñanza de las ciencias y en particular la Química se vuelve difícil de comprenderla, creando en el estudiante desinterés y rechazo por la misma, esta problemática se extiende en varios países, Galagovsky (2008) explica que es altamente preocupante a escala mundial, la enseñanza de ciencias naturales y todas las áreas curriculares involucradas en la misma considerándola en crisis afirma que los países desarrollados que cuentan con amplias tecnologías y recursos financieros que invierten en la enseñanza, presentan dificultades por despertar el interés de sus estudiantes por las ciencias, especialmente por la Química.

A sí mismo, Galagovsky (2008) plantea que se reporta en algunos países una disminución en la matrícula de bachillerato en áreas afines a las ciencias naturales, a la vez se ha disminuido los porcentajes de estudiantes que eligen en sus estudios universitarios carreras profesionales afines al área científica. Estos sustentos sobre la apatía de las ciencias en los jóvenes son inquietantes y debe de generar reflexiones y estudios más profundos, pues toda sociedad debe conservar conocimientos relacionados con campos de la ciencia.

En Latinoamérica se promueve una educación en Ciencias donde la mayoría de los países muestran currículos alineados a las pautas internacionales, pero el rendimiento de los jóvenes sigue siendo desfavorable, Furman (2018) detalla sobre el desempeño de los estudiantes de América Latina en el área de Ciencias está en escalas bajas siendo datos alarmantes, conociendo que los currículos para Ciencias de manera general en la región están acorde a los principios y estándares evaluados internacionalmente para garantizar la educación científica.

De acuerdo con Miller (1983) garantizar una alfabetización científica de calidad es sumamente importante para cualquier ámbito de la vida de las personas, sin importar el trabajo o actividad que realicen independientemente si anhelan estudiar carreras científicas (citado en Furman, 2018). Es relevante que los ciudadanos cuenten con conocimientos del área de las Ciencias, puesto que desarrolla un pensamiento analítico e independiente y resolver de forma inteligente y con base en conocimientos científicos los problemas y dar explicaciones a los acontecimientos que se desarrollan.

En los países de América Latina y el Caribe reconocen la importancia y necesidad de lograr en los jóvenes aprendizajes enfocados a las ciencias, donde estos conocimientos científicos se utilicen para la toma de decisiones de su entorno y de su ambiente cotidiano con un enfoque ético. En esa misma dirección, los currículos mediante los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias, se anhela que los estudiantes se desenvuelvan favorablemente en un mundo con tecnologías cada vez más avanzadas, mejorando las condiciones de vida de la sociedad (UNESCO, 2016).

Según la perspectiva de Flores Camacho (2012) en México las clases relacionadas con las ciencias a nivel del sistema básico y secundario no han tenido la relevancia esperada, relegándose en un segundo lugar, dando énfasis a otras áreas. La enseñanza del área científica está enfocada al dictado y el empleo memorístico de los conceptos, donde son pocos los espacios de aulas de laboratorio en el país, brindando una imagen equivocada, aburrida y de poca utilidad de las ciencias.

Se estima que en los países de América Latina “el 88% de las escuelas no tienen laboratorios de Ciencias (Duarte, Gargiulo y Moreno, 2011). Incluso, en Brasil, El Salvador, Paraguay, Cuba, Costa Rica, Guatemala, México y Nicaragua, el porcentaje de escuelas sin laboratorios supera el 90%” (Furman, 2018, p. 62). Este porcentaje de centros educativos que no cuentan con espacios pedagógicos para realizar prácticas de laboratorio es altamente preocupante, denota un indicador que no se realizan estas actividades didácticas o el docente lo lleva a cabo en el aula sin contar con las condiciones necesarias.

Es necesario que los sistemas educativos realicen evaluaciones periódicas a los estudiantes sobre conocimientos del área de las ciencias, pues los docentes se enfocan en dar más tiempo a clases como español y matemáticas. Según estudios señalados en otros países, García Ruiz y Sánchez Hernández (2006) explican que es muy habitual que los docentes de primaria evadan las clases de Ciencias por la complejidad de los contenidos, escasos materiales y la presión por impartir y dar mayor importancia a las asignaturas de Lengua y Matemáticas (citado en Furman, 2018).

Quintanal (2011) detalla que existen diversos estudios que demuestran que en la actualidad el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias se realiza principalmente de manera tradicional, transmitiendo a los estudiantes los contenidos que se exponen en el currículo educativo, basado primordialmente en exposiciones magistrales, empleo del libro de texto y resolución de ejercicios repetitivos según lo plantee en cada principio o teoría científica, sumado a ello se presentan otros factores que influyen en el docente para que se mantenga en enseñanzas obsoletas como exceso de contenidos curriculares

que se muestran en las programaciones educativas, problema para atender al mismo tiempo a los estudiantes cuando se desarrollan prácticas de laboratorio y las presiones de las evaluaciones externas que se realizan a los jóvenes como ser las pruebas preuniversitarias y el examen de admisión en universidades.

Estudios realizados al diseño curricular en los últimos diez años a países como Argentina, Paraguay y Uruguay son en su mayoría planteados con una extensa lista de contenidos conceptuales sin una conexión real con el aprendizaje de capacidades, tampoco hace análisis de la naturaleza de las ciencias. En las clases de Ciencias se emplea menos tiempo del programado, impidiendo mayores aprendizajes y limitando los contenidos del área (Furman, 2018).

La perspectiva de Valverde y Näslund-Hadley (2010) sobre los currículos de América Latina “En general, los sistemas educativos en ALC usan currículos que no cumplen con las normas internacionales de claridad, alineamiento y rigor” (p. 11). Para los autores las directrices de los currículos son imprecisas y se contradicen, no queda claro las metas de aprendizaje ni la forma de evaluarlas, siendo muy ambiguos, en las últimas décadas varios países de la región han llevado a cabo mejoras en los diseños curriculares actualizándolos a los nuevos enfoques pedagógicos.

De acuerdo a la opinión de Sandoval (2000) en México la implementación de nuevas directrices pedagógica aplicadas en los salones de clases, presentadas en los programas curriculares pretenden un mayor énfasis en la participación más dinámica de los estudiantes en el proceso de construcción de sus aprendizajes, viéndose limitada por el incremento de los jóvenes en cada aula de clase que por docente deben atender, el tiempo de clase para implementar las estrategias didácticas es de 50 minutos, dificultándose para conocer a cada uno de los estudiantes, adaptando los contenidos curriculares en el espacio de tiempo que dispone y seleccionando los temas que considera más relevantes (citado en Candela et al., Capítulo 2 de Flores Camacho, 2012).

En cierta medida, los programas curriculares son amplios y el tiempo propuesto es reducido, acortando las explicaciones o eliminando temas que se consideren no relevantes, al respecto Furman (2018, p. 50) detalla “Las largas listas de contenidos propician que los docentes “cubran” gran cantidad de temas de manera superficial, con poco tiempo para abordar cada uno de ellos y generar conocimiento robusto, y que dejen de lado algunos otros”. Al reducir el tiempo que se emplea para la enseñanza de las Ciencias y priorizando los contenidos, repercute en las metas educativas para el área y tratar que estén relacionados con los lineamientos propuestos por la Secretaría de Educación.

Algunos autores explican que los currículos educativos de América Latina son poco comprensibles, al respecto Valverde y Näslund-Hadley (2010) detallan que “...los currículos, los programas de estudios, los indicadores de aprendizaje, los marcos de exámenes y otros instrumentos, en vez de conformar una arquitectura sólida y cohesionada de políticas complementarias, constituyen una cacofonía de directrices confusas y contradictorias” (p.12).

El docente tiene la labor de exponer los contenidos de forma más comprensible a los estudiantes, empleando estrategias que favorezcan su aprendizaje. En la actualidad se han realizado investigaciones sobre la enseñanza aprendizaje en las Ciencias Naturales que fomentan el mejoramiento como profesionales de la docencia, presentando diversos enfoques, estrategia y técnicas con el propósito de mejorar los procesos educativos.

Es indispensable la capacitación docente siempre y cuando estén acorde con los objetivos de la enseñanza, y deben ser alcanzados con estrategias de enseñanza y evaluaciones de acuerdo con los objetivos propuestos, esto implica que la capacitación docente debe ser permanente y no solo enfocada a contenidos científicos del área, también tiene que ser importante especializaciones pedagógicas y didácticas (Galagovsky 2008).

Si los docentes no cuentan con los conocimientos indispensables para impartir clases de ciencias, no tendrán seguridad de desarrollarla o de dedicarle especial atención, creando un descuido en temas tan relevantes de áreas científicas. “Es claro que uno de los aspectos donde deberá ponerse especial atención en la formación y actualización de los docentes es en mejorar su nivel de competencia en la comprensión de los conocimientos de la ciencia escolar que imparten” (Flores Camacho, 2012, p.119).

Desde los niveles básicos en la educación se debe fomentar en los estudiantes el entusiasmo por conocer y aprender los fenómenos del mundo que nos rodea y uno de los elementos claves en inculcarla son los docentes, por tanto, ellos deben de contar con las habilidades y conocimientos para enseñar. Nakamatsu (2012) explica que no se cuenta con un método ideal para alcanzar las metas propuestas durante las clases, el docente debe seleccionar entre las diversas estrategias de enseñanza aprendizaje y acoplar los contenidos a las mismas. Es necesario que el docente indague en las características de las diferentes estrategias y técnicas de enseñanza, enfocadas a un mayor aprendizaje de los estudiantes e ir observando si son favorables seguir las implementando o adaptándolas al contexto en donde se desenvuelven.

Al realizar una revisión de los estudios a nivel internacional se observa por ejemplo que las evaluaciones de los estudiantes en los países latinoamericanos en la prueba PISA son alarmantes en vista que los puntajes se encuentran debajo de la media a nivel internacional (OCDE, 2016, citado en Furman, 2018). De igual manera, se han realizado pruebas en algunos países de América Latina y el Caribe en las áreas de Matemáticas y Ciencias Naturales mostrando datos preocupantes “en la región ALC (con pocas excepciones) son un fenómeno que data de mediados de la década de 1990. Desde las primeras pruebas, los resultados en matemáticas y ciencias naturales han demostrado ser decepcionantes una y otra vez” (Valverde y Näslund-Hadley, 2010, p. 16).

Por diversos años se han evaluado a los estudiantes tanto a nivel regional como internacional y las notas obtenidas no muestran resultados positivos, poniendo de

manifiesto que las estrategias implementadas en las políticas públicas en educación no han demostrado los mejores resultados.

El Laboratorio Latinoamericano de la Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) impulsó el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE), investigación que se llevó a cabo en 15 países de América Latina y el estado mexicano de Nuevo León, participando los siguientes países: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay entre los años 2010 y 2014.

“El propósito principal de este estudio es evaluar la calidad de la educación en los países de América Latina y el Caribe y, junto con ello, identificar factores asociados a los logros de aprendizaje” (UNESCO, 2016, p. 9). Con lo cual se buscó realizar un diagnóstico de los niveles de aprendizaje de los estudiantes a la vez identificar los elementos vinculados a dichos logros. Las disciplinas evaluadas fueron Lenguaje y Matemática en niños de tercer y sexto grado de educación primaria y ciencias naturales en sexto grado, siendo evaluados un total de 195,752 estudiantes de 3,065 escuelas. Por la naturaleza y objetivo de la presente investigación se analizaron únicamente los hallazgos encontrados en el área de Ciencias Naturales.

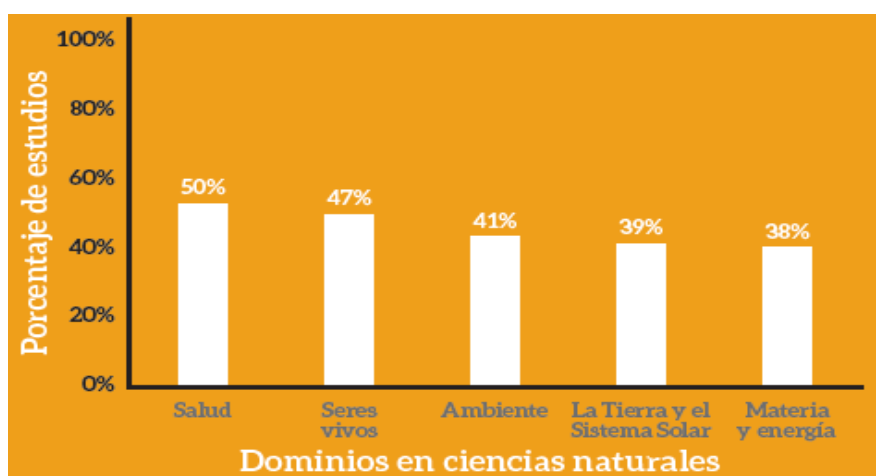
Los conocimientos que fueron seleccionados para ser evaluados en la prueba específica de ciencias naturales del TERCE incluyen cinco dominios (Salud, Seres Vivos, Ambiente, La Tierra y el Sistema Solar y Materia y Energía) y tres procesos cognitivos (1: reconocimiento de información y conceptos, 2: comprensión y aplicación de conceptos y 3: pensamiento científico y resolución de problemas).

En la figura 1 se muestra los resultados generales de los porcentajes obtenidos correctamente en los dominios de Ciencias Naturales de todos los países participantes más el estado de Nuevo León en la prueba TERCE año 2010-2014, siendo los ítems del dominio de la Salud que respondieron correctamente con un 50% de aciertos, seguido del dominio de los Seres Vivos con 47%, en tercer lugar el dominio de Ambiente con 41%

en los últimos lugares se muestra el dominio La Tierra y el Sistema Solar con 39% y en la última escala se presenta el dominio de la Materia y la Energía con 38%, siendo el dominio con el porcentaje más bajo de respuestas correctas, dato sumamente relevante para la presente investigación debido a que el tema al cual se aplicó la estrategia del sistema 4MAT es La Materia en estudiantes de séptimo grado, enfocándose los contenidos en este último dominio.

Figura 1

Resultados generales por dominio en Ciencias Naturales. Prueba TERCE año 2010-2014



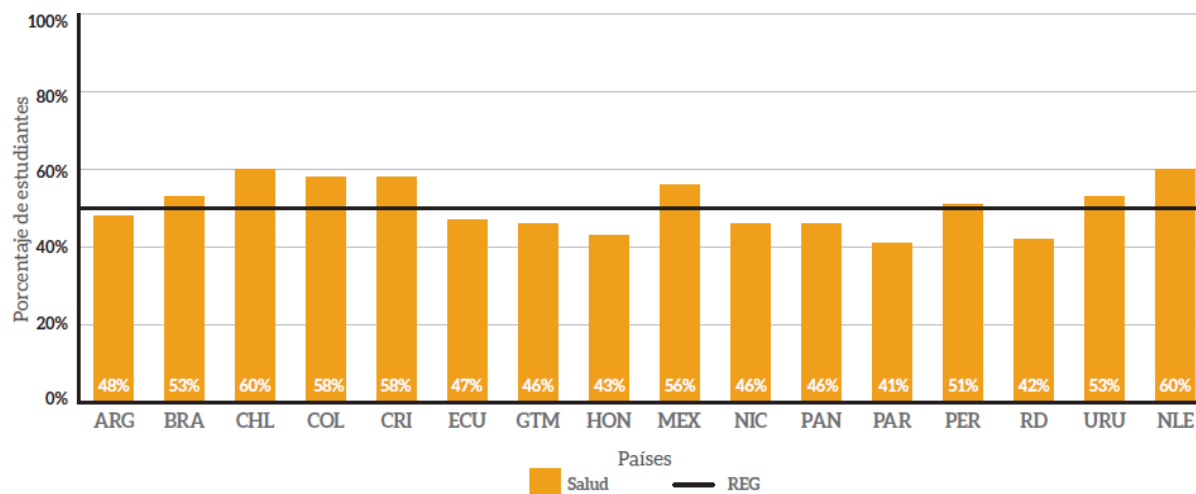
Tomado de Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales (p. 27) por OREALC/UNESCO Santiago (2016).

A continuación, se detallan los porcentajes de estudiantes que dieron respuestas correctas a los ítems en cada dominio evaluado mostrado por país y región proporcionando la media regional.

En la figura 2 se presenta los porcentajes de estudiantes por país participante y región que dieron respuestas correctas a los ítems en el dominio de Salud en la prueba TERCE, el país con mayor porcentaje de respuestas correctas es Chile con 60%, dato igual al estado de Nuevo León, a nivel centroamericano Costa Rica mostró el índice más alto con 58%, Guatemala y Nicaragua con 46%, Honduras con 43% no logrando alcanzar la media de aproximadamente 50%, el país con porcentaje más bajo es Paraguay.

Figura 2

Porcentajes de estudiantes por país participante y región que dieron respuestas correctas a los ítems en el dominio Salud en la prueba TERCE.

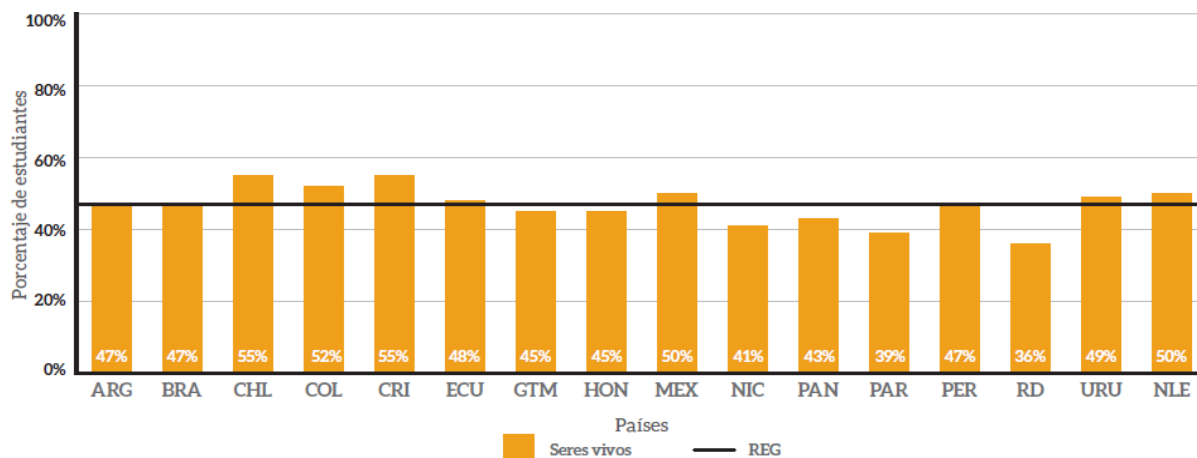


Tomado de Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales (p. 28) por OREALC/UNESCO Santiago (2016).

De acuerdo con la figura 3, se observa los porcentajes de estudiantes que respondieron correctamente al dominio de los Seres Vivos en la prueba TERCE, mostrando el índice más alto a Chile y Costa Rica con 55%, México con 50% respectivamente, Honduras junto a Guatemala presentan el 45% de respuestas favorables, pero no logran superar la media que es 47%, Nicaragua 41%, República Dominicana muestra el porcentaje más bajo con 36%.

Figura 3

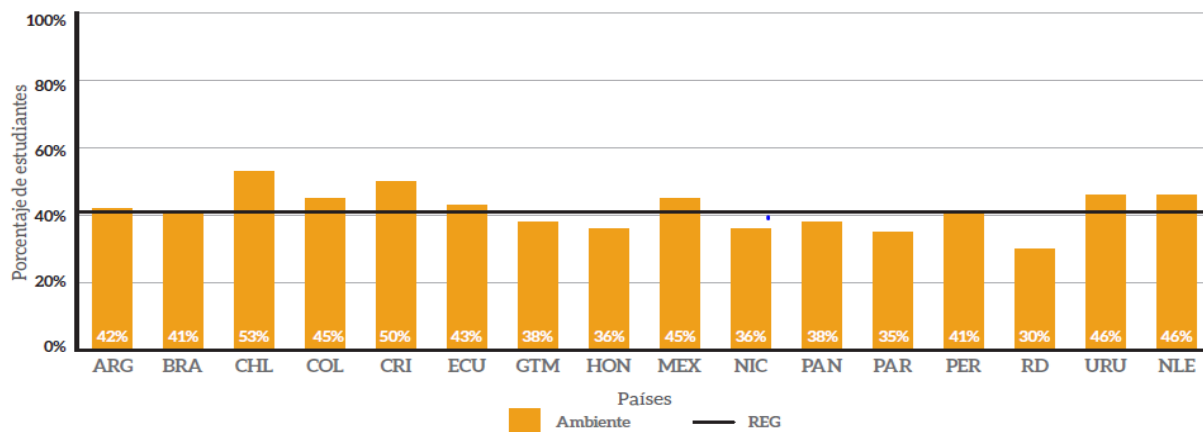
Porcentajes de estudiantes por país participante y región que dieron respuestas correctas a los ítems en el dominio Seres Vivos en la prueba TERCE.



Tomado de Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales (p. 29) por OREALC/UNESCO Santiago (2016).

Figura 4

Porcentajes de estudiantes por país participante y región que dieron respuestas correctas a los ítems en el dominio Ambiente en la prueba TERCE.



Tomado de Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales (p. 29) por OREALC/UNESCO Santiago (2016).

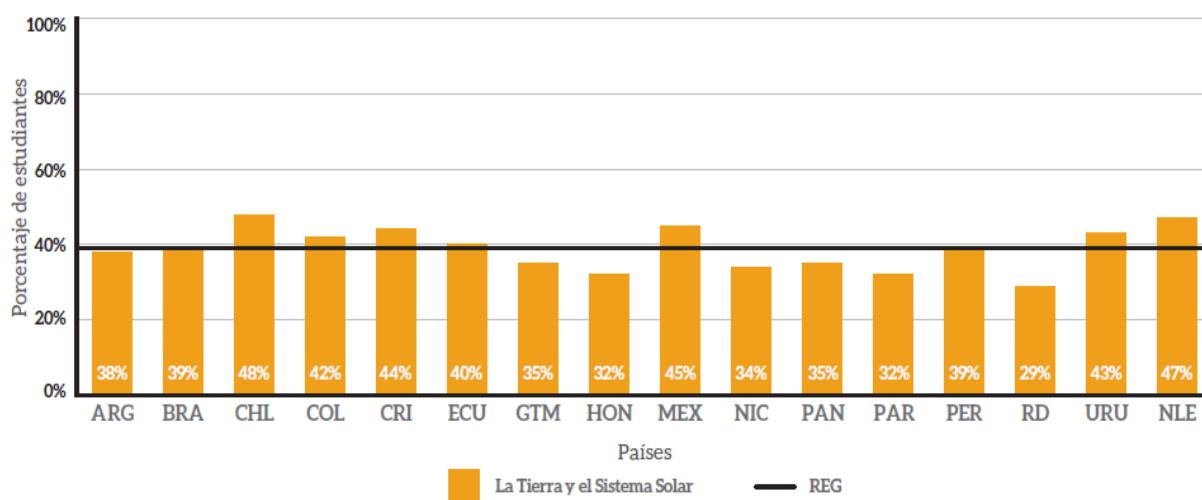
En la figura 4 se aprecia el porcentaje de estudiantes por país participante y región que dieron respuesta correcta a las preguntas concernientes en el dominio Ambiente, el país con mayor porcentaje de estudiantes fue Chile con 53%, en Centro América se

mantiene Costa Rica con 50% seguido de Guatemala con 38%, Honduras y Nicaragua con 36%, no logrando alcanzar la media de 41% el país con porcentaje más bajo es República Dominicana con 30%.

Al observar la figura 5 de los porcentajes de estudiantes que dieron respuestas correctas a los ítems relacionados con los temas de la Tierra y el Sistema Solar con respecto a los 15 países y una región sigue manteniendo Chile el primer lugar con 48% y el estado de Nuevo León con 47%, México alcanza el 45%, Costa Rica con 44%, Guatemala un 35%, Honduras presenta un 32% de respuestas favorables, sin embargo, no logra llegar a la media que para este dominio es 39% y el país con menor índice es República Dominicana con 29%.

Figura 5

Porcentajes de estudiantes por país participante y región que dieron respuestas correctas a los ítems en el dominio La Tierra y el Sistema Solar en la prueba TERCE.



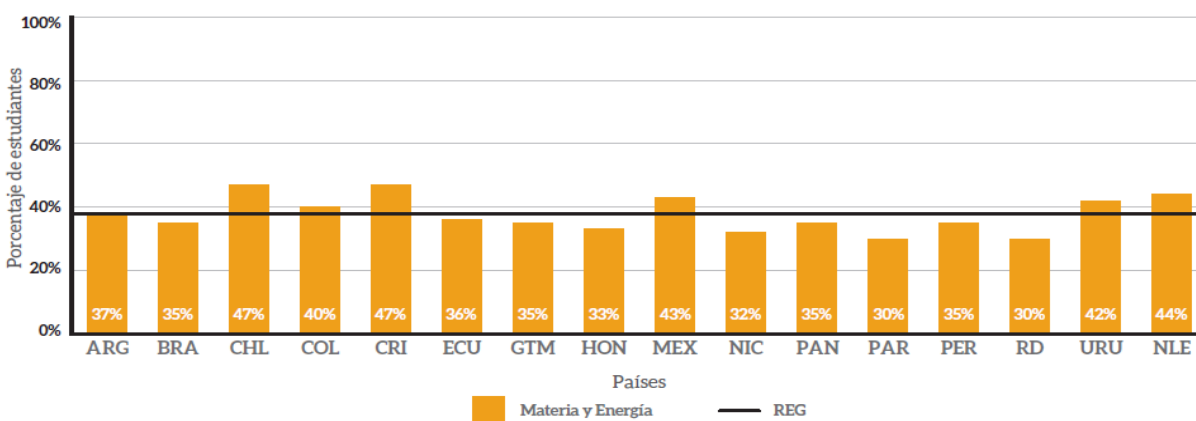
Tomado de Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales (p. 29) por OREALC/UNESCO Santiago (2016).

En la figura 6 se observa el porcentaje de estudiantes por país y región con el porcentaje de respuestas correctas en el dominio Materia y Energía en la prueba TERCE, teniendo a Chile junto con Costa Rica en los primeros lugares con 47% de respuestas correctas que contestaron los estudiantes, México con 43%, Guatemala con 35%,

Honduras 33%, Nicaragua 32%, Paraguay y República Dominicana con los porcentajes más bajos siendo 30%. De acuerdo con esta evaluación los estudiantes hondureños tienen bajos conocimientos en los temas concernientes a la Materia y Energía, dato que demuestra la importancia de aplicar estudios referentes a este tema, base para la comprensión de los temas relacionados con la Química, como es el caso de la presente investigación.

Figura 6

Porcentajes de estudiantes por país participante y región que dieron respuestas correctas a los ítems en el dominio Materia y Energía en la prueba TERCE.

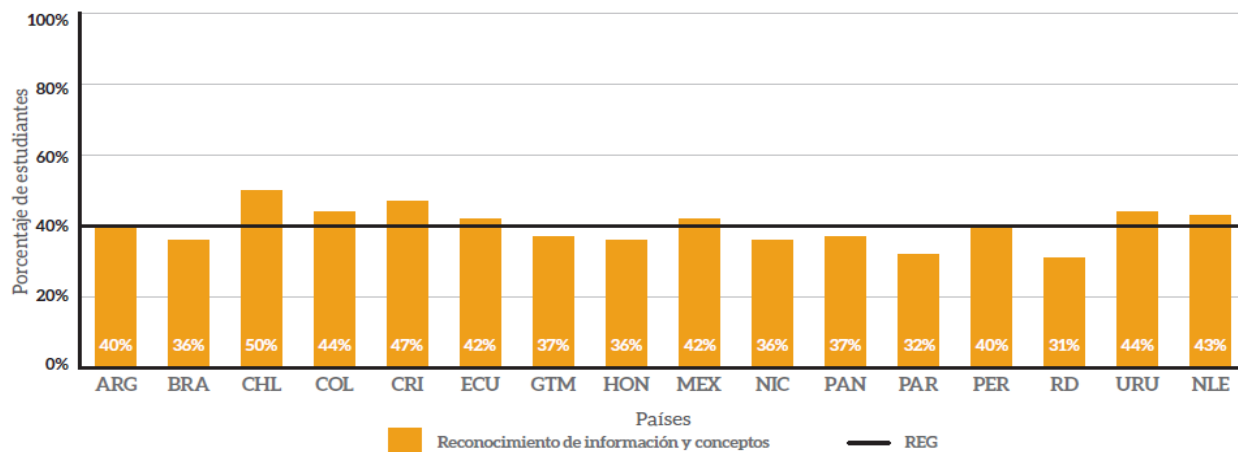


Tomado de Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales (p. 30) por OREALC/UNESCO Santiago (2016).

Los gráficos mostrados en la figura 7 corresponden a los tres procesos cognitivos evaluados en el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE), se inicia con reconocimiento de información y conceptos la cual implica lograr identificar conceptos, hechos, relaciones, fenómenos de la naturaleza explicaciones de las mismas en situaciones o problemas, logrando Chile alcanzar el porcentaje más alto con 50%, Costa Rica ocupa el segundo lugar con 47%, Colombia y Uruguay con 44%, la región de Nuevo León con 43%, México con 42%, Guatemala con 37%, Honduras y Nicaragua con 36%, no llegando a la media de 40%, Paraguay y República Dominicana en los últimos lugares con 32% y 31% respectivamente.

Figura 7

Porcentajes de estudiantes por país participante y región evaluados en el proceso cognitivo: reconocimiento de información y conceptos en la prueba TERCE.

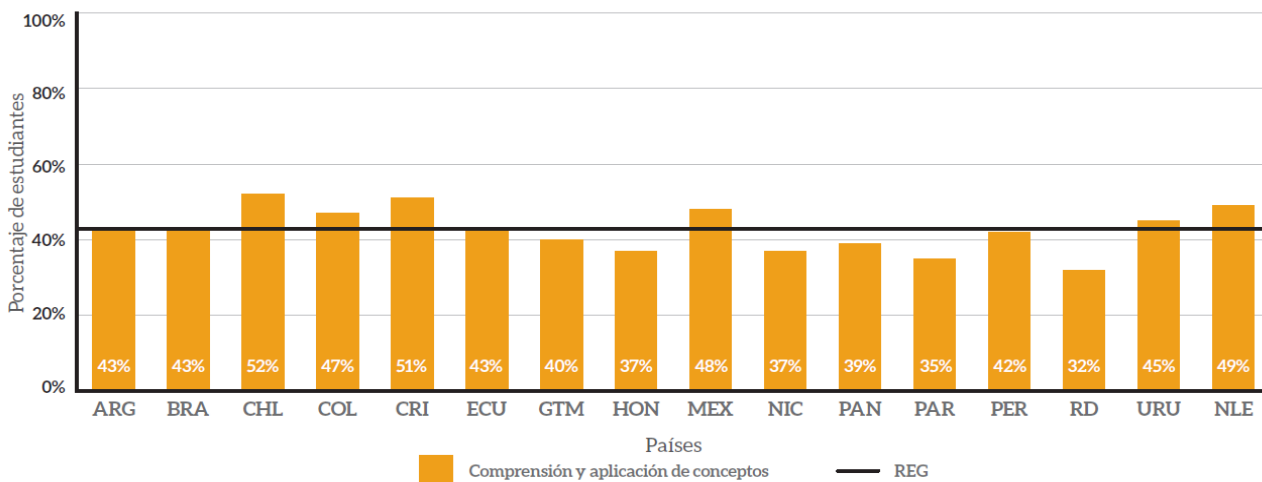


Tomado de Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales (p. 30) por OREALC/UNESCO Santiago (2016).

En la figura 8 se presenta el proceso cognitivo comprensión y aplicación de conceptos implica, conocimiento y comprensión de la información, dar ejemplos, explicar hechos, comprender diferencias, comparar, contrastar ideas, se muestra Chile en primer lugar con 52%, Costa Rica 51%, México con 48%, la región de Nuevo León 49%, Colombia 47%, Uruguay 45%, Guatemala 40%, Honduras y Nicaragua 37% estos dos últimos países centroamericanos no llegaron a la media que es 40%, el país con porcentaje más bajo es República Dominicana con 32%.

Figura 8

Porcentajes de estudiantes por país participante y región evaluados en el proceso cognitivo: comprensión y aplicación de conceptos en la prueba TERCE.

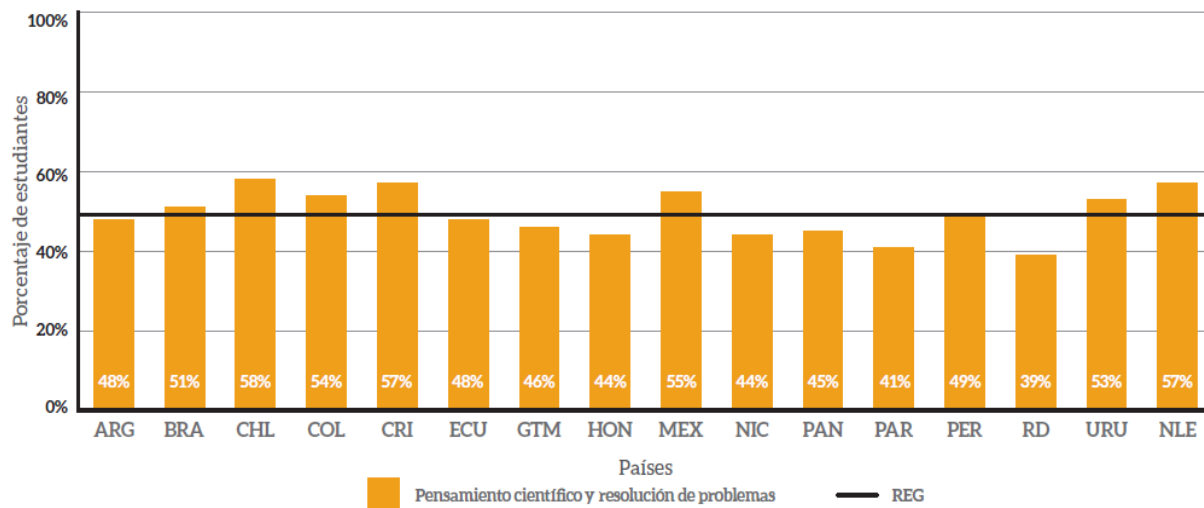


Tomado de Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales (p. 31) por OREALC/UNESCO Santiago (2016).

En la figura 9 se culmina con el proceso cognitivo, pensamiento científico y resolución de problemas que se enfoca en interpretación y el uso de información, determinar preguntas que respondan una investigación, determinar factores que influyen en los resultados de experimentos, dar explicaciones a fenómenos naturales, describir conclusiones de los resultados de un experimento. Los estudiantes con los mejores porcentajes pertenecen a Chile con 58% seguido de Costa Rica con 57%, México con 55%, Colombia con 54%, Uruguay con 53%, Guatemala 46%, Honduras y Nicaragua con 44%, pero estos últimos países centroamericanos no alcanzaron la media de 49% y en último lugar es República Dominicana con 39%.

Figura 9

Porcentajes de estudiantes por país participante y región evaluados en el proceso cognitivo: pensamiento científico y resolución de problemas en la prueba TERCE.



Tomado de Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales (p. 31) por OREALC/UNESCO Santiago (2016).

Con los datos del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) se evidencia que los países donde sus estudiantes mostraron mejores porcentajes en las respuestas son Chile, Colombia y México en el ámbito de Centro América y en algunos aspectos con respecto a todos los países en estudio el que encabeza las primeras posiciones es Costa Rica, los índices más bajos corresponden a República Dominicana y Paraguay.

Honduras presentó porcentajes bajos, resaltando que, en ninguno de los dominios, pudo lograr la media, siempre se mantuvo por debajo de la misma, al igual que Guatemala y Nicaragua, esto demuestra un mediano y bajo nivel de conocimiento en el área de Ciencias Naturales entre los países. Furman (2018) analiza que los resultados del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) revelan que la gran mayoría de los estudiantes tienen bajos niveles de rendimiento casi al 80%. Chile es el país que presenta mejores resultados en sus estudiantes, por el contrario, República Dominicana resultó con los promedios más bajos

Se debe realizar reformas, fortalecer y mejorar la calidad de la educación en Ciencias Naturales, reflexionar sobre la práctica pedagógica, realizar investigaciones profundas sobre los factores que influyen en estos bajos índices y poder solventarlas, análisis del currículo, mayor compromiso y acciones de los entes encargados del nivel educativo a la vez mayor compromiso por aprender de parte de los estudiantes.

“Es posible destacar el amplio acuerdo que existe, tanto a nivel regional como global, para promover la enseñanza de las Ciencias en el ámbito escolar, como un aporte en el contexto actual en diferentes áreas de la vida” (UNESCO, 2016, p. 59). Pero falta mucho por hacer para mejorar los resultados de los estudiantes en las evaluaciones que se realizan, donde los organismos encargados de educación, docentes, padres de familia, estudiantes y sociedad desarrollen un mayor compromiso por transformar el ámbito educativo.

Furman (2018) recomienda fomentar oportunidades para que los entes gubernamentales y las escuelas analicen a profundidad, brindando reflexiones acerca de los resultados de las evaluaciones educativas, con el objetivo de crear planes estratégicos de acuerdo con el contexto que logren mejorar cada institución.

3.2 Evaluaciones en Ciencias Naturales en Honduras.

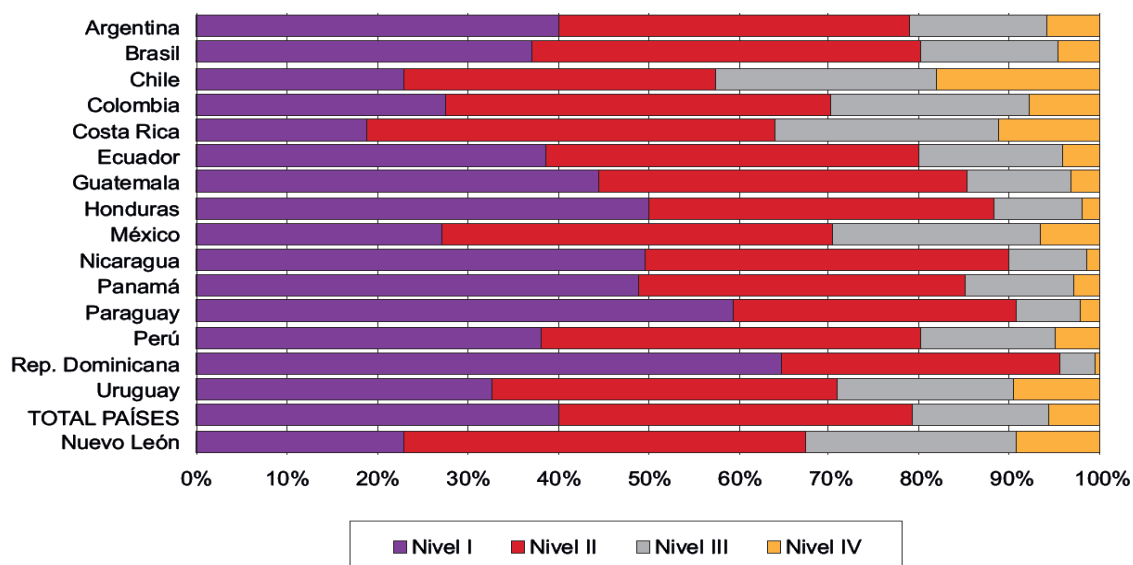
Las evaluaciones son indispensables para conocer el nivel de conocimientos, comprensión y competencias de los estudiantes esto permite determinar si se están cumpliendo los objetivos y estándares educativos propuestos en los programas curriculares en los salones de clase, estas evaluaciones pueden ser nacionales o internacionales, en los estudios regionales o internacionales donde ha participado Honduras sobre pruebas realizadas a los estudiantes en el área de Ciencias se observa el bajo nivel de desempeño, como se ha analizado en el apartado anterior, posicionando al país en los últimos lugares. “Los resultados obtenidos en las evaluaciones internacionales son consistentes con lo obtenido en las evaluaciones nacionales y

reflejan lo relevante y urgente que es continuar avanzando en el mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes” (Consejo Nacional de Educación, 2019, p. 30).

En la figura 10 se observa los porcentajes de estudiantes de 6° grado de primaria por país y región clasificados por nivel de desempeño en la prueba en Ciencias en el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo TERCE, distribuyendo a los estudiantes de 6° grado de primaria por nivel de desempeño, tomando el nivel I como el más básico y el nivel IV como el rango más complejo.

Figura 10

Porcentajes de estudiantes de 6° grado de primaria por país participante y región, clasificados por nivel de desempeño en Ciencias en TERCE.



Tomado de La educación científica en las aulas de América Latina (p.54) por Furman Melina (2018).

Se visualiza que los estudiantes de Honduras que realizaron la prueba presentando un 50% en el nivel I es decir, capacidades más elementales, aproximadamente el 38% en nivel II, el 10% el nivel III y entre el 2% al 3% en nivel IV, siendo este último el nivel cognitivo más alto, determinado que la mitad de los estudiantes en la prueba se encuentran en el nivel más básico que es la interpretación de los

conceptos más elementales y no son capaces de profundizar en análisis más complejos de la información. En lo que se refiere a los resultados de forma general se explica que, a nivel regional existen grandes retos para mejorar la calidad de la educación en Ciencias. La mayor parte de los estudiantes han logrado las facultades más primordiales “son capaces de reconocer conceptos sencillos en contextos cotidianos, además de seleccionar, comparar e interpretar información simple desde tablas, gráficos y esquemas para reconocer conclusiones” (Furman, 2018, p. 54).

Otro estudio que participó Honduras es Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS) (por sus siglas en inglés: Trends in International Mathematics and Science Study) los países participantes que se someten a la evaluación lo hacen en 4° y 8° grado, para Honduras, Botswana y Yemen la organización prefirió que era pertinente que se aplicara en 6° y 9° grado. De acuerdo con los resultados obtenidos, Honduras se ubica entre los de menor rendimiento del total de países participantes.

Mostrando los resultados siguientes en Matemáticas obtuvo 395 puntos en promedio en 6° grado y 338 puntos en 9° grado, siendo un resultado menor al promedio de los países, considerando que el nivel de desempeño bajo parte en 400 puntos. Para Ciencias, Honduras alcanzó 432 puntos en 6° grado, ubicándolo en el nivel de desempeño bajo y 369 puntos en 9° grado, quedando fuera de los niveles de desempeño, en Ciencias y en Matemáticas muestra la tendencia que entre mayor es el grado evaluado los resultados son más bajos (Consejo Nacional de Educación, Gobierno de Honduras, 2019). Se evidencia que, aunque el estudio tomó para Honduras grados académicos más altos como 6° y 9° grado el nivel de rendimiento académico es muy bajo o no alcanzó el rango promedio, quedando entre los países con los menores rendimientos.

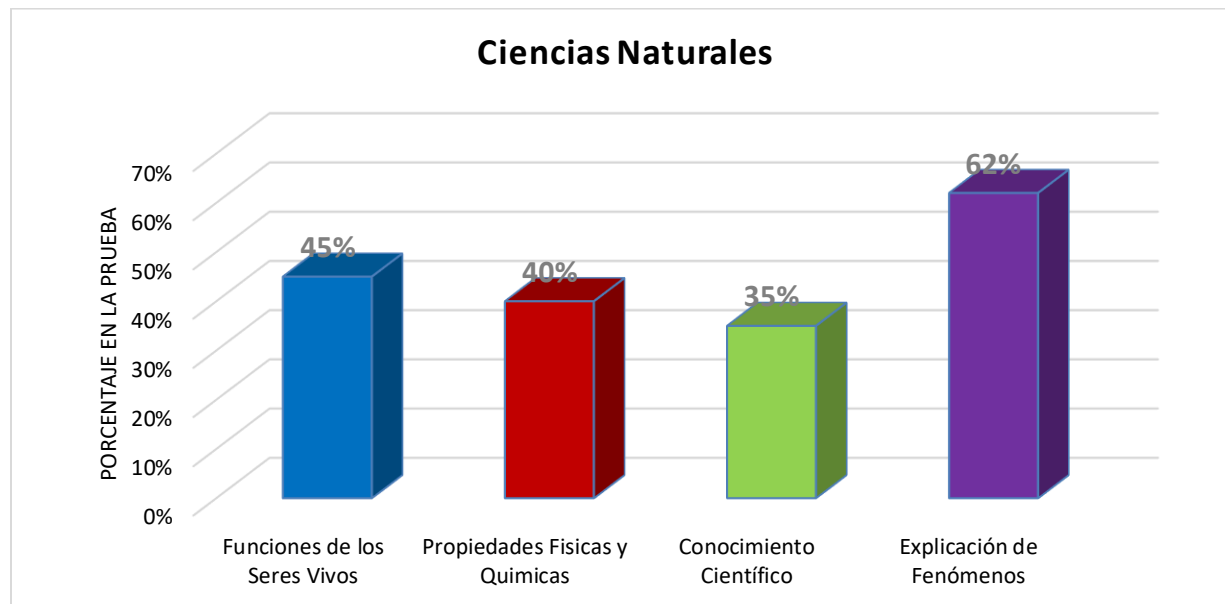
Los bajos niveles de desempeño en las evaluaciones realizadas internacionalmente de los estudiantes hondureños “denotan las grandes debilidades formativas en capacidades científicas, así como el bajo nivel en graduados en grados de doctores, falta de sistemas de innovación que conduzcan a los emprendimientos,

producción de patentes y otros campos de la actividad científica” (Consejo Nacional de Educación, Gobierno de Honduras, 2019, p. 54). Estos estudios deben ayudar a realizar planteamientos y propuestas en el ámbito educativo para que los estudiantes logren alcanzar los estándares nacionales e internacionales a la vez se debe promover una cultura científica donde la sociedad hondureña conozca la importancia de la educación en Ciencias para el desarrollo personal y la nación sobresalga en aportes científicos para la humanidad.

A nivel nacional se detallarán algunos estudios que se han llevado a cabo en el área de Ciencias Naturales, principalmente en el ámbito de Educación Media. La Secretaría de Educación de Honduras, a través de la Dirección General de Evaluación de la Calidad de la Educación (DIGECE) realizó en el año 2014 la aplicación de la prueba preuniversitaria dirigida a jóvenes de último año de Educación Media, en las áreas de Lenguaje, Matemáticas, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Para la asignatura de Ciencias Naturales se puede evidenciar en la figura 11 el bajo nivel de desempeño en los aspectos evaluados para el área: funciones de los seres vivos, propiedades físicas y químicas, conocimiento científico y explicación de fenómenos, obteniendo la puntuación más baja el conocimiento científico.

Figura 11

Porcentajes obtenidos en la prueba preuniversitaria en el área de Ciencias Naturales año 2014.



Tomado de Resultados del rendimiento académico de los egresados de educación media, 2014 (p. 15) por DIGECE /SE, (2015).

Los estudiantes presentan dificultades para observar y conectar datos, evaluar pronósticos y procedimientos, realizar análisis de las principales funciones de los seres vivos con relación a su estructura y funcionamiento, relacionar las características de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias, comprender fenómenos como la luz y el sonido, la importancia de tener hábitos saludables (DIGECE /SE, 2014). Se deben de realizar estudios sobre los factores que inciden en el bajo desempeño de los estudiantes para plantear soluciones integrales que ayuden a mejorar el desempeño académico de los estudiantes y logren aprendizajes significativos.

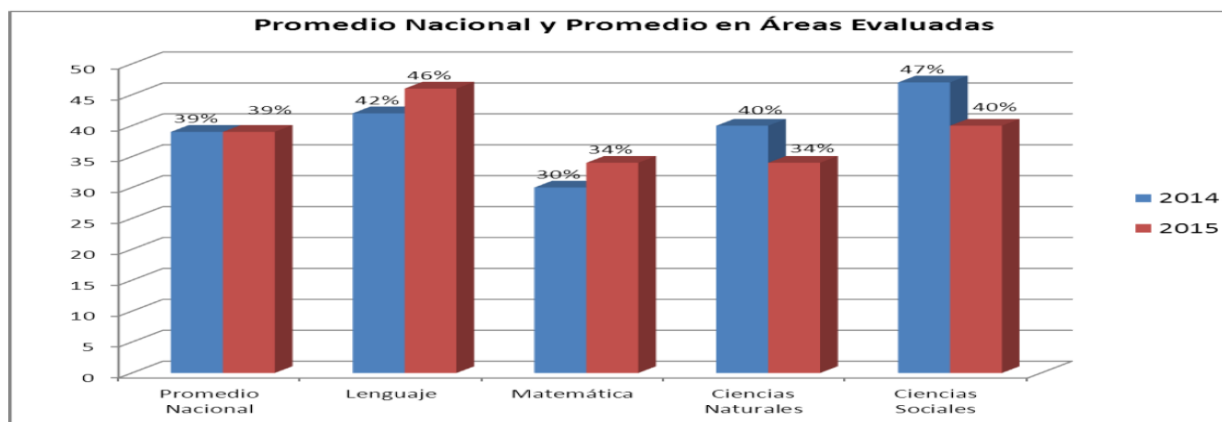
La educación en Honduras aspira que los conocimientos adquiridos por los estudiantes en las aulas de clases pueden ser útiles en los diferentes ambientes que se desempeñe, este planteamiento lo expone la Dirección General de Currículo y Evaluación de la Secretaría de Educación "La educación que oferta el sistema nacional educativo hondureño se basa en el fundamento que lo que los estudiantes aprenden no

se limita a un ambiente o labor específica más bien las utilidades que le pueden servir para desempeñarse favorablemente en situaciones futuras” (DGCE, 2015:37).

En la figura 12 se muestra la comparación de los promedios entre año 2014 y 2015 de la prueba que se realizó a los estudiantes próximos a egresar de Educación Media, se evaluaron las áreas de conocimiento como Lenguaje, Matemáticas, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. En Ciencias Naturales se presenta para el año 2014 un promedio de los estudiantes de 40% y para el año 2015 disminuyó, pues presentaron en promedio 34%, estas cifras son preocupantes en vista a que no se está avanzando en mejorar los promedios, por lo contrario, hay un retroceso en el área de Ciencias Naturales.

Figura 12

Comparación entre promedio nacional y áreas evaluadas obtenidas por los estudiantes en las pruebas preuniversitarias año 2014 y 2015.



Tomado de Eficacia de los aprendizajes logrados por los egresados de educación media, informe de rendimiento académico (p.15) DGCE /SE (2015).

Los estudiantes próximos por egresar mostraron problemas en el dominio de temas de Ciencias Naturales, en conocimientos de Física y Biología. El cuestionario se diseñó para indagar y evaluar el razonamiento científico, el objetivo no era medir la memorización de los contenidos, pero si explorar los conocimientos más elementales para dar una respuesta a situaciones problemáticas que surjan (DGCE, 2015). Los

niveles con menor porcentaje fueron la explicación de fenómenos y conocimiento científico, siendo altamente alarmante el bajo desempeño en estudiantes de último año a nivel medio, donde han tenido una trayectoria académica por los diferentes niveles educativos y se graduaron sin tener los conocimientos esenciales en el área de Ciencias Naturales.

Cada uno de estos estudios reflejan la decadencia en la que se ha mantenido la educación principalmente en el área de Ciencias Naturales y en un porcentaje no se logra egresar estudiantes altamente preparados. Desde décadas se habla que “la Educación Media que se ofrece a los estudiantes es frecuentemente demasiado académica y que prepara insuficientemente a los jóvenes para que puedan cumplir sus roles como ciudadanos y para que logren su integración en el mundo del trabajo” (DGCE, 2015, p. 1).

Es muy probable que el enfoque que se da al proceso de enseñanza aprendizaje no sea el adecuado y se enmarque en memorización de conceptos y no desarrolla las capacidades y habilidades de los jóvenes estudiantes.

Los promedios obtenidos de estas pruebas preuniversitarias son bajos, esto indica que carecen de los conocimientos básicos en su formación profesional, poniendo de manifiesto problemas como “baja comprensión lectora hasta la incapacidad para llevar a cabo procesos de pensamiento elementales, tales como el análisis, la síntesis o un proceso de evaluación” (DGCE, 2014, p. 28).

Igualmente se hizo una comparación de los promedios alcanzados por los estudiantes en las diferentes áreas evaluadas en los 18 departamentos de Honduras en la prueba preuniversitaria en el año 2015, presentados en la tabla 2. Intibucá se posiciona en primer lugar en Ciencias Naturales con 42%, segundo lugar lo comparten La Paz y El Paraíso con 36% cada uno, Comayagua en tercer lugar con 35.8%, en último lugar se encuentra Gracias a Dios con 24% para los conocimientos de esta área en particular.

Tabla 2

Porcentaje de respuestas correctas por departamento y área evaluada en la prueba preuniversitaria año 2015

No.	Departamento	Total Analizados	Promedio Departamental	Lenguaje	Mat.	CC.NN	CC. SS
1	Atlántida	566	39.4	46.8	34	34.8	40.3
2	Colón	847	37.8	45.7	32.7	33.5	37.05
3	Comayagua	941	41.1	48.7	36.4	35.8	41.2
4	Copán	395	39.5	46.3	35.05	34.4	40.6
5	Cortés	1019	39	47	35	34	39
6	Choluteca	680	40	47	36	33	41
7	El Paraíso	507	44	49	40.31	36	50
8	Francisco Morazán	1252	38	45	34	33	38
9	Gracias a Dios	238	26	32	20	24	26
10	Intibucá	299	46	47	45	42	50
11	Islas de la Bahía	452	37	44	31	31	38
12	La Paz	287	41	48	38	36	42
13	Lempira	163	36	43	31	31	37
14	Olancho	279	41	49	35	35	42
15	Ocatepeque	582	38	45	32	33	39
16	Santa Bárbara	388	41	47	39	34	42
17	Valle	652	37	42	33	33	38
18	Yoro	1027	39	47	34	34	39

Nota. Tomado de Eficacia de los aprendizajes logrados por los egresados de educación media, informe de rendimiento académico (p.19) por DGCE /SE (2015).

Son conclusiones desalentadoras los que muestran estos resultados acerca de las evaluaciones a los estudiantes, donde se pone de manifiesto una deficiencia de conocimientos, en especial de Ciencias Naturales. Los resultados de la prueba no se

deben focalizar únicamente a un dato numérico, es imprescindible analizarlos más minuciosamente, puesto que sale a relucir que, un gran porcentaje de los egresados de Educación Media no adquieren las competencias necesarias para desenvolverse con éxito en su diario vivir (DGCE, 2015).

La aplicación de las pruebas preuniversitarias se ha realizado desde el año 2014 hasta el año 2019, en el año 2020 no se aplicaron por la emergencia sanitaria que se vivía y se retomaron en el 2021, la tabla número 3 muestra los resultados durante los años en que han sido aplicada. En el área Ciencias Naturales su nota máxima es del año 2014 con un promedio de 40% y las notas mínimas se encuentran en el año 2016 y 2017 con 29%, para el año 2019 se muestra un 35%, pero no se constata un aumento significado en los promedios, se evidencian porcentajes de notas muy bajas en cuanto a los conocimientos de los estudiantes durante los años que han sido evaluados.

Tabla 3

Comparación por año del promedio nacional y promedio de áreas evaluadas en las pruebas preuniversitarias desde 2014 hasta 2019

Año	Promedio Nacional	Lenguaje	Matemática	Ciencias Naturales	Ciencias Sociales
2014	39	42	30	40	47
2015	39	46	34	34	40
2016	32	36	26	29	35
2017	39	33	35	29	47
2018	39	43	36	32	40
2019	40	54	35	35	35

Nota: tomado de Validez de los Aprendizajes Logrados por los egresados de Educación Media (p.15) por Secretaría de Educación de Honduras (2020).

En el año 2019 la prueba preuniversitaria contó con una población de 750 institutos gubernamentales y no gubernamentales del país. Se seleccionó una muestra de 13,200 estudiantes de 89 centros educativos de los 18 departamentos. Con la

evaluación realizada a los estudiantes de Educación Media impulsa “el mejoramiento individual y colectivo, lo que se debe reflejar en los procesos de aula, en la gestión institucional y en el desarrollo de la comunidad, todo lo cual contribuye a tener una educación de calidad” (Dirección General de Currículo y Evaluación, Secretaría de Educación de Honduras, 2020, p.7).

La evaluación educativa es el principal referente del rendimiento académico y en este caso, ofrece muestra del alcance de las capacidades, habilidades y competencias que logran los educandos al finalizar su trayectoria educativa” (Dirección General de Currículo y Evaluación, Secretaría de Educación de Honduras, 2021, p. 2).

La prueba se diseñó para evaluar habilidades, aptitudes y conocimientos de las cuatro áreas básicas: Español, Matemáticas, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. En el área de las Ciencias Naturales se evaluaron temas de Física y Biología, los ítems fueron creados para conocer y evaluar el razonamiento científico en problemas cotidianos que se le presenten (Dirección General de Currículo y Evaluación, Secretaría de Educación de Honduras, 2020).

En la tabla número 4 se presentan los resultados de la prueba preuniversitaria del año 2019 comparando las instituciones gubernamentales y no gubernamentales, en el área de Ciencias Naturales los resultados de los conocimientos, habilidades y aptitudes son bajos con 35 puntos de promedio para ambos tipos de instituciones. El sistema educativo en todos sus campos debe fortalecerse para que los aprendizajes de los jóvenes y los factores pedagógicos sean de calidad y eficiente, los estudiantes logren las habilidades, competencias y conocimientos para desempeñarse favorablemente en la universidad y desenvolverse en la sociedad y en el campo laboral.

Tabla 4

Resultados de prueba preuniversitaria por administración del centro educativo año 2019

Año 2019	Promedio Nacional	Lenguaje	Matemática	Ciencias Naturales	Ciencias Sociales
Gubernamentales	40	52	35	35	35
No Gubernamentales	43	57	37	35	35

Nota: tomado de *Validez de los Aprendizajes Logrados por los egresados de Educación Media* (p.15) por Secretaría de Educación de Honduras (2020).

Una vez más a finales del año académico 2021 la Secretaría de Educación de Honduras mediante la Dirección General de Currículo y Evaluación realizó en el territorio nacional la aplicación de las pruebas preuniversitarias a estudiantes de último año de bachillerato, con una muestra de 5,149 estudiantes de institutos gubernamentales y 1,605 estudiantes de instituciones no gubernamentales, siendo un total de muestra de 6,754. Los ítems estuvieron diseñados para obtener información de los aprendizajes que presentan los estudiantes y las competencias de los jóvenes de educación media próximos a egresar en las áreas de comunicación (lectura y escritura) a la vez en el área de matemáticas, ciencias naturales y ciencias sociales (Dirección General de Currículo y Evaluación, Secretaría de Educación de Honduras, 2021).

En Ciencias Naturales se evaluaron aspectos como identificar y valorar las funciones vitales, analizar los componentes de un ecosistema, interpretar cualidades y cantidades de las propiedades de la materia, describir las causas y consecuencias de la contaminación, diferenciar los cambios físicos y químicos, identificar las distintas fuerzas que actúan en un cuerpo, lógica en la resolución de problemas (Secretaría de Educación de Honduras, Dirección General de Currículo y Evaluación, 2021).

Los resultados de la prueba preuniversitaria para el año 2021 presentados en la tabla 5, demuestran que los estudiantes tienen poco dominio de los conocimientos y competencias, reflejados en el promedio nacional donde los jóvenes de educación media obtuvieron como promedio 38% en base a 100%.

Tabla 5

Resultados de la aplicación de la prueba preuniversitaria año 2021.

Año	Promedio Nacional	Lenguaje	Matemática	Ciencias Naturales	Ciencias Sociales
2021	38	45	30	39	39

Nota: tomado de *Informe Nacional del Logro Académico de los Egresados de Educación Media año 2021 (p.4)* por Secretaría de Educación de Honduras. (2021).

En el área de Ciencias Naturales los estudiantes alcanzaron como promedio en todo el territorio nacional un 39% de 100%, evidenciando un conocimiento escaso y limitado de los aprendizajes que se espera logren obtener al finalizar su ciclo académico en la educación media, siendo estos los conocimientos que mostrarán en su vida universitaria o en el campo laboral, el año 2021 fue el último donde se aplicaron las pruebas preuniversitarias.

Anualmente la Secretaría de Educación ha realizado a nivel nacional las pruebas generalizadas, pero son únicamente para Español y Matemáticas, dando más énfasis a estas áreas. “Si bien el país ha institucionalizado los estándares y sistema de evaluación, y se aplican anualmente evaluaciones estandarizadas de los aprendizajes, estos resultados, que arrojan amplia y valiosa información, son poco utilizados, por consiguiente, las evaluaciones tienen un reducido impacto” (Consejo Nacional de Educación, 2019, p. 51). No se analiza a profundidad los factores que influyen en el bajo nivel de aprendizaje y buscar las estrategias para mejorarlos, enfocándose únicamente a la obtención de un promedio, quedando los resultados de manera cuantitativa.

Con respecto a los resultados, es un factor clave analizar el modelo pedagógico con el que se ha trabajado, implementar las estrategias de enseñanza creativas y con participación de los estudiantes, dar mayor importancia a los componentes que el egresado no logra alcanzar las competencias propuestas, desarrollando sus saberes, actitudes y valores con el fomento de destrezas científicas y tecnológicas y trabajar para el progreso del país y la mejora individual (DGCE/SE, 2014). Es de suma importancia

que los egresados de educación media alcancen las competencias claves que se requieren para cada área de conocimiento pues representan los profesionales que asumirán los puestos de trabajo con excelencia y contribuyan al desarrollo de la nación.

Es imprescindible la realización de evaluaciones en el ámbito educativo que fomenten el continuo mejoramiento y desempeño de todos los involucrados como ser docentes y estudiantes a la vez analizar los planes de estudio y estándares educativos si están acorde con las necesidades y exigencias del país. Para lograr el éxito en los aprendizajes es importante establecer sistemas que conlleven a una evaluación y un proceso de mejoramiento permanente de todos los componentes que intervienen en el proceso de formación, con el desarrollo de competencias y habilidades en el ser humano, es importante mantener los recursos que ayuden a la medición del ámbito educativo (Consejo Nacional de Educación, 2019).

Si bien este apartado está enfocado a la evaluación de Ciencias Naturales en Honduras es necesario conocer la evaluación realizada a los docentes y directores de centros educativos. También la Secretaría de Educación ha realizado evaluaciones de conocimiento a los directores de centros educativos, docentes de nivel de prebásica, básica y media en las especialidades de Matemáticas, Español, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales, al igual se les evalúa el portafolio docente, observación de clases y un reporte de jefe inmediato superior. Para el año 2014 los resultados de la prueba fueron 64% para el nivel educativo prebásico, un 66% para el nivel educativo básico, 63% para la prueba del área de Matemáticas, un 66% para la prueba del área de Español, en la prueba del área de Ciencias Sociales el resultado fue de un 59% y para la prueba del área de Ciencias Naturales un 54% (Consejo Nacional de Educación, 2019).

Calderón (2007) detalla que las capacitaciones y talleres que se imparten a los docentes debe contener tanto los temas disciplinares de su área como didáctica de las Ciencias (citado en Galagovsky, 2008). Se debe complementar el conocimiento de la didáctica, como forma de transmitir esos saberes para obtener aprendizajes más favorables.

En las evaluaciones aplicadas a los docentes de acuerdo con cada nivel y área de enseñanza evidencian que los educadores en los niveles de educación prebásica y básica presentan resultados más favorables para Español y Ciencias Sociales, el caso de educación básica con 80% en ambas áreas y 73% en prebásica. Asimismo, los resultados más bajos se dan en ciencias naturales y matemáticas, para educación básica, con 73% en ambas áreas y 67% para educación prebásica (Consejo Nacional de Educación, 2019). “Al comparar los resultados entre los años 2014 y 2015 se evidencia una leve mejoría en los resultados, tanto en los docentes de prebásica como de básica” (Consejo Nacional de Educación, 2019, p. 30).

Las áreas de Ciencias Naturales, al igual que en Matemáticas, los docentes evidencian debilidades de conocimientos. Los directores de educación media obtienen mejores resultados en comprensión lectora con 70%, y la más baja en el área de pedagogía. En conocimientos específicos obtuvieron un 68% de promedio, el puntaje más alto lo presentan en Ciencias Sociales con 80%, Matemáticas y Español con 67% y la nota más baja es Ciencias Naturales con 60% (Consejo Nacional de Educación, 2019). La evaluación que se desarrolla tanto a los estudiantes como a los docentes deben incidir para el mejoramiento permanente de la calidad en educación y que no quede únicamente como un informe o estadística.

Benítez, et al., (2000) Al momento de evaluar el rendimiento académico e indagar en los factores que tienen influencia resaltan principalmente elementos sociales y económicos, extensas programaciones curriculares, las estrategias y técnicas empleadas, lo complicado de utilizar una enseñanza individual, los saberes previos de los estudiantes y el nivel de madurez de estos (citado en DGCE, 2014). Estos elementos pueden incidir en el bajo nivel de desempeño de los estudiantes de manera general, al igual que en el área de Ciencias Naturales, se deben analizar cuáles son los factores que tienen mayor impacto en el desempeño académico.

Otros factores que influyen en el bajo desempeño de los estudiantes en ciencias naturales se deben a factores generales como muchos niños, niñas igual que jóvenes no

pueden culminar o contar con acceso a estudios de diversificado por la baja cobertura educativa, otros se consideran vulnerables pues se encuentran relacionados con violencia, migración, pobreza, embarazos en adolescentes, trabajo infantil, también los centros educativos presentan necesidades básicas como falta de agua, energía eléctrica, acceso a internet siendo importante para la salud y bienestar de los estudiantes, por ejemplo los departamentos más afectados por la falta de electricidad son Olancho, El Paraíso, Yoro, Lempira, Santa Bárbara, Choluteca, La Paz, Comayagua y Francisco Morazán (SE, 2017).

“La situación actual del sistema educativo presenta sombras y luces. Por un lado, hace visibles los significativos avances experimentados en los últimos años; por otro lado, muestra que los avances no han sido suficientes y han generado deudas históricas” (Consejo Nacional de Educación, 2019, p. 10). Estos déficits se han acumulado pues no ha podido lograr ampliar la cobertura, excelencia educativa e idóneo ambiente institucional.

Ante este escenario de retos y dificultades en el sistema de educación de Honduras se debe seguir trabajando para mejorar todas las debilidades y problemas con que cuentan. Por ejemplo, para mejorar la calidad del aprendizaje es indispensable crear estrategias que promuevan una evaluación y mejora constante de todos los componentes que intervienen la etapa de formación, con el desarrollo de competencias y destrezas que ayuden a mejorar el ser humano, por tanto, es clave asegurar los recursos que conlleven a la medición de los procesos educativos (Consejo Nacional de Educación, 2019).

No se puede obtener una educación científica total sin la incorporación de investigaciones de campo o la realización de prácticas de laboratorio. Sin embargo, la dinámica que acontece en las clases de secundaria evita hacer actividades como estas. Quintanal Pérez (2011) expone que las pocas horas clases, el extenso contenido curricular, muchos estudiantes por grupo, dificultad con los horarios, todo ello hace que el docente se limite en lograr llevarlas a cabo, junto a esto existe un cansancio físico y

emocional que conllevan a que algunos docentes no implementen estrategias constructivistas y sigan desarrollando actividades tradicionales.

A la par del aprendizaje, está la enseñanza son dos procesos inseparables y que tienen que ir encaminados a un mismo objetivo. “La calidad de la enseñanza se logra asegurando la formación inicial y la actualización permanente de los docentes, por lo cual es necesario fortalecer capacidades que permitan un ejercicio adecuado en la entrega pedagógica” (Consejo Nacional de Educación, 2019, p. 61). Es necesario promover para los docentes desde la Secretaría de Educación espacios, programas, becas, fomentar y permitir el permanente estudio por el área de la pedagogía u otra área pertinente que fomenten las mejoras en la enseñanza de los niños de Honduras.

Moncada y Alas (2010) exponen que año con año en Honduras se realizan inversiones en capacitar a los docentes, pero se pone en juicio la relevancia y eficacia de estos procesos, en el 2010 se realizó un estudio y se detalla una segregación entre las enseñanzas de las capacitaciones y las necesidades pedagógicas que necesitan saber, por tanto, no trasciende en la calidad de aprendizajes de los estudiantes (citado en FEREMA, 2017).

De acuerdo con los resultados de los estudios anteriores se puede concluir, que los estudiantes presentan niveles de conocimientos en el área de las ciencias naturales muy bajos, no logran comprender, analizar, comparar, conectar ideas, procedimientos, explicar fenómenos naturales, es urgente que la Secretaría de Educación realice los estudios pertinentes para analizar las múltiples causas que conllevan a este deterioro de la calidad educativa y poder realizar las adecuaciones y mejoras en la educación.

3.3 Estudios realizados del sistema 4MAT aplicado en la enseñanza de las Ciencias

La Dra. Bernice McCarthy en los años 80, después de haber realizado investigaciones sobre las diferencias individuales que presentan los estudiantes en la manera que perciben y procesan la información recibida, esto debido a los estilos de

aprendizaje que cada persona posee, desarrolló una estrategia basada en las distintas maneras de aprender, llamada sistema 4MAT, “las técnicas de procesamiento según la dominancia cerebral. Su larga trayectoria como educadora, asesora y formadora de formadores le llevó a investigar las formas diferentes que tienen los estudiantes de aprender y sus diferencias individuales debidas a los estilos” (Hervás Avilés, 2003,2005, p.1). Con el objetivo de dar a todos los estudiantes iguales oportunidades para aprender y desenvolverse en las clases.

La estrategia del sistema 4MAT ha sido utilizada en el área de las Ciencias Naturales para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, como se plantea en las siguientes investigaciones efectuadas:

Entre de los hallazgos mostrados por el estudio de Ramírez y Chávez (2010) presentados en la tabla número 6 se encuentran que los docentes están de acuerdo en conocer y aplicar el sistema 4MAT en sus clases pues esta estrategia se adecua al modelo académico de la universidad, en cuanto a los inconvenientes que presentaron los docentes en este estudio al aplicar la estrategia sistema 4MAT podemos mencionar la falta de experiencia en el manejo de la estrategia, pocos recursos didácticos para realizar prácticas de laboratorio aunque el método no exige de la utilización de equipo y materiales sofisticados más bien incita a la creatividad en el uso de los recursos que ya se tienen, otro inconveniente fue la falta de tiempo para implementar el sistema en todos los temas.

Tabla 6

Estudio realizado por Ramírez Diaz y Chávez Lima en la enseñanza de las ciencias del sistema 4MAT.

Investigadores	Título	Propósito	Descripción	Conclusiones
Mario H. Ramírez Díaz y Eduardo Chávez Lima	Introducción del sistema 4MAT de estilos de aprendizaje para la práctica innovadora	Conocer el impacto que tiene en los profesores el conocimiento del sistema 4MAT, a la vez brindar	Esta estrategia se dio a conocer mediante un curso impartido a profesores del área de Física a nivel de Bachillerato de la	Los profesores vieron de manera positiva incorporar el sistema 4MAT a su práctica dado que está en

<p>en la enseñanza de ciencias, caso Universidad Autónoma del estado de Hidalgo, México</p>	<p>innovaciones en las clases y mejorar la práctica educativa.</p>	<p>Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. Durante la capacitación se solicitó que respondieran un cuestionario sobre su estilo de aprendizaje y otro para conocer su estilo de enseñanza, posteriormente los docentes aplicaron la estrategia en su práctica docente, los profesores al tener presente que son los estilos de aprendizaje se mostraron anuentes de implementar en sus clases el sistema 4MAT (Ramírez y Chávez, 2010).</p>	<p>concordancia con su modelo académico. Los profesores tuvieron dificultades en la aplicación del ciclo de aprendizaje basado en el 4MAT, sobre todo en su falta de experiencia en el manejo de los estilos de aprendizaje. Una constante en las observaciones hechas por los profesores que aplicaron el sistema 4MAT fue la falta de tiempo para implementar en todos los temas este sistema (Ramírez y Chávez, 2010, pp. 11-12).</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia.

En el estudio mostrado en la tabla 7 realizado por Gutiérrez, Santos y Zapata, se encontraron los cuatro estilos de aprendizaje en los estudiantes de acuerdo con los postulados del sistema 4MAT clasificándolos es imaginativo, analítico, sentido común y dinámico, también los investigadores demuestran una relación entre la aplicación del sistema 4MAT y el aumento en el promedio de notas de los estudiantes después de la aplicación del post test siendo un aspecto muy favorable en este proceso educativo, pues refleja que los estudiantes elevaron las notas de la unidad de cambio químico.

Tabla 7

Estudio realizado por Gutiérrez, Santos y Zapata para realizar el diseño y aplicación en la unidad didáctica de la red conceptual de cambio químico empleando el sistema 4MAT.

Investigadores	Título	Propósito	Descripción	Conclusiones
Sonia Gutiérrez Hernández, José Ignacio Santos Mape, Pedro Nel Zapata Castañeda	Aprendizaje de la red conceptual sobre el cambio químico a partir del modelo 4MAT system	Determinar la influencia del sistema 4MAT en el aprendizaje de la red conceptual sobre el Cambio Químico, en la educación media básica de una Institución Educativa Distrital de la ciudad de Bogotá, Colombia.	La investigación se realizó en tres etapas, la primera de estas fue el diagnóstico de los estilos de aprendizaje según McCarthy: imaginativo, analítico, sentido común y dinámico y a la vez realizaron un pre test sobre las concepciones que presentan los estudiantes en el tema de Cambio Químico, en la segunda etapa se aplicó el ciclo de aprendizaje 4MAT para la unidad didáctica de Cambio Químico finalizando con la evaluación de los aprendizajes mediante un post test comparando los resultados obtenidos del pre test.	“Al considerar el contraste entre los resultados obtenidos en la prueba Pretest y los del Post test, se demuestra que hubo aprendizaje de la red conceptual de cambio químico, ya que los porcentajes de avance en todas las temáticas son altos” (Gutiérrez, et al., 2012, p. 9).

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 8 se presenta la investigación de Torres y Laudin destacan que los estilos de aprendizaje más sobresalientes son el dinámico e imaginativo y en menor frecuencia se presentaron el sentido común y analítico, pudiéndose demostrar que en

los estudiantes de la investigación se evidencian los 4 estilos de aprendizaje de acuerdo con los postulados de Bernice McCarthy. Después de aplicarse el sistema 4MAT todos los estudiantes tuvieron mejoras en el post test.

Tabla 8

Estudio realizado por Alba Torres y Rovin Laudin en la enseñanza y aprendizaje del módulo de morfofisiología animal y vegetal, empleando el sistema 4MAT.

Investigadores	Título	Propósito	Descripción	Conclusiones
Alba Torres y Rovin Baudin	Diseño de una guía de trabajo para la enseñanza y aprendizaje del módulo de morfofisiología animal y vegetal, basado en la estructura del sistema 4MAT de estilos de aprendizaje	Analizar el impacto de la aplicación del sistema 4MAT de Estilos de Aprendizaje, en el aprendizaje del Módulo de Morfofisiología Animal y Vegetal en los estudiantes de VII Semestre de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales, en la Corporación Universitaria del Caribe–CECAR en Colombia. (Torres y Laudin, 2016, p. 51)	En la investigación se diseñaron actividades didácticas para implementarse en el ciclo de aprendizaje que incluyeran los 4 estilos de aprender, planteándose en tres momentos estratégicos, en la primera etapa realizaron un diagnóstico de los estilos de aprendizaje y los conocimientos previos del tema de morfofisiología, posteriormente planificaron y aplicaron la estrategia didáctica del sistema 4MAT en la unidad temática de Morfofisiología Animal y Vegetal en un período de cinco semanas, en cada una de	Los autores explican que el sistema 4MAT logra en los estudiantes “potenciar todos sus estilos de aprendizaje, utilizando los dos hemisferios cerebrales, lo que hace que el aprendizaje sea más significativo y logra que el estudiante se sienta a gusto, por lo menos, con una de las actividades propuestas” (p. 58).

las sesiones se fomentó actividades para uno de los estilos de aprendizaje. En la etapa final del estudio se llevaron a cabo evaluaciones del aprendizaje mediante post test, autoevaluaciones, coevaluaciones y heteroevaluaciones

Fuente: elaboración propia.

Una de las observaciones a destacar en el estudio de Ramírez Díaz mostrado en la tabla 9 es que se necesita mayor tiempo del estipulado para aplicar el sistema 4MAT, lo positivo es que para el anterior estudio los estudiantes presentaron grandes mejoras en los conceptos al aplicarse el cuestionario final, también los estudiantes adquirieron conocimientos del estilo predominante de los demás compañeros. Al diseñar ciclos de aprendizaje fundamentados con el sistema 4MAT, facilita al docente realizar evaluaciones de manera continua en las cuatro etapas del ciclo, facilitando al estudiante a destacar en su estilo más preferido para aprender.

Tabla 9

Estudio realizado por Mario Ramírez Díaz en la enseñanza de la física a nivel universitario para el tema de fuerza, aplicando el sistema 4MAT.

Investigadores	Título	Propósito	Descripción	Conclusiones
Mario Ramírez Díaz	Aplicación del sistema 4MAT en la enseñanza de la física a nivel universitario	Establecer la utilidad del sistema 4MAT para la enseñanza de la física a nivel	En el estudio se aplicó un cuestionario para determinar el estilo de aprendizaje que más sobresalía en cada uno de los	Entre las conclusiones más sobresalientes están que los estudiantes mostraron un gran interés

universitario en el tema de fuerza.	<p>26 estudiantes. Se construyeron estrategias didácticas para los 4 estilos de aprendizaje tal como lo plantea el sistema 4MAT como ser: discusión grupal, clase teórica tradicional, práctica de laboratorio y exposición individual por los estudiantes, en la evaluación de las exposiciones realizadas por los estudiantes se evidenció que los estudiantes manifestaron un avance del conocimiento sobre fuerza, independiente del estilo de aprendizaje.</p>	<p>por el ciclo de aprendizaje 4MAT en comparación con las clases que normalmente reciben y denotaron un avance en la comprensión de conceptos (Ramírez Díaz, 2010).</p>
-------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia.

En el estudio de Parrales, et al. mostrado en la tabla 10 se refleja que los estudiantes en la mayoría de las preguntas evidencias aprendizaje significativos ayudando a conectar los conocimientos previos con la nueva información proporcionada del tema biomoléculas empleando el sistema 4MAT. A la vez, plantean que para asegurar la motivación es necesario se trate de dar un puntaje en las pruebas para la calificación del curso y brindarles su estilo de aprendizaje para que les sea de utilidad en estudios venideros y hablarles de la importancia de su uso.

Tabla 10

Estudio realizado por Parrales, Obaya, Morales y Botello sobre aplicación del sistema 4MAT de estilos de aprendizaje, en la enseñanza de biomoléculas.

Investigadores	Título	Propósito	Descripción	Conclusiones
Dulce Parrales Vargas, Adolfo E. Obaya Valdivia, Marina Lucía Morales Galicia, Julio César Botello Pozos	Estudio exploratorio sobre la aplicación del sistema 4MAT de estilos de aprendizaje, en la enseñanza de biomoléculas	Evaluar la eficiencia en el aprendizaje de los estudiantes, al aplicar el sistema 4MAT en la enseñanza del concepto de Biomoléculas del programa de Química del nivel Medio Superior.	Parrales et al. (2017) realizaron un estudio en México con diez y siete estudiantes del nivel medio superior, empleando el sistema 4MAT en la enseñanza del concepto de biomoléculas en el programa de Química y evaluar la eficacia de los aprendizajes, aplicaron el test de estilos de aprendizaje al grupo donde predominó el estilo 2 (analítico) y en menor cantidad el estilo 1 (imaginativo). Emplearon un pretest del tema, posteriormente llevaron a cabo una planeación didáctica mediante el ciclo de aprendizaje 4MAT. Para finalizar aplicaron el post test, siendo las mismas del pretest.	“Durante la aplicación se encontró que el diseño y los materiales son adecuados, para abordar el tema de biomoléculas, ya que los estudiantes se sienten cómodos en la didáctica de la clase” (Parrales, et al., 2017, p.1888).

Fuente: elaboración propia.

Para el estudio de Artamónova, et al., reflejado en la tabla 11 se esperaba que los estudiantes mostraran mejores porcentajes de acuerdo con estándares internacionales después de implementarse el sistema 4MAT en la clase de Física, pero sí ayudó a la adquisición de nuevos conocimientos. “En tres grupos experimentales con la estrategia de enseñanza 4MAT se aumentó la participación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje” (Artamónova, et al., 2014, p. 7).

Tabla 11

Estudio realizado por Artamónova, Mosquera, Ramirez y Mosquera sobre aplicación del sistema 4MAT en la enseñanza de la Física.

Investigadores	Título	Propósito	Descripción	Conclusiones
I. Artamónova, J. C. Mosquera, M. H. Ramírez, J. D. Mosquera	Resultados cuantitativos de la aplicación del sistema 4MAT en Mecánica en la Universidad del Quindío	Comprobar la efectividad de la estrategia de enseñanza de la Física universitaria, particularmente de la mecánica newtoniana, que permite la participación de los estudiantes con todos los estilos de aprendizaje correspondientes al sistema 4MAT.	Los investigadores llevaron a cabo un estudio implementando el sistema 4MAT de estilos de aprendizaje en la enseñanza de la Física a nivel universitario para mejorar los resultados de aprendizajes de los estudiantes, seleccionaron dos grupos de programas de Ingeniería Civil cursando Mecánica y tres grupos de estudiantes del programa de Química que cursaban Física I. En uno de los grupos se utilizó la estrategia de la enseñanza	Se puede concluir que evidentemente la estrategia 4MAT favorece la adquisición de nuevos conceptos de física y específicamente en los cursos de mecánica newtoniana. Sin embargo, posiblemente el resultado esperado para el ambiente colombiano no supere el 45%. (Artamónova, et al., 2014, p. 7).

tradicional y en los demás el sistema 4MAT, se aplicó el pretest a 111 estudiantes de ambas carreras, seguido a ello emplearon la estrategia del sistema 4MAT a los grupos seleccionados, por último, contestaron un post test.

Fuente: elaboración propia.

Las estrategias de enseñanza propuestas en el estudio mostrados en la tabla 12 de forma general son motivantes para los estudiantes, a la vez mostraron ser más independientes, autodidactas y presentaron mayor colaboración entre sus compañeros.

Tabla 12

Estudio realizado por Artamónova, Mosquera, Ramirez y Mosquera sobre aplicación del sistema 4MAT en la enseñanza de la Física.

Investigadores	Título	Propósito	Descripción	Conclusiones
Carlo Javier Nájera Mario H. Ramírez Díaz	Estudio del grado de motivación para el aprendizaje de principios de la termodinámica utilizando el sistema 4MAT de estilos de aprendizaje.	El objetivo es la implementación de un ciclo de enseñanza basado en el sistema 4MAT y estudiar el nivel de motivación de los estudiantes para el aprendizaje de temas de	Se diseñó un ciclo de enseñanza para el tema Principios de la Termodinámica en estudiantes de bachillerato en la asignatura de Física durante un período de tres meses y conocer el nivel de motivación de los jóvenes usando para ello una rúbrica basada en la escala de	Por lo tanto, con base en los resultados obtenidos es posible concluir que las actividades propuestas en el ciclo de aprendizaje generan una gran motivación de manera general en los estudiantes. Un resultado

Termodinámicas.	Mercedes López Aguado y Edna Silva Falchetti, empleando en la planeación didáctica el ciclo de aprendizaje 4MAT.	interesante de la implementación del ciclo de enseñanza y la realización de las actividades propuestas es que los estudiantes fueron capaces de ser autónomos y autodidactas, construyendo su propio aprendizaje, también desarrollando un ambiente de gran empatía entre ellos, interrelacionándose de manera instantánea. (Nájera y Ramírez, 2015, p.18).
-----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia.

Al analizar los resultados de los estudios anteriores se puede constatar las múltiples bondades que presenta el sistema 4MAT mostrando una relación entre su implementación y la mejora en el rendimiento académico y aprendizaje de los estudiantes, favorece la adquisición de nuevos conocimientos, evaluaciones continuas en cada etapa del ciclo, eleva la motivación en las clases, mejora las relaciones entre los compañeros resaltando un aprendizaje colaborativo, potencia los estilos de aprendizaje, pero también se comprueba que se necesita emplear más tiempo del estipulado en su aplicación y que algunos docentes tienen dificultades en la transición a nuevas estrategias.

A la vez, la estrategia sistema 4MAT no solo se ha implementado en el área de Ciencias Naturales, también se ha utilizado en un curso de lenguaje a nivel universitario llevado a cabo por Dwyer (1993) que reporta que ha usado el modelo del sistema 4MAT en “construir estrategias de enseñanza para numerosas unidades el año pasado. He notado un número creciente de estudiantes interesados y un mejor rendimiento de los estudiantes desde que comencé a utilizar el ciclo de ocho pasos como guía en el aula” (citado en Ramírez, sf., p.13).

3.4 Estilos de aprendizaje y su relación en el rendimiento académico de los estudiantes de áreas afines a Ciencias Naturales.

En la actualidad la apatía de los estudiantes por las clases de Ciencias Naturales se ha ido incrementando en los últimos años, en relación con ello Quintanal (2011) explica que existe una gran cantidad de estudiantes que muestran bajo o nulo interés por el aprendizaje de las Ciencias tanto en Iberoamérica como en países de primer mundo. Este rechazo por el área de las Ciencias en los estudiantes se tiene que ir revirtiendo paulatinamente, pero contrario a esto va incrementando en los diversos países, siendo un tema de mucha importancia para estudiarlo y brindar las raíces en las que se sustenta el bajo interés hacia las ciencias.

Por lo tanto, una de las condiciones que influye en el rendimiento académico son las estrategias de enseñanza que se ajusten al estilo de aprendizaje de los estudiantes, en donde cada persona percibe y procesa la información de diferentes maneras.

Ramírez y Chávez (2010) argumentan que diferentes investigaciones concluyen resultados convincentes de la utilización de modelos de estilos de aprendizaje en el proceso de enseñanza de las Ciencias, revelando que la implementación en los salones de clases es una actividad innovadora, pero más que todo de mucha importancia para el producto último de la educación que se considera el aprendizaje por parte de los estudiantes. Tejedor (2003) explica la necesidad del docente de “dedicar más tiempo a la preparación de materiales, al diseño de actividades diversas, a ayudar a los estudiantes a construir activamente el conocimiento, a ser conscientes de sus modos de

aprender, lo que supone cederles progresivamente el control de su propio aprendizaje” (citado en Lamas, 2015, p. 323).

Esto supone que los docentes implementen en su labor educativa diversas estrategias de enseñanza para fomentar en los jóvenes, variadas maneras de adquirir el conocimiento y el profesor como el estudiante reconocer el estilo personal de aprender, se debería planificar las clases de maneras múltiples para que todos los estudiantes tengan iguales posibilidades de aprender, a la vez tendría influencia positiva en las evaluaciones aumentando en rendimiento académico. Existe muchas investigaciones a nivel mundial sobre estilos de aprendizaje, entre los cuales se destacan países como España, Colombia, Argentina, Brasil, y México donde llevan a cabo estudios para corroborar la relación entre los estilos de aprendizajes con el rendimiento académico entre otros factores demográficos y sociales de las personas (Mejía Carrillo, Jaik Dipp, 2014).

“Un creciente cuerpo de investigaciones en estudiantes adultos sugiere que el aumento en el aprendizaje puede lograrse cuando la instrucción está diseñada tomando en cuenta el estilo de aprendizaje de los estudiantes” (Ramírez, 2014:12). Esto puede suponer una mejora en el rendimiento escolar de los estudiantes, si se tomará en cuenta las diferentes maneras de aprender e implementar estrategias didácticas en los planes de clases.

De igual manera, Quintanal y Gallego (2011) exponen que en la actualidad existen diversos estudios que corroboran que el rendimiento académico de los estudiantes aumenta si se emplea en las clases estrategias que utilicen los estilos de aprendizajes. A la vez, mejoraría la motivación por el área de las ciencias e incrementaría el interés por conocer más información científica.

El estudio mostrado en la tabla 13 realizado por Quintanal Pérez evidencia un aumento en el rendimiento académico de los estudiantes, después de implementarse estrategias de enseñanza aprendizaje de acuerdo con los estilos de aprendizaje.

Tabla 13

Estudio realizado por Felipe Quintanal Pérez sobre la relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico de Física y Química.

Investigadores	Título	Propósito	Descripción	Conclusiones
Felipe Quintanal Pérez	Estilo educativo y de aprendizaje en la ESO. Relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico de Física y Química.	Analizar los estilos de aprendizaje de 4º de ESO de los centros de capitales andaluzas de la Provincia Mediterránea, el predominio de determinados estilos y su incidencia y mejora en el rendimiento académico de la Física y Química.	Quintanal realizó en España una investigación para tesis doctoral vinculada sobre la incidencia de los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en Física y Química en secundaria, se indagó sobre las preferencias de los estilos de aprendizaje de los estudiantes y profesores mediante el enfoque de Alonso, Gallegos y Honey que los dividen en activo, reflexivo, teórico y pragmático empleando el cuestionario Honey – Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA). Posteriormente, se idearon tres estrategias de enseñanza adaptadas al contexto educativo como el uso de las TIC empleando aplicaciones	Los resultados que se obtuvieron en los estudiantes presentaron preferencias moderadas en los cuatro estilos de aprendizaje, aunque hay una leve inclinación hacia los estilos reflexivo-pragmático, seguidos del teórico-activo, llegando a la conclusión siguiente, la importancia de tomar en cuenta la variedad de estilos de aprender en el empleo de estrategias de enseñanza apropiadas conduce a un incremento del rendimiento escolar. “El robustecimiento de los diversos estilos mediante estrategias de

informáticas en enseñanza portales de adecuadas internet, la conduce a un segunda estrategia es mayor rendimiento ciencia recreativa escolar en utilizando Física y juguetes Química” científicos y (Quintanal pequeñas Pérez, 2011, p. experiencias 1152). caseras y la tercera estrategia la semana de la ciencia con una serie de actividades, conferencias, talleres, cine científico, y proyectos científicos.

Fuente: elaboración propia.

Para brindar una educación integral e incluyente y de acuerdo con las nuevas exigencias educativas y la globalización de los conocimientos los docentes deberían de informarse sobre las diversas teorías de estilos de aprendizaje e investigar en sus estudiantes las formas preferidas que tienen de aprender, al respecto Aragón y Jiménez (2009) detallan que los docentes tienen que realizar indagaciones sobre los estilos de aprendizajes de sus estudiantes y lograr adecuaciones de sus planes de clases donde involucren todos los estilos de aprendizaje.

El estudio realizado por Blumen, Rivero y Guerrero expuesto en la tabla 14 sobre la incidencia de los estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios y el rendimiento académico concluyendo que existe una relación significativa, también analizaron las relaciones entre los estilos de aprendizaje, los hábitos de estudio y el ambiente socio académico y tecnológico, con el rendimiento académico presentándose una relación moderada.

Tabla 14

Estudio realizado por Sheyla Blumen, Carol Rivero y Diego Guerrero sobre universitarios en educación a distancia: estilos de aprendizaje y rendimiento académico.

Investigadores	Título	Propósito	Descripción	Conclusiones
Sheyla Blumen, Carol Rivero y Diego Guerrero	Universitarios en educación a distancia: estilos de aprendizaje y rendimiento académico	Identificar las preferencias de los estilos de aprendizaje en los estudiantes de educación a distancia de pregrado y posgrado de dos universidades privadas de Lima, y analizar las diferencias entre las preferencias de los estilos de aprendizaje de estudiantes de educación a distancia, según los niveles de estudio (pregrado y posgrado) y sexo.	Se estudió la relación entre estilos de aprendizaje y rendimiento académico en los universitarios de educación a distancia en los niveles de pregrado y postgrado en dos universidades privadas de Lima, desarrollándose en tres momentos diferentes, en la primera etapa se indagó sobre las preferencias de los estilos de aprendizaje de estudiantes de educación a distancia mediante el cuestionario Honey y Alonso (CHAEA), en la segunda etapa se establece la relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico estos datos fueron obtenidos a través de los promedios finales en el semestre académico 2010-	Los resultados proporcionados proyectan que los estudiantes de pregrado en educación a distancia de las dos universidades privadas de Lima tienden a utilizar los estilos de aprendizaje teórico y activo con mayor frecuencia que los estilos reflexivo y pragmático. Por su parte, en los estudiantes de postgrado no se observan tendencias hacia el uso particular de algún estilo de aprendizaje. A la vez, existe una relación significativa entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en las y los estudiantes de

II de las y los educación a estudiantes de distancia en los educación a niveles de distancia en los pregrado, niveles de principalmente pregrado y en el estilo postgrado. Por teórico, y último, se analizó postgrado en las relaciones los estilos entre los estilos reflexivo y de aprendizaje, pragmático. los hábitos de Los resultados estudio y el de la última ambiente socio etapa fueron: académico y existe una tecnológico, con relación el rendimiento moderada en académico. los estudiantes entre las áreas de ambiente y asimilación de los hábitos de estudio y el rendimiento académico (Blumen, et al., 2011).

Fuente: elaboración propia.

Debe ser prioridad que los docentes conozcan la relevancia de conocer las teorías de los estilos de aprendizaje y aplicar en las clases actividades para brindar iguales oportunidades a todos de aprender y de esta forma el estudiante se sienta motivado y cómodo con las tareas a desarrollar. Al respecto Aragón y Jiménez (2009) detallan que en la posibilidad que los temas de las diferentes asignaturas se adapten a las formas de aprender de los estudiantes se lograrán óptimos resultados, se podría disminuir la deserción escolar en estudiantes reprimidos por no lograr los objetivos de sus docentes, mejorando la calidad de los procesos de enseñanza aprendizaje y el desenvolvimiento académico de los estudiantes.

Aunque los estudios revelan que los docentes de Física y Química prefieren no cambiar las estrategias de enseñanza a pesar de las reformas en educación y los surgimientos de innovadores métodos didácticos (Quintanal Pérez, 2011). Muchas veces se debe al desinterés del profesor por actualizar sus pedagogías y no cambiar sus planes de clases, algunos de ellos ya obsoletos, se sienten cómodos en la manera de impartir su práctica docente, pero no analizan si el estudiante está logrando los objetivos de aprendizaje.

En México, un gran número de instituciones educativas de enseñanza de la Química emplea la clase magistral, repercutiendo en el bajo interés de los estudiantes por las ciencias, pues no todas las personas aprenden de la misma manera. Al identificar los estilos de aprendizaje y realizar actividades de enseñanza aprendizaje de acuerdo con esta característica puede mejorar considerablemente el rendimiento académico en la educación media superior (Aragón y Jiménez, 2009, citado en Parrales, et al., 2017).

Por último, se muestra el estudio de la tabla 15 investigado por Vega Román Y Ruiz que trata sobre el estilo de aprendizaje de estudiantes de educación básica y el rendimiento académico, mostrando fuerte relación entre el estilo teórico y el desempeño académico.

Tabla 15

Estudio realizado por Emmanuel Vega Román y Víctor Hugo Ruiz sobre estilos de aprendizaje y su relación con el rendimiento académico.

Investigadores	Título	Propósito	Descripción	Conclusiones
Emmanuel Vega Román, Víctor Hugo Ruiz	Estilos de aprendizaje y su relación con el rendimiento académico de estudiantes de segundo año de educación	Asociar los estilos de aprendizaje al rendimiento académico de estudiantes universitarios que cursan segundo año	Vega Román y Ruiz trabajaron con estudiantes del nivel superior en la Universidad de Concepción en Chile llevado a cabo con 69 universitarios en el tema clasificación de	“Con base en los resultados obtenidos en esta investigación concluimos que existe relación fuerte-positiva entre el rendimiento académico y el

general básica.	de Educación General Básica en la Universidad de Concepción, Chile.	los seres vivos. Los estilos de aprendizajes de los estudiantes lo determinaron mediante el cuestionario Honey-Alonso (CHAEA) el cual consta de 80 ítems breves y los clasifica en activo, reflexivo, teórico y pragmático, el rendimiento académico lo evaluaron con las calificaciones en escala del 1 al 7 siendo la nota 1 muy malo y 7 excelente, empleando diversos instrumentos de evaluación como pruebas formales, test de laboratorio, actividades prácticas, trabajos en terreno y tareas asignadas de las cuales obtuvieron un promedio.	estilo de aprendizaje teórico. Asimismo, se demuestra que los estudiantes de Segundo año de Educación General Básica de la Universidad de Concepción tienen preferencia por un determinado estilo de aprendizaje, en este caso el estilo reflexivo.” (Vega Román y Ruiz, 2018: 175).
--------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia.

Los factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes son diversos y en base a las investigaciones planteadas anteriormente una de esas causas son los estilos de aprendizaje. El docente debe de indagar el estilo de aprendizaje de sus estudiantes y proponer diferentes estrategias de enseñanza aprendizaje en los planes

de clases para que los estudiantes tengan diversas opciones de obtener el conocimiento deseado y todos tengan las mismas posibilidades de aprender.

Larkin (2003) plantea que “El estudio de los estilos de aprendizaje en la enseñanza de las ciencias, tiene cada vez mayor importancia. Se han estudiado diversas estrategias las cuales promueven la introducción de los estilos de aprendizaje para la mejora del aprovechamiento del estudiante” (citado en Parrales et al., 2017, p. 1883). Al tomar en cuenta los estilos de aprendizaje de los estudiantes durante las clases, los mismos presentarán mayor motivación e interés por aprender.

Capítulo 4: Marco Conceptual

En el marco conceptual se detallan los fundamentos e ideas en referencia al desarrollo del estudio que ayuden a entender y analizar el trabajo de investigación, entre los conceptos estudiados están: sistema 4MAT, estilos de aprendizaje, estrategias de enseñanza, rendimiento académico, conocimientos previos, la materia, propiedades de la materia, estados de la materia, cambios de estado de la materia.

4.1 Sistema 4MAT

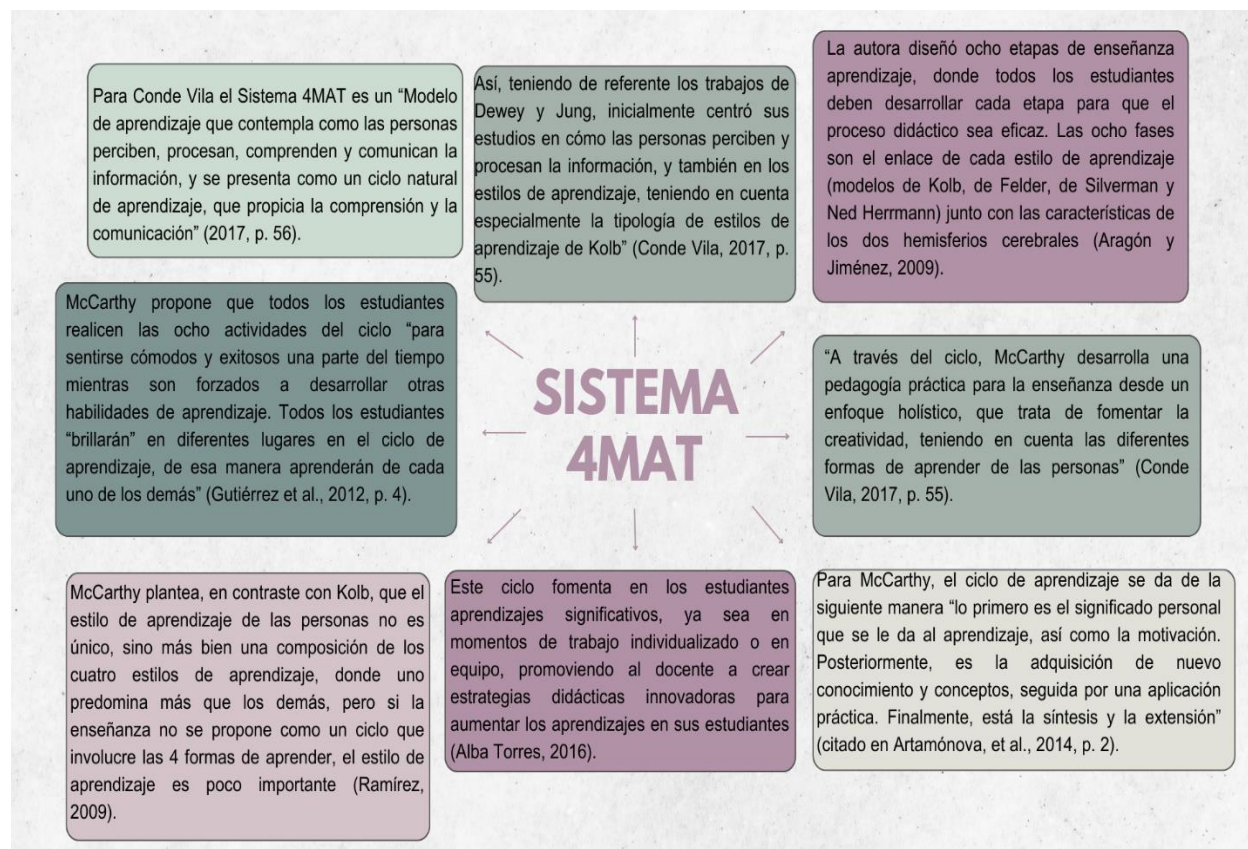
El sistema 4MAT es una estrategia de enseñanza creado por la Dra. Bernice McCarthy en los años 80, desarrollando su idea en los estudios de doctorado, inspirada por lo que observó en su faceta como educadora de muchas generaciones, en la cual reflexionaba que en los salones de clases la diversidad de estudiantes que se encuentran, requería un ciclo de aprendizaje que pudieran ser incluidos por todos y planificar la práctica educativa de manera múltiple pudiendo abarcar los 4 estilos de aprendizaje, para que todos los estudiantes tengan las mismas posibilidades de aprender. Hervás Avilés explica que la Dra. McCarthy debido a su formación y practica en la docencia le impulsó a investigar y proponer su propio método de enseñanza aprendizaje “Su larga trayectoria como educadora, asesora y formadora de formadores le llevó a investigar las formas diferentes que tienen los estudiantes de aprender y sus diferencias individuales debidas a los estilos” (2003, 2005, p. 1).

La autora basó sus investigaciones en los estudios de Jung, Piaget, Vygotsky, Dewey, Lewin, y Kolb a la vez de aportaciones de diversas ciencias.

En la figura 13 se presenta la conceptualización que varios autores hacen del sistema 4MAT, los referentes que McCarthy toma para proponer su modelo y algunos puntos claves de su sistema.

Figura 13

Conceptualización del sistema 4MAT



Nota: Elaboración propia.

Así mismo, Ramírez (2014); St Germain, (2002) manifiestan "McCarthy desarrolla un proceso cíclico, dividido en cuatro cuadrantes y describe para cada cuadrante, un conjunto de predilecciones y tendencias, que las personas pueden presentar en sus aprendizajes" (Citado en Conde Vila, 2017, p. 57). Cada cuadrante que la autora propone es un estilo de aprendizaje en particular y a su vez cada cuadrante lo divide en dos para los hemisferios cerebrales derecho e izquierdo, siendo en total 8 actividades, pero todos los estudiantes deberán pasar por todo el ciclo para lograr los objetivos propuestos.

Las investigaciones de Bernice McCarthy pueden propiciar a los profesores a explotar las capacidades y habilidades de los estudiantes completando todo el ciclo, siendo los aprendizajes más significativos. El sistema 4MAT pretende que el estudiante

se desenvuelva en los cuatro momentos que tiene el ciclo cada uno de acuerdo con un estilo de aprendizaje en particular, a la vez en cada etapa se divide en dos actividades pedagógicas, una para el hemisferio derecho y otra actividad para el hemisferio izquierdo.

Al cumplir con cada una de estas etapas, durante las actividades propuestas por el docente se ha completado el circuito y se han incluido los 4 estilos de aprendizaje. McCarthy (2005); St Germain, (2002) "Identifica en el proceso de aprendizaje, cuatro tipos posibles de preferencias personales. También hace referencia, a que estas preferencias, transitan de la más preferida a la menos preferida. De esta manera, las personas desarrollan sus preferencias desde la dominante (la más preferida) la de apoyo o auxiliar (segunda más preferida), la tercera y por último la menos preferida" (Citado en Conde Vila, 2017).

Los 4 estilos de aprendizaje que se proponen son imaginativos, analíticos, sentido común y dinámicos, los estudiantes tendrán preferencia por las actividades donde se sientan identificados por su estilo o combinación de estilos de aprendizaje, pero cabe resaltar que tienen que realizar todas las estrategias de enseñanza de los demás estilos, el ciclo se realiza de manera ordenada y los estudiantes recorrerán en el mismo espacio de tiempo por cada uno de los cuadrantes.

McCarthy (2013) propone que al aplicarse la estrategia en los estudiantes debe beneficiar las "ocho actividades del ciclo, ya que se han de sentir cómodos en sus preferencias, pero se debe forzar a potencializar las demás, lo que va a permitir que, por lo menos, se sientan a gusto en una de las 8" (Alba Torres, 2016, p. 53). Los estudiantes se sentirán motivados al realizar la etapa o las etapas con su estilo preferido de aprendizaje y al pasar por las demás fases le ayudará a incrementar sus conocimientos, aunque no sea su estilo predilecto para aprender.

"El sistema 4MAT sustenta que el aprendizaje se hace en ocho pasos resultante de la percepción y el procesamiento de la información, utilizando los dos hemisferios

cerebrales, lo que permite que todos los estudiantes favorezcan los diferentes estilos de aprendizaje” (Alba Torres, 2016, p. 53). Este sistema está dividido en cuatro etapas para cada uno de los estilos de aprendizaje los cuales son imaginativos, analíticos, sentido común y dinámicos y en cada estilo se subdivide en 2 actividades para cada hemisferio cerebral derecho e izquierdo, siendo un total de 8 actividades de enseñanza aprendizaje que todos los estudiantes deben de recorrer en el mismo espacio de tiempo.

Aragón y Jiménez (2009, p. 14) señalan que la estrategia 4MAT “está conceptualizado como un ciclo natural del aprendizaje. Como ya se había comentado, para que los estudiantes puedan aprender de manera óptima es necesario que el docente logre conectar los cuatro cuadrantes con sus dos formas (izquierda / derecha)”.

Los docentes deberían integrar en sus planes de clases estrategias didácticas que involucren los estilos de aprendizaje, esto con el objetivo que cada estudiante se sienta atraído por al menos una de las actividades del ciclo 4MAT. Los seres humanos perciben y procesan la información de diferentes maneras y esto es debido a su estilo de aprendizaje. “Según la autora (McCarthy), se trata de un marco conceptual para comprender las diferentes formas de aprender de las personas y a la vez, proporciona una herramienta sistemática para diseñar la enseñanza, la formación y la comunicación” (Conde Vila, 2017, p. 57).

Dwyer (1993); Scott (1994); Larkin (2003) explican sobre la importancia de incluir en las actividades educativas los estilos de aprendizaje. Las investigaciones realizadas en el ámbito de la educación han llegado a la conclusión que, al implementar estrategias pedagógicas orientadas a los estilos de aprendizajes, mejoran el rendimiento académico de los estudiantes, aumenta sus conocimientos y el análisis en sus exposiciones. Al emplear el sistema 4MAT se ha demostrado su efectividad en estudiantes del nivel medio y bachillerato en diferentes áreas de conocimiento (citado en Ramírez, 2009).

El sistema de enseñanza 4MAT plantea que da iguales oportunidades a todos los estudiantes en el momento de aprender, de acuerdo con sus preferencias, favoreciendo su éxito y no se enfoca en un solo estilo de aprendizaje. La educación tradicional favorece

a los aprendices analíticos, los valora como talentosos y les entrega las mejores notas, muchas veces no reconociendo y hasta sancionando los otros estilos de aprendizaje.

4.2 Estilos de Aprendizaje

La incorporación de los estilos de aprendizaje en los estudiantes por parte del docente en las actividades de enseñanza se ha ido expandiendo con mayor fuerza en la comunidad educativa. En las últimas décadas, se ha tomado relevancia al estudio de los estilos de aprendizaje en la enseñanza de las ciencias, investigando estrategias que desarrollen los diversos estilos de aprendizaje e incrementen el aprendizaje y rendimiento académico de los estudiantes, haciendo mayor impulso en los primeros niveles de educación principalmente en las áreas de las ciencias (Ramírez y Chávez, 2010).

Figura 14

Descripción conceptual de los estilos de aprendizaje.



Nota: elaboración propia.

En la figura 14 se realiza una descripción conceptual de los estilos de aprendizajes que proponen diferentes autores, puntualizando que los estilos de aprendizaje indican las maneras o formas en que las personas procesan y adquieren nuevos conocimientos. Para McCarthy (McCarthy, 1987) explica que existen dos diferentes maneras en las que aprendemos: la primera parte es la forma que percibimos la información y la segunda parte es como la procesamos. Las personas perciben la realidad de diversas formas. Ante un contexto nuevo, algunos procesan sintiendo y otros emplean la razón y el pensamiento. (citado en Ramírez, 2009).

Según Harb (1993). “Además, la atención a la diversidad de estilos de aprendizaje de los estudiantes ha demostrado aumentar el interés de los estudiantes y su motivación para aprender.” (Citado en Ramírez, 2009, p. 12). Estas afirmaciones proponen la necesidad de diseñar e incorporar en las aulas de clases los diversos estilos de aprendizaje para lograr una mejora en la calidad educativa y aumentar el interés de los estudiantes por aprender.

Kolb (Kolb, 1984) describe algunas características de las personas sobre los estilos de aprendizaje, ciertas habilidades de aprender que resaltan unas de otras son consecuencia del factor hereditario junto a las experiencias importantes de cada persona, sumado a las demandas que en la actualidad presenta el medio ambiente. Al buscar una solución ante los problemas, muchos se dividen entre ser activo y reflexivo y a la vez ser inmediato y analítico. Ciertas personas tienen la capacidad de resaltar ante un diálogo de situaciones heterogéneas con ideas coherentes, pero las mismas personas no son capaces de lograr plantearse hipótesis de sus propias teorías y no muestran interés en intentarlo, en cambio, otras personas son excelentes empleando la lógica, pero muestran dificultad para vivir experiencias y disfrutarlas (citado Ramírez, 2009).

El estilo de aprendizaje puede ser la combinación de múltiples factores desde el ambiente donde se desarrolló, experiencias vividas y hasta heredado de sus padres todo ello influye para crear el estilo particular de asimilar y procesar la información.

Es importante los planteamientos de McCarthy (2006) sobre los estilos de aprendizaje, ella describe que son el producto de las afinidades en la manera en que las personas perciben y procesan las vivencias u observaciones. Los estilos de aprendizaje se consiguen representar con la interpretación de cuatro cuadrantes, sin embargo, los estilos de aprendizaje no constituyen lo más relevante, no brindan una orientación para los docentes. Para esta orientación se necesita realizar un ciclo de aprendizaje (Citado en Ramírez, 2011).

En la realización de un plan de clases empleando el sistema 4MAT el docente necesita conocer la forma en la que se utiliza, las características de cada estilo de aprendizaje, pues en base a los estilos se deben crear las estrategias de enseñanza que deben plasmar en su ciclo de aprendizaje.

La incorporación de los estilos de aprendizaje al currículo escolar es cada vez más importante, se debería de incorporar como estrategia en el modelo pedagógico de las instituciones educativas, al respecto Aragón y Jiménez (2009, p. 6) detallan que “desde el punto de vista tanto del estudiantes como del profesor, el concepto de los estilos de aprendizaje resulta relevante porque ofrece grandes posibilidades de actuación para conseguir un aprendizaje más efectivo, que es precisamente la meta del modelo educativo contemporáneo”.

La conducta de los estudiantes en relación con sus estilos de aprendizajes da la pauta al docente sobre el comportamiento y características del grupo, esto ayudará a que el profesor analice las estrategias de enseñanza aprendizaje que favorezcan a los estudiantes para mejorar su desempeño académico e incrementar su motivación por la asignatura a la vez conocer cuáles son las que perjudican el rendimiento académico del grupo (Ramírez, et al., 2015).

Investigar los estilos de aprendizaje de los estudiantes puede resultar muy favorable para optimizar los resultados de las calificaciones académicas. En el VI Congreso Mundial sobre los Estilos de Aprendizaje se planteó que “cuando los

estudiantes reciben la docencia adaptada a su propio Estilo de Aprendizaje, esta es mejor recibida y se constata un aumento en el rendimiento escolar” (citado en Artamónova et al., 2014, p. 1).

4.3 Estrategias de Enseñanza

El actual ejercicio de la docencia se enfatiza en investigar, proponer y aplicar actuales e innovadoras estrategias de enseñanza implementadas en el ámbito educativo para lograr los objetivos didácticos, desarrollar competencias, habilidades de razonamiento, emplear la nueva información en su vida cotidiana.

En la actualidad existen diversas investigaciones que ayudan al docente a ampliar sus conocimientos con relación a las estrategias de enseñanza y nuevas estrategias que puede implementar en los salones de clases, realizando las adecuaciones necesarias de acuerdo con el contexto donde labora. Nakamatsu, (2012) expone que existen estudios que ayudan a fortalecer la tarea de la docencia y en los últimos años se han publicado diversas investigaciones sobre el proceso de enseñanza, estrategias de aprendizaje, los modernos enfoques educativos, entre otros temas de interés educativo.

El empleo de las estrategias de enseñanza por parte del docente está algunas veces relacionado con la manera en que fue formado en sus estudios profesionales pues lo que observó de sus catedráticos puede implementarlo en sus planes de clases. Díaz (1999) y Medrano (2006) exponen que las estrategias de enseñanza son maneras y medios para organizar los conocimientos, empleados por los docentes con el objetivo de originar aprendizajes significativos a partir del desarrollo de los procedimientos que se realizan en los procesos cognitivos, tomando en cuenta que el profesor enseñará la temática a fin a su formación pedagógica y a la vez se compromete a enseñar a aprender, citado en Mendoza y Mamani, 2012, p. 59).

Pimienta Prieto (2012) explica que “Las estrategias de enseñanza aprendizaje son instrumentos de los que se vale el docente para contribuir a la implementación y el desarrollo de las competencias de los estudiantes” (p.3). El educador debe indagar sobre

las técnicas y recursos didácticos que mejor se adecuen al contexto educativo para lograr los objetivos planteados.

Es deber del docente conocer e implementar diversas estrategias de enseñanza que se acople con las características particulares de cada curso con el fin de mejorar los procesos de aprendizaje y que los estudiantes alcancen un mejor rendimiento académico y logren aprendizajes significativos, Pérez y La Cruz, 2014 enfatizan que las estrategias de enseñanza son una serie de acciones, recursos didácticos, los cuales están organizados y estructurados, ideados con base en las necesidades de los estudiantes y su finalidad principal es alcanzar nuevos conocimientos y garantizar que el proceso de aprendizaje sea más eficiente.

Las estrategias de enseñanza se deben fundamentar en aspectos psicopedagógicos donde manifiesten los objetivos que basa el docente, rigen las diversas acciones de los estudiantes para lograr los planteamientos previstos y definen los criterios en que se centra la formación didáctica tanto en las clases como en el centro educativo (de Moya, et al., 2017).

El utilizar estrategias de enseñanza idóneas a las características de los estudiantes y contexto es un criterio determinante para obtener resultados favorables en los fines propuestos. En la opinión de Díaz Barriga (2002), las estrategias de enseñanza “son procedimientos (conjunto de pasos, operaciones o habilidades) que un docente emplea en forma consciente, controlada e intencional como instrumentos flexibles para que el estudiante aprenda significativamente y solucione problemas” (citado en Pérez y La Cruz, 2014, p.5).

Los docentes deben actualizarse y buscar espacios formativos en temas concernientes en innovadoras prácticas de enseñanza y brindar nuevas estrategias a los estudiantes en su proceso académico, ayudándolo a determinar cuáles son las actividades que lo encaminan al logro de su aprendizaje. El proceso de enseñanza aprendizaje siempre va a ser diferente debido a diversos factores: el contexto donde se

desarrolla la clase, el tiempo, las características de los estudiantes. Por lo tanto, el docente debe tener los conocimientos pedagógicos sobre diversas estrategias didácticas y aplicarlas cuando correspondan, adquiridas durante su formación profesional y también los años ejerciendo la profesión (Nakamatsu, 2012).

4.4 Rendimiento Académico

El rendimiento académico o escolar, como algunos autores lo llaman, es el grado de conocimiento de los contenidos curriculares que tienen los estudiantes de acuerdo con las evaluaciones que se realizan en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Es importante señalar que en una sola evaluación no se conoce en su totalidad las competencias y conocimientos alcanzados por los estudiantes, se requiere realizar diversas evaluaciones que proporcionen información suficiente de los logros educativos obtenidos. Jiménez (2000) considera que el rendimiento escolar como el nivel de conocimientos demostrado en un área o materia, comparado con la norma de edad y nivel académico. Obviamente, se infiere que el rendimiento del estudiante debería ser entendido a partir de sus procesos de evaluación (Citado en Quintanal, 2011).

El objetivo del rendimiento académico es lograr un fin educativo. La escuela promueve estos procesos de aprendizaje en donde se debe observar un cambio profundo del estado anterior pasando por los aprendizajes hasta lograr un estado ideal, se alcanza con un proceso integrado de estrategias, métodos, recursos didácticos, el rendimiento académico no siempre es constante, puede variar dependiendo del ambiente, circunstancias particulares de los estudiantes que establecen cada experiencia de aprendizaje.

Desde el punto de vista de Martí, (2003) “un rendimiento académico insatisfactorio es aquel que se sitúa por debajo del rendimiento esperado. En ocasiones puede estar relacionado con los métodos didácticos” (Citado en Lamas, 2015, p. 316). Cuando los niveles de rendimiento académicos se encuentran en un rango inferior de los parámetros establecidos, se describe que el estudiante necesita mejorar su desempeño escolar,

brindándole una orientación oportuna para guiarlo a lograr un aumento en sus calificaciones, a la vez el docente debe idear estrategias de enseñanza-aprendizaje que favorezcan a los estudiantes.

“Saber utilizar unas estrategias de aprendizaje adecuadas, planificando y controlando de forma consciente lo que se hace, va a aumentar la eficacia en el rendimiento, con unos resultados mucho más satisfactorios” (Quintanal, 2011, p. 171).

Como afirman Caballero, Abello y Palacio (2007) el rendimiento académico “implica el cumplimiento de las metas, logros y objetivos establecidos en el programa o asignatura que cursa un estudiante, expresado a través de calificaciones, que son resultado de una evaluación que implica la superación o no de determinadas pruebas, materias o cursos” (citado en Lamas, 2015, p. 315).

El logro de los objetivos previstos en las programaciones y planes de clases puede verse reflejado en el rendimiento académico que manifiestan los estudiantes en las diferentes evaluaciones que el docente puede hacer no necesariamente son las pruebas pueden ser exposiciones, prácticas de laboratorio, resolución de ejercicios, investigaciones, mapas mentales entre otros.

De acuerdo con Cascón (2000) relaciona que las notas obtenidas “son reflejo de evaluaciones y o exámenes donde el estudiante ha de demostrar sus conocimientos sobre las distintas áreas o materia que el sistema considera necesarias y suficientes para su desarrollo como miembro activo de la sociedad” (Citado en Quintanal, 2011, p. 168).

Navarro (2003) enfatiza el concepto de rendimiento académico como un “constructo susceptible de adoptar valores cuantitativos y cualitativos, a través de los cuales existe una aproximación a la evidencia y dimensión del perfil de habilidades, conocimientos, actitudes y valores desarrollados por el estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje” (pp. 12,13).

El rendimiento académico de un estudiante puede estar asociado a situaciones personales y familiares que este atraviesa el estudiante, ambiente escolar, estrategias de enseñanza del docente, estos factores pueden influir en gran medida en las notas realizadas en las diferentes evaluaciones. Rodríguez y Madrigal (2016), apuntan lo siguiente “Pero es concebido también como un problema multifactorial en el que pueden intervenir diversas variables, como: la práctica docente, tipo de asignatura, entorno familiar, apoyo institucional, motivación, entre otras” (p. 27). Cada uno de los factores mencionados puede intervenir en los estudiantes a lo largo de su proceso formativo, evidenciándolo en sus calificaciones.

Bertrams y Dickhauser (2009); Steinmayr y Spinath (2009) explican que el rendimiento académico siempre se relaciona con las notas académicas y están asociados a factores de los procesos cognitivos, conductas de dominio propio, prácticas de estudio, personalidad, ambiente educativo y familiar, institución educativa, género (Citado en Lamas, 2015).

El rendimiento escolar se articulan diversos factores que pueden ser de tipo personal o contextual. Dentro de las variables personales son las que identifican a cada ser humano como ser la inteligencia, competencias, su estilo de aprender, ideas previas, género, años que tenga entre otras; en los condicionantes contextuales se dividen en socioambientales como el nivel socioeconómico, factores institucionales por ejemplo centro educativo, planificación del centro educativo y su organización, personal que dirige la institución, nivel académico de los profesores, convivencia de trabajo de los docentes que observan los estudiantes y la variable instruccional que son el currículo nacional básico, los temas a abordar, las estrategias de enseñanza aprendizaje, actividades extra clase como celebraciones o convivios (Quintanal, 2011).

Lo anterior, en virtud de destacar que el rendimiento académico es una intrincada red de articulaciones cognitivas generadas por el hombre que sintetiza las variables de cantidad y cualidad como factores de medición y predicción de la experiencia educativa y que contrariamente de reducirlo como un indicador de desempeño escolar, se

considera una constelación dinámica de atributos cuyos rasgos característicos distinguen los resultados de cualquier proceso de enseñanza aprendizaje. (Navarro, 2003).

Al conocer los promedios de las calificaciones académicas se pueden deducir aspectos como logro de los aprendizajes y mayor conocimiento de los estudiantes y a la vez determinar si es productivo y relevante las estrategias de enseñanza. “La evaluación del rendimiento escolar tiene, de hecho, un doble interés: por un lado, indica hasta qué punto consiguen los estudiantes aquellos aprendizajes a los que dirigen su principal esfuerzo; por otro, proporciona conocimientos sobre la eficacia de la escolarización” (Lamas, 2015, p. 336).

4.5 Conocimientos Previos

Examinar sobre los conocimientos previos del estudiante al comenzar un tema o comienzo de un ciclo académico y revisar su progreso es relevante en vista que se conoce los reales conocimientos que pueden ayudar al docente para crear actividades, estrategias educativas a la vez puede ayudar a la autoevaluación del profesor al analizar sus maneras de enseñar, revisar sus propuestas didácticas y si es necesario reestructurar sus objetivos académicos, mejorar la relación docente estudiante, impulsar el rol de mediador en los espacios de aprendizaje y la integración de aspectos culturales para desarrollar todas las dimensiones del estudiante partiendo de la integración de los conocimientos propios del tema (Castellano, et al., 2018).

Es importante que el docente realice indagaciones sobre el nuevo tema a estudiar para conocer el grado de conocimiento que posee el estudiante y a partir de ellos integrarlo con la nueva información brindada. Nakamatsu (2012) explique que el docente debe emplear estrategias didácticas para vincular los conocimientos que presenta el estudiante con la nueva información y de esta forma realizar conexiones significativas, como por ejemplo lluvias de ideas y debatir los nuevos contenidos, lograr que los estudiantes analicen y enuncien bajo sus términos lo que comprenden, presentar

modelos y desarrollar ejercicios de aplicación, fomentar la relación entre los conocimientos previos y la información adquirida.

Rayas (2004) explica que los conocimientos previos son las nociones que los estudiantes se han familiarizado sobre diversos temas a lo largo de sus experiencias personales fuera del programa curricular, como los adquiridos en el proceso de enseñanza aprendizaje (citado en Castellano, et al., 2018).

Quintanal (2011), detalla que los conocimientos previos son fundamentales en la comprensión y asimilación de los contenidos en asignaturas como Matemáticas, Física, Química y Ciencias Sociales, en la medida que se progresa en las temáticas de estas materias es esencial las ideas preexistentes por parte de los estudiantes para la interpretación de los nuevos aprendizajes, esto pudiendo favorecer el desempeño académico y disminuir los fracasos escolares, por lo tanto, es indispensable vincular los saberes previos de los estudiantes con los nuevos conocimientos.

En el libro de Psicología Educativa de Ausubel (1968) expone que “si tuviera que reducir toda la psicología educativa a un solo principio: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el estudiante ya sabe. Averígüese esto y enséñele en consecuencia” (citado en Castellano, et al., 2018, p.379). Esto crea un ensamblaje de la información que el estudiante ya posee y la nueva información, formando un constructo de su conocimiento y lo más relevante, creando aprendizajes significativos.

Ausubel (2002) propone que “es necesario especificar, conceptualizar y operacionalizar de una manera explícita las variables (atributos) más importantes y manipulables del corpus de conocimientos que ya posee el estudiante y que influyen en el nuevo aprendizaje y la nueva retención” (citado en Flores y Moreira, 2018, p. 2). De acuerdo con lo expuesto por el autor, es importante realizar una recopilación de la información de los saberes previos y estructurar los factores que tienen relación con la nueva información a aprender.

Los conocimientos previos es una parte fundamental pues se reconoce lo que sabe, desconoce o presenta errores en su concepción ayudando a estructurar la nueva información del estudiante, Castellano, et al., (2018) expresa lo siguiente “De modo que los conocimientos previos del alumnado constituyen un elemento de interés en la concepción constructivista, pero no desde un ángulo estático sino desde una perspectiva dinámica que intenta valorizar su incidencia en los procesos de enseñanza-aprendizaje” (p. 379).

También Ausubel explica que la nueva información se puede recopilar mediante múltiples estrategias de evaluación “en las que se pueden usar mapas conceptuales, entrevistas clínicas, método socrático, correspondencia cognitiva, pruebas de opciones múltiples o pruebas tipo ensayo” (citado en Flores y Moreira, 2018, p. 3). Los conocimientos previos no constituyen una parte de la evaluación sumativa, son valoraciones diagnósticas que el docente emplea para reconocer los saberes previos sin ningún puntaje en la realización.

4.6 La Materia

Entre los temas imprescindibles cuando se comienzan las primeras aproximaciones al estudio de la química está su concepto, de acuerdo con Chang (2010, p. 4) “La química es el estudio de La Materia y los cambios que ocurren en ella”. Comprender este pequeño, pero trascendental significado permitirá a los estudiantes tener una perspectiva científica y apreciar la importancia de esta ciencia. Pero para entender este enunciado se tiene que explicar el término de Materia y son los primeros temas por estudiar en la educación media. “La comprensión de la estructura de La Materia es un núcleo importante de contenidos, dentro de la química que se estudia en la educación secundaria, que hace referencia a la interpretación de las propiedades y los cambios de la materia” (Gómez Crespo, et al., 2004, p. 199).

De acuerdo con Chang (2010) “La Materia es todo lo que ocupa espacio y tiene masa. La Materia incluye lo que podemos ver y tocar (como el agua, la tierra y los árboles) y lo que no podemos ver ni tocar (como el aire)” (p. 10). Al examinar este

término se explica que es el lugar que ocupa un objeto y a la vez cada uno de ellos tiene cierta cantidad de sustancia por la que está formada, la mayoría de los objetos son fácilmente percibidos por nuestros sentidos, pero otras no y aún sigue siendo Materia.

Chang (1999) explica que la “Materia es todo aquello que ocupa un lugar en el espacio, y se encuentra en constante movimiento y transformación” (citado en Arboleda Lozano, 2016, p. 28). Cerezo y Calvo (2013) describen que la materia es todo lo que se encuentra en nuestro alrededor, conteniendo las características principales de poseer masa, peso y volumen, la ciencia encargada de estudiar su naturaleza, propiedades y características de la materia es la Química, cercana a nuestro entorno y en las personas siendo que somos seres vivos, por tanto, somos Materia.

En la opinión de Vargas Guzmán (2020), define La Materia como “toda realidad objetiva que constituye este universo y ocupa un lugar en él, su existencia es independiente de nuestros sentidos. La última teoría afirma que su origen es justo después del *Big Bang*” (p.1). Los átomos son los constituyentes de La Materia.

Armani et al., (2004), plantean que “La Materia es todo aquello que nos rodea, ocupa un lugar en el espacio y tiene masa. La Materia es de lo que están hechas todas las cosas” (p. 15).

En el libro oficial para estudiante de Ciencias Naturales de séptimo grado, realizado y publicado de la Secretaría de Educación explica que “La Materia es todo lo que ocupa un espacio y posee forma, masa, peso y volumen; por lo tanto, es observable y medible... La cual se manifiesta como cuerpo físico o sustancia material y energía” (Secretaría de Educación de Honduras, 2018, p. 157).

4.7 Propiedades de la Materia

Para comprender la estructura de La Materia se clasifica en dos grupos, los cuales son propiedades extensivas o generales y propiedades intensivas o específicas.

Entre las propiedades extensivas de La Materia Chang (2010), explica “depende de la cantidad de Materia que se considere. La masa que es la cantidad de Materia en

una muestra dada de una sustancia es una propiedad extensiva. Más Materia significa más masa” (p.15). A la vez, el autor plantea que una propiedad intensiva “no depende de cuanta Materia se considere” (Chang, 2010, p.15). en la figura 15 se describen las propiedades extensivas o generales de La Materia y en la figura 16 las propiedades intensivas o específicas.

Figura 15

A. Propiedades extensivas o generales de La Materia:

El diagrama muestra siete propiedades extensivas de la materia, cada una en un recuadro con un título en azul y una descripción en negro. Las propiedades son:

- Volumen**
 - Es el espacio que ocupa un cuerpo, sea sólido, líquido o gas. La unidad de volumen en el Sistema Internacional es el metro cúbico (m³).
- Masa**
 - Se define como la cantidad de materia que posee un cuerpo. La unidad fundamental para medir la masa es el kilogramo (kg).
- Peso**
 - Se define como la fuerza de atracción que ejerce la fuerza de gravedad sobre la masa de un cuerpo. El peso varía con relación al lugar, así en la luna el peso es menor porque la gravedad es menor (gravedad lunar 1.62 m/s²), que en la gravedad promedio del planeta tierra, la cual es 9.8 m/s².
- Inercia**
 - Es la tendencia del cuerpo a permanecer en estado de reposo o movimiento. Si sobre él no actúa una fuerza externa.
- Porosidad**
 - Capacidad de los cuerpos en dejar poros o espacios vacíos entre sus moléculas.
- Impenetrabilidad**
 - Propiedad por la cual dos cuerpos no pueden ocupar el mismo lugar al mismo tiempo.
- Divisibilidad:**
 - Capacidad que tienen los cuerpos de fraccionarse en pedazos cada vez más pequeños.

Nota: tomado y adaptado de Secretaría de Educación de Honduras, 2018, pp 157-159.

Figura 16**B. Propiedades intensivas o específicas de La Materia:**

Densidad	<ul style="list-style-type: none">• Es la relación existente entre la masa y el volumen de un cuerpo o sustancia.
Punto de ebullición	<ul style="list-style-type: none">• Es la temperatura donde un líquido hierve.
Punto de Fusión	<ul style="list-style-type: none">• Temperatura a la cual una sustancia pasa de estado sólido a líquido.
Solubilidad	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad que tienen las sustancias de disolverse a una temperatura determinada.
Ductilidad	<ul style="list-style-type: none">• Facilidad de los cuerpos para transformarse en hilos. Ejemplo: cobre, hierro, platino.
Maleabilidad	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad de los cuerpos para convertirse en láminas. Ejemplo: estaño, oro, plata.
Dureza	<ul style="list-style-type: none">• Resistencia que opone un cuerpo a ser rayado.
Elasticidad	<ul style="list-style-type: none">• Facilidad que poseen los cuerpos para recuperar la forma primitiva una vez que cesa.

Nota: tomado y adaptado de Secretaría de Educación de Honduras, 2018, pp 157-159.

Las propiedades de La Materia se clasifican en físicas y químicas de acuerdo con Chang (2010), "Una propiedad física se puede medir y observar sin que se modifique la

composición o identidad de la sustancia” (p. 14). Entre las propiedades físicas se pueden enumerar: solubilidad, dureza, densidad, estado de La Materia, punto de ebullición, punto de fusión, propiedades organolépticas (color, olor, sabor), conductividad eléctrica, entre otras. La propiedad química, Petrucci et al., (2011), sostiene que “es la capacidad (o incapacidad) de una muestra de Materia para experimentar un cambio en su composición bajo ciertas condiciones” (p. 5). Como ejemplo de esta propiedad está la combustión, oxidación, reducción y reactividad química.

4.8 Estados de la Materia

Los estados de La Materia también son llamados estados de agregación de La Materia “Es el conjunto de características de La Materia relacionadas con la manera en que sus partículas están acomodadas o agregadas. Dichos estados pueden ser descritos a partir del uso del modelo cinético de partículas” (Castañeda León, 2016, p. 28).

Figura 17

Características principales de los estados de la materia



Nota: tomado y adaptado de Secretaría de Educación de Honduras (2018, pp 169-171)

De acuerdo con el libro de estudiante de Ciencias Naturales de séptimo grado de la Secretaría de Educación de Honduras (2018) plantea que La Materia puede encontrarse en cuatro estados principales: líquido, sólido, gaseoso y plasma mostrando las principales características en la figura 17.

Los sólidos presentan las características que sus átomos y moléculas están muy juntas entre sí, de forma muy ordenadas llamadas cristales. Su forma es definida. En los líquidos los átomos y moléculas se encuentran en disposiciones separadas, pueden fluir, adoptan la forma del recipiente donde este contenido. Un gas tiene la peculiaridad que las disposiciones de sus átomos y moléculas son más separadas que en los sólidos y líquidos, tiene la capacidad de expandirse en todo el recipiente donde se encuentra (Petrucci et al., 2011).

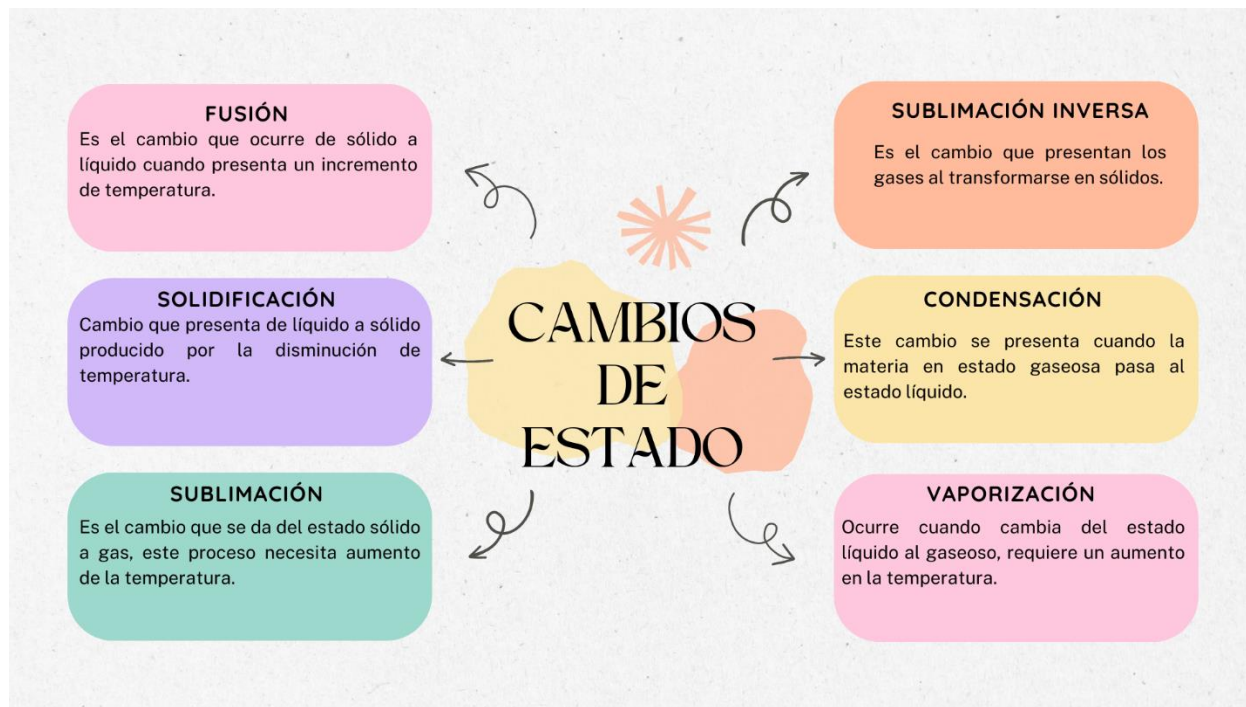
4.9 Cambios de estado de La Materia

Los cambios de estado son transformaciones que ocurren a nivel físico debido a que no cambia su composición química.

Los cambios de estado que presenta La Materia ocurren por la particularidad del incremento o disminución de temperatura, cuando la temperatura aumenta las partículas se mueven hasta perder la fuerza que las mantiene unidas entre una partícula y otra (Secretaría de Educación de Honduras, 2018). En la figura 18 se especifica el concepto de cada cambio de estado.

Figura 18

Los cambios de estado que experimenta la materia



Nota: tomado y adaptado de Secretaría de Educación de Honduras, 2018.

Capítulo 5: Marco Teórico

En el capítulo 5 sobre marco teórico se muestran características del tema de investigación que sustentan este estudio como: características, ciclo de aprendizaje, estilos de aprendizaje y empleo del sistema 4MAT en el proceso de enseñanza aprendizaje, también el modelo de aprendizaje de David Kolb en el que sustenta el sistema 4MAT.

5.1 Características del Sistema 4MAT

El sistema 4MAT diseñado por Bernice McCarthy es un ciclo de aprendizaje ordenado que se divide en 4 cuadrantes, cada uno representa un estilo de aprendizaje y a la vez dividiéndose cada cuadrante en las peculiaridades de los hemisferios izquierdo y derecho donde se plantean estrategias de enseñanza aprendizaje para cada una de las etapas, organizando toda la sesión de clases en 8 pasos estructurados y secuenciales donde los estudiantes tendrán la oportunidad de sobresalir en el o los estilos de aprendizajes predilectos y en los demás estilos menos preferidos poder seguir aprendiendo.

Entre las principales características se destacan:

El modelo 4MAT es una estrategia que optimiza y garantiza el aprendizaje significativo.

Es un modelo constructivista que conforma un método para impartir capacitación y formación presencial o virtual.

Se conecta significativamente con los participantes.

Fomenta la adaptación creativa de los temas aprendidos.

Los procesos de percepción y procesamiento de la información dan origen a los cuatro estilos de aprendizaje.

Estrategia basada en los estilos de aprendizaje, así como el funcionamiento cerebral y sus hemisferios, integra elementos de la propuesta desarrollada por David Kolb y del modelo de Myers y Briggs.

El modelo 4MAT conforma el ciclo natural del aprendizaje.

Aprender óptimamente requiere que las personas atraviesen los cuatro cuadrantes con sus dos hemisferios cerebrales (izquierdo/derecho).

Plantea la diversidad en la organización como una ventaja estratégica.

Denota la colaboración y la productividad, así como el aprendizaje significativo en procesos individuales, de equipo y organizacionales.

Involucra a cada estudiante en una experiencia de aprendizaje más satisfactoria y productiva.

Genera un ambiente propicio para que cada estudiante experimente el éxito en sus áreas fuertes y a la vez provee una estructura de apoyo en aquella que necesita reforzar. (Human Capital Internacional, 2014, diapositiva 1, 5, 6, 7, 16)

5.2 Concepciones en las que se fundamenta el sistema 4MAT

Los seres humanos perciben y procesan la realidad y la información de diferentes maneras.

Las combinaciones formadas entre nuestros procesos personales de percepción y procesamiento crean nuestro propio y único estilo de aprendizaje.

Se pueden identificar cuatro tipos principales de estilos de aprendizaje.

Todos los estilos de aprendizajes son igualmente valiosos.

Los estudiantes necesitan sentirse cómodos con su propio estilo de aprendizaje.

Los estudiantes del Tipo 1 se interesan principalmente en el significado personal. Los maestros necesitan crear una razón.

Los estudiantes del Tipo 2 se interesan principalmente en los hechos, al guiar estos a un entendimiento conceptual. Los maestros deben de presentarles hechos que profundicen el entendimiento.

Los estudiantes del Tipo 3 se interesan principalmente en el funcionamiento de las cosas. Los maestros deben permitirles ensayarlas.

Los estudiantes del Tipo 4 se interesan principalmente en descubrir las cosas por ellos mismos. Los maestros deben dejarles a ellos mismos enseñar a otros.

Todos los estudiantes necesitan ser enseñados con los cuatro estilos o modos, para sentirse cómodos y exitosos una parte del tiempo mientras pueden desarrollar otras habilidades de aprendizaje.

Todos los estudiantes “brillarán” en diferentes partes del ciclo de aprendizaje, por lo que aprenderán uno del otro.

El sistema se mueve a través de un ciclo de aprendizaje secuencial, enseñando dentro de los cuatro estilos e incorporando las cuatro combinaciones de características.

La secuencia es una programación natural y dinámica de aprendizaje.

Cada uno de los cuatro estilos de aprendizaje necesita ser impartido con las técnicas de procesamiento de información de hemisfericidad izquierda y derecha del cerebro.

Los estudiantes que dominan el modo derecho se sentirán cómodos la mitad del tiempo y aprenderán a adaptarse durante la otra mitad.

Los estudiantes que dominan el modo izquierdo se sentirán cómodos la mitad del tiempo y aprenderán a adaptarse durante la otra mitad.

El desarrollo y la integración de los cuatro estilos de aprendizaje y el desarrollo y la integración de las habilidades de procesamiento del modo derecho e izquierdo del cerebro debe ser el objetivo primordial de la educación.

Los estudiantes llegarán a aceptar sus fuerzas y aprenderán a materializarlas, mientras desarrollan un saludable respeto a la autenticidad de los demás, y aumentarán su habilidad para aprender en modos alternativos sin tener la presión de equivocarse.

Mientras más cómodos se encuentren consigo mismos, podrán aprender más libremente de los demás. (González y Ramírez, 2011, pp. 2-3)

Desde el punto de vista de Sillero y Balmori (2008) McCarthy propone una estrategia para guiar el proceso educativo en una sucesión de manera estructurada, generando un ciclo que engloba a los cuatro tipos de estilos de aprendizaje. La estrategia se enfoca en poner énfasis en las características peculiares de los estilos de aprendizaje, relacionándolos con la funcionalidad de los hemisferios cerebrales tanto izquierda como derecho, planteándose actividades que requieran la estructura, lógica, razón, secuencia y también tareas que impliquen emociones, creatividad, imaginación, de esta manera lograr conectar todas las acciones del ciclo y obtener resultados favorables de acuerdo a los objetivos planteados en el proceso de enseñanza aprendizaje. El sistema 4MAT

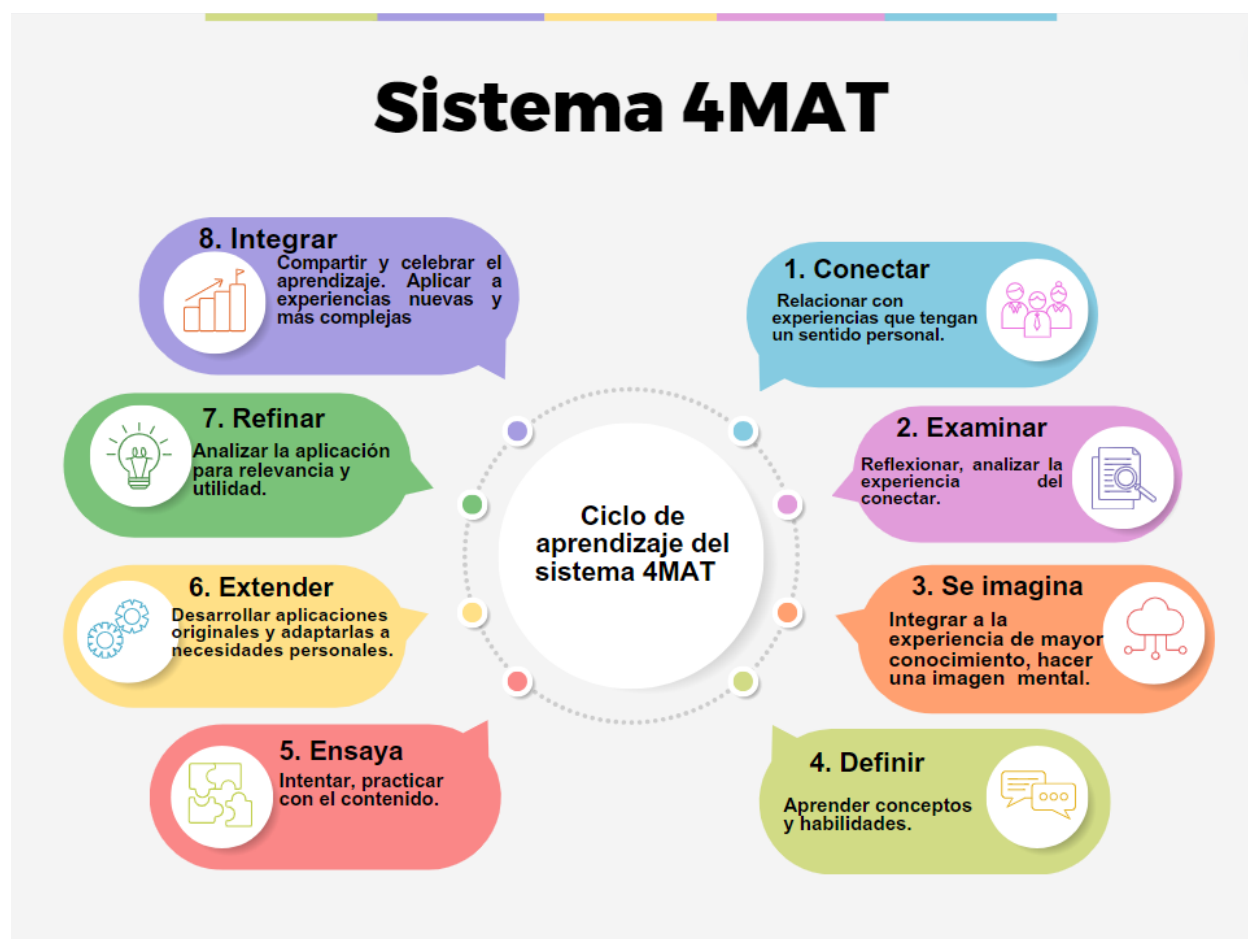
consta de una secuencia de 8 pasos que conforma todo el ciclo, trabajando con los 4 estilos de aprendizajes.

5.3 Ciclo de Aprendizaje 4MAT

La aplicación del sistema 4MAT se realiza siguiendo el orden del ciclo de aprendizaje propio de la estrategia, llevando a cabo el proceso académico con las actividades de enseñanza de los cuatro estilos de aprendizaje. El diseño del ciclo es una serie de pasos de aprendizaje, empezando con la respuesta del docente a las incógnitas que más motiva a cada uno de los estilos de aprendizaje (Hervás Avilés, 2003, 2005).

Figura 19

Los ocho pasos del ciclo de aprendizaje del sistema 4MAT



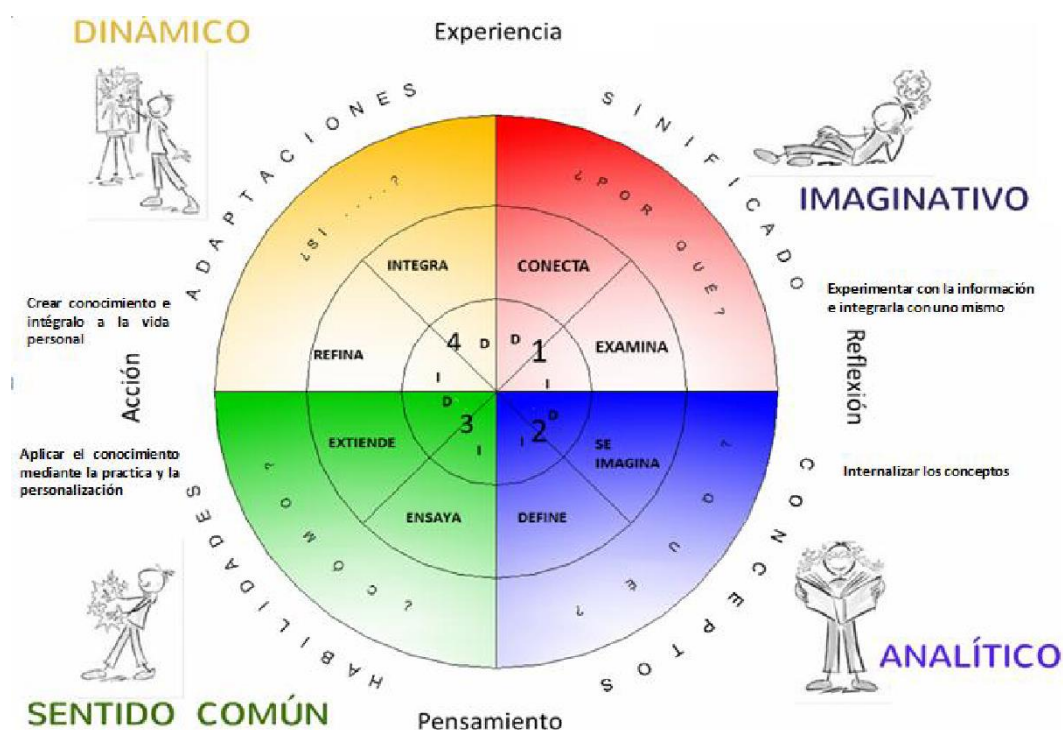
Nota: tomado y adaptado de Gutiérrez, et al. (2012, pp. 3-4).

En la figura 19 se esquematiza los ocho pasos del ciclo de aprendizaje del sistema 4MAT. McCarthy integra una sucesión de 8 pasos de acuerdo con el recorrido de las manecillas del reloj, formando cuatro cuadrantes con los cuatro estilos de aprendizaje, donde se subdividen en actividades propiamente para el hemisferio izquierdo y derecho.

Como se puede observar en la figura 20 se presenta el patrón general del sistema 4MAT que puede ayudar a crear un ciclo de aprendizaje con las actividades que más se adecuen al grupo de estudiantes, siempre tomando en cuenta los cuatro estilos de aprendizaje.

Figura 20

Ciclo de aprendizaje del sistema 4MAT



Nota. Tomado de Aprendizaje de la red conceptual sobre el cambio químico a partir del modelo 4mat system (p. 4), por Gutierrez Hernández, S., Santos Mape J. I. y Zapata Castañeda P. N.

Se comienza con el primer cuadrante el estilo imaginativo el docente debe crear tareas para enlazar un significado personal del tema fomentando la relación de

experiencias, proponiendo estrategias para el hemisferio derecho que conecten con la temática creando un sentido propio y posteriormente para el hemisferio izquierdo que examine la información y reflexiona esa experiencia, la pregunta clave para el primer cuadrante es ¿Por qué?.

Se prosigue con el segundo cuadrante el estilo analítico trayendo consigo la reflexión de las primeras actividades para profundizar en los conceptos del tema específicamente analizados por expertos, en el hemisferio derecho se plantean actividades que impliquen la imaginación, después en el hemisferio izquierdo se requiere de definir claramente los conceptos, la pregunta predilecta es ¿Qué?.

El ciclo continua en el cuadrante tres, donde se desarrolla el pensamiento que impulsa al empleo de habilidades propiamente del estilo tres llamado sentido común, caracterizado por poner en práctica las destrezas, en el hemisferio izquierdo las acciones van encaminadas al ensayo de los conocimientos y en el hemisferio derecho estos ensayos se deben extender a actividades que amplíen y enlacen sus habilidades, la pregunta clave para el tercer cuadrante es ¿Cómo?, en esta sección se ensambla la acción que se requiere para el último estilo el dinámico.

La última parte del ciclo es en el cuadrante cuatro, el estudiante le interesa llevar todo lo aprendido a su diario vivir, creando adaptaciones propias e innovadoras, en el hemisferio izquierdo le interesa refinar es decir analizar ese conocimiento y establecer su utilidad, continuando con en el hemisferio derecho a integrarlo y aplicarlo a nuevas experiencias, la pregunta central en el cuadrante cuatro es ¿y sí?.

Los estudiantes deben de pasar por todas las etapas del ciclo al mismo tiempo, en el estilo o los estilos preferidos van a sobresalir más y en los demás lograrán complementar el aprendizaje con las actividades.

En la tabla 16 se resumen las actividades claves a tomar en cuenta para idear las actividades de enseñanza de acuerdo con cada cuadrante.

Tabla 16

Actividad clave a realizar de acuerdo con cada cuadrante

Cuadrante	Actividad por realizar
Cuadrante I	Crear una experiencia y luego ofrecer una forma que los estudiantes puedan analizarla experimentalmente.
Cuadrante II	Los estudiantes integran la experiencia y siguen analizándola en forma más conceptual, desarrollando nuevos conceptos.
Cuadrante III	Los estudiantes practican con lo que se les ha enseñado, luego hacen aplicaciones prácticas en forma personal.
Cuadrante IV	Los estudiantes sintetizan buscando algo relevante y original, luego buscan aplicar lo que han aprendido a circunstancias más complejas.

Nota. Fuente: http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/cep21/modulo_2/modelo_4mat.htm

En la figura 21 se enumeran algunos ejemplos de actividades que se pueden tomar en cuenta para diseñar un ciclo de enseñanza de acuerdo con las características de cada estilo de aprendizaje del sistema 4MAT

Figura 21

Ejemplos de actividades para aplicar en el ciclo de acuerdo con cada estilo de aprendizaje del sistema 4MAT





Nota: tomado de http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/cep21/modulo_2/modelo_4mat.htm

5.4 Estilos de aprendizaje de acuerdo con el sistema 4MAT

“McCarthy (2013) propone 4 estilos de aprendizaje los cuales son: imaginativo, analítico, sentido común y dinámico” (citado en Alba Torres. 2016. p. 54).

En la figura 22 anterior se describen las características particulares de cada estilo de aprendizaje del sistema 4MAT, cabe señalar que ningún estilo de aprendizaje es mejor que otro, básicamente es la forma de percibir y procesar la información.

Figura 22

Las características sobresalientes de cada estilo de aprendizaje del sistema 4MAT

<p>Dinámico</p> <p>Los estudiantes que perciben la información concreta y procesan en forma activa. Integran la experiencia y la aplicación práctica mediante ensayo y error. Se interesan por las cosas nuevas, por lo que tienden fácilmente a adaptarse al cambio. Este tipo de estudiantes, por lo regular, llegan a conclusiones acertadas en ausencia de justificaciones lógicas. Les gusta tomar riesgos y no tienen problemas para adaptarse a la gente, aunque, en ocasiones, pueden manipularla o ser muy directivos. Por lo regular opinan que la escuela es demasiado estructurada y, por lo tanto, no les permite resolver adecuadamente sus problemas. Su hemisferio derecho busca entender el aprendizaje mientras que el izquierdo busca analizar el aprendizaje en cuanto a su relevancia y significado.</p> <p>Fuerza acción y metas.</p> <p>Funcionan por medio de: acción, comprobación, creación de nuevas experiencias.</p> <p>La pregunta ¿Y sí? -refiriéndose a lo que sucedería- En busca de adaptarse.</p>	<p>Imaginativo</p> <p>Son estudiantes que perciben la información concreta y la procesan mediante la reflexión, integran las experiencias a su persona y aprenden escuchando y compartiendo ideas. Son personas de gran imaginación que creen firmemente en sus propias experiencias. Trabajan por la armonía y necesitan involucrarse personalmente en las actividades que realizan. Se interesan en la gente y la cultura. Disfrutan al observar a la gente y tienden a buscar el significado y calidad de las cosas. Los estudiantes de este tipo opinan que la escuela está fragmentada; es decir, tiene la facultad para conectar los contenidos presentados en la escuela con sus necesidades personales y de desarrollo. Su hemisferio derecho busca dar un significado personal a los hechos por medio de la experiencia, mientras que el izquierdo busca comprender las experiencias analizándolas.</p> <p>Fuerza: imaginación.</p> <p>Funciona por medio de: clasificación de valores.</p> <p>La pregunta ¿Por qué? en busca de significados.</p>
<p>Sentido común</p> <p>Los estudiantes que perciben información abstracta y la procesan activamente. Integran la teoría a la práctica mediante la comprobación de teorías y el uso de sentido común. Este tipo de estudiantes, por lo regular, son pragmáticos; creen que, si algo funciona, entonces se debe usar. Son realistas y objetivos en la solución de problemas y no les gusta que les den las respuestas. Le dan valor al pensamiento estratégico y se orientan al desarrollo de diversas habilidades. Necesitan trabajar directamente con las cosas para saber cómo funcionan, buscan utilidad y resultados. Necesitan saber la aplicación directa de lo que están aprendiendo. Su hemisferio derecho busca la aplicación individual y el uso del aprendizaje, mientras que el izquierdo busca ejemplos más generales acerca de lo que otras personas han hecho.</p> <p>Fuerza: aplicación práctica de las ideas.</p> <p>Funciona por medio de: recopilación de información objetiva mediante experiencias directas.</p> <p>La pregunta ¿Cómo? -En lo referente a la función- para desarrollar habilidades desde la práctica y persistir en la aplicación.</p>	<p>Analítico</p> <p>Los estudiantes que perciben la información en forma abstracta y procesan mediante la reflexión. Desarrollan sus propias teorías integrando las observaciones a sus conocimientos. Aprenden mediante razonamiento de ideas. Necesitan saber lo que piensan los expertos. Le dan valor al pensamiento secuencial. Tienden a profundizar en su trabajo y requieren detalles para llevarlo a cabo lo mejor posible. Se sienten más a gusto en los salones de clase tradicionales. En ocasiones, prefieren trabajar con ideas más que con personas. Buscan competencia y desarrollo personal. Por lo regular desarrollan fuertemente la habilidad verbal. Su hemisferio derecho busca integrar la experiencia a lo que ellos saben y así clarificar si requieren más información, mientras que el izquierdo busca el conocimiento o la información nueva.</p> <p>Fuerza: generación de conceptos y modelos.</p> <p>Funciona por medio de pensamiento reflexivo.</p> <p>La pregunta: ¿Qué? Para formular conceptos.</p>

Nota: tomado de Gutiérrez, et al., (2012, p. 3) y Alba Torres (2016. p. 54)

Gastelú (2000) presenta características positivas y negativas de cada estilo de aprendizaje del sistema 4MAT, presentado en la figura 23.

Figura 23

Características positivas y negativas de los estilos de aprendizaje 4MAT

Estilo 1 (imaginativo)	
Positivo: Se interesan en que la enseñanza mantenga una integración personal. Prefieren realizar análisis en grupos reducidos compartiendo sus ideas que fortalecen las discusiones, son amables, sociales, les gusta ser cooperativos.	Negativo: Es que son manipuladores y tienen altas expectativas de lo que pueden esperar de las personas.
Estilo 2 (analítico)	
Positivo: Reservan la veracidad. Necesitan mantener precisión y disciplina. Les gusta que las actividades tengan normas claras, de esta forma realizan la construcción de la realidad. Son rigurosos en las ideas y acciones, les gusta la exactitud, seguir estrategias y métodos.	Negativo: Tienen actitudes impulsivas para llegar a la puntualidad y precisión.
Estilo 3 (sentido común)	
Positivo: Disfrutan de realizar actividades dinámicas, esperan que el aprendizaje presente utilidad y puedan lograr aplicarlo. Prefieren indagar a cuenta propia todas las posibles soluciones que les brinden la respuesta. En el momento que se sienten cómodos y en confianza, proponen actividades para brindar más versatilidad y disminuir la falta de acción.	Negativo: Es la desesperación para cambiar de actividad, llevan a cabo sus ideas sin analizar las consecuencias.
Estilo 4 (dinámico)	
Positivo: Prefieren experimentar y lograr sus propios descubrimientos. Necesitan que el aprendizaje no esté marcado por reglas y orden si no sentir más libertad, disfrutan de manipular los objetos y encontrar nuevas experiencias.	Negativo: Son obcecados y demandan de mayor disciplina para que logren terminar una actividad para después empezar la que sigue.

Nota: tomado y adaptado de Gastelú (2000), (citado en Ramírez y Chávez, 2010).

5.5 Empleo del sistema 4MAT en el proceso de enseñanza aprendizaje

De manera general, y de acuerdo con el modelo de McCarthy antes analizado, se recomiendan las siguientes estrategias de enseñanza para que los docentes logren incidir en un aprendizaje significativo y mejorar el rendimiento académico: como introducción a los contenidos debemos permitir que los estudiantes puedan sólo observar y no forzarlos a participar, más bien se debe promover la reflexión. Posteriormente se recomienda empezar con un intercambio de opiniones entre los compañeros y organizar plenarias grupales con las conclusiones de los temas y finalmente, enseñar técnicas, exponer a los estudiantes a modelos y cerrar con la elaboración de un proyecto de aplicación práctica (Jiménez y Aragón, 2009).

Al principio, el significado y la motivación personal deberían establecerse en función de lo que ha de venir. El siguiente paso debería ser la adquisición de los nuevos conocimientos y conceptos, seguida de una aplicación práctica. El paso final sería la síntesis y la extensión más compleja.

Así, para McCarthy, cada experiencia de aprendizaje debería comenzar en el Cuadrante I y seguir el ciclo hasta su conclusión natural en el Cuadrante IV. Usando esta secuencia, ella cree que cada estilo de aprendizaje destacará parte del tiempo.

Todos los estudiantes serán capaces de desarrollar sus propias habilidades naturales al trabajar en su principal área de aprendizaje. Al mismo tiempo desarrollarán otras habilidades necesarias para ser buenos estudiantes trabajando en otros cuadrantes. Para McCarthy, el crecimiento significa ir alrededor del círculo, reconociendo los procesos y características de los cuatro cuadrantes. (McCarthy 1985, 1997, citado en Hervás, 2003, 2005)

Para la autora del modelo 4MAT McCarthy explica “que, para seguir su modelo de lección, un profesor debería comenzar en el Cuadrante I, creando una experiencia y después una forma en la que los estudiantes analicen la experiencia personalmente” (McCarthy 1985, 1997, citado en Hervás, 2003, 2005, p. 5). Siento este primer Cuadrante el paso 1 y 2. Posteriormente, el paso 3, ahora en el Cuadrante II, integra la experiencia

y sigue analizando de una forma más conceptual, mientras que el paso 4 desarrolla realmente nuevos conceptos. Continuando con el Cuadrante III, el paso 5 practica con lo que se da, y el paso 6 da una aplicación práctica personal. Finalmente, en el Cuadrante IV, el paso 7 sintetiza buscando algo relevante y original, y el paso 8 busca aplicar experiencias más complejas (McCarthy 1985, 1997, citado en Hervás, 2003, 2005).

5.6 Modelo de Aprendizaje de David Kolb en el que sustenta el sistema 4MAT

McCarthy (2006) explica que el Sistema 4MAT, es “un ciclo de instrucción de ocho pasos, está basado teóricamente en el modelo del aprendizaje experimental de Kolb que considera cuatro estilos de aprendizaje. Además, incorpora resultados de la investigación realizada en campos como la educación, psicología, neurología y liderazgo” (Citado en Ramírez, 2009, p. 12). La autora del sistema 4MAT investigó y creó su innovador método sobre las diferencias individuales en el aprendizaje, enfocándose en los estudios de Kolb sobre las diferentes formas que tienen las personas de aprender, al igual incluye estudios importantes de diversas disciplinas para darle mayor sustento al diseño de su propio ciclo de aprendizaje.

De acuerdo con la afirmación de McCarthy (2006) la “Teoría del Aprendizaje Experimental de Kolb (Kolb, 1984), específicamente su ciclo de interacción entre los modos de adaptación de Experiencia Concreta (EC), Observación Reflexiva (OR), Conceptualización Abstracta (CA) y Experimentación Activa (EA), es la base teórica para el sistema 4MAT” (citado en González y Ramírez, 2011, p. 1).

El ciclo de aprendizaje de Kolb es un proceso continuo de 4 pasos, McCarthy incorpora elementos importantes sobre el funcionamiento de los hemisferios cerebrales. Para Ramírez (2009) el ciclo de aprendizaje 4MAT adapta una combinación de la propuesta de teorías de aprendizaje de Kolb y las investigaciones realizadas hasta ese entonces de las maneras de percibir y procesar la información de acuerdo con las características de la hemisfericidad del cerebro.

De igual manera, González y Ramírez (2011) explican que McCarthy tomó muy en cuenta los hemisferios cerebrales como factor clave de las diferencias personales en el proceso de enseñanza aprendizaje, siendo un aporte más amplio al modelo de Kolb incorporándolo en los 4 estilos propuestos por Kolb.

En los años 70's David Kolb planteó que la experiencia está relacionada a todos los momentos que den la oportunidad de aprender (Kolb, Rubin, McIntyre, James, y Brignardello, 1974).

Freedman y Stumof, 1980 "Estos autores consideran que el aprendizaje está condicionado a la experiencia vivida y consta de cuatro etapas que incluyen: la experiencia concreta, una observación reflexiva, la conceptualización abstracta y una experimentación activa" (Rodríguez Cepeda, 2018, p. 54).

Para que se logre un buen aprendizaje y sea significativo se debe de llevar a cabo las cuatro etapas. Kolb propone que en la experiencia concreta los estudiantes logren tener un acercamiento con el ente de estudio con el objetivo de tener mayor conocimiento en el ámbito concreto. En la etapa de observación reflexiva ayuda a reconocer ideas y analizarlas, desde los acontecimientos observados en el objeto de estudio. En la parte de la conceptualización es una fase más abstracta, los estudiantes deben de comparar lo que observaron con la información planteada del tópico, sea este de un libro, material audiovisual, explicaciones por parte del docente, permitiendo la caracterización el objeto por medio de sus particularidades y brindar definiciones. Por último, se debe de emplear lo aprendido en actividades prácticas, empleándolo en contextos diferentes al salón de clases, esta etapa es la experimentación activa (Díaz Mosquera, 2012, p. 7).

PARTE III: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS

Capítulo 6 Resultados y principales hallazgos

En este capítulo se analizará los resultados obtenidos de los diferentes instrumentos empleados para lograr los objetivos definidos como ser conocer la edad de los estudiantes, los estilos de aprendizajes de la muestra según los planteamientos del sistema 4MAT, se examinará las calificaciones del cuestionario del pre test y post test del tema de La Materia, conocer si existe diferencia significativa entre la calificaciones del post test del grupo experimental y grupo control, también los hallazgos presentados en la observación de clases al docente del grupo control y conocer las estrategias de enseñanza aprendizaje que emplea en el tema de La Materia, mostrando tablas y figuras para facilitar su lectura.

6.1 Edades de los estudiantes del grupo experimental y grupo control.

Un criterio para la selección de la muestra es que entre sus características presenten rangos de edades similares para la aplicación de los cuestionarios y las estrategias de enseñanza que se proponen en la secuencia didáctica, así como el tiempo a emplear y las evaluaciones en el ciclo de aprendizaje del sistema 4MAT mismos que fueron adecuados.

Tabla 17

Edades de los estudiantes del grupo control y experimental

Curso	Edades de los estudiantes		
	12 años	13 años	14 años
Grupo			
Experimental	9	11	0
Grupo Control	9	6	6

Nota. Fuente: elaboración propia

Para ello en los datos generales del cuestionario del pretest se les solicitó que entre las opciones planteadas marcaran la edad que tenían al momento de contestar, mostrando las edades en la tabla 17 anterior. Se observa que los estudiantes del grupo

experimental están entre las edades de 12 y 13 años y los educandos del grupo control tienen edades de 12, 13 y 14 años. Demostrando que en ambos cursos presentan rangos de edades similares, característica importante para la aplicación de los diferentes instrumentos.

6.2 Estilos de aprendizaje.

Para dar respuesta a los objetivos de la investigación se comenzará por analizar los estilos de aprendizaje de acuerdo con el objetivo número 1: identificar los estilos de aprendizaje de acuerdo con el sistema 4MAT en los estudiantes de séptimo grado mediante la aplicación de un cuestionario. Mismo que se aplicó al grupo control como experimental. Aragón y Jiménez (2009) detallan que los docentes tienen que realizar indagaciones sobre los estilos de aprendizajes de sus estudiantes y lograr adecuaciones de sus planes de clases donde involucren todos los estilos de aprendizaje.

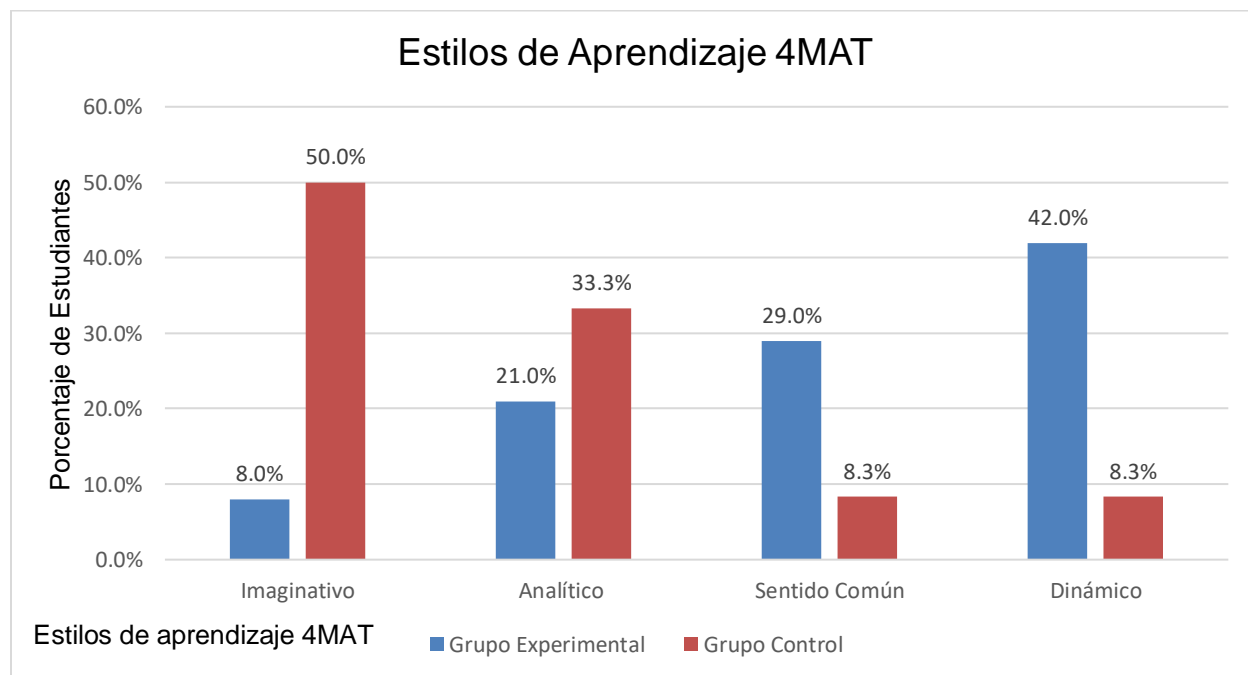
Se realizó como primera etapa la aplicación de un cuestionario de estilos de aprendizajes de acuerdo con los postulados del sistema 4MAT (imaginativo, analítico, sentido común y dinámico), antes de comenzar a desarrollar el tema de La Materia y con la autorización debida del autor de dicho cuestionario Dr. Mario Ramírez Díaz, el cuestionario contenía 15 preguntas con 4 opciones de respuesta. Se transfirieron las respuestas a una matriz de datos en Excel para realizar la sumatoria de los estilos de aprendizaje y obtener los porcentajes, presentando la gráfica que demuestra que en ambos cursos están presentes los 4 estilos de aprendizaje del sistema 4MAT.

Al analizar la figura 24 acerca de los porcentajes de los estilos de aprendizaje del sistema 4MAT se evidencia en la gráfica que en séptimo grado sección 1 que representa el grupo experimental muestra que los estudiantes tienen una mayor preferencia por el estilo dinámico con un 42.0% (10 estudiantes) se interesan principalmente en descubrir las cosas, en segundo lugar los estudiantes muestran una tendencia por el estilo sentido común con 29.0% (7 estudiantes) tienen la tendencia de buscar la solución a los problemas, le prosigue el estilo analítico con 21.0% (5 estudiantes) tienen la tendencia de buscar la solución a los problemas, el estilo de aprendizaje con menor porcentaje es

el imaginativo con 8.0% (2 estudiantes) buscan conexiones personales con la nueva información.

Figura 24

Estilos de aprendizaje del sistema 4MAT en el grupo control y experimental



Nota: elaboración propia

Es importante resaltar que 4 estudiantes se inclinan por dos estilos de aprendizajes a la vez, donde obtuvieron la misma cantidad de frecuencia, por ejemplo, el estudiante 8 presentó la misma nota para el estilo analítico y dinámico es decir que su preferencia por aprender esta entre los dos estilos, el estudiante 10 mostró preferencia por los estilos sentido común y dinámico, el estudiante 15 por el estilo imaginativo y analítico y el estudiante 16 por el estilo analítico y dinámico. En vista a ello pareciera que sumaran 24 estudiantes, pero solo son 20 estudiantes para el grupo experimental. Mostrándonos que en el grupo experimental existe una variada forma de percibir y procesar la información, por lo cual es importante desarrollar diversas formas de enseñanza donde cada estudiante se sienta cómodo al momento de aprender.

Esto señala la importancia que el docente no debe de enfocarse en una sola técnica de enseñanza aprendizaje, para que sus estudiantes se sientan cómodos y aprendan con mayor motivación debe de crear estrategias didácticas que involucren las diversas preferencias en aprender.

Analizando siempre la figura 24 los resultados del cuestionario de estilos de aprendizaje aplicado a séptimo grado sección 2 que se tomó como grupo control muestran que tiene más predilección por aprender con el estilo imaginativo con 50.0% (12 estudiantes), los cuales disfrutan realizar discusiones pero en pequeños grupos, el segundo estilo con mayor afinidad es el analítico con 33.3% son metódicos y precisos, en tercer lugar y cuarto lugar encontrándose con el mismo porcentaje 8.3% (2 estudiantes en ambos) están los estilos sentido común disfrutan que lo aprendido sea útil y aplicable y dinámico les fascina experimentar y tener libertad en el aprendizaje .

El sistema 4MAT clasifica los estilos de aprendizaje en 4 tipos, McCarthy los llama al estilo 1 imaginativo, estilo 2 analítico, estilo 3 sentido común y el estilo 4 es dinámicos. Estos influyen en la forma en cómo se percibe y se procesa la nueva información, la autora detalla que cada persona posee una combinación de los 4 estilos de aprendizaje, donde uno o dos de ellos son los que más predominan en el momento de aprender (Ramírez, Chávez, 2010).

Ningún estilo de aprendizaje es mejor que otro simplemente es la preferencia en el momento de aprender, cabe señalar que cada persona es la combinación de los cuatro estilos en donde uno sobresale más que los otros o en algunos casos es la combinación de dos o más estilos de aprendizaje de ahí la importancia de aplicar un ciclo de aprendizaje que involucre las cuatro afinidades individuales por aprender.

6.3 Análisis del Cuestionario del Pre-Test.

6.3.1 Media de calificaciones de los grupos obtenidas en el pretest.

Para ejecutar el objetivo número 2 del estudio el cual fue planteado para: identificar los conocimientos previos que muestran los estudiantes de séptimo grado en

el tema La Materia a través de la resolución de un cuestionario tipo pretest. Se tomaron preguntas de las pruebas formativas de Ciencias Naturales de séptimo y sexto grado de la Secretaría de Educación de Honduras, para formar el cuestionario del pretest con 10 interrogantes, tipo opción única presentándole 4 incisos como posibles respuestas, donde los estudiantes tenían que marcar el inciso correcto, esto se aplicó en el grupo control y experimental al comienzo de impartir la temática de La Materia.

De acuerdo a los datos proporcionados en el programa computacional SPSS se proyecta en la tabla 18 que la media de las calificaciones en el cuestionario del pre test acerca del tema La Materia para el grupo experimental es de 43.00% y para el grupo control muestra 41.90%, los promedios muestran que el nivel de conocimientos preexistentes para ambos cursos es homogéneo, la diferencia de las medias es de 1.1% siendo este porcentaje bajo, ni uno de los dos cursos presenta una marcada ventaja al momento de comenzar la investigación, a la vez se manifiesta bajos niveles de saberes previos en ambos cursos.

Tabla 18

Media de calificaciones obtenidas en el pretest

Curso	Media de calificaciones del pretest
Grupo Experimental (sección 1)	43.00%
Grupo Control (sección 2)	41.90%

Nota. Fuente: elaboración propia

6.3.2 Porcentajes de respuestas correctas obtenidas por los estudiantes en el cuestionario del pretest

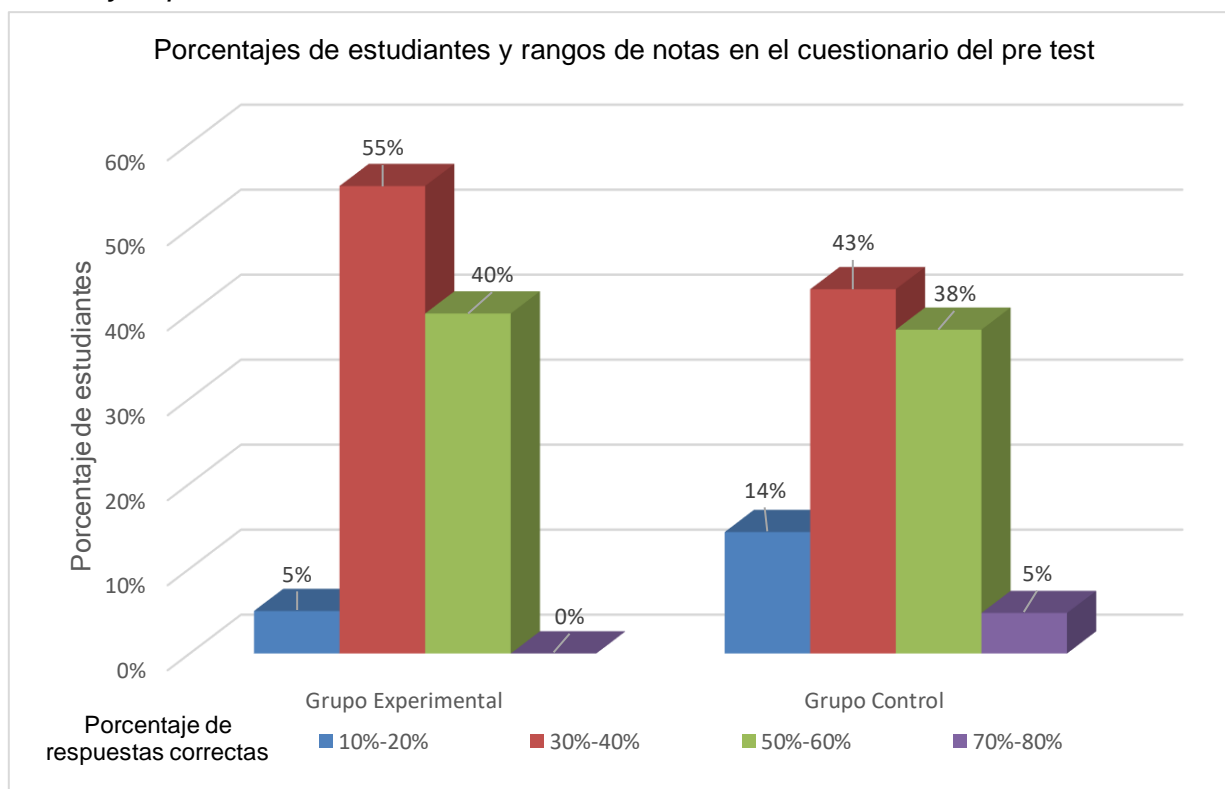
En la figura 25 se detalla el porcentajes de estudiantes y rangos de notas en el cuestionario del pre test para el grupo control y experimental en el tema de La Materia, denota que en el grupo experimental el rango que más sobresale es de 30% y 40%, siendo un total de 55% estudiantes (11 estudiantes), en segundo lugar, están los porcentajes de 50% y 60% con 40% de los estudiantes (8 estudiantes), con un 5% de

estudiantes (1 estudiante) se muestran que obtuvieron un 10% y 20% en la prueba de pre test, no se demuestran porcentajes de 70% y 80%.

Al analizar los estudiantes del grupo control se manifiesta también que los porcentajes de 30% y 40% presentan el nivel más alto con 43% de los estudiantes (9 estudiantes), el segundo lugar con 38% de los estudiantes (8 estudiantes) están los porcentajes de 50% y 60%, el 14% de jóvenes (3 estudiantes) son los porcentajes 10% y 20% y un 5% de estudiantes (1 estudiante) se muestran porcentajes de 70% y 80% siendo el porcentaje más bajo para la sección 2, estos porcentajes evidencian que el nivel de conocimientos de la temática es bajo para ambas secciones.

Figura 25

Porcentajes de estudiantes y rangos de notas en el cuestionario del pretest para el grupo control y experimental.



Fuente: elaboración propia

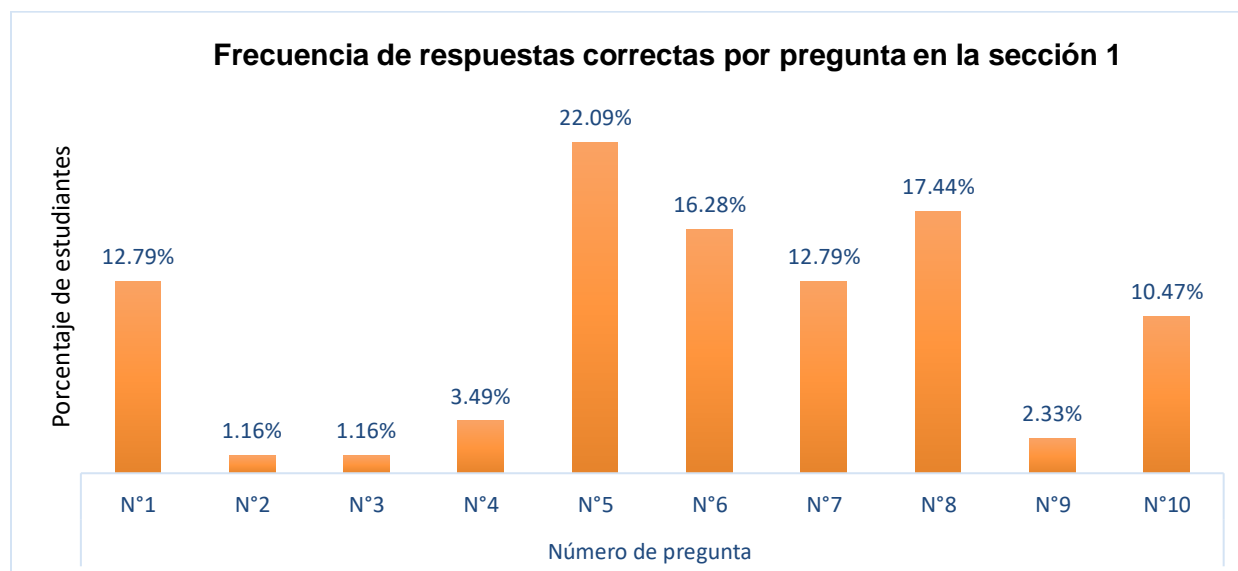
6.3.3 Frecuencia de respuestas correctas por pregunta en el grupo experimental y grupo control

De las diez preguntas propuestas en el cuestionario pretest aplicadas a los estudiantes de ambos cursos se registran la siguiente frecuencia de respuestas correctas.

En la figura 26 se registra que en el grupo experimental la interrogante que presenta mayor porcentaje de respuestas correctas fue la número 5 (se puede ver en el anexo el cuestionario del pre test) que tiene una imagen de apoyo de tres cubitos de hielo derritiéndose para que puedan visualizar los estudiantes la interrogante que dice ¿Qué factor influye en el cambio de estado que sufrió el cubito de hielo que se dejó sobre la mesa?, el 22.09% respondieron de forma adecuada el inciso A la temperatura. La pregunta 8 detalla ¿En cuál estado de La Materia hay mayor movimiento de las moléculas?, esta presenta el segundo lugar de afirmaciones bien contestadas al inciso B el estado gaseoso con 17.44%.

Figura 26

Frecuencia de respuestas correctas obtenidas en el cuestionario del pretest del grupo experimental.



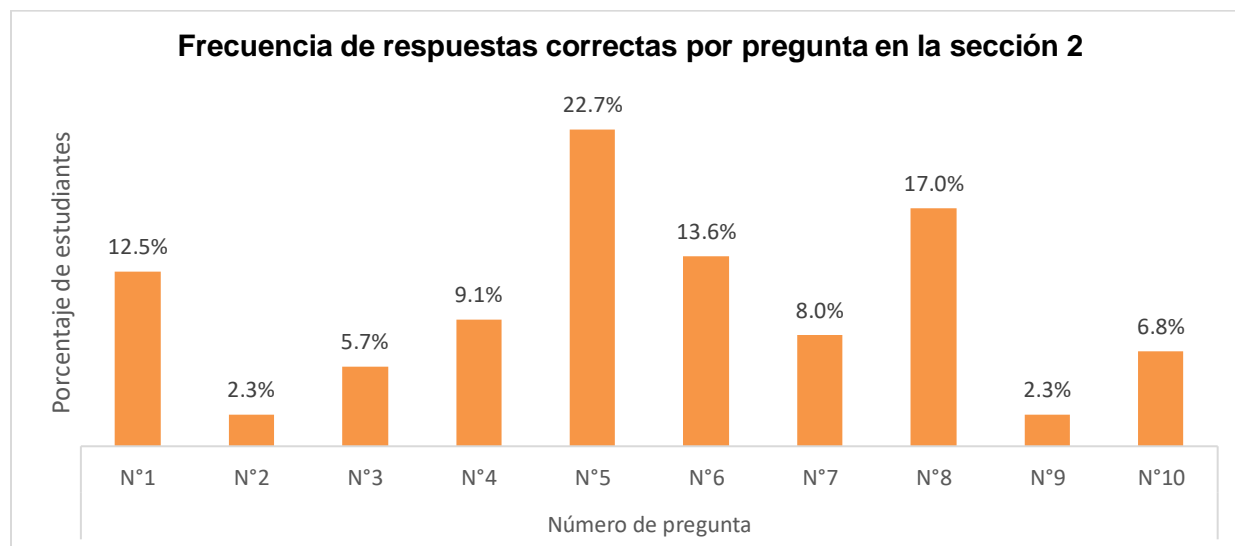
Fuente: elaboración propia

El ítem 6 tiene el tercer lugar de respuestas correctas la pregunta es ¿Cómo es el orden de las moléculas de un cuerpo en estado sólido?, con 16.28% los estudiantes respondieron el inciso A en forma regular, cabe señalar que esta interrogante tiene también una imagen que muestra el comportamiento de las moléculas de los tres estados de La Materia.

La pregunta 1 ¿Qué estado de La Materia posee el agua en forma de hielo? Y la pregunta 7 ¿Cómo es la separación de las moléculas de un cuerpo en estado gaseoso, en comparación a los otros estados?, tienen el mismo porcentaje de afirmaciones correctas con 12.79% cada una. Los ítems 10 (10.47%), 4 (3.49%), 9 (2.33%), 2 (1.16%) y 3 (1.16%) presentan los niveles más bajos de respuestas contestadas adecuadamente.

Figura 27

Frecuencia de respuestas correctas obtenidas en el cuestionario del pretest del grupo control.



Fuente: elaboración propia

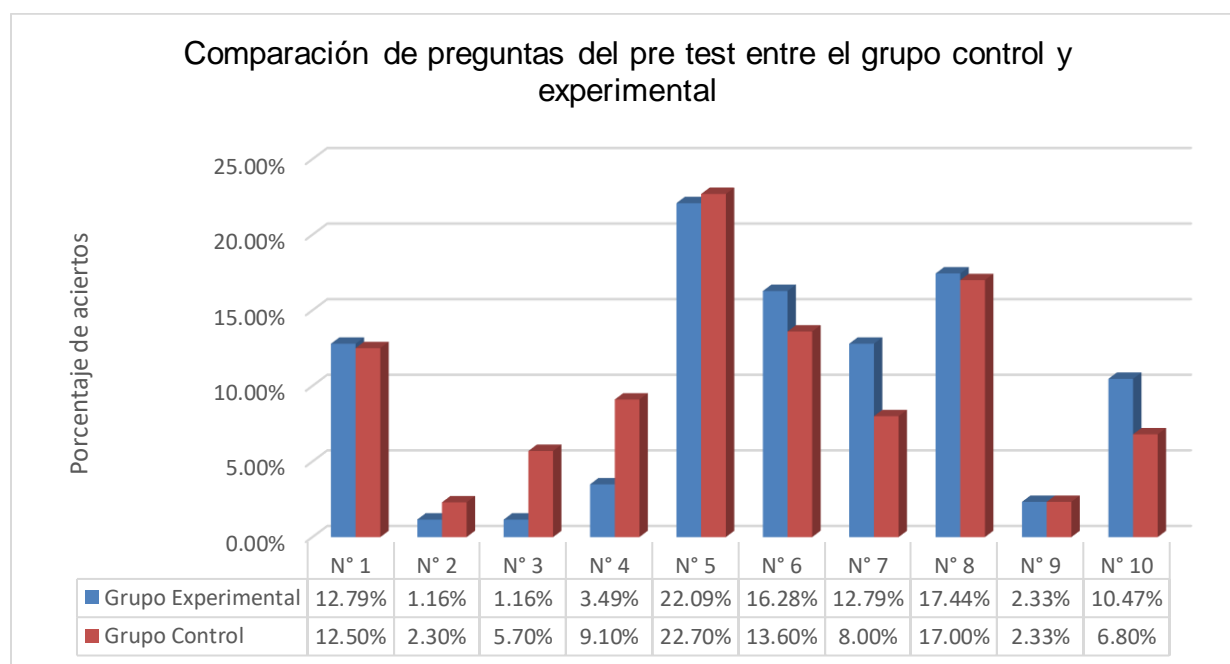
Siguiendo con el análisis de respuestas que contestaron los estudiantes en el cuestionario del pretest, se procederá a examinar las respuestas correctas que marcaron los estudiantes en el grupo control. Como se puede observar en la figura 27, la

interrogante que mejor respuesta obtuvo fue el ítem número 5 con el 22.7%, seguido del interrogante número 8 que refleja un 17.0 % de los estudiantes que sabían la respuesta.

En tercer lugar, con 13.6% de estudiantes que contestaron correctamente la pregunta 6. La interrogante 1 se encuentra en cuarto lugar de respuestas favorables con 12.5%, en orden de sucesión y con porcentajes más bajos estas las interrogantes 4 (9.1%), 7 (8.0%), 10 (6.8%), 3 (5.7%), 2 (2.3%) y 9 (2.3%).

Figura 28

Comparación de respuestas correctas obtenidas en el cuestionario del pretest del grupo control y experimental.



Fuente: elaboración propia

Al realizar la comparación entre ambos cursos acerca de las respuestas correctas obtenidas en el cuestionario del pretest del grupo control y experimental, representada en la figura 28, se evidencia que las preguntas que mejor contestaron los estudiantes de los dos grupos son los ítems 1, 5, 6 y 8 a la vez coincide en su mayoría las preguntas que dieron respuestas incorrectas los estudiantes en ambas secciones. Se evidencia que

poseen similares conocimientos previos de la temática de La Materia, los estados y cambios que esta experimenta.

La indagación de los conocimientos previos es necesario tanto para el docente pues ayuda a conocer el nivel de saberes previos que tienen los estudiantes y realizar las adecuaciones necesarias en sus planes de clases dependiente del nivel de conocimientos que tenga. También es importante para el estudiante para activar sus ideas previas que tengan y conectarlas con la nueva información.

Quintanal (2011), detalla que los conocimientos previos son fundamentales en la comprensión y asimilación de los contenidos en asignaturas como Matemáticas, Física, Química y Ciencias Sociales, en la medida que se progresa en las temáticas de estas materias es esencial las ideas preexistentes por parte de los estudiantes para la interpretación de los nuevos aprendizajes, esto pudiendo favorecer el desempeño académico y disminuir los fracasos escolares, por lo tanto, es indispensable vincular los saberes previos de los estudiantes con los nuevos conocimientos.

6.4 Análisis de la secuencia didáctica empleando el sistema 4MAT

En el objetivo tres de la investigación se propuso: Desarrollar una secuencia didáctica para el proceso de enseñanza, en el tema La Materia, empleando el ciclo 4MAT. Para lo cual se diseñaron dos secuencias didácticas empleando el sistema 4MAT en el tema La Materia para ser aplicada a los estudiantes de la sección 1, tomado como grupo experimental.

El primer ciclo de aprendizaje se diseñó en el tema estados de agregación de La Materia y el segundo ciclo de aprendizaje en los cambios de estado de La Materia, para el desarrollo de cada ciclo se propuso un tiempo de 5 horas clases, siendo un total de 10 horas clase, cabe señalar que para la asignatura de Ciencias Naturales en el Tercer ciclo de Educación Básica son 5 horas clase por semana, siendo un total de 2 semanas para desarrollar la secuencia didáctica.

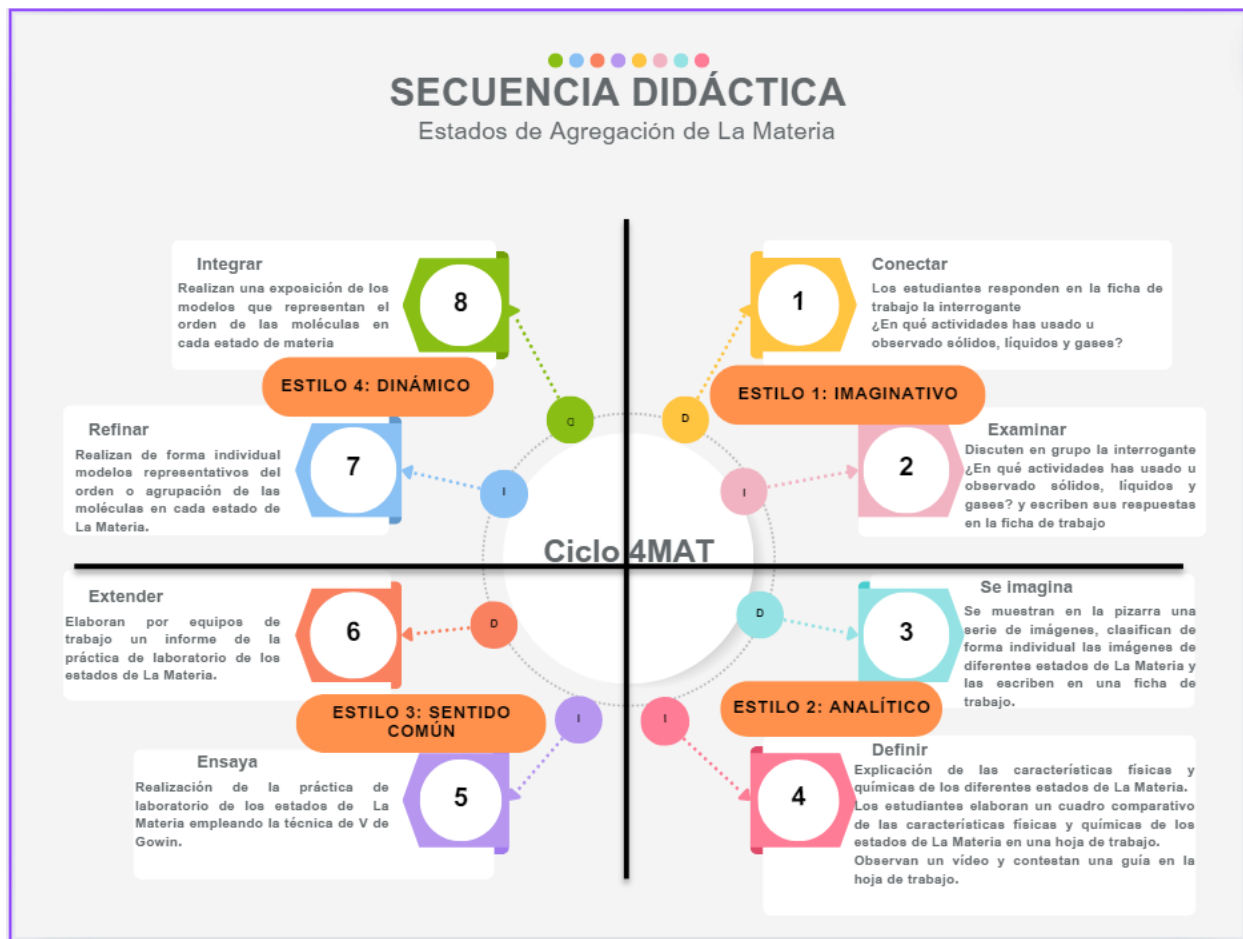
Cada ciclo de aprendizaje se diseñó tomando los tres momentos pedagógicos: inicio, desarrollo y cierre de la clase, junto con las características propias de la estrategia, todos los estudiantes realizaron las actividades de cada estilo de aprendizaje siguiendo el orden como lo propone McCarthy para los ciclos de aprendizaje, comenzando con el estilo imaginativo luego el analítico posteriormente el sentido común y por último el dinámico en cada uno se realizan actividades que activen el hemisferio derecho e izquierdo, a la vez se emplearon recursos didácticos y rúbricas de evaluaciones.

McCarthy propone que, al utilizar el ciclo de aprendizaje, los estudiantes tendrán la posibilidad de sobresalir en una o varias etapas durante se desarrolle la estrategia, mostrando sus destrezas y habilidades que poseen, a la vez que podrán explorar otros estilos de aprendizaje, todo ello en conjunto creará un ciclo natural de aprendizaje (Hervás Avilés, 2003/2005).

En la figura 29 se enumeran los 8 pasos que se diseñaron para aplicar la secuencia didáctica basada en el sistema 4MAT para el tema de estados de agregación de La Materia.

Figura 29

Ciclo de 4MAT para el tema estados de agregación de La Materia



Fuente: elaboración propia

En el tema estados de agregación de La Materia se inició explicando a los estudiantes la prueba diagnóstica sobre el tema estados y cambios de La Materia misma que resolvieron, siendo esta el cuestionario del pretest. En el desarrollo de la secuencia didáctica el ciclo de aprendizaje comienza por el **estilo de aprendizaje 1: imaginativos**, estos obtienen de la enseñanza un valor personal, les gustan las discusiones que se pueden generar en pequeños grupos, para ello en el **paso 1** del ciclo se solicitó a los estudiantes que responda de manera individual en una ficha de trabajo la interrogante. ¿En qué actividades has usado u observado sólidos, líquidos y gases? Activando de esta forma el hemisferio derecho (HD), posteriormente en el **paso 2** se les solicitó a los estudiantes que formen grupos de trabajo de 5 integrantes (estos ya estaban formados

por afinidad desde el primer parcial), para que discutieran la interrogante: ¿En qué actividades has usado u observado sólidos, líquidos y gases?, y escribieron sus respuestas en la ficha de trabajo, esta actividad promueve el hemisferio izquierdo (HI).

El proceso continuó con el **estilo de aprendizaje 2: analíticos** ellos requieren exactitud y orden, son metódicos y les gustan trabajar con reglas establecidas, para lo cual en el **paso 3** se presentó en la pizarra una serie de imágenes enumeradas de diferentes estados de La Materia para que los estudiantes las clasificaran de forma individual y las anotarán en una ficha de trabajo (HD), en el **paso 4** la docente investigadora explicó las características físicas y químicas de los diferentes estados de La Materia mediante una presentación PowerPoint con el uso de objetos de diferentes estados. Se les presentó un video sobre las características de los estados de La Materia. Los estudiantes elaboraron un cuadro comparativo de las características físicas y químicas de los estados de La Materia en una hoja de trabajo, observaron el video y contestaron una guía sobre el mismo en la hoja de trabajo (HI).

Se prosiguió con el **estilo de aprendizaje 3: sentido común**, los caracteriza por desear que lo aprendido sea útil y aplicable, exploran todas las posibles soluciones y les gusta la acción. Por tanto, en el **paso 5** la actividad propicia fue desarrollar en equipos de trabajo la práctica de laboratorio de los estados de La Materia empleando la técnica de V de Gowin (HI). Posteriormente, en el **paso 6** se les solicitó a los estudiantes que realizaran un informe de la práctica de laboratorio por equipos de trabajo, brindándoles los lineamientos de este (HD).

En la última etapa del ciclo se encuentra el **estilo de aprendizaje 4: dinámico**, prevalece en ellos una libertad en el aprendizaje, experimentar, descubrir las cosas por sí mismos. En el **paso 7** realizaron de forma individual modelos representativos del ordenamiento o agrupación de las moléculas en cada estado de La Materia, brindándoles los lineamientos a evaluar (HI). En el cierre de la secuencia didáctica y una vez realizado el modelo representativo hicieron en el **paso 8** una exposición explicando su trabajo ante sus compañeros y docente (HD). Cabe destacar que en cada una de las actividades se

les proporcionó y detalló rúbricas de evaluaciones para que conocieran los criterios a valorar en cada trabajo.

En la figura 30 se enumeran los 8 pasos que se diseñaron para aplicar la segunda secuencia didáctica basada en el sistema 4MAT para el tema cambios de estado de La Materia.

Figura 30

Ciclo de 4MAT para el tema cambios de estado de La Materia



Fuente: elaboración propia

En el tema cambios de estado de La Materia, el ciclo de aprendizaje comenzó por el **estilo imaginativo**, activando los conocimientos previos en el **paso 1**, donde el docente realizó una demostración del cambio de estado que sufre un cubito de hielo a

líquido al dejarlo reposar en un plato, los estudiantes observaron la demostración y anotaron sus observaciones en una ficha de trabajo (HD), **en el paso 2** formaron grupos de trabajo y reflexionaron sobre la demostración planteándose la interrogante ¿Qué provocó el cambio de estado del cubito de hielo de sólido a líquido? (HI).

En el desarrollo de la secuencia didáctica se prosiguió con el **estilo 2 el analítico**, en el **paso 3** se les proporcionó una hoja de trabajo que contenía ilustraciones de diferentes cambios de estado de La Materia y se les pidió que escribieran en las ilustraciones el estado de la materia en el que se encuentra y el estado al cual pasa (HD). Seguidamente, en el **paso 4** el docente explicó los cambios de estado de La Materia y los factores que influyen para que se produzcan dichos cambios mediante una presentación PowerPoint, al terminar la explicación los estudiantes elaboraron un mapa conceptual de los cambios de estado de La Materia y los factores que influyen en los cambios (HI).

El ciclo continuo con el **estilo 3: sentido común**, desarrollando el **paso 5** en equipos de trabajo la práctica de laboratorio de los cambios de estado de La Materia, elaborando un informe de la práctica de laboratorio de los cambios de estado de La Materia (HI). En el **paso 6** resolvieron ejercicios sobre cambios de estado de La Materia (HD).

En la última etapa se realizaron actividades para el **estilo 4: dinámico**, realizando en el **paso 7** una maqueta en grupo de los cambios de estado de La Materia, elaboración realizada en sus casas (HI). Para el cierre de la secuencia didáctica, los estudiantes realizaron en el **paso 8** una exposición de la maqueta ante los compañeros de la clase y docente, explicando los ejemplos que colocaron para representar los diferentes cambios de estado de La Materia (HD).

Al completar el ciclo de aprendizaje contestaron una prueba escrita de los temas estados de agregación de La Materia y sus cambios, misma que fue tomada como post test para evaluar los resultados y contrastarlos con las notas del pretest. Todas las

actividades se evaluaron mediante rúbricas previamente socializadas con los estudiantes, al desarrollar el sistema 4MAT los estudiantes se mostraban más motivados, entusiasmados y participativos al realizar las actividades, las clases eran más dinámicas y atractivas, pero requiere de emplear más tiempo del que se utilizaría en una clase, pues para un mismo tema se deben idear tareas para los 4 estilos de aprendizaje, sin embargo, la aplicación del sistema 4MAT evidencia resultados favorables que merece el tiempo invertido para el proceso de enseñanza aprendizaje.

McCarthy diseñó ocho etapas de enseñanza aprendizaje, donde todos los estudiantes deben desarrollar cada etapa para que el proceso didáctico sea eficaz. Las ocho fases son el enlace de cada estilo de aprendizaje junto con las características de los dos hemisferios cerebrales (Aragón y Jiménez, 2009).

6.5 Hallazgos encontrados en la observación de clases en el tema de La Materia realizada al docente que imparte clases en el grupo control.

Con el fin de conocer, identificar y detallar las estrategias de enseñanza que el docente propone para desarrollar la temática en el grupo control y cumplir con el planteamiento del objetivo cuatro que es: describir las estrategias de enseñanza que utiliza el docente observado en el tema de La Materia, empleando una lista de cotejo de observación de clase, se detallan los siguientes hallazgos.

Las observaciones de clases se desarrollaron en dos momentos diferentes, mismas que fueron realizadas por la docente investigadora y con la autorización respectiva del director del centro educativo y del docente a observar, empleando para ello una lista de cotejo que se divide en tres momentos didácticos el inicio, desarrollo y cierre de la sesión de clase.

La primera observación de clase se llevó a cabo en la segunda semana de octubre de 2019, en el tema: La Materia y sus estados en un tiempo de 2 horas clases, presentando los resultados en la tabla 19.

Tabla 19

Hallazgos presentados en la primera observación de clase al docente del grupo control.

Momentos Didácticos		
Inicio	Desarrollo	Cierre
El docente escribe el tema a desarrollar.	Fomenta el trabajo en equipo, aunque muy poco.	El docente comprobó los aprendizajes mediante una evaluación empleando una guía de estudio.
Explica claramente a los estudiantes las actividades a realizar y materiales a emplear durante el tema.	Emplea la resolución de guías de estudio.	Supervisó y revisó la resolución de la guía de estudio.
	Los estudiantes participan y plantean sus opiniones y preguntas.	Planteó y explicó la tarea a realizar extractase que consistió en un resumen y recortes de los estados de La Materia.
	El docente responde a las preguntas realizadas por los estudiantes.	
	Enfatiza en la explicación de cátedra.	
	Plantea con claridad los conceptos del tema.	
	El docente creó un ambiente de aprendizaje ordenado y cordial.	
	Al explicar el tema emplea el pizarrón.	
	Emplea el tiempo de manera efectiva.	

Nota. Fuente: elaboración propia

Al comienzo de la clase el docente no emplea estrategias didácticas para conocer los conocimientos previos de los estudiantes, no plantea con claridad el logro o los objetivos de la clase, tampoco presenta rúbricas de evaluación, durante el desarrollo de

la clase no utiliza estrategias de enseñanza para reflexionar y pensar, no usa recursos didácticos y tecnológicos, tampoco realiza prácticas de laboratorio y demostraciones de cátedra, en las actividades didácticas no fomenta la creatividad, el docente no toma en cuenta las habilidades y ritmos de aprendizajes de los estudiantes. Durante el cierre de la sesión de clases no retroalimenta los puntos y aspectos principales de la temática.

La segunda observación de clases se llevó a cabo en la cuarta semana de octubre de 2019 en el tema cambios de estado de La Materia con un tiempo de dos horas clases, presentado en la tabla 20 los siguientes resultados.

Tabla 20

Hallazgos presentados en la segunda observación de clase al docente del grupo control.

Momentos Didácticos		
Inicio	Desarrollo	Cierre
Realiza preguntas de manera oral como estrategia didáctica para conocer los conocimientos previos de los estudiantes.	Emplea la resolución de guías de estudio.	El docente comprobó los aprendizajes mediante una evaluación solicitando dibujos de los cambios de estado de La Materia.
Escribe el tema a desarrollar.	Los estudiantes participan y plantean sus opiniones y preguntas.	Supervisó y revisó la resolución de la guía de estudio.
Explica claramente a los estudiantes las actividades a realizar y materiales a emplear durante el tema.	El docente responde a las preguntas realizadas por los estudiantes.	Retroalimenta los puntos y aspectos principales del tema
Presenta y explica rúbricas de evaluación.	Enfatiza en la explicación de cátedra.	Revisa las evaluaciones realizadas en la clase.
Revisa las tareas realizadas extractase.	Al explicar el tema emplea el pizarrón.	Planteó y explicó la tarea a realizar extractase. Les pidió a los estudiantes terminar de completar los dibujos realizados en clase.

Emplea el tiempo de manera efectiva.

Plantea los conceptos del tema con claridad.

Nota. Fuente: elaboración propia

Al comienzo de la clase no plantea con claridad el logro esperado, durante el desarrollo no fomenta el trabajo en equipo, no emplea el uso de estrategias de enseñanza para reflexionar y pensar, prácticas de laboratorio, demostraciones de cátedra, no utiliza recursos tecnológicos al igual que recursos didácticos, no fomenta la creatividad.

El docente que imparte clases en el grupo control muestra conocimientos sobre el tema de La Materia y explica con claridad los conceptos, responde las preguntas planteadas por sus estudiantes y da oportunidad de participación para las opiniones, realiza evaluaciones para comprobar los aprendizajes aunque no fomenta el análisis y la imaginación, no toma en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes, no realiza prácticas de laboratorio, no realiza diversas actividades de enseñanza aprendizaje para involucrar los diversos estilos de aprendizaje.

Díaz (1999) y Medrano (2006) argumentan que las estrategias de enseñanza son maneras y medios para organizar los conocimientos, empleados por los docentes con el objetivo de originar aprendizajes significativos a partir del desarrollo de los procedimientos que se realizan en los procesos cognitivos, tomando en cuenta que el profesor enseñará la temática a fin a su formación pedagógica y a la vez se compromete a enseñar a aprender (citado en Mendoza y Mamani, 2012, p. 59).

6.6 Análisis del cuestionario del Post Test

En el último objetivo de la investigación se expuso: determinar si existe diferencia significativa en el rendimiento académico de los estudiantes en el tema de La Materia al implementar el sistema de enseñanza 4MAT en comparación con las estrategias implementadas por el docente observado

Después que los estudiantes de ambos grupos recibieran las clases de la temática en relación con La Materia, estados y cambios de la misma, en el grupo experimental siendo la sección 1, se aplicó la secuencia didáctica basada en el ciclo de aprendizaje 4MAT con las actividades, recursos y evaluaciones propuestas para la estrategia, realizada por el docente investigador, en el grupo control el docente de ciencias naturales realizó las actividades propuestas en su plan de clases para la misma temática, posterior de haberse impartido las clases del tema de La Materia se procedió a aplicarse el cuestionario del post test para conocer el nivel de conocimiento que alcanzaron los estudiantes y poder comparar el rendimiento académico en ambos grupos y conocer si existe un aumento significativo en el promedio de las calificaciones del post test.

El post test cuenta con diez preguntas de selección única, cada una con cuatro incisos y tenían que encerrar en un círculo la opción correcta, cada interrogante se valoró con 10 puntos, por lo tanto, la nota máxima es de 100%, este rango ayudará a comparar y clasificar el rendimiento académico de las notas obtenidas en el post test con los criterios orientadores propuestos en el ACUERDO N.º 1796-SE-2017 que trata sobre lineamientos de evaluación de los aprendizajes de los años lectivos 2018-2019 publicado en el diario oficial La Gaceta el 6 de enero del año 2018.

“La evaluación de la educación formal conlleva un juicio que se expresa con una calificación, que permite clasificar el rendimiento académico de los(as) alumnos(as) utilizando los criterios orientadores de Avanzado, Muy Satisfactorio, Satisfactorio e Insatisfactorio” (Secretaría de Educación, 2018, p. 13).

En la tabla 21 se presenta la distribución de las calificaciones que los docentes debían de emplear en el año 2018 de acuerdo con los cuatro criterios orientadores propuestos por la Secretaría de Educación en el año 2018.

Tabla 21

Calificación y criterios orientadores propuestos por la Secretaría de Educación en el año 2018.

Calificación	Criterios Orientadores
Menos de 69%	Insatisfactorio
De 70% a 80%	Satisfactorio
De 81% a 90%	Muy satisfactorio
De 91% a 100%	Avanzado

Nota: tomado de Secretaría de Educación 2018, p. 13.

Los datos, preguntas y respuestas de cada estudiante fueron ingresados y codificados en el programa computacional SPSS proporcionando hojas de resultados para su estudio, a la vez se introdujeron los mismos datos en hojas de Excel para realizar las gráficas y tablas correspondientes.

6.6.1 Media de calificaciones de los grupos obtenidas en el post test.

En la tabla número 22 se examina la media de las calificaciones del post test de ambos cursos, presentando un promedio de 82.50% el grupo experimental, catalogándose en el criterio orientador de muy satisfactorio, siendo notas de 81% a 90% evidenciando una media muy superior a la obtenida por el grupo control que resultó de 54.29% que denota un promedio muy bajo y de acuerdo a los criterios orientadores está en el rango de Insatisfactorio esto significa que no demostró los aprendizajes mínimos requeridos para el tema, en este nivel se encuentran las notas menores de 69%.

Tabla 22

Media de calificaciones obtenidas en el post test

Curso	Media de calificaciones del post test
Grupo Experimental (sección 1)	82.50%
Grupo Control (sección 2)	54.29%

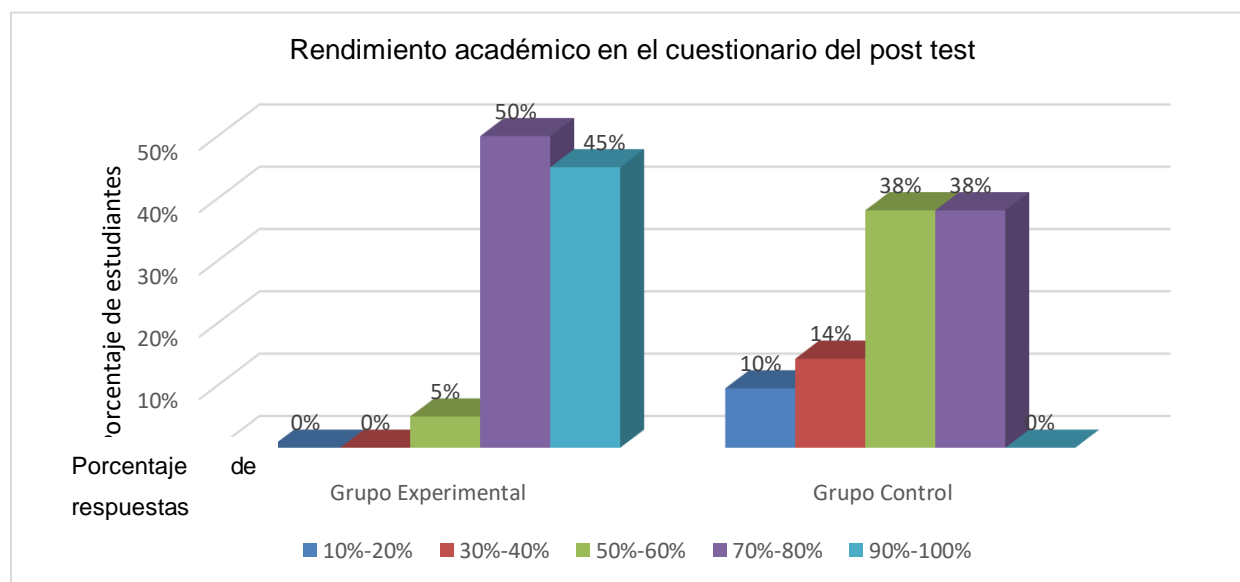
Nota. Fuente: elaboración propia

6.6.2 Rendimiento académico del post test de ambos grupos

En la figura 31 se muestra el rendimiento académico del cuestionario del post test para el grupo control y experimental. Se evidencia que el grupo experimental las calificaciones con mayores porcentajes son de 70% y 80% representando el 50% de estudiantes (10 estudiantes). Al igual se presenta en altos índices las notas de 90% y 100% con 45% del total de estudiantes (9 estudiantes), con una baja incidencia están las notas de 50% y 60% presentándose únicamente con 5% (1 estudiante) y un dato sobresaliente es que no se presentan notas menores de 50%.

Figura 31

Rendimiento académico en el cuestionario del post test para el grupo control y experimental



Fuente: elaboración propia

No obstante, en el grupo control se registran que las notas de 50%-60% representan el 38% de los estudiantes (8 estudiantes), notas de 70%-80% también con el 38% de estudiantes (8 estudiantes), en segundo lugar, con 14% de estudiantes (3 estudiantes) están las calificaciones de 30% y 40%, al igual existen notas de 10%-20% mostrando una incidencia del 10% (2 estudiantes), puntualizando que en la sección 2 o grupo control no se registran porcentajes de 90% y 100%.

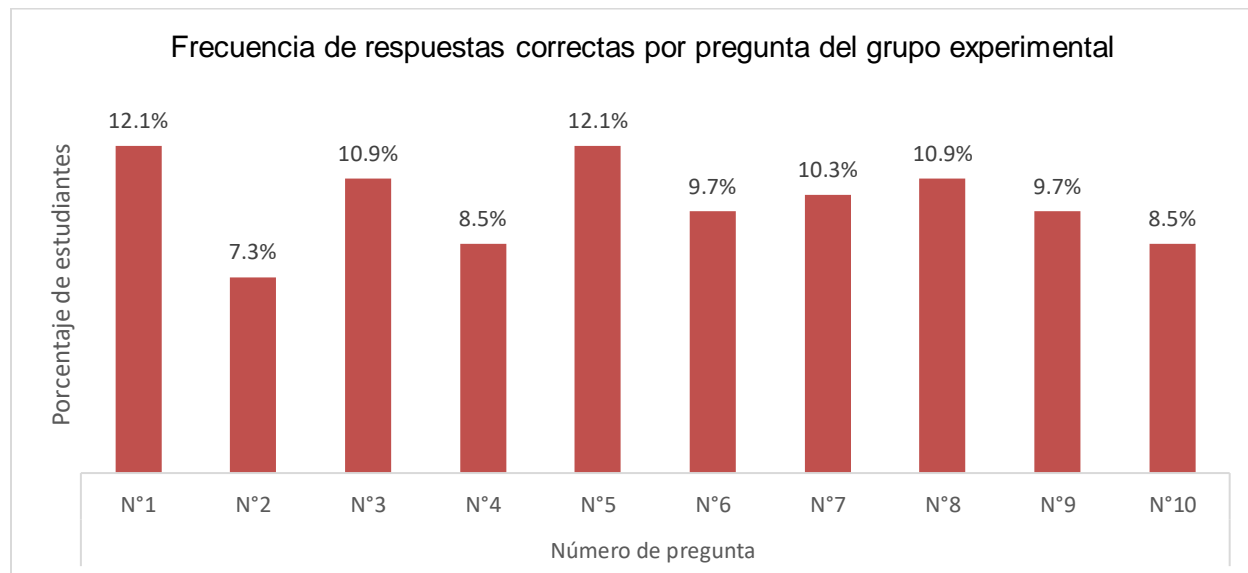
Los estudiantes del grupo experimental reportan un mejor rendimiento académico en las notas obtenidas en el cuestionario del post test en comparación con los estudiantes del grupo control, después de implementarse la secuencia didáctica basada en el ciclo de aprendizaje del sistema 4MAT.

6.6.3 Frecuencia de respuestas correctas por pregunta en el grupo experimental y grupo control

En la figura 32 se muestra la frecuencia de respuestas correctas que registra el grupo experimental, revelando que la pregunta número 1: ¿Qué estado de La Materia posee el agua en forma de hielo? Contestando el inciso B. Sólido y la número 5: ¿Qué factor influye en el cambio en el cambio de estado que sufrió el cubito de hielo que se dejó sobre la mesa? Donde se había explicado anteriormente que mostraba una imagen en el cuestionario para visualizarla mejor, la respuesta es el inciso A. La temperatura ambas muestran los porcentajes mayores de afirmaciones correctas con el 12.1%, seguido de las preguntas número 3: ¿Cuál ilustración muestra el cambio de estado del agua de gaseoso a líquido? Donde se les presentaba en las cuatro posibles respuestas imágenes ilustrativas, siendo el inciso A. la correcta: nubes con lluvia y la número 8: ¿En cuál estado de la materia hay mayor movimiento de las moléculas? La parte B es la correcta: gaseoso, con 10.9% de aciertos, la pregunta 7 muestra un 10.3%, las interrogantes 6 y 9 presentan el 9.7% de respuestas favorables, los ítems con menor porcentaje son la número 4 y 10 con el 8.5% y la número 2 con el 7.3%.

Figura 32

Frecuencia de respuestas correctas en el cuestionario del post test del grupo experimental.



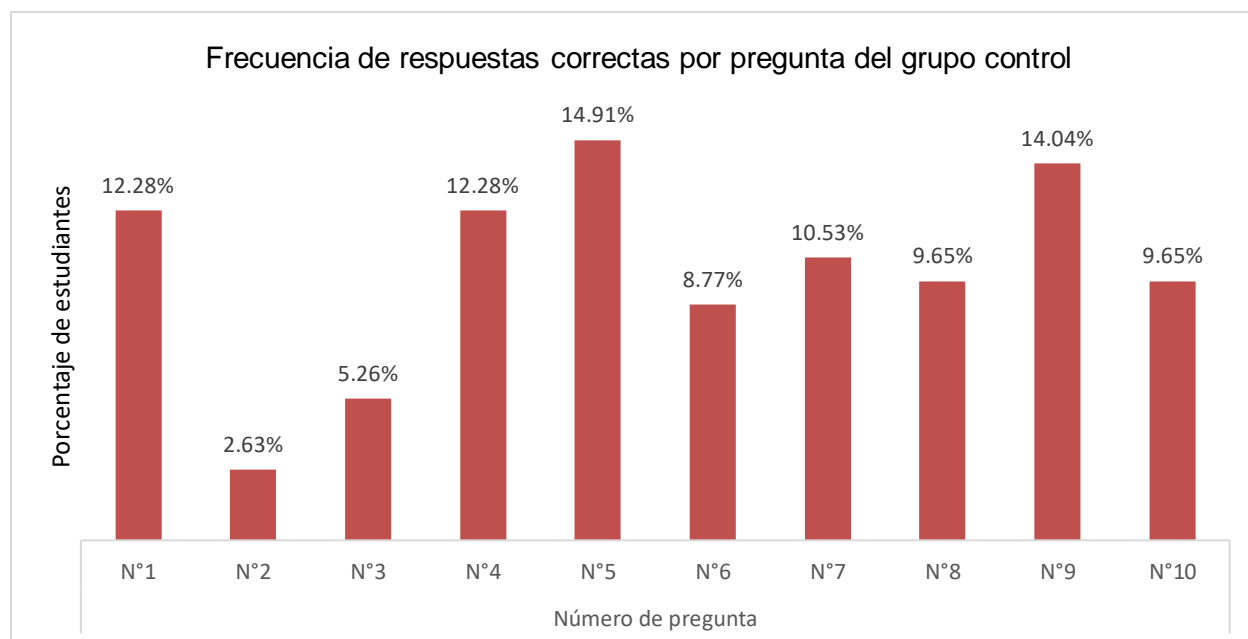
Fuente: elaboración propia

La figura 33 del grupo control sobre la frecuencia de respuestas correctas en el cuestionario del post test indica que las preguntas número 5 ya antes mencionada y la número 9 que expresa de la siguiente manera, Jorge sacó del refrigerador un cubo de hielo y observó que al poco tiempo comenzó a derretirse ¿Cómo se llama a este cambio de estado? La opción correcta es la C. Fusión, presentan los mayores porcentajes de interrogantes favorables con un 14.91% y 14.04% respectivamente.

Otras preguntas que tuvieron porcentajes de aciertos son la número 1 ya descrita anteriormente y la número 4 que enuncia ¿Qué cambio de estado de la materia ocurre cuando dejamos un cubito de hielo sobre la mesa? Siendo el inciso correcto la D. Fusión con 12.28% cada una. Los ítems 7 con 10.53%, la interrogante 8 y 10 con 9.65%, la pregunta 6 con el 8.77% y las interrogantes que menores respuestas correctas encerraron fueron la 2 y la 3 con el 2.63% y 5.26% respectivamente.

Figura 33

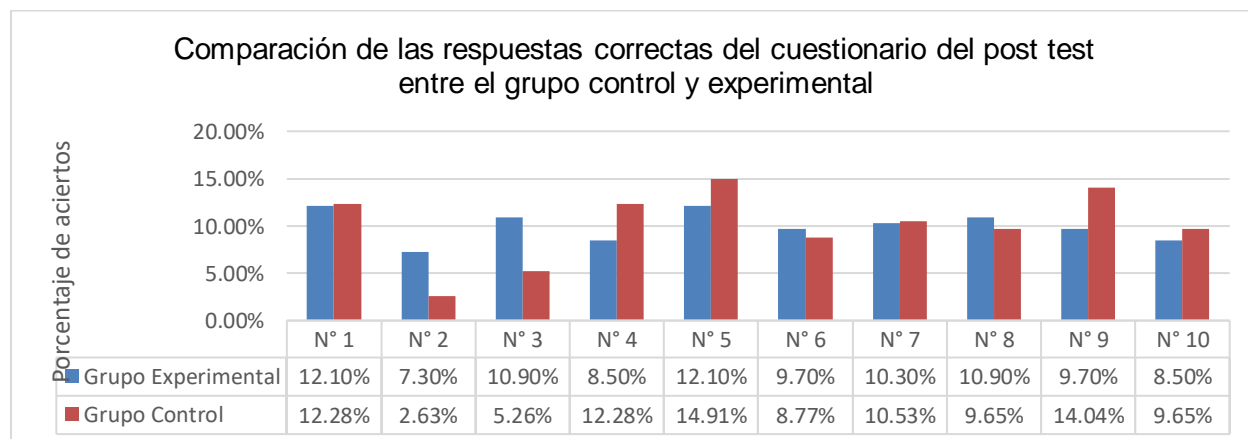
Frecuencia de respuestas correctas en el cuestionario del post test del grupo control.



Fuente: elaboración propia

Figura 34

Frecuencia de respuestas correctas en el cuestionario del post test del grupo control y experimental.



Fuente: elaboración propia

Se puede observar en la figura 34 la comparación de las respuestas correctas mostradas por los estudiantes en el post test entre los dos grupos, el cual refleja que las preguntas que coinciden de manera cercana en los porcentajes de respuestas favorables son la número 1, 5, 6, 7, 8 y 10, pero difieren en los rangos de porcentajes las interrogantes 2, 3, 4 y 9.

6.6.4 Comparación del rendimiento académico entre el grupo control y experimental.

Para comprobar la hipótesis de la presente investigación misma que se planteó de la siguiente forma: Existe un aumento significativo en el promedio de calificaciones de los estudiantes del grupo experimental en el tema La Materia al implementarse la secuencia didáctica basada en el sistema 4MAT ciclo de aprendizaje. Para lo cual se ingresaron las preguntas y respuestas del cuestionario del post test de ambos cursos al programa computacional SPSS para que las procesara y aplicar la prueba paramétrica, prueba t de muestras independientes, comparando las medias de calificaciones entre las dos secciones con un nivel de significancia del 5%, mostrando los siguientes resultados.

Tabla 23

Resumen del procesamiento de los casos

	sección	Casos					
		Válidos		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Total,	sección 1 CCNN	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%
Preguntas	sección 2 CCNN	21	100.0%	0	0.0%	21	100.0%
Buenas							

Nota. Fuente: Tomado del programa SPSS

En la tabla 23 se visualiza la cantidad de las muestras de cada grupo, en el grupo experimental que es la sección 1 cuenta con 20 estudiantes y el grupo control siendo la sección 2 el total es de 21 estudiantes, se ve que en el análisis de los datos con el

programa SPSS todos los casos son válidos, no presenta casos perdidos, se procesó el 100% de los datos.

Para conocer los datos correspondientes a estadísticos descriptivos de las calificaciones del cuestionario del post test tanto de grupo control como experimental se analiza la tabla número 24, mostrando como anteriormente se había descrito que la media o promedio de las calificaciones del post test es 82.50 para la sección 1 y 54.29 para la sección 2, la mediana o nota que se encuentra en medio de todas las calificaciones presentadas para la sección 1 es 80.00 y para la sección 2 es 50.00, otro dato importante es la nota máxima alcanzada en el grupo experimental es de 100 y en el grupo control de 80, al igual la nota mínima en la sección 1 es de 60 teniendo un rango de diferencia entre ambas de 40 puntos, en el grupo control la nota más baja presentada es de 10 presentando 70 puntos la diferencia entre ambas.

Tabla 24

Estadísticos descriptivos grupo experimental y grupo control de las calificaciones del post test

Sección			Estadístico	Error típ.	
Total Preguntas Buenas	Sección CCNN	1	Media	82.50	2.603
			Mediana	80.00	
			Mínimo	60	
			Máximo	100	
			Rango	40	
	sección CCNN	2	Media	54.29	4.116
			Mediana	50.00	
			Mínimo	10	
			Máximo	80	
			Rango	70	

Nota. Fuente: Tomado del programa SPSS

Para conocer si existe diferencia significativa entre las calificaciones del grupo experimental en comparación al grupo control primero se debe de demostrar la normalidad de los datos y la varianza.

Al realizar el procesamiento de los datos se tomó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, pues es la que aplica para muestras menores de 50 y las muestras de la investigación es 20 estudiantes del grupo experimental y 21 estudiantes del grupo control, en total suman 41, presentando en la tabla 24 los siguientes resultados. El criterio para determinar la normalidad de los datos es si la significancia o P valor es mayor o igual a 0.05 se acepta la hipótesis nula los datos provienen de una distribución normal, si la significancia es menor a 0.05 se acepta la hipótesis alterna los datos no provienen de una distribución normal. Al observar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk la significancia de la sección 1 es 0.091 y para la sección 2 es 0.084 ambos valores son mayores a 0.05, por lo tanto, los datos de las calificaciones del post test provienen de una distribución normal en ambas secciones, mostrando los datos en la tabla 25.

Tabla 25

Pruebas de normalidad

	Sección	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Total,	sección 1 CCNN	.190	20	.056	.918	20	.091
Preguntas Buenas	sección 2 CCNN	.179	21	.079	.919	21	.084

Nota. Fuente: Tomado del programa SPSS

Posteriormente, se calculó la prueba de Levene para la igualdad de las varianzas, obteniéndose un valor de 0.68 mayor al nivel de significancia (0.05) de acuerdo con esto se han asumido varianzas iguales, tal como se muestra en la tabla 26. Al corroborar estas dos etapas se procede a calcular el P-valor de la prueba t para la igualdad de medias, asumiendo que la decisión estadística se plantea que si el nivel de significancia es menor

o igual a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna o del investigador, pero si el nivel de significancia es mayor a 0.05 se acepta la hipótesis nula.

En la tabla 26 se observa que el nivel de significancia o P-valor es igual a 0.000 siendo menor a 0.05, en consecuencia, existe diferencia significativa entre la media de calificaciones del grupo experimental y el grupo control, esto demuestra la hipótesis del investigador: Existe un aumento significativo en el promedio de calificaciones de los estudiantes del grupo experimental en el tema La Materia al implementarse la secuencia didáctica basada en el sistema 4MAT ciclo de aprendizaje. Por lo tanto, hay evidencia estadística en denotar que la secuencia didáctica empleando el ciclo de aprendizaje 4MAT ayudó a mejorar y elevar el rendimiento académico en el tema de La Materia en la clase de Ciencias Naturales en los estudiantes de la sección 1 del Instituto Polivalente San José de Cupertino año 2019.

Tabla 26

Prueba de muestras independientes

Total, preguntas Buenas	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medidas						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de la diferencia	95% intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	3.524	0.068	5.729	39	.000	28.214	4.925	18.253	38.175
No se han asumido varianzas iguales			5.794	33.551	.000	28.214	4.870	18.313	38.116

Nota. Fuente: Tomado del programa SPSS

Dwyer (1993); Scott (1994); Larkin (2003) explican sobre la importancia de incluir en las actividades educativas los estilos de aprendizaje. Las investigaciones realizadas

en el ámbito de la educación han llegado a la conclusión que, al implementar estrategias pedagógicas orientadas a los estilos de aprendizajes, mejoran el rendimiento académico de los estudiantes, aumenta sus conocimientos y el análisis en sus exposiciones. Al emplear el sistema 4MAT se ha demostrado su efectividad en estudiantes del nivel medio y bachillerato en diferentes áreas de conocimiento (citado en Ramírez, 2009).

6.6.5 Comparación del rendimiento académico entre las calificaciones presentadas en el pretest y post test del grupo experimental.

Para conocer si se presentó un incremento en el rendimiento académico de los estudiantes del grupo experimental, se aplicó la prueba t de muestras relacionadas pues esta prueba ayuda a comparar datos en dos momentos distintos el primer momento las calificaciones del pre test al comienzo de abordar la temática de La Materia y el segundo momento las notas del post test al finalizar las actividades planteadas en la secuencia didáctica y determinar si también existe diferencia significativa entre ambas calificaciones con un nivel de significancia del 5%, primero se debe determinar la normalidad de los datos obteniéndose los siguientes resultados del programa de análisis estadístico SPSS, tomando en cuenta los criterios de decisión de la normalidad.

En la tabla 27 se aprecia que la muestra del grupo experimental son 20 estudiantes, siendo válidos el 100% de los casos, no hay casos perdidos y el programa SPSS procesó el 100% de los datos.

Tabla 27

Resumen del procesamiento de los casos

Grupo	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Experimental	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%
Nota_PreTest sección 1	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%

Nota_Post_Test	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%
sección 1						

Nota. Fuente: Tomado del programa SPSS

En vista que la muestra del grupo experimental es de 20 estudiantes se toma la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk pues son datos menores de 50. Se observa en la tabla número 28 que la significancia es de 0.077 en las notas del pretest y de 0.091 en las calificaciones del post test, ambos valores son mayores de 0.05 por tanto los datos provienen de una distribución normal.

Tabla 28

Pruebas de normalidad

Grupo Experimental	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Nota_PreTest sección 1	.201	20	.034	.914	20	.077
Nota_Post_Test sección 1	.190	20	.056	.918	20	.091

Nota. Fuente: Tomado del programa SPSS

Al realizar el análisis de los datos proporcionados en la tabla 29 sobre la prueba t de muestras relacionadas se aprecia que la significancia bilateral es 0.000 siendo menor a 0.05, por lo tanto se confirma que existe evidencia en aseverar que la intervención educativa empleando el ciclo de aprendizaje 4MAT en el tema de La Materia en la clase de Ciencias Naturales sección 1 del Instituto Polivalente San José de Cupertino año 2019 logró mejorar significativamente el promedio de calificaciones permitiendo aumentar el rendimiento académico.

Tabla 29

Prueba de muestras relacionadas entre el cuestionario del pretest y post test grupo experimental

Grupo experimental	Diferencias relacionadas					t	l	Sig (bilateral)
	Media	Desviación tip.	Error tip. de la media	95% intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Nota_Pre_Test	-39.500	16.376	3.662	-47.164	-31.836	-10.787	9	.000
Nota_Post_Test								

Nota. Fuente: Tomado del programa SPSS

En los valores de estadísticos descriptivos presentados en la tabla 30 entre las notas del pre test y post test del grupo experimental se verifica que la media de calificaciones en el pre test es de 43 puntos mientras en el post test es de 82.50 presentando un incremento en las notas, la mediana es de 40 en la primera prueba y en la segunda prueba es de 80, la nota mínima en el pre test es de 20 mientras que el máximo valor mostrado es de 60 en el post test la nota más baja es de 60 y el máximo valor es de 100, siendo en ambas pruebas 40 puntos el rango de diferencia.

Tabla 30

Estadísticos descriptivos notas pretest y post test grupo experimental

Descriptivos		Grupo Experimental	Estadístico	Error típ.
Nota_Pre_Test Sección 1	Media		43.00	2.626
	Mediana		40.00	

		Mínimo	20	
		Máximo	60	
		Rango	40	
		Media	82.50	2.603
Nota_Post_Te	Sección 1	Mediana	80.00	
st		Mínimo	60	
		Máximo	100	
		Rango	40	

Nota. Fuente: Tomado del programa SPSS

Al realizar la distribución de la cantidad de notas alcanzadas por los estudiantes en el post test de acuerdo con los criterios orientadores propuestos por la Secretaría de Educación de Honduras en el año 2018, se muestra en la tabla 31 que el grupo experimental cuenta con 10 estudiantes en el nivel de satisfactorio, 6 estudiantes de 20 en el criterio de muy satisfactorio y 3 estudiantes en el rango de avanzado y solo uno se encuentra en el criterio de insatisfactorio no logrando los aprendizajes mínimos de la temática, si embargo de manera general los estudiantes de la sección 1 muestran notas favorables.

Tabla 31

Calificaciones obtenidas en el post test: grupo experimental y criterios orientadores

Curso		Criterios Orientadores			
		Menos de 69%	De 70% a 80%	De 81% a 90%	De 91% a 100%
		Insatisfactorio	Satisfactorio	Muy satisfactorio	Avanzado
Grupo					
Experimental	1	10	6	3	

Nota. Fuente: elaboración propia

Tabla 32*Calificaciones obtenidas en el post test: grupo control y criterios orientadores*

Curso	Criterios Orientadores			
	Menos de 69%	De 70% a 80%	De 81% a 90%	De 91% a 100%
	Insatisfactorio	Satisfactorio	Muy satisfactorio	Avanzado
Grupo Control	13	8	0	0

Nota. Fuente: elaboración propia

Al realizar la distribución de las calificaciones con los criterios orientadores del cuestionario del post test de los estudiantes del grupo control en la tabla 32 se aprecia que 13 de 21 se encuentre en el criterio de insatisfactorio presentando notas menos de 69%, 8 estudiantes están en el nivel de satisfactorio las cuales son porcentajes del 70% y 80%, no hay notas mayores a las indicadas, por tanto, no muestra la sección 2 el criterio muy satisfactorio ni avanzado.

CONCLUSIONES

En los estudiantes de la sección 1 y la sección 2 de séptimo grado del Instituto Polivalente San José de Cupertino año 2019, se comprobó la manifestación de todos los estilos de aprendizajes de acuerdo con los planteamientos del sistema 4MAT siendo estos 4 tipos: imaginativo, analítico, sentido común y dinámico. En la sección 1 que era el grupo experimental mostraron una inclinación más por el estilo dinámico y sentido común, y la sección 2 se orientaron más por el imaginativo y analítico; ninguno es superior a otro, simplemente es la preferencia en la manera de aprender y procesar la información.

Los resultados del cuestionario del pretest sobre La Materia revelaron que el nivel de conocimientos previos es bajo y homogéneo en ambas secciones que se tomaron como muestra, para el grupo experimental el porcentaje es de 43.00% y para el grupo control muestra 41.90%, evidenciando que ninguno de los dos cursos muestra ventaja al momento de comenzar a impartir las clases sobre el tema de La Materia.

La implementación de la secuencia didáctica basada en el ciclo de aprendizaje del sistema 4MAT en el tema de La Materia contribuye a que los estudiantes tengan las mismas posibilidades de aprender, pues involucra los diferentes estilos de aprendizajes, mejora el aprovechamiento de las clases y el desempeño académico de los estudiantes. A la vez al integrar actividades de los 4 estilos de aprendizaje en la secuencia didáctica de La Materia favorece una comprensión más profunda de los temas, manteniendo mayor retención del contenido por parte de los estudiantes. Durante las clases se realizaron diversas actividades para las 4 modalidades de aprendizaje que propone el sistema 4MAT fomentando la participación y compromiso en el proceso de aprendizaje.

En la clase del grupo control el docente demostró comprensión del tema La Materia presentó los conceptos de manera comprensible para los estudiantes, brindando oportunidades para participar y expresar sus opiniones. Además, realizó evaluaciones para verificar el progreso del aprendizaje, aunque no promueve la reflexión ni la creatividad. No consideró los conocimientos previos de los estudiantes en la primera

observación de clases, tampoco incorporó prácticas de laboratorio. Tampoco diversifica las actividades de enseñanza para abordar diferentes estilos de aprendizaje.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la prueba t de muestras independientes se demostró que existe diferencia significativa en el rendimiento académico de los estudiantes del grupo experimental en el tema La Materia al implementarse la secuencia didáctica basada en el sistema 4MAT de estilos de aprendizaje en comparación con las estrategias implementadas por el docente observado a los estudiantes del grupo control, con una significancia estadística de 0.000, a la vez se presenta una marcada diferencia en la media de calificaciones del post test de la sección 1 con 82.50% en comparación a la sección 2 con 54.29%, superando el promedio por 28.21 puntos el grupo experimental.

El empleo de la secuencia didáctica basada en la estrategia de enseñanza del sistema 4MAT en la asignatura de Ciencias Naturales en el tema de La Materia logró mejorar significativamente el promedio de calificaciones de los estudiantes de séptimo grado de la sección 1 del Instituto Polivalente San José de Cupertino año 2019, de acuerdo con los resultados obtenidos de los diferentes instrumentos aplicados, contribuyendo a aumentar el rendimiento académico. El sistema 4MAT es un enfoque de enseñanza aprendizaje integral que promueve la diversidad en los estilos de aprendizaje, la participación de los estudiantes, el desarrollo de habilidades y el mejoramiento en el rendimiento académico, de esta manera se comprueba la hipótesis del investigador: Existe un aumento significativo en el promedio de calificaciones de los estudiantes del grupo experimental en el tema La Materia al implementarse la secuencia didáctica basada en el sistema 4MAT estilos de aprendizaje.

RECOMENDACIONES

Se debe de utilizar una amplia gama de estrategias de enseñanza para abordar diferentes estilos de aprendizaje en el ciclo 4MAT. Incorporando actividades prácticas, discusiones grupales, lecturas, presentaciones y proyectos entre otros para involucrar a todos los estudiantes y atender sus preferencias individuales.

Se debe tomar en cuenta que la implementación del ciclo de aprendizaje 4MAT requiere emplear mayor tiempo en las clases, puesto que son 8 actividades diferentes que los estudiantes deben realizar en el proceso de enseñanza para un mismo tema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuerdo N° 1796 de 2017 [Secretaría de Educación] Lineamientos sobre la evaluación de los aprendizajes para los años lectivos 2018-2019. 6 de enero de 2018.
- Alba Torres, R. L. (2016). Diseño de una guía de trabajo para la enseñanza y aprendizaje del módulo de morfofisiología animal y vegetal, basado en la estructura del sistema 4mat de estilos de aprendizaje. *Revista Escenarios*, N°18, 50-60. https://www.researchgate.net/publication/309163124_Diseño_de_una_Guía_de_Trabajo_para_la_Enseñanza_y_Aprendizaje_del_Módulo_de_Morfofisiología_Animal_y_Vegetal_basado_en_la_Estructura_del_Sistema_4MAT_de_Estilos_de_Aprendizaje
- Arboleda Lozano. C. A. (2016) *Diseño de una propuesta metodológica apoyada en las TICs, que contribuya a la enseñanza de los cambios químicos de la materia desde un enfoque experimental* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/58016>
- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á., y Miranda Novales, M. G. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201-206. <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Artamonova I., Mosquera J., Ramirez M., y Mosquera J. D. (2014). Resultados cuantitativos de la aplicación del sistema 4mat en mecánica en la Universidad del Quindío. *Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 8. (No. 4)*. http://www.lajpe.org/dec14/4511_Irina.pdf
- Bello N. (2011). *La investigación como estrategia de enseñanza en química orgánica a nivel universitario*. Universidad de Zulia. Maracaibo, Venezuela.
- Barriga F.D. y Hernández G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGRAW – HILL.
- Blanco M.M. (2008). Una Nueva Propuesta Didáctica para la Enseñanza Universitaria de Química Orgánica. *Revista Formación universitaria*. Vol. 1 (núm 3).
- Blumen S., Rivero C., Guerrero D. (2011). Universitarios en educación a distancia: estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *Revista de Psicología*. vol. 29 (núm 2).

- Candela, A., Carvajal, E., Sánchez, A. y Alvarado, C. (2012). La investigación en las aulas de ciencias y la formación docente. En F. Flores Camacho (Ed.), *La enseñanza de las ciencias en la educación básica en México* (pp. 33-56).
- Castellano Gil, J. M., Stefos, E., Sánchez, M., Torres Orellana, K. y Reiban Garnica D. I. (2018). Un caso de estudio sobre conocimiento previo en tres universidades ecuatorianas: UC, UDA y UNAE. *Estudios pedagógicos XLIV*, N° 1, 377-402. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052018000100377
- Castillo A., Ramirez M., y Gonzalez M. (2013). El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo. *Revista OMNIA*. Vol 19. (núm 2). Maracaibo, Venezuela. <https://www.redalyc.org/pdf/737/73728678002.pdf>
- Castro S., Guzmán B. (2005). Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje: una propuesta para su implementación. *Revista de investigación*. núm 58.
- Conde Vila, M. G. (2017) *Aplicación del ciclo 4MAT para facilitar la gestión del conocimiento en equipos de trabajo* [Tesis doctoral, Universitat de les Illes Balears]. <https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/402712/tmgcv1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Consejo Nacional de Educación (2019). Plan estratégico del sector educación 2018-2030. República de Honduras. <file:///C:/Users/HP/Downloads/Rep%C3%BAblica%20de%20Honduras.pdf>
- Diaz Mosquera, E. (2012). Estilos de aprendizaje. *EIDOS*, N°5, 5-11. <https://revistas.ute.edu.ec/index.php/eidos/article/view/88/81>
- Fundación para la Educación Ricardo Ernesto Maduro Andreu FEREMA (2017). *Educación: Una Deuda Pendiente, Informe de Progreso educativo Honduras*. <https://www.thedialogue.org/wp-content/uploads/2016/03/InformedeProgresoEducativo2017-1.pdf>
- Flores Camacho, F. (Coord.) (2012). *La enseñanza de las ciencias en la educación básica en México*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/P1C227.pdf>

- Flores, Espejo, J. y Moreira, M. A. (2018). Los conocimientos previos como variable ausubeliana de aprendizaje significativo en el laboratorio bajo enfoques didácticos diferentes. *Aprendizagem Significativa em Revista*. 8 (3), 1-11. https://www.researchgate.net/publication/333176187_LOS_CONOCIMIENTOS_PREVIOS_COMO_VARIABLE_AUSUBELIANA_DE_APRENDIZAJE_SIGNIFICATIVO_EN_EL_LABORATORIO_BAJO_ENFOQUES_DIDACTICOS_DIFERENTES
- Flores Mencía, M. de los A., (2014). *Resultados del rendimiento académico de los egresados de educación media, 2014 centros educativos gubernamentales y no gubernamentales*. Dirección general de currículo y evaluación (DGCE). <https://educatrachoshn.files.wordpress.com/2015/05/informe-de-resultados-pruebas-preuniversitarias-2014.pdf>
- Furman, M. (2018). *Aprender ciencias en las escuelas primarias de América Latina: ¿dónde estamos y cómo podemos mejorar?*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <http://forocilac.org/wp-content/uploads/2018/10/PolicyPapersCILAC2018-Furman.pdf>
- Furman, M. (2018). *La educación científica en las aulas de América Latina*. http://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2018/10/files_Estado-de-la-Ciencia-2018_E_2018_EDUCACION_CIENTIFICA.pdf
- García Gajardo, F., Fonseca Grandón, G., & Concha Gfell, L. (2015). Aprendizaje y rendimiento académico en educación superior: un estudio comparado. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 15 (3), 1-26. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44741347019>
- Gastelu Martínez, I. (2002). *Aprendizaje por Hemisfericidad Cerebral*.
- Galagovsky L. (2008). *Enseñanza de las ciencias naturales: un desafío a nivel mundial. El caso particular de enseñanza de la química*. Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias (CEFIEC) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.
- Gallardo Echenique, E. E., (2017). *Estrategia de la Investigación. Manual Autoformativo Interactivo*. Huancayo: Universidad Continental.

https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO_UC_EG_MAI_UC0584_2018.pdf

Gómez Crespo, M. A., Pozo, J. I. y Gutiérrez Julián, M. S. (2004). Enseñando a comprender la naturaleza de la materia: el diálogo entre la química y nuestros sentidos. *Educación Química*, 15(3), 198-209.

<https://repositorio.uam.es/handle/10486/665402>

González Álvarez C. (2012). *Aplicación del constructivismo social en el aula*. Instituto para el Desarrollo y la Innovación Educativa en Educación Bilingüe y Multicultural IDIE Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura. Guatemala.

González Chávez, G. A. y Ramírez Díaz, M. H. (24-25 noviembre de 2011). *Estilos de aprendizaje y hemisfericidad cerebral: su correspondencia en los estudiantes de ingeniería*. Primer Congreso Iberoamericano de Estilos de Aprendizaje Universidad de Concepción, Chile.

Gutiérrez H.S., Santos M. J., Zapata C. P. (2012). Aprendizaje de la red conceptual sobre el cambio químico a partir del modelo 4mat system.

[file:///C:/Users/HP/Downloads/Dialnet-AprendizajeDeLaRedConceptualSobreElCambioQuimicoAP-4640370%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/Dialnet-AprendizajeDeLaRedConceptualSobreElCambioQuimicoAP-4640370%20(1).pdf)

Hernández-Ávila, C. E., y Carpio Escobar, N. A. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *Alerta, Revista científica Del Instituto Nacional De Salud*, 2(1), 75–79.

<https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535>

Hernández Sampieri R., Fernández C., Baptista P. (2014). *Estrategia de la investigación*. Sexta edición. México: McGRAW – HILL.

Hervás Avilés R. M. (2003/2005). Cuatro maneras de percibir y pensar. Estilo, currículo y dominancia cerebral. Granada: Grupo editorial universitario.

<https://xdoc.mx/preview/cuatro-maneras-de-percibir-y-pensar-estilo-6084eba0258ea>

Lamas, H. (2015). Sobre el rendimiento escolar. *Propósitos y Representaciones*, 3(1), 313-386. <https://revistas.usil.edu.pe/index.php/pyr/article/view/74>

López Recacha, J. A., (2009). La importancia de los conocimientos previos para el aprendizaje de los nuevos conocimientos. *Revista digital innovación y*

experiencias educativas, N° 16.
https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_16/JOSE%20ANTONIO_LOPEZ_1.pdf

McCarthy, B. (2021). About Learning. We bring Learning to life [Sobre el aprendizaje. Nosotros damos vida al aprendizaje]. About Learning. <https://aboutlearning.com/>

Mejía Carrillo, M de J. y Jaik Dipp, A. (2014). *Estilos de aprendizaje de docentes y estudiantes, y su relación con el rendimiento académico en educación primaria.* Instituto Universitario Anglo Español.
<http://www.redie.mx/librosyrevistas/libros/estilosdeaprendizaje.pdf>

Mendoza Juárez, Y., y Mamani Gamarra, J. (2012). *Estrategias de enseñanza - aprendizaje de los docentes de la facultad de ciencias sociales de la Universidad Nacional del Altiplano – puno 2012, COMUNI@CCION: Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo.* 3 (1), 58-67.

Martínez E. y Zea E. Estrategias de enseñanza bajo el enfoque constructivista. *Revista Ciencia de la Educación.* Año 4. vol. 2. (núm 22). Valencia.

Mazario I. y Mazario A. (s.a). *El constructivismo paradigma de la escuela contemporánea.* Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. Cuba.

Moreira, M. A. (2012). Organizadores previos y aprendizaje significativo. *Revista Chilena de Educación Científica,* 7(2), 23-30.
<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/ORGANIZADORESesp.pdf>

Muñoz Razo C. (2011). *Como elaborar y asesorar una investigación de tesis.* Segunda edición. México: Pearson Educación.

Nájera Ibarra, C. J. y Ramírez Díaz, M. H. (2015). Estudio del grado de motivación para el aprendizaje de principios de la termodinámica utilizando el Sistema 4MAT de estilos de aprendizaje. *Revista de Enseñanza de la Física,* 27(2), 7-18.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5473232>

Nakamatsu J. (2012). *Reflexiones sobre la enseñanza de la química.* En blanco y negro: revista sobre docencia universitario. Vol. 3. (núm 2).

Navarro, R. E. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación,* 1(2), 1-15. <http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol1n2/Edel.pdf>

- Organización de las Naciones Unidas para la educación, la Ciencia y la Cultura (2016). *Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales*. Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe, OREALC/UNESCO Santiago. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244733>
- Parrales Vargas, D., Obaya Valdivia, A. E., Morales Galicia, M. L. y Botello Pozos, J.C. (5-8 de septiembre de 2017). *Estudio exploratorio sobre la aplicación del sistema 4mat de estilos de aprendizaje, en la enseñanza de biomoléculas*. X congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias, Sevilla, España. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/336739>
- Pérez Córdoba A. (2009). *El constructivismo en los espacios educativos*. Coordinación educativa y cultural Centroamérica. San José, Costa Rica.
- Pérez Ruíz, V. D., & La Cruz Zambrano, A. R. (2014). Estrategias de enseñanza y aprendizaje de la lectura y escritura en educación primaria. *Zona Próxima*, (21), 1-16. [Estrategias de enseñanza y aprendizaje de la lectura y escritura en educación primaria \(redalyc.org\)](http://redalyc.org)
- Pimienta Prieto J. H. (2012). *Estrategias de enseñanza aprendizaje docencia universitaria basada en competencias*. (1ª ed.). México: Pearson Educación.
- Pozo J. I. y Gómez Crespo M.A. (2004). *Aprender y enseñar ciencia*. (4ª ed.). España: Morata.
- Quintanal F. y Gallego D. (2011). Incidencia de los estilos de aprendizaje en el rendimiento académico de la física y química de secundaria. *Revista de estilos de aprendizaje*. 4 (8).
- Quintanal F. (2011). *Estilos Educativo y de aprendizaje en la educación secundaria obligatoria. relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico de física y química*. [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, España]. <http://espacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:Educacion-Fquintanal/Documento.pdf>
- Ramírez Diaz, M. H. (2009). *Aplicación del sistema 4mat en la enseñanza de la física a nivel universitario*. Tesis doctoral en Ciencias en Física educativa. Instituto Politécnico Nacional. México, D.F.

- Ramírez Díaz, M. H. (sf.). *El sistema 4MAT de estilos de aprendizaje en la enseñanza de la física a nivel universitario*. Servicios Académicos Internacionales. <https://www.eumed.net/libros-gratis/2014/1386/1386.pdf>
- Ramírez, M. y Chávez, E. (2010). Introducción del sistema 4mat de estilos de aprendizaje para la práctica innovadora en la enseñanza de ciencias, caso universidad autónoma del estado de Hidalgo, México. *Revista Estilos de Aprendizaje*. Vol. 6. (núm 6).
- Ramírez, M. y González G. (2011). *Estilos de aprendizaje y hemisfericidad cerebral: su correspondencia en los estudiantes de ingeniería*. Primer congreso iberoamericano de estilos de aprendizaje. Universidad de Concepción, Chile.
- Rodríguez Cepeda, R. (2018) Los modelos de aprendizaje de Kolb, Honey y Mumford: implicaciones para la educación en ciencias. *Sophia* 14(1). 51-64. <http://www.scielo.org.co/pdf/sph/v14n1/1794-8932-sph-14-01-00051.pdf>
- Rodríguez Pérez, I. Y Madrigal Arroyo, A. (2016). Rendimiento académico y estrategias de aprendizaje. *Revista de Docencia e Investigación Educativa*, 2(6), 26-34. https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Docencia_e_Investigacion_Educativa/vol2num6/Revista_de_Docencia_e_Investigacion_Educativa_V2_N6_4.pdf
- Ruiz Ortega F.J. (2007). *Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales*. Colombia.
- Salinas R. (junio, 2013). *Material complementario para el estudio de métodos y técnicas de investigación*.
- Sánchez González, M. D., Lacosta Gabari, I. y Fernández Manzanal, R. (2008). Diseño de un caso para el estudio de las disoluciones en secundaria obligatoria. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 11 (2), 19-29. <https://www.redalyc.org/pdf/2170/217015203003.pdf>
- Sánchez L. (2013). *Propuesta de evaluación desde un enfoque constructivista en el área de Química*. Universidad de los Andes. Mérida.
- Secretaría de Educación de Honduras. (2021). *Informe Nacional del Logro Académico de los Egresados de Educación Media año 2021*. Subsecretaría de Asuntos Técnicos Pedagógicos, Dirección General de Currículo y Evaluación. Tegucigalpa, M.D.C.

https://www.se.gob.hn/media/files/c_evaluacion/documentos/Informe_Nacional_de_Evaluaci%C3%B3n_PreUniversitario_2021.pdf

Secretaría de Educación de Honduras. (2020). *Validez de los Aprendizajes Logrados por los egresados de Educación Media*. Subsecretaria de Asuntos Técnicos Pedagógicos, Dirección General de Currículo y Evaluación. https://www.se.gob.hn/media/files/articles/INFORME_NACIONAL_PREUNIVERSITARIA-2019-.pdf

Secretaría de Educación de Honduras (2017). *Informe sistema educativo hondureño en cifras periodo académico 2014-2016*. Unidad del Sistema Nacional de Información Educativa de Honduras. https://www.se.gob.hn/media/files/articles/201711_usinieh_informe_estadistico_2014_2016.pdf

Secretaría de Educación de Honduras. (2015). *Eficacia de los aprendizajes logrados por los egresados de educación media informe de rendimiento académico*. Estudio realizado por la Dirección General de Currículo y Evaluación DGCE. https://www.se.gob.hn/media/files/articles/Informe_Evaluacion_Educacion_Media.pdf

Secretaría de Educación de Honduras. (2014). *Resultados del Rendimiento Académico de los egresados de Educación Media*. Preparado por: María de los Ángeles Flores Mencía Dirección General de Currículo y Evaluación.23 <https://educatrachoshn.files.wordpress.com/2015/05/informe-de-resultados-pruebas-preuniversitarias-2014.pdf>

Secretaría de Estado en el despacho de Educación. (2014). *Pruebas Formativas Mensuales de la asignatura de Ciencias Naturales de 6° Grado*

Secretaría de Estado en el despacho de Educación. (2014). *Pruebas Formativas Mensuales de la asignatura de Ciencias Naturales de 7° Grado*

Secretaría de Estado en el despacho de Educación. (2003). *Diseño Curricular Nacional para la educación Básica*.

Serrano J. y Pons R. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista electrónica de investigación educativa*. Vol 13. (núm 1). Universidad de Baja California.

- Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. (2017). *Sistema de Líneas Institucionales de Investigación 2017-2018*. Vicerrectoría de Investigación y Postgrado.
- Valverde, G. y Näslund-Hadley E. (2010). *La condición de la educación en matemáticas y ciencias naturales en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo División de Educación. <https://publications.iadb.org/es/publicacion/14587/la-condicion-de-la-educacion-en-matematicas-y-ciencias-naturales-en-america>
- Vargas Guzmán, F. (2020). Materia: origen, propiedades, estados y ejemplos. <file:///C:/Users/HP/Downloads/Materiapropyest.pdf>
- Vásquez Reina, M., (23 de septiembre de 2010). *Estilos de aprendizaje de los estudiantes*. Grupo Educativa. <https://grupoeducativa.blogspot.com/2010/09/estilos-de-aprendizaje-de-los-estudiantes.html>
- Vega Roman, E. y Ruiz, V. H. (2018). Estilos de aprendizaje y su relación con el rendimiento académico de estudiantes de segundo año de educación general básica. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 11(22), 166-178. <http://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/view/1084>
- Wade L.G. (2004). *Química Orgánica*. (5ª ed.). Madrid: Pearson Educación.
- Woolfolk A. E. (1999). *Psicología Educativa*. (7ª ed.). México: PRENTICE HALL

ANEXOS

Anexo 1

Secuencia didáctica del tema estados de agregación de la materia empleando el sistema 4MAT



Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán
Maestría en Educación en Ciencias Naturales con
Orientación en la Enseñanza de la Química



Vice-Rectoría de Investigación y Postgrado
 Dirección de Postgrado

Secuencia didáctica del tema estados de agregación de la materia empleando el sistema 4MAT

Datos Generales:

Centro educativo: Instituto Polivalente San José de Cupertino

Docente: Francis Tatiana Hernández Rivera

Asignatura: Ciencias Naturales

Tema: Estados de agregación de la materia

Curso: Séptimo

Sección: 1

Parcial: IV parcial

Fecha: 14-18 de octubre 2019

Objetivo General: Identificar los estados de la materia de diversos objetos o sustancias de acuerdo con sus características físicas y químicas. Tiempo total: 5 horas clase					
Expectativas de logro: Representan los tres estados fundamentales de la materia de acuerdo con el orden de sus moléculas.		Tema: Estados de agregación de la materia		Recursos: fichas de trabajo, objetos, imágenes de los estados de la materia, computadora, data show, guía de práctica de laboratorio, libros.	
Estrategia	Estrategias de enseñanza		Estrategias de aprendizaje	Evaluación	Tiempo
Inicio	Saludo. Se explicará a los estudiantes que resolverán una prueba diagnóstica sobre el tema estados y cambios de la materia.		Resuelven una prueba diagnóstica del tema estados y cambios de la materia.	Evaluación diagnóstica del tema estados y cambios de la materia.	20 minutos
Desarrollo	Estilo 1				
		HD: Se solicita a los estudiantes que responda en una ficha de trabajo la interrogante. ¿En qué actividades has usado u observado sólidos, líquidos y gases?	HD: los estudiantes responden en la ficha de trabajo la interrogante ¿En qué actividades has usado u observado sólidos, líquidos y gases?	Respuestas en la ficha de trabajo	6 min.
		HI: se les pide a los estudiantes que formen grupos de trabajo de 5 integrantes (estos ya estaban formados por afinidad desde el primer parcial), para discutir la interrogante ¿En qué actividades has usado u observado sólidos, líquidos y gases?	HI: Discuten en grupo la interrogante ¿En qué actividades has usado u observado sólidos, líquidos y gases? y escriben sus respuestas en la ficha de trabajo.	Respuestas del grupo en la ficha de trabajo	7 min
	Estilo 2				
		HD: se muestran en la pizarra una serie de imágenes enumeradas de diferentes estados de la materia para que los estudiantes las clasifiquen.	HD: clasifican de forma individual las imágenes de diferentes estados de la materia y las escriben en una ficha de trabajo.	Clasificación de imágenes	7 min
		HI: explicación de las características físicas y químicas de los diferentes estados de la materia mediante una presentación power point y el uso de objetos de diferentes estados. Se les presenta un video sobre las características de los estados de la materia. https://www.youtube.com/watch?v=LqXZGPGLvT8	HI: los estudiantes elaboran un cuadro comparativo de las características físicas y químicas de los estados de la materia en una hoja de trabajo. Observan un vídeo y contestan una guía en la hoja de trabajo.	Cuadro comparativo Observación y guía del video	40 min
	Estilo 3				
		HI: coordinación de práctica de laboratorio de los estados de la materia empleando la técnica de V de Gowin. Con anticipación se les solicita a los estudiantes los materiales a emplear y la guía de trabajo.	HI: desarrollar en equipos de trabajo la práctica de laboratorio de los estados de la materia empleando la técnica de V de Gowin.	Asistencia a la práctica de laboratorio	2 horas
		HD: se les solicita a los estudiantes que realizan un informe de la práctica de laboratorio, brindándoles los lineamientos de este. Revisión del informe de la práctica de laboratorio.	HD: Elaboran por equipos de trabajo un informe de la práctica de laboratorio.	Informen de la práctica de laboratorio	Realizado en la casa

	Estilo 4			
	HI: se dan lineamientos a los estudiantes para que realicen de forma individual modelos representativos del orden o agrupación de las moléculas en cada estado de la materia.	HI: realizan de forma individual modelos representativos del orden o agrupación de las moléculas en cada estado de la materia.	Exposición de los modelos representativos del orden de las moléculas en cada estado de la materia	Realizado en la casa
Cierre	HD: evaluar los modelos representativos del orden o agrupación de las moléculas en cada estado de la materia.	HD: realizan una exposición de los modelos que representan el orden de las moléculas en cada estado de materia.		1 hora
Bibliografía: Mendoza L. y de Martin M. (2016). Ciencias Naturales séptimo grado. Mabel distribuciones. Velásquez Cruz M. N. (2018). Libro para estudiantes: Ciencias Naturales séptimo grado de educación básica.		Observaciones: en cada una de las actividades se les brinda y explica una rubrica de evaluación para que conozcan los criterios a valorar.		



Anexo 2

Secuencia didáctica del tema cambios de estado de la materia empleando el sistema 4MAT

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán
Maestría en Educación en Ciencias Naturales con
Orientación en la Enseñanza de la Química



Vice-Rectoría de Investigación y Postgrado
 Dirección de Postgrado

Secuencia didáctica del tema cambios de estado de la materia empleando el sistema 4MAT

Datos Generales:

Centro educativo: Instituto Polivalente San José de Cupertino

Docente: Francis Tatiana Hernández Rivera

Asignatura: Ciencias Naturales

Tema: Cambios de estado de la materia

Curso: Séptimo

Sección: 1

Parcial: IV parcial

Fecha: 21-25 de octubre 2019

Objetivo General: Diferenciar los cambios de estados de la materia que ocurren en la naturaleza.		Tiempo total: 5 horas clase		
Expectativas de logro: Describen y nombran el proceso que ocurre en los cambios de estado de la materia.		Tema: Cambios de estado de la materia	Recursos: cubito de hielo, plato, ficha de trabajo, imágenes de cambios de estado de la materia, computadora, data show, guía de practica de laboratorio.	
Estrategia	Estrategias de enseñanza	Estrategias de aprendizaje	Evaluación	Tiempo
Inicio	Estilo 1			
	HD: realizar una demostración del cambio de estado que sufre un cubito de hielo a líquido al dejarlo reposar en un plato. Se le brinda una ficha de observación para que anoten	HD: observan la demostración del cambio de estado que sufre un cubito de hielo a líquido al dejarlo reposar en un plato y anotan en una ficha de observación.	Observación de la demostración	15 min.
	HI: se les pide a los estudiantes que formen grupos de trabajo para reflexionar la demostración y se plantea la interrogante ¿Qué provocó el cambio de estado del cubito de hielo de sólido a líquido?	HI: reflexionar la demostración en grupo y analizar la interrogante ¿Qué provocó el cambio de estado del cubito de hielo de sólido a líquido?	Respuesta a la interrogante	10 min
Desarrollo	Estilo 2			
	HD: se les brinda a los estudiantes una hoja de trabajo donde observan ilustraciones de diferentes cambios de estado la materia y se les solicita que escriban en las ilustraciones el estado de la materia en el que se encuentra y el estado al cual pasa.	HD: empleando una hoja de trabajo los estudiantes observan y diferencian ilustraciones de diversos cambios de estado la materia, escriben en las imágenes el estado de la materia en el que se encuentra y el estado al cual pasa.	Identificación en imágenes el estado de la materia en el que se encuentra y el estado al cual pasa.	10 min
	HI: explicación de los cambios de estado de la materia y los factores que influyen para que se produzcan dichos cambios mediante una presentación power point.	HI: Elaboran un mapa conceptual de los cambios de estado de la materia y los factores que influyen en los cambios.	mapa conceptual de los cambios de estado de la materia y los factores que influyen.	45 min
	Estilo 3			
HI: coordinación de práctica de laboratorio de los cambios de estado de la materia empleando la técnica de V de Gowin. Con anticipación se les solicita a los estudiantes los materiales a emplear y la guía de trabajo.	HI: desarrollar en equipos de trabajo la práctica de laboratorio de los cambios de estado de la materia. Elaboran un informe de la práctica de laboratorio de los cambios de estado de la materia.	Desarrollo de guía de laboratorio. Informe de la práctica de laboratorio	1 hora Realizado en casa.	

	HD: se les solicita a los estudiantes que resuelvan ejercicios sobre los cambios de estado de la materia	HD: resolución de ejercicios sobre cambios de estado de la materia	Resolución de ejercicios.	20 min
	Estilo 4			
	HI: se les brinda los lineamientos para que los estudiantes elaboren una maqueta de los cambios de estado de la materia.	HI: elaboran en grupo una maqueta de los cambios de estado de la materia.	Elaboración y exposición de la maqueta	Realizado en la casa
Cierre	HD: evaluar la maqueta de los cambios de estado de la materia y la exposición de los estudiantes de esta. Aplicar una prueba escrita de los temas estados de agregación de la materia y sus cambios.	HD: exponen la maqueta ante los compañeros de la clase explicando los ejemplos que colocaron para representar los diferentes cambios de estado de la materia. Contestan una prueba escrita de los temas estados de agregación de la materia y sus cambios.	Prueba escrita	20 min 20 min
	<p>Bibliografía: Mendoza L. y de Martin M. (2016). Ciencias Naturales séptimo grado. Mabell distribuciones.</p> <p>Velásquez Cruz M. N. (2018). Libro para estudiantes: Ciencias Naturales séptimo grado de educación básica.</p>		<p>Observaciones: en cada una de las actividades se les brinda y explica una rubrica de evaluación para que conozcan los criterios a valorar.</p>	

Anexo 3

Cuestionario de Estilo de Aprendizaje



Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán
Maestría en Educación en Ciencias Naturales con
Orientación en la Enseñanza de la Química



Vice-Rectoría de Investigación y Postgrado
 Dirección de Postgrado

Cuestionario de Estilo de Aprendizaje

Las siguientes preguntas están diseñadas para detectar preferencias referentes a su estilo de aprendizaje.

Dirigido a estudiantes de séptimo grado.

Datos Generales

Nombre del estudiante:
Sección: 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>
Sexo: Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/>
Edad: _____

Instrucciones: Se le presentan quince interrogantes lea cada enunciado y conteste con la mayor sinceridad, responda usando los números 4, 3, 2, 1. En medio del paréntesis coloque 4 en la respuesta que mejor lo describa y 1 en la que menos lo describa. Entonces coloque las opciones 2 y 3 en los espacios restantes. Debe colocar los cuatro números. No repita o iguale las opciones.

1. Soy excelente cuando:			
a) Tomo decisiones realista. ()	b) Llego a conclusiones concretas. ()	c) Descubro relaciones ocultas. ()	d) Entiendo los sentimientos de las personas. ()
2. Lo mas importante en un ambiente de aprendizaje es que:			
a) Sea dinámico. ()	b) Te haga pensar. ()	c) Sea colaborativo. ()	d) Presente tareas prácticas. ()
3. Aprendo mejor al:			
a) Experimentar y manipular. ()	b) Escuchar y compartir. ()	c) Sospechar y explorar. ()	d) Reflexionar y pensar. ()
4. La gente me identifican como una persona:			
a) Productiva. ()	b) Creativa. ()	c) Sensible. ()	d) Lógica. ()
5. Una de mis fortalezas es:			
a) Planear actividades. ()	b) Mi entusiasmo. ()	c) Ser practico. ()	d) Mi capacidad de escuchar. ()
6. Al aprender disfruto de:			
a) Explorar posibilidades ocultas. ()	b) Organizar ideas. ()	c) Relacionar los temas con mis experiencias. ()	d) Producir resultados. ()
7. Me esfuerzo al lograr:			
a) Acuerdos con las personas o los compañeros. ()	b) Obtener iguales resultados de una misma actividad ()	c) Utilizar pocos recursos o materiales y de forma correcta al realizar una tarea ()	d) Realizar actividades nuevas o diferentes ()
8. Generalmente soy:			
a) Creativo. ()	b) Exacto y ordenado en realizar actividades. ()	c) Interesado en saber cómo funcionan las cosas. ()	d) Siento sospechas de que algo va a ocurrir ()

9. Tiendo a ser:			
a) Impulsivo. ()	b) Muy sensible ()	c) Muy ansioso por concluir las actividades. ()	d) Muy analítico. ()
10. Generalmente soy:			
a) Cooperativo. ()	b) Ordenado. ()	c) Directo. ()	d) Soñador. ()
11. Los ambientes de aprendizaje deben destacar:			
a) El sentido común (_)	b) La claridad del razonamiento. ()	c) El compromiso con los valores personales. ()	d) La adaptación al cambio. ()
12. Estoy más cómodo con gente que es:			
a) Solidaria. ()	b) Innovadora. ()	c) Productiva. ()	d) Ordenada. ()
13. Particularmente no tengo buenas relaciones con personas que son ...			
a) Disciplinadas. ()	b) Desorganizadas. ()	c) Indecisas. ()	d) Agresivas. ()
14. Generalmente:			
a) Soy estudioso. ()	b) Estoy orientado hacia la gente. ()	c) Observo las posibilidades reales de una situación. ()	d) Soy innovador. ()
15. Preferiría:			
a) Hacer del mundo un lugar mas feliz. ()	b) Adquirir conocimientos. ()	c) Resolver problemas prácticos	d) Crear nuevas maneras de hacer las cosas. ()

Tomado y adaptado de: Ramírez Diaz M. H. y Chávez Lima E. (2010). Introducción del sistema 4mat de estilos de aprendizaje para la práctica innovadora en la enseñanza de ciencias, caso Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. *Revista estilos de aprendizaje*. Vol. 6 (núm. 6).

Anexo 4

PRE-TEST PARA ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán
**Maestría en Educación en Ciencias Naturales con
 Orientación en la Enseñanza de la Química**

Vice-Rectoría de Investigación y Postgrado
 Dirección de Postgrado





**PRE-TEST PARA ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO**


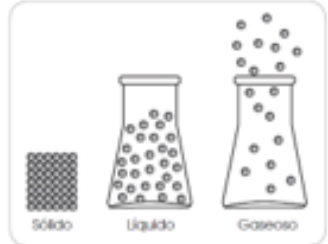
La prueba que se presenta a continuación tiene como objetivo indagar en los conocimientos previos de la unidad de La Materia.

Datos Generales

Nombre del estudiante:
Sección: 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>
Sexo: Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/>
Edad: menos de 11 años <input type="checkbox"/> 11 años <input type="checkbox"/> 12 años <input type="checkbox"/> 13 años <input type="checkbox"/> más de 13 años <input type="checkbox"/>
Repite la asignatura: si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>

Instrucciones: a continuación, se le presentan diez interrogantes de selección múltiple para contestarlas debe encerrar en un círculo la letra que corresponde a la respuesta correcta.

1. ¿Qué estado de la materia posee el agua en forma de hielo?	A. Líquido	B. Sólido
2. ¿Qué característica tiene el agua en estado líquido?	C. Plasmático	D. Gaseoso
3. ¿Cuál ilustración muestra el cambio de estado del agua de gaseoso a líquido?	A. 	C. 
	B. 	D. 

<p>Con lo que se observa en el cubito de hielo conteste la preguntas 4 y 5</p>		
<p>4. ¿Qué cambio de estado de la materia ocurre cuando dejamos un cubito de hielo sobre la mesa?</p>	<p>A. Solidificación C. Condensación</p>	<p>B. Sublimación D. Fusión</p>
<p>5. ¿Qué factor influye en el cambio de estado que sufrió el cubito de hielo que se dejó sobre la mesa?</p>	<p>A. La temperatura C. La elasticidad</p>	<p>B. Viscosidad D. La capilaridad</p>
<p>Utilice la figura siguiente para contestar las preguntas 6 y 7. en el esquema están tres estados físicos de un cuerpo, cuyas moléculas se representan en forma de bolitas.</p>		
<p>6. ¿Cómo es el orden de las moléculas de un cuerpo en estado sólido?</p>	<p>A. En forma regular. C. Al azar</p>	<p>B. En forma irregular D. Desordenadas</p>
<p>7. Cómo es la separación de las moléculas de un cuerpo en estado gaseoso, en comparación a los otros estados?</p>	<p>A. Muy cercanas entre si C. Muy separadas entre si</p>	<p>B. Cercanas entre si D. Separadas muy poco</p>
<p>8. ¿En cuál estado de la materia hay mayor movimiento de las moléculas?</p>	<p>A. Sólido C. Líquido</p>	<p>B. Gaseoso D. Coloidal</p>
<p>9. Jorge sacó del refrigerador un cubo de hielo y observó que al poco tiempo comenzó a derretirse. ¿Cómo se llama a este cambio de estado?</p>	<p>A. Evaporación C. Fusión</p>	<p>B. Solidificación D. Condensación</p>
<p>10. ¿Cuál es un ejemplo de solidificación?</p>	<p>A. formación de las nubes C. evaporación del agua</p>	<p>B. Caída de la lluvia D. Formación del hielo</p>

Nota: las preguntas 1 al 8 fueron tomadas de las pruebas formativas del mes de julio de Ciencias Naturales 2014 de séptimo grado, la pregunta 9 y 10 fue extraída de la prueba formativa de sexto grado de Ciencias Naturales del mes de junio 2014. Diseñadas por la Secretaria de Educación de Honduras.

Anexo 5

POST TEST PARA ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán
**Maestría en Educación en Ciencias Naturales con
 Orientación en la Enseñanza de la Química**



Vice-Rectoría de Investigación y Postgrado
 Dirección de Postgrado





POST TEST PARA ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO


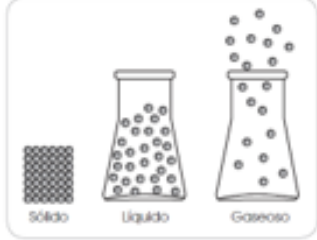
La prueba que se presenta a continuación tiene como objetivo evaluar los conocimientos de la unidad de La Materia.

Datos Generales

Nombre del estudiante:
Sección: 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>
Sexo: Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/>
Edad: menos de 11 años <input type="checkbox"/> 11 años <input type="checkbox"/> 12 años <input type="checkbox"/> 13 años <input type="checkbox"/> más de 13 años <input type="checkbox"/>
Repite la asignatura: si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>

Instrucciones: a continuación, se le presentan diez interrogantes de selección única para contestarlas debe encerrar en un círculo la letra que corresponde a la respuesta correcta.

1. ¿Qué estado de la materia posee el agua en forma de hielo?	A. Líquido	B. Sólido
	C. Plasmático	D. Gaseoso
2. ¿Qué característica tiene el agua en estado líquido?	A. Tiene una forma definida. B. Carece de volumen definido C. Sus moléculas no están muy juntas D. Sus moléculas carecen de movimiento	
3. ¿Cuál ilustración muestra el cambio de estado del agua de gaseoso a líquido?	A. 	C. 
	B. 	D. 

<p>Con lo que se observa en el cubito de hielo conteste la preguntas 4 y 5</p>		
<p>4. ¿Qué cambio de estado de la materia ocurre cuando dejamos un cubito de hielo sobre la mesa?</p>	<p>A. Solidificación C. Condensación</p>	<p>B. Sublimación D. Fusión</p>
<p>5. ¿Qué factor influye en el cambio de estado que sufrió el cubito de hielo que se dejó sobre la mesa?</p>	<p>A. La temperatura C. La elasticidad</p>	<p>B. Viscosidad D. La capilaridad</p>
<p>Utilice la figura siguiente para contestar las preguntas 6 y 7. en el esquema están tres estados físicos de un cuerpo, cuyas moléculas se representan en forma de bolitas.</p>		
<p>6. ¿Cómo es el orden de las moléculas de un cuerpo en estado sólido?</p>	<p>A. En forma regular. C. Al azar</p>	<p>B. En forma irregular D. Desordenadas</p>
<p>7. Cómo es la separación de las moléculas de un cuerpo en estado gaseoso, en comparación a los otros estados?</p>	<p>A. Muy cercanas entre si C. Muy separadas entre si</p>	<p>B. Cercanas entre si D. Separadas muy poco</p>
<p>8. ¿En cuál estado de la materia hay mayor movimiento de las moléculas?</p>	<p>A. Sólido C. Líquido</p>	<p>B. Gaseoso D. Coloidal</p>
<p>9. Jorge sacó del refrigerador un cubo de hielo y observó que al poco tiempo comenzó a derretirse. ¿Cómo se llama a este cambio de estado?</p>	<p>A. Evaporación C. Fusión</p>	<p>B. Solidificación D. Condensación</p>
<p>10. ¿Cuál es un ejemplo de solidificación?</p>	<p>A. formación de las nubes C. evaporación del agua</p>	<p>B. Caída de la lluvia D. Formación del hielo</p>

Nota: las preguntas 1 al 8 fueron tomadas de las pruebas formativas del mes de julio de Ciencias Naturales 2014 de séptimo grado, la pregunta 9 y 10 fue extraída de la prueba formativa de sexto grado de Ciencias Naturales del mes de junio 2014. Diseñadas por la Secretaria de Educación de Honduras.

Anexo 6



Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

**Maestría en Educación en Ciencias Naturales con
Orientación en la Enseñanza de la Química**



Vice-Rectoría de Investigación y Postgrado
Dirección de Postgrado

Hoja de trabajo: Estados de la materia

Nombre: _____ fecha _____

Conteste la siguiente interrogante de forma individual	
¿en qué actividades has usado u observado sólidos, líquidos y gases? R//	
En grupo discuten y escriben sus respuestas	
¿en qué actividades has usado u observado sólidos, líquidos y gases? R//	
Clasifique las imágenes mostradas en el cartel en los diferentes estados de la materia de manera realizarlo de forma individual	
Imagen 1: _____	Imagen 2: _____
Imagen 3: _____	Imagen 4: _____

Anexo 7

Imágenes mostradas en el cartel de la hoja de trabajo: estados de la materia

Imagen 1: Hielo



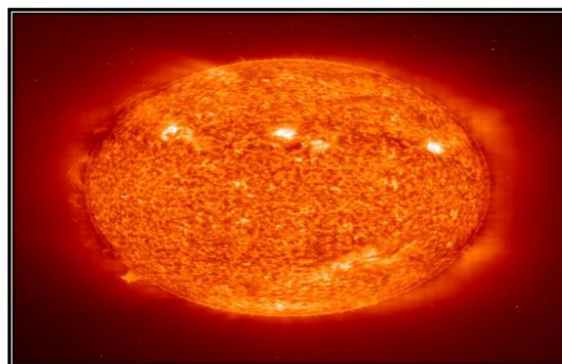
Imagen 2: Agua



Imagen 3: El contenido de los globos inflados



Imagen 4: El Sol



Anexo 8

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

**Maestría en Educación en Ciencias Naturales con
Orientación en la Enseñanza de la Química**

Vice-Rectoría de Investigación y Postgrado
Dirección de Postgrado

Preguntas del video: Estados de la Materia

Nombre: _____ fecha _____

1. ¿Qué características de los líquidos explican los niños del video y que ejemplos mencionan?
R//
2. ¿Cuáles son las características de los gases?
R//
3. ¿Qué ejemplos de gases se mencionan?
R//
4. Escriba ejemplos de sólidos que mencionan los niños
R//
5. ¿Qué ejemplos de plasma se dice en el video?
R//
6. Dibuje las moléculas de los 4 estados de la materia

Anexo 9



Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán



**Maestría en Educación en Ciencias Naturales con
Orientación en la Enseñanza de la Química**

Vice-Rectoría de Investigación y Postgrado
Dirección de Postgrado

Hoja de trabajo: Cambios de estados de la materia

Nombre: _____ fecha _____

Escriba observaciones de la demostración que realizó el docente

R//

En grupo discuten y escriben sus respuestas de la siguiente interrogante

¿Qué provocó el cambio de estado del cubito de hielo de sólido a líquido?

R//

Anexo 60









Hoja de trabajo: Imágenes de cambios de estado de la materia



Nombre: _____ fecha _____

Observe cada una de las ilustraciones y escriba a la par de las imágenes el estado de la materia en la cual se encuentra inicialmente y el estado al cual pasa.

Imagen	Estado de la materia en que se encuentra	Estado de la materia al cual pasa
		
		
		
		
		
		







Anexo 71



Ejercicios de cambios de estado de la materia

Nombre: _____ fecha _____

1. Observa detenidamente las figuras y escribe el nombre del cambio de estado de la materia que se produce.

 <p>a) _____</p>	 <p>b) _____</p>	 <p>c) _____</p>
 <p>d) _____</p>	 <p>e) _____</p>	 <p>f) _____</p>

Del cubito de hielo del inciso "a" en el ejercicio anterior contesta la pregunta 2 y 3

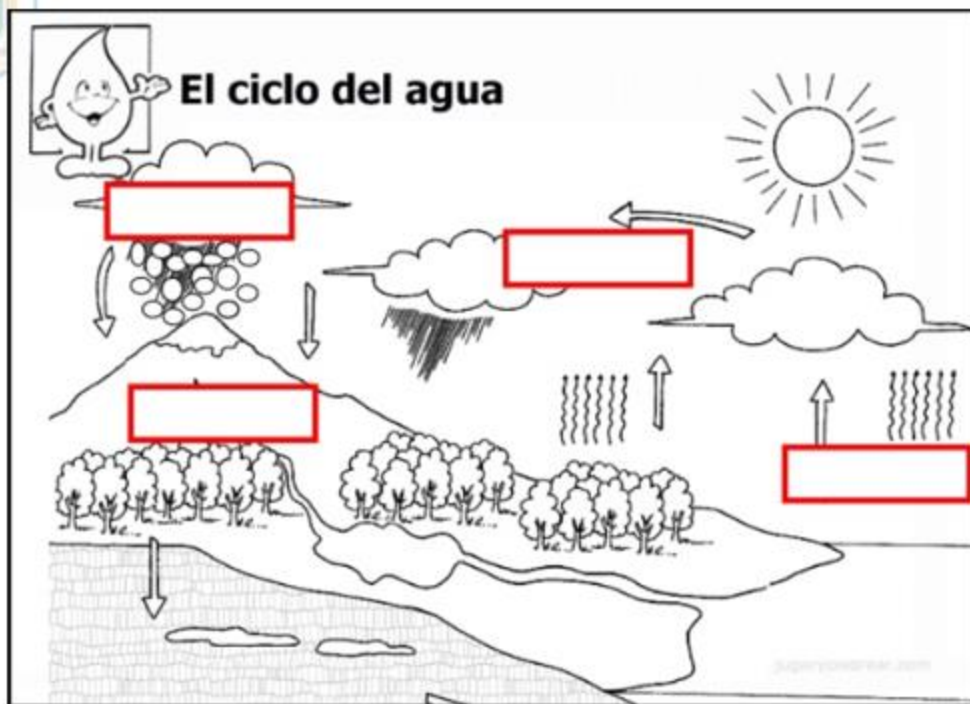
2. El estado de la materia que esta pasando el cubito de hielo es de:
 - a) Líquido a gaseoso
 - b) Sólido a líquido
 - c) Líquido a sólido
 - d) Gaseoso a líquido

3. El factor que influye para la transformación del cambio de estado del cubito de hielo es
 - a) La viscosidad
 - b) La tenacidad
 - c) La temperatura
 - d) La elasticidad

4. Para pasar del estado líquido a estado sólido se necesita:
 - a) Disminuir la temperatura
 - b) Aumentar la temperatura
 - c) Mantener una temperatura constante
 - d) Aumentar la cantidad del líquido



5. Escribe en los rectángulos el cambio de estado de la materia que corresponde en el ciclo del agua



6. Escriba el cambio de estado que ocurre en cada situación

Situación	Cambio de estado
Después de una ducha con agua caliente, en el espejo se ven gotitas de agua que escurren.	
Cuando se deja un trozo de chocolate al sol, se derrite.	
Si se deja una olla con agua al fuego durante mucho tiempo, sale vapor de la olla.	
Después de unas horas de estar al sol la ropa húmeda se seca.	
Un helado de fresa se derrite.	
Cuando se coloca agua en el congelador se forma hielo.	

<https://es.slideshare.net/PaulaJaramillo2/taller-estados-y-cambios-de-estado>

<https://es.slideshare.net/Alevulita/prueba-materia-y-sus-transformaciones>

Anexo 82

Base de datos del cuestionario del pre test grupo experimental

Grupo Experimental	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	Nota por Estudiante
1	0	0	0	0	10	10	10	10	0	10	50
2	0	0	0	0	10	0	0	10	0	10	30
3	0	0	0	10	10	10	0	10	0	0	40
4	0	0	0	0	10	10	10	10	0	0	40
5	10	0	0	0	10	10	0	10	0	0	40
6	10	0	0	0	0	0	10	10	10	10	50
7	10	0	0	0	10	10	10	10	0	10	60
8	0	0	0	0	10	10	10	0	0	0	30
9	10	0	0	0	10	10	10	10	0	10	60
10	10	0	0	10	10	10	10	0	0	10	60
11	10	0	0	0	10	10	10	10	0	0	50
12	0	0	10	0	10	10	0	10	0	0	40
13	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	20
14	0	0	0	10	10	0	0	0	10	0	30
15	10	0	0	0	10	10	0	10	0	0	40
16	10	0	0	0	10	0	10	10	0	0	40
17	10	0	0	0	10	10	10	10	0	10	60
18	0	0	0	0	10	10	10	10	0	10	50
19	10	0	0	0	10	0	0	10	0	0	30
20	0	10	0	0	10	10	0	0	0	10	40
	110	10	10	30	190	140	110	150	20	90	

Base de datos del cuestionario del pre test grupo control

Grupo Control	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	Nota por Estudiante
1	0	0	0	0	10	10	0	10	0	0	30
2	10	0	0	0	10	10	10	10	0	0	50
3	10	0	0	10	10	10	10	0	0	0	50
4	0	0	10	0	10	0	0	10	0	0	30
5	0	0	10	10	10	0	0	0	0	0	30
6	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	20
7	0	0	0	0	10	0	0	10	0	0	20
8	10	0	0	0	10	10	10	0	0	0	40
9	0	0	10	0	10	10	0	0	0	10	40
10	0	0	0	0	10	0	0	10	0	0	20
11	10	0	10	0	10	0	10	10	0	10	60
12	10	10	0	10	10	10	0	10	10	0	70
13	0	0	0	10	10	0	0	10	0	0	30
14	0	0	0	0	10	10	10	10	0	0	40
15	10	0	10	0	10	10	0	10	10	0	60
16	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0	40
17	10	0	0	10	10	10	0	0	0	10	50
18	10	0	0	10	10	10	0	10	0	10	60
19	0	0	0	0	10	10	0	10	0	0	30
20	10	0	0	0	10	10	10	10	0	10	60
21	10	0	0	0	10	0	10	10	0	10	50
	110	20	50	80	200	120	70	150	20	60	

Anexo 93

Base de datos del cuestionario del post test grupo experimental

Grupo Experimental	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	Nota Final
1	10	10	10	0	10	10	10	10	0	10	80
2	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10	90
3	10	0	10	0	10	10	10	0	10	10	70
4	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
5	10	10	10	0	10	10	10	0	0	0	60
6	10	10	10	10	10	0	10	10	10	10	90
7	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	90
8	10	10	10	10	10	0	0	10	10	0	70
9	10	0	10	0	10	10	0	10	10	10	70
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
11	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10	90
12	10	0	0	10	10	10	10	10	10	10	80
13	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	90
14	10	0	0	0	10	10	10	10	10	10	70
15	10	0	10	10	10	0	10	10	10	10	80
16	10	0	10	10	10	10	0	10	10	10	80
17	10	0	10	0	10	0	10	10	10	10	70
18	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0	80
19	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	90
20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
	200	120	180	140	200	160	170	180	160	140	

Base de datos del cuestionario del post test grupo control

Grupo Control	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	Nota Final
1	0	0	0	10	0	0	0	10	10	10	40
2	10	10	0	10	10	0	0	10	10	10	70
3	10	0	10	10	10	10	0	0	10	0	60
4	10	10	0	0	0	10	10	10	10	10	70
5	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10
6	0	0	0	0	10	0	0	10	0	10	30
7	10	0	0	10	10	0	0	10	10	0	50
8	10	0	10	0	10	0	10	10	10	10	70
9	10	0	0	0	0	10	10	0	10	10	50
10	10	0	0	10	10	10	10	0	10	10	70
11	10	0	10	0	10	10	10	0	0	10	60
12	0	10	0	10	10	0	0	10	10	0	50
13	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0	40
14	0	0	0	10	10	10	10	10	0	0	50
15	0	0	0	10	10	10	10	0	10	0	50
16	10	0	10	10	10	10	10	0	10	10	80
17	10	0	10	10	10	0	10	10	10	0	70
18	10	0	0	10	10	10	0	0	10	0	50
19	0	0	0	0	10	0	10	0	0	0	20
20	10	0	0	10	10	10	10	0	10	10	70
21	10	0	10	10	10	0	10	10	10	10	80
	140	30	60	140	170	100	120	110	160	110	

Anexo 104

Base de datos cuestionario de estilo de aprendizaje 4MAT: grupo experimental

Estudiante	Sección	Sexo	Edad (Años)	Estilo de Aprendizaje				Preguntas Contestadas	Estilo de Aprendizaje 4MAT preferido
				Estilo 1: Imaginativo	Estilo 2: Analítico	Estilo 3: Sentido Común	Estilo 4: Dinámico		
1	1	Femenino	13	1	3		11	15	4
2	1	Femenino	12	5	4	3	3	15	1
3	1	Femenino	13	1	4	7	3	15	3
4	1	Femenino	12	5	2	6	2	15	3
5	1	Femenino	12	3	3	3	6	15	4
6	1	Femenino	13	3	4	1	7	15	4
7	1	Masculino	13	1	5	6	3	15	3
8	1	Masculino	13	3	5	2	5	15	2 y 4
9	1	Masculino	13	4	3	5	3	15	3
10	1	Masculino	12	1	2	6	6	15	3 y 4
11	1	Masculino	12	2	9	3	1	15	2
12	1	Masculino	13	1	4	4	6	15	4
13	1	Masculino	13	2	4	4	5	15	4
14	1	Masculino	12	3	4	5	3	15	4
15	1	Masculino	13	5	5	2	3	15	1 y 2
16	1	Masculino	13	4	5	1	5	15	2 y 4
17	1	Masculino	13	3	4	6	2	15	3
18	1	Masculino	12	1	9	5		15	2
19	1	Masculino	13	3	4	5	3	15	3
20	1	Masculino	13	3	2	4	6	15	4

Base de datos cuestionario de estilo de aprendizaje 4MAT: grupo control

Estudiante	Sección	Sexo	Edad (Años)	Estilo de Aprendizaje				Preguntas Contestadas	Estilo de Aprendizaje 4MAT preferido
				Estilo 1: Imaginativo	Estilo 2: Analítico	Estilo 3: Sentido Común	Estilo 4: Dinámico		
1	2	Femenino	14	4	7	2	2	15	2
2	2	Femenino	12	2	2	6	5	15	3
3	2	Femenino	12	5	4	4	2	15	1
4	2	Femenino	12	5	4	3	3	15	1
5	2	Femenino	13	4	4	4	3	15	1, 2, 3
6	2	Femenino	12	3	7	4	1	15	2
7	2	Femenino	12	7	3	3	2	15	1
8	2	Femenino	13	1	7	5	2	15	2
9	2	Femenino	13	6	5	3	1	15	1
10	2	Femenino	12	6	5	3	1	15	1
11	2	Masculino	14	3	4	2	6	15	4
12	2	Masculino	14	4	7	2	2	15	2
13	2	Masculino	13	7	3	2	3	15	1
14	2	Masculino	14	2	5	3	5	15	2 y 4
15	2	Masculino	12	7	4	1	3	15	1
16	2	Masculino	13	5	3	3	4	15	1
17	2	Masculino	13	9	1	3	2	15	1
18	2	Masculino	13	5	4	3	3	15	1
19	2	Masculino	14		4	9	2	15	2
20	2	Masculino	13	7	4	2	2	15	1
21	2	Masculino	12	3	5	4	3	15	2

Anexo 115



Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán



Maestría en Educación en Ciencias Naturales con
Orientación en la Enseñanza de la Química

Vice-Rectoría de Investigación y Postgrado
Dirección de Postgrado

Lista de Cotejo para Observación de Clase

La lista de cotejo para observación de clase que se presenta tiene como objetivo identificar las estrategias de enseñanza aprendizaje que el docente emplea en la unidad de La Materia.

Datos Generales:

Institución:			
Docente:		Fecha:	Tiempo:
Grado:	Grupo:	Tema:	
Nombre del Observador:			

Instrucciones: Marque con una X si cumple o no con los indicadores propuestos, utilice la casilla de observaciones para detallar algunos aspectos.

Momentos Didácticos	Indicador	SI	No	Observación
Inicio	Emplea estrategias didácticas para conocer los conocimientos previos de los estudiantes.			
	Plantea con claridad el logro de aprendizaje de la clase.			
	Escribe el tema a desarrollar.			
	Explica claramente a los estudiantes las actividades a realizar y materiales a emplear durante el tema.			
	Presenta y explica rubricas de evaluación.			
Desarrollo	Revisa las tareas realizadas extra clase.			
	Fomenta el trabajo en equipo.			
	Usa estrategias de enseñanza para reflexionar y pensar.			
	Realiza prácticas de laboratorio.			
	Emplea recursos tecnológicos.			
	Utiliza recursos didácticos en el desarrollo de la clase.			
	Emplea la resolución de guías de estudio.			
	Los estudiantes participan y plantean sus opiniones y preguntas.			
	Contesta las preguntas planteadas por los estudiantes.			
	Realiza demostraciones de catedra.			
	Enfatiza en la explicación de catedra.			
	Plantea con claridad los conceptos del tema.			
	Fomenta la creatividad en los estudiantes con las actividades didácticas.			
	Emplea diversas estrategias de enseñanza aprendizaje para cumplir el objetivo del tema.			
Cierre	El docente crea un ambiente de aprendizaje dinámico, ordenado y cordial.			
	Emplea con mayor frecuencia el pizarrón para brindar las explicaciones del tema.			
	Emplea el tiempo de manera efectiva.			
	Toma en cuenta las habilidades y ritmos de aprendizaje de los estudiantes.			
	El docente comprueba los aprendizajes logrados mediante una evaluación a través de: mapas conceptuales, guías de estudio, cuadros comparativos, estudio de casos, dibujos, etc.			
Supervisa las actividades de aprendizaje de los estudiantes.				
Retroalimenta los puntos y aspectos principales de la temática.				
Revisa las evaluaciones realizadas en la clase.				
Plantea y explica las tareas para realizar extra clase.				

Firma del docente _____