



Estilos de aprendizaje y su relación con el rendimiento académico en matemáticas.

Estudio realizado en la Carrera de Ingeniería Civil del Centro Universitario de San Marcos

Autor:
Mario Rolando Luis López

Tesis presentada con el objetivo de obtener el Título de Magíster en Ciencias en el marco del Programa de Docencia Universitaria con Orientación en Neuroeducación

M. A. Edilsar Raúl Orozco Fuentes
Asesor de tesis

San Marcos, octubre de 2022

AUTORIDADES



M.A. Walter Ramiro Mazariegos Biolis
Universidad de San Carlos de Guatemala
Rector

MSc. Juan Carlos López Navarro
Centro Universitario de San Marcos
Director General

MSc. Eugenia Elizabeth Makepeace Alfaro
Departamento de Estudios de Postgrado
Directora

PhD. Robert Enrique Orozco Sánchez
Programa de Maestría en Administración de Recursos Humanos
Y Maestría en Gerencia de Proyectos de Desarrollo
Coordinador

MSc. Erick Iván de León de León
Programa de Maestría en Docencia Universitaria
Coordinador

San Marcos, 22 de marzo de 2022

MSc. Eugenia Elizabet Makepeace Alfaro
Directora Departamento Estudios de Postgrado
CUSAM - USAC
San Marcos

Señora Directora:

En atención al DICTAMEN No. 018-2020 de fecha doce de octubre de dos mil veinte por la Unidad de Tesis de los Programas de Maestría del Departamento de Estudios de Postgrado del Centro Universitario de San Marcos, procedí a Asesorar el trabajo de tesis titulado "ESTILOS DE APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICAS", en tal razón procedo a emitir el siguiente: -----

DICTAMEN

A) De conformidad con la facultad investida por mi persona mediante dictamen citado, luego del estudio conciso del trabajo de tesis según criterios basados en elementos de fondo, concluyo que el trabajo de tesis elaborado por el Maestrante MARIO ROLANDO LUIS LÓPEZ, contempla los elementos científicos y técnicos, mismos que se desarrollan adecuadamente según distribución de la temática contemplada.

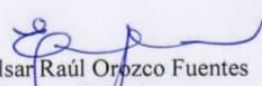
B) La estructura, metodología y técnicas de investigación empleadas en el trabajo de tesis, responden adecuadamente al desarrollo del problema y el logro de los objetivos que la investigación plasma.

C) Se evidencia la acción investigativa del autor, permitiéndole arribar a conclusiones congruentes con su trabajo, solventando además las afirmaciones que sustenta la investigación.

De tal forma, considero que el contenido del trabajo de tesis denominado "ESTILOS DE APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICAS" cumple con los requisitos establecidos en el normativo para la elaboración de tesis del Departamento de Estudios de Postgrado del Centro Universitario de San Marcos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por lo tanto, es procedente extender el presente DICTAMEN FAVORABLE, aprobando el trabajo de tesis asesorado.

Sin otro particular y con muestras de respeto, me suscribo.

Deferentemente,


M.A. Edilsar Raúl Orozco Fuentes
Asesor de Tesis
Colegiado No. 6,676



San Marcos, 28 de junio de 2022

Mtra. Eugenia Elizabet Makepeace Alfaro
Directora Departamento de Estudios de Postgrado
Centro Universitario de San Marcos
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señora Directora:

Por este medio me complace emitir dictamen en calidad de Revisor de la tesis titulada: "Estilos de aprendizaje y su relación con el rendimiento académico en matemáticas.", estudio realizado en la Carrera de Ingeniería Civil del Centro Universitario de San Marcos, preparada por el profesional: **Mario Rolando Luis López**, como requisito académico para obtener el título de MAESTRO EN DOCENCIA UNIVERSITARIA CON ORIENTACIÓN EN NEUROEDUCACIÓN, en el grado académico de Magister.

La tesis sustenta teóricamente el objeto de estudio, interpreta con objetividad y propiedad el contexto, identifica los conceptos de estilos de aprendizaje y rendimiento académico de estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, del Centro Universitario de San Marcos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y cómo estas categorías condicionan el aprendizaje de la matemática.

El trabajo de tesis que presenta el profesional es un estudio interpretado con propiedad, profundidad, responsabilidad, preparado con dedicación y aplicando los procedimientos científicos en el proceso de investigación.

Por lo anterior, me permito emitir **DICTAMEN FAVORABLE**, a la tesis en mención, con el propósito que continúe con los trámites administrativos correspondientes.

Atentamente.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Mtro. Erick Iván de León de León
REVISOR

TRIBUNAL EXAMINADOR

Presidente	MSc. Eugenia Elizabeth Makepeace Alfaro
Coordinador y Revisor	MSc. Erick Iván de León de León
Secretario	MSc. Veder Eliú Bautista Cifuentes
Especialista	Dr. Luis Javier Crisóstomo y Crisóstomo



Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de San Marcos
Departamento de Estudios de Postgrado



LA INFRASCRITA DIRECTORA DEL DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO, DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, **CERTIFICA** QUE HA TENIDO A LA VISTA EL LIBRO DE ACTAS DE EXÁMENES PRIVADOS, DEL DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO, DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS, EN EL QUE A FOLIOS No. 24, SE ENCUENTRA FACCIÓNADA EL ACTA No. 07-2022, LA QUE COPIADA LITERALMENTE DICE: -----

Acta No. 07-2022

En la ciudad de San Marcos, departamento del mismo nombre, siendo las dieciséis horas con treinta minutos, del día sábado treinta de julio del año dos mil veintidós, reunidos en sala virtual, el Honorable Tribunal Examinador, integrado por los siguientes profesionales: Presidente; MSc. Eugenia Elizabeth Makepeace Alfaro; Coordinador y Revisor: MSc. Erick Iván de León de León; Secretario: MSc. Veder Eliú Bautista Cifuentes; Especialista; Dr. Luis Javier Crisóstomo y Crisóstomo; con el objeto de practicar Examen Privado, de la Maestría en Docencia Universitaria con Orientación en Neuroeducación, en el grado académico de Maestría en Ciencias, del Maestrante: Mario Rolando Luis López, identificado con el número de carné 8812303, procediéndose de la siguiente manera:

PRIMERO: El sustentante practicó la evaluación oral correspondiente, de conformidad con el Reglamento respectivo. **SEGUNDO:** Después de efectuadas las preguntas necesarias, los integrantes del Tribunal Examinador procedieron a la deliberación, habiendo sido el dictamen FAVORABLE. **TERCERO:** En consecuencia, el Resultado del Examen Privado de Tesis, del sustentante es: Aprobado por Unanimidad. Previo a otorgarle el título profesional de: MAESTRO EN DOCENCIA UNIVERSITARIA CON ORIENTACIÓN EN NEUROEDUCACIÓN. Se finaliza la presente, en el mismo lugar y fecha, una hora después de su inicio, firmando de conformidad, los que en ella intervinieron.

Y PARA LOS USOS LEGALES QUE AL (LA) INTERESADO (A) CONVENGAN, SE EXTIENDE, FIRMA Y SELLA LA PRESENTE **CERTIFICACIÓN**, EN UNA HOJA MEMBRETADA DEL DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO, DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, A TRES DÍAS DEL MES DE OCTUBRE DEL AÑO DOS MIL VEINTIDÓS.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

MSc. Veder Eliú Bautista Cifuentes
Secretario Unidad de Tesis

Visto Bueno. MSc. Eugenia Elizabeth Makepeace Alfaro
Directora Departamento de Estudios de Postgrado



cc. Interesado
cc. Archivo

ORDEN DE IMPRESIÓN

DEDICATORIA

A MI MADRE

Tránsito López Peñalongo

Por su amor, desvelos, trabajo arduo y silencioso, paciencia y apoyo incondicional

A LA MEMORIA DE MI PADRE (QEPD)

Gracias a su arduo trabajo y ejemplo, he alcanzado esta meta

AGRADECIMIENTO

A DIOS

Por la vida y sus bendiciones

A MI MADRE Y HERMANOS

Por su apoyo incondicional

A MIS AMIGAS Y AMIGOS

Por su ayuda, motivación y empatía

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Por los conocimientos que en ella adquirí

RESUMEN

Un alto porcentaje de estudiantes, de carreras universitarias que incluyen cursos de matemáticas, encuentran dificultades en el aprendizaje de esta materia y no aprueban, lo que incrementa los índices de repetición y abandono escolar. El objetivo de esta investigación es evaluar la relación entre estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en matemáticas. Para la recolección de datos se administró el Cuestionario Honey – Alonso de Estilos de Aprendizaje –CHAEA- el cual permitió determinar el estilo de aprendizaje de los estudiantes. El rendimiento académico en matemáticas se estableció con el formulario comprobante de ingreso de acta 2021-2-14101-a-250014 del curso matemática básica 1 de la carrera de Ingeniería Civil del Centro Universitario de San Marcos. Se identificó como resultado principal que el 79% de estudiantes que aprobaron el curso tienen estilo de aprendizaje reflexivo; lo cual indica que los estudiantes con este estilo aprenden con más facilidad las matemáticas, que aquellos con estilos diferentes. Como conclusión, se encuentra una relación significativa del estilo de aprendizaje reflexivo y rendimiento académico en matemática básica I. Se recomienda a docentes adoptar estrategias de enseñanza – aprendizaje que toman en cuenta el estilo de aprendizaje del estudiante.

Palabras clave: Estilo de aprendizaje, rendimiento académico, matemática



Nota: Únicamente el autor (a) es responsable de las doctrinas y opiniones sustentadas en la presente tesis. Artículo 31 del reglamento de exámenes técnico-profesionales del Centro Universitario de San Marcos de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
2.1	Planteamiento del problema	2
2.2	Preguntas de investigación	3
2.2.1	Pregunta principal	3
2.2.2	Preguntas secundarias	3
2.3	Objetivos	3
2.3.1	Objetivo general	3
2.3.2	Objetivos específicos	3
2.3.3	Operacionalización de las variables o unidades de análisis	4
2.4	Estado del arte	6
2.5	Delimitación en tiempo y espacio	10
2.5.1	Delimitación en tiempo	10
2.5.2	Delimitación espacial	10
2.6	Alcances y límites	11
2.7	Aporte de la investigación	11
3	METODOLOGÍA	12
3.1	Sujetos	12
3.2	Instrumentos	12
3.3	Procedimiento	12
3.4	Tipo de investigación, diseño y metodología estadística	12
4	FUNDAMENTOS TEÓRICOS	13
4.1	Tipologías	13
4.2	Estilos	13
4.2.1	Estilos centrados en la cognición	13
4.2.2	Estilos centrados en la personalidad	14
4.2.3	Estilos centrados en la actividad	14
4.3	Estilos de aprendizaje	15
4.3.1	Concepto	15
4.4	Modelos de estilos de aprendizaje	15
4.4.1	Modelo de los cuadrantes cerebrales de Herman	15
4.4.2	Modelo de Silver y Hanson	16
4.4.3	Modelo de las Inteligencias Múltiples de Gardner	16

4.4.4	Modelo de Kolb	17
4.4.5	Modelo de Honey y Mumford	17
4.5	Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje –CHAEA-	17
4.6	Estilo de aprendizaje activo.....	17
4.7	Estilo de aprendizaje reflexivo	18
4.8	Estilo de aprendizaje teórico	18
4.9	Estilo de aprendizaje pragmático.....	18
4.10	Rendimiento académico	19
4.10.1	Concepto de rendimiento.....	19
4.11	Términos afines relacionados con rendimiento	19
4.11.1	Aprendizaje	19
4.11.2	Instrucción.....	20
4.11.3	Éxito y fracaso	20
4.11.4	Competencia.....	20
4.11.5	Eficacia escolar	20
4.11.6	Concepto de rendimiento académico.....	21
4.12	La matemática	21
4.12.1	Origen de la matemática.....	21
4.13	Neurociencia y matemática	21
4.14	¿Qué es Neurociencia?.....	22
4.15	¿Qué es Neurodidáctica?.....	22
4.16	Partes del cerebro que se activan con la matemática	22
5	PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	23
6	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	25
7	CONCLUSIONES	26
8	RECOMENDACIONES	27
9	REFERENCIAS.....	29
10	ANEXOS	32
10.1	Instrumento de investigación.....	32
10.2	Pre acta de notas finales del curso matemática básica I.....	32
10.3	Cronograma	35
10.4	DECLARACIÓN PERSONAL DE NO PLAGIO	36

1 INTRODUCCIÓN

El presente estudio se realizó con el propósito de evaluar los estilos de aprendizaje y su relación con el rendimiento académico en matemáticas en el curso de matemática básica I del segundo semestre de la Carrera de ingeniería Civil del Centro universitario de San Marcos de la Universidad de San Carlos de Guatemala; con el interés de segmentar el estilo de aprendizaje y el rendimiento académico, considerando que es necesario entender su relación para predecir acciones o estrategias educativas para mejorar el proceso educativo.

En la metodología se asumió el enfoque cuantitativo debido a que los datos que se recogieron fueron de forma numérica y se analizaron con técnicas estadísticas, matemáticas y computacionales; fue no experimental, ya que no se realizó ninguna manipulación directa de las condiciones experimentadas; de tipo descriptivo y correlacional pues los individuos o grupos de la investigación fueron caracterizados con números y se valoró la relación entre dos fenómenos: estilos de aprendizaje y rendimiento académico; los datos fueron obtenidos por el Cuestionario Honey – Alonso de Estilos de Aprendizaje –CHAEA- y los promedios ponderados alcanzados por los estudiantes en el ciclo académico 2021 registrados en el Formulario Comprobante Ingreso de Acta 2021-2-14101-A-250014.

La estructura de los temas que conforman este trabajo de investigación es como se describe a continuación: Inicia con la introducción, luego, el capítulo 2 presenta el problema de investigación, en seguida, en el capítulo 3 se encuentra la metodología, los fundamentos teóricos conforman el capítulo 4 y el capítulo 5 está dedicado a la presentación y análisis de resultados, en el capítulo 6 se encuentra la discusión, las conclusiones en el capítulo 7 y las recomendaciones en el capítulo 8. Se finaliza con las referencias y los anexos.

2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 Planteamiento del problema

La información estadística oficial, disponible en Instituto Nacional de Estadística INE, Ministerio de Educación MINEDUC y en actas de notas finales del Centro Universitario de San Marcos CUSAM, indica que el rendimiento académico en el curso de matemáticas es bajo, tanto en el nivel diversificado como en el nivel universitario. En la Carrera de Ingeniería Civil del Centro Universitario de San Marcos, específicamente en el curso de matemática básica I, se ha observado la misma tendencia. Y es aquí, en este último lugar mencionado, dónde se desarrolló el problema de estudio.

Si tenemos en cuenta que, en un salón de clases, todos los estudiantes presentes comparten la misma información trasladada por el docente, los mismos libros de texto e igual oportunidad de plantear dudas, pero, en las evaluaciones los resultados que obtiene la mayoría están por debajo de la nota de promoción, lo cual indica que el rendimiento académico en el curso es bajo, provocando que muchos estudiantes repitan o abandonen el curso; es evidente que algo está mal, hay problemas y afectan en diversas áreas al estudiante, desde lo económico, la salud mental, entre otros.

Los factores que inciden son varios, pueden ser sociales, físicos, cognitivos, entre otros; además cada estudiante tiene “una manera particular de procesamiento de información”; cuentan con rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores, de cómo perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje, o sea, ellos tienen un estilo de aprendizaje. Con el deseo de contribuir en el análisis del problema y dar soluciones, este trabajo está enfocado en investigar la relación entre Estilos de Aprendizaje y Rendimiento Académico en el curso de Matemática básica I de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Civil del Centro Universitario de San Marcos CUSAM.

2.2 Preguntas de investigación

2.2.1 Pregunta principal

- ¿Cuál es la relación de los estilos de aprendizaje con el rendimiento académico en matemáticas?

2.2.2 Preguntas secundarias

- ¿Qué relación existe entre estilo activo y rendimiento académico en matemáticas?
- ¿Qué relación existe entre estilo reflexivo y rendimiento académico en matemáticas?
- ¿Qué relación existe entre estilo teórico y rendimiento académico en matemáticas?
- ¿Qué relación existe entre estilo pragmático y rendimiento académico en matemáticas?

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

- Evaluar la relación de los estilos de aprendizaje con el rendimiento académico en matemáticas.

2.3.2 Objetivos específicos

- Aplicar el Cuestionario Honey-Alonso Estilos de Aprendizaje –CHAEA- para identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes de matemáticas.
- Identificar el estilo de aprendizaje del estudiantado para clasificar en activo, reflexivo, teórico o pragmático.
- Reconocer las notas finales del curso matemática básica I para relacionar el rendimiento académico del estudiantado en dicho curso.

2.3.3 Operacionalización de las variables o unidades de análisis

Objetivo general	Evaluar la relación de los “Estilos de aprendizaje” con el rendimiento académico en matemáticas.
-------------------------	--

Objetivos específicos	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Instrumento de recolección de datos
a) Identificar el estilo de aprendizaje del estudiantado para clasificarlo en activo, reflexivo, teórico o pragmático.	Independiente: Estilos de aprendizaje	Integrados por rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores, de cómo los estudiantes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje (Alonso, Gallego, & Honey, 2007, pág. 48)	1. Estilo activo 2. Estilo reflexivo 3. Estilo teórico 4. Estilo pragmático	Estilo activo: Animador Improvisador Descubridor Arriesgado Espontaneo Estilo reflexivo: Ponderado Concienzudo Receptivo Analítico Exhaustivo Estilo teórico: Metódico Lógico Objetivo Crítico Estructurado Estilo pragmático: Experimentador	Test estandarizado	Cuestionario Honey – Alonso Estilos de Aprendizaje -CHAEA-

				Práctico Directo Eficaz Realista		
b) Reconocer las notas finales del curso matemática básica I para determinar el rendimiento académico del estudiantado en dicho curso	Dependiente: Rendimiento académico en matemática	Producto que rinde o da el alumnado en el ámbito de los centros oficiales de enseñanza. (Otero Pérez, 1997, págs. 23-24)	1. Aprueba 2. Reprueba	Aprueba el curso si el punteo es igual a 61% o mayor Reprueba el curso si el punteo es menor a 61%	Test	Acta de notas finales

Fuente: Elaboración propia

2.4 Estado del arte

Castro y Guzmán de Castro (2005), título de artículo: Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje: Una propuesta para su implementación. Publicado en Revista de Investigación No. 58, páginas 83 – 102. Analizan la problemática que se relaciona con Estilos de Aprendizaje en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico de Caracas, indican que es un trabajo de desarrollo tecnológico y aplican el método cualitativo. Exponen como hallazgos que: los docentes no toman en cuenta Estilos de Aprendizaje en su proceso de enseñanza, en el caso de los estudiantes, manifiestan no conocerlos y que no tienen cursos que traten sobre los mismos. En uno de los objetivos específicos plantean: analizar información relacionada con estilos de aprendizaje y su utilización en el campo educativo para luego formular propuesta de incorporación de estos contenidos y estrategias. En sus conclusiones indican que los estilos de aprendizaje son constructos que todos tenemos, docentes y estudiantes en ejercicio necesitan actualizarse en el proceso enseñanza-aprendizaje, finalizan sus conclusiones diciendo que en los diferentes cursos y asignaturas que forman parte del currículo en el IPC es necesario proporcionar conocimientos sobre estilos, así como modelar al educando como futuro docente en las estrategias.

Luengo y González (2005), nombre de artículo: Relación entre los estilos de aprendizaje, el rendimiento en matemáticas y la elección de asignaturas optativas en alumnos de E. S. O., publicado en RELIEVE, v. 11, n. 2, p. 147 – 165; indican que su investigación tuvo dos objetivos bien diferenciados: establecer la posible relación entre las predominancias de los estilos de aprendizaje del alumno (desde la perspectiva de Honey – Alonso) y el rendimiento en Matemáticas; analizar, de manera crítica, si el proceso orientador en la elección del espacio de optatividad en la E. S. O. se basa en una información objetiva y apropiada para el alumno. Concluyen que, en la muestra estudiada, existen relaciones significativas entre el rendimiento medio – alto en Matemáticas con una mayor predominancia en las áreas estilísticas teórica y reflexiva. Luengo & González(2005).

Alonso, Gallego y Honey (2007), en su libro titulado: Los Estilos de Aprendizaje Procedimientos de Diagnóstico y Mejora, plantean que Los Estilos de Aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo

los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje. El objetivo principal de la investigación es intentar averiguar algunas características de los universitarios desde la perspectiva de los Estilos de Aprendizaje; se distinguen dos partes fundamentales del estudio: 1º Análisis del cuestionario. Intentar demostrar la fiabilidad y validez del Cuestionario (Cuestionario Honey – Alonso de Estilos de Aprendizaje –CHAEA-) y 2º Análisis de los datos. Hacer un estudio estadístico relacionando las variables. “Selección de la muestra. Con el fin de que estuvieran representados la mayoría de los estudiantes universitarios, se establecieron cuidadosos criterios de selección: Escoger algunas Facultades y Escuelas como representativas de Centros donde se cursan carreras afines, utilizar un criterio aleatorio en la selección de Facultad/Escuela y en la elección de uno de los grupos de un mismo curso...” El cuestionario CHAEA se aplicó en veinticinco Facultades y Escuelas Universitarias, pertenecientes a las Universidades Complutense y Politécnica de Madrid, a un total de 1,371 alumnos. Una de las conclusiones indica que los alumnos que tenían notas más altas en las asignaturas de Ciencias en el Bachillerato, en la Universidad puntúan más alto en los Estilos Reflexivo y Pragmático que los que tenían notas más altas en las asignaturas de Letras.

Aguilera y Ortiz (2008), nombre del artículo: La caracterización de perfiles de estilos de aprendizaje y sus implicaciones didácticas en la educación superior. Se publicó en la Revista Pedagogía Universitaria, Vol. XIII No. 5. En su trabajo de investigación, el objetivo principal es valorar la importancia de la caracterización de los perfiles de estilos de aprendizaje y sus implicaciones didácticas para un proceso de enseñanza personalizado como recurso efectivo en la universidad cubana actual. En sus conclusiones indican “La valoración del proceso de caracterización de los perfiles de estilos de aprendizaje en la Educación Superior, a través de tres dimensiones: afectiva, cognitiva y metacognitiva, permite comprender los recursos que pueden ofrecerse a docentes y estudiantes para elevar la efectividad del proceso de enseñanza – aprendizaje.”

Santaolalla (2009) en su artículo titulado Matemáticas y Estilos de Aprendizaje, publicado en la Revista Estilos de Aprendizaje, No.4, Vol 4, plantea como objetivo principal de su investigación atisbar el estado actual de la Enseñanza de las Matemáticas en relación con la Teoría de los Estilos de Aprendizaje. Concluye que pese a que la Teoría de los Estilos de Aprendizaje se

muestra como un foco de creciente interés, la concreción en el campo de las matemáticas es escasa y las nuevas líneas de investigación relacionan los estilos de aprendizaje, la ansiedad matemática y las creencias de los profesores y los alumnos.

Blumen, Rivero y Guerrero (2011), nombre de artículo: Universitarios en educación a distancia: estilos de aprendizaje y rendimiento académico. Publicado en la Revista de Psicología Vol. 29 (2). En su investigación estudian la relación entre estilos de aprendizaje y rendimiento académico en universitarios de educación a distancia, primero establecen las preferencias de los estilos de aprendizaje, en segundo lugar evalúan la relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico, y tercero, analizan las relaciones entre estilos de aprendizaje, hábitos de estudio y ambiente socioacadémico y tecnológico, con el rendimiento académico. Confirman la hipótesis que “existe relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en las y los estudiantes de educación a distancia en los niveles de pregrado y posgrado en dos universidades privadas de Lima.” También indican que existe una relación positiva entre estudiantes con estilo de aprendizaje teórico y el rendimiento académico.

Zuñiga (2014). Plantea como objetivo general de su tema de investigación: Diagnosticar si los estilos de aprendizaje mejoran el rendimiento académico en Matemática de los estudiantes del Primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “19 de Septiembre Dr. Camilo Gallegos D.” del cantón Salcedo. Para la muestra se utiliza censo en los estudiantes del Primer año de Bachillerato General Unificado paralelos A, B y C existentes en la Unidad Educativa “19 de Septiembre Dr. Camilo Gallegos D.” La muestra es el total de la población descartando así un margen de error por muestreo. La investigación se realizó en Ambato, Ecuador. Una de las conclusiones dice: Los estilos de aprendizaje si mejoran el rendimiento académico de los estudiantes... y como recomendaciones, entre otras, dan las siguientes: A) Establecer como una herramienta para conocer el perfil de aprendizaje del estudiante el cuestionario de estilos de aprendizaje de Honey – Alonso. B) Relacionar los estilos de aprendizaje con estilos de enseñanza.

Araya, Casanova, Rivas y Sáez (2017), nombre de artículo: Estilos y estrategias de aprendizaje: Estudiantes de cursos superiores de ingeniería estadística, Universidad de Concepción. Publicado en UCMaule – Revista Académica No 53, páginas 33 – 57. Su trabajo de

investigación se centra en reconocer los estilos de aprendizaje que poseen los alumnos y las estrategias utilizadas para desenvolverse en las distintas actividades académicas; la muestra fue tomada de los estudiantes de cursos superiores de ingeniería estadística de la Universidad de Concepción de la República de Chile. Indican que “al comparar los puntajes promedios de los estilos de aprendizaje para alumnos de primer año y de cursos superiores, no se encuentran diferencias significativas, deduciéndose que estos estilos no se modifican por la estadía en la Carrera.” También dicen que los Estilos de Aprendizaje no generan diferencias significativas en el rendimiento de los estudiantes.

Depaz (2017). En su trabajo de investigación el objetivo principal (objetivo general) es determinar la relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en el área de matemática en los alumnos de la I. E. “Libertador Simón Bolívar” – Pativilca 2015. La muestra estuvo conformada por la totalidad de la población, consistente en 547 estudiantes de nivel secundaria de la institución educativa “Libertador Simón Bolívar” de Pativilca. En sus conclusiones indica que los estilos de aprendizaje se relacionan significativamente con el rendimiento académico; establece que el estilo teórico se relaciona significativamente con el rendimiento académico en el área de matemática, con una correlación positiva de 0.591 según el coeficiente Rho de Spearman y con un nivel de significancia $p = 0.042$ ($p < 0.05$). En una de sus recomendaciones dice “Los docentes deben utilizar pruebas para conocer el tipo de estilo de aprendizaje que tiene el alumno para emplear estrategias de enseñanza considerando el estilo del estudiante...”

Freiberg, Ledesma y Fernández (2017), artículo: Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios de Buenos Aires. Publicado en Revista de Psicología Vol. 35 (2). Escriben que “Los estilos y las estrategias de aprendizaje describen las preferencias de los estudiantes durante las actividades de aprendizaje que involucran el incorporar y conciliar exitosamente información novedosa con la preexistente.” Continúan diciendo que “los resultados evidencian diferencias significativas en algunas dimensiones de estilos y estrategias según variables sociodemográficas y académicas, así como asociaciones significativas entre algunas estrategias y la cantidad de recursos tecnológicos que emplean los alumnos.”

El valor de las investigaciones presentadas en este capítulo radica en la información que ellas exponen, la cual permite conocer los resultados obtenidos en países y contextos diferentes de Latinoamérica y el Caribe, así como en Madrid, España.

El uso de esta información ayudó a enfocar de mejor manera el objetivo de la investigación, teniendo en cuenta la población de estudio, los instrumentos para recabar información y la metodología empleada. También preparó al investigador a posibles escenarios con los que se podía encontrar al momento de realizar la investigación, como, ejemplo, la disposición de los sujetos de investigación a participar en la misma, la selección de la muestra, la sinceridad en las respuestas, entre otros.

La importancia de conocer estas investigaciones previas se encuentra en los datos que comparten, tales como resultados, conclusiones y recomendaciones. Cinco de las diez investigaciones indican que si existen relaciones significativas entre estilos de aprendizaje y rendimiento académico en matemáticas o rendimiento académico en general, una de las fuentes bibliográficas indica que tanto docentes como estudiantes desconocen los estilos de aprendizaje, otra indica que el caracterizar estilos de aprendizaje permite comprender los recursos que deben utilizar los docentes, todo esto prepara al investigador y al lector a posibles resultados que se obtendrán en la investigación, tal como se verá más adelante.

2.5 Delimitación en tiempo y espacio

2.5.1 Delimitación en tiempo

Esta investigación se inició el 01 de junio de 2020 con la elaboración del diseño de investigación y se finalizó el 31 de marzo de 2020 al ser aprobada por la junta evaluadora.

2.5.2 Delimitación espacial

El estudio se realizó en el Centro Universitario de San Marcos –CUSAM-, ubicado en el Municipio de San Marcos, el cual es cabecera del departamento de San Marcos.

2.6 Alcances y límites

El estudio estuvo dirigido a estudiantes del segundo semestre de la carrera de Ingeniería Civil del Centro Universitario de San Marcos –CUSAM- que se asignaron y llevaron el curso Matemática Básica I. Debido a que la participación de los sujetos fue voluntaria y el estudio fue dirigido a un grupo en particular (los estudiantes del segundo semestre de la carrera de Ingeniería Civil) la selección de la muestra se hizo utilizando muestreo incidental, el cual consiste en trabajar con “los elementos de la población que nos son fácilmente accesibles”, al utilizar este tipo de muestreo los resultados de la investigación no pueden ser generalizados a otras poblaciones.

2.7 Aporte de la investigación

Se considera que los resultados de la investigación serán de utilidad principalmente a docentes que imparten los cursos de matemática básica en la carrera de ingeniería civil, así también a autoridades, tales como Coordinador de Carrera y Coordinador Académico; pues al saber la relación que hay entre estilos de aprendizaje y rendimiento académico en matemática, podrán tomar acciones para mejorar el proceso enseñanza – aprendizaje, teniendo en cuenta el estilo predominante en el grupo que les tocará atender en cada ciclo de los diferentes años de su vida como docente o coordinador.

3 METODOLOGÍA

3.1 Sujetos

Los sujetos objeto de estudio fueron estudiantes del segundo semestre de la carrera de Ingeniería Civil del Centro Universitario de San Marcos –CUSAM- que se asignaron y llevaron: el curso Matemática Básica I, en el cual se asignaron 40 estudiantes, de ellos 9 son mujeres y 31 hombres. Debido a que la participación de los sujetos fue voluntaria y el estudio fue dirigido a un grupo en particular (los estudiantes del segundo semestre de la carrera de Ingeniería Civil) la selección de la muestra se hizo utilizando muestreo incidental, el cual consiste en trabajar con “los elementos de la población que nos son fácilmente accesibles”, al utilizar este tipo de muestreo los resultados de la investigación no pueden ser generalizados a otras poblaciones.

3.2 Instrumentos

Se realizó un cuestionario ejecutado en la plataforma de google forms, con la finalidad de determinar los estilos de aprendizaje, de igual forma se proporcionó un formulario a cada estudiante, el cual contestaron para establecer su estilo de aprendizaje. El formulario utilizado es el Cuestionario Honey – Alonso de Estilos de Aprendizaje –CHAEA-

3.3 Procedimiento

Se consideró a los estudiantes que se asignaron el curso de matemática básica I, del segundo semestre de la Carrera de ingeniería Civil, quienes participaron de la investigación a través del formulario –CHAEA- el cual se envió a través de correo electrónico, utilizando un enlace.

3.4 Tipo de investigación, diseño y metodología estadística

Para la realización de esta investigación se hizo una revisión de literatura que ayudaron en la profundización del tema, para un mejor enfoque de teorías y conceptos para abordar el tema Estilos de aprendizaje y su relación con rendimiento académico en matemáticas. El diseño de investigación fue de tipo cuantitativo debido a que los datos que se recogieron fueron de forma numérica y se analizaron con técnicas estadísticas, matemáticas y computacionales; es no experimental, ya que no se realizó ninguna manipulación directa de las condiciones experimentadas; de tipo descriptivo y correlacional pues los individuos o grupos de la investigación fueron caracterizados con números y se valoró la relación entre dos fenómenos: estilos de aprendizaje y rendimiento académico.

4 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

4.1 Tipologías

Cohen & Gómez(2011)Las tipologías forman parte de esos viejos, pero vigentes y muy utilizados recursos de la Sociología en particular y de las Ciencias Sociales en general, para interpretar y comprender un fenómeno de la realidad, para caracterizar, identificar cuestiones sociales, para producir datos o, en otras palabras, ser puente, conexión, entre la teoría, los conceptos, y los datos.(Pág. 37)

4.2 Estilos

Los estilos pueden ser predecibles, esto significa que es posible definir anticipadamente la forma de adquirir conocimientos, la estabilidad y la madurez. Por lo tanto, los estilos de pensamiento sirven para explicar y prever aquellos aspectos del desempeño de las personas en la escuela, en el trabajo y en la vida que no pueden atribuirse directamente a la inteligencia, sino más bien, a la manera como las personas la utilizan. Pinelo Ávila (2008, pág. 5)

4.2.1 Estilos centrados en la cognición

Montenegro(2019) Hace referencia a las diferentes maneras de percibir, procesar, almacenar y utilizar la información, es decir nos habla de las preferencias que tienen los niños para pensar y aprender independientemente del contenido. A pesar de que los estilos cognitivos están determinados por un conjunto de parámetros relacionados al conocimiento, también se ven influenciados por el estado emocional y motivacional del niño o adolescente. (Pág. 4)

Por su parte el autor García Carreño (2016) refiere que los estilos centrados en la cognición se derivan de implicaciones en el aprendizaje en lo referente a la percepción, el procesamiento, el almacenamiento y la recuperación de la información, el resultado de la suma del estilo cognitivo de una persona y su experiencia de aprendizaje da lugar a su estilo de aprendizaje, lo que en alguna medida explica la razón por la cual, en el ámbito educativo, se ha estudiado más el estilo cognitivo en estudiantes que en docentes. (Pág. 7)

4.2.2 Estilos centrados en la personalidad

Para Montaña Sinisterra, Palacios Cruz, & Gantiva Díaz(2009)De acuerdo con la importancia que se le ha dado al estudio de la personalidad, se encuentra que, para una mejor y mayor conceptualización de la misma, se han desarrollado diferentes teorías que intentan explicar cómo se constituye la personalidad humana; también se han diseñado estrategias para su evaluación, medición e interpretación, cada una de las cuales constituye una forma diferente de abordar este fenómeno. Los instrumentos de personalidad son diseñados para establecer semejanzas y diferencias entre varios individuos frente a las manifestaciones conductuales. Los exponentes de las teorías y estrategias de evaluación se basan en algún modelo psicológico; por lo tanto, sus ideas acerca de la personalidad están de acuerdo con las leyes y principios generales de sus postulados. (Págs. 86-87)

Aporta también Pinelo Ávila (2008) considerando que dentro de este enfoque Myers y Myers realizan una distinción de dos actitudes (extroversión e introversión), dos funciones preceptuales (intuición y sensación), dos funciones de decisión (pensamiento y sentimiento) y dos formas de negociar con el mundo (percepción y juicio). Gregory, 1984 (citado en Alvarado y Panchí, 2003), por su parte, clasifica con base en el espacio y tiempo dos formas de estilos: abstracto y concreto con respecto al espacio, y secuencia y aleatorio con respecto al tiempo. Miller (1991) distingue entre estilos analíticos vs. holísticos (globales), subjetivos vs. Objetivos y emocionalmente estables vs. Emocionalmente inestables. (Pág. 5)

4.2.3 Estilos centrados en la actividad

“Este enfoque se relaciona con los estilos de enseñanza y aprendizaje. Las teorías que utilizan este enfoque son las que más aplicaciones tienen en el salón de clase”. Pinelo Ávila (2008, pág. 5).

4.3 Estilos de aprendizaje

4.3.1 Concepto

Alvarez Alcázar(2008) referido por Hervás (2003), los estilos de aprendizaje y de enseñanza se refiere a las estrategias que ponen en juego alumnos y profesores cuando se enfrentan a la ejecución de la tarea y su solución. Es el cúmulo de elementos cognitivos, afectivos y fisiológicos que, junto a las características de la personalidad de cada uno, determina la manera cómo interactúan y procesan los aprendizajes en los entornos educativos. Constituyen maneras particulares de aprender y enseñar que pueden enriquecerse con una variedad de modelos adoptados para que el alumno tenga la oportunidad de contrastar esos modelos con su propio estilo ampliando sus posibilidades de eficacia. Los estilos de aprendizaje van modelando se según la experiencia del sujeto por lo cual evolucionan conforme pasan los años. (Págs. 3-9)

Por su parte el autor Escanero Marcén (SF). “Los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje”.

4.4 Modelos de estilos de aprendizaje

4.4.1 Modelo de los cuadrantes cerebrales de Herman

“Representa una esfera dividida en cuatro cuadrantes, que resulta en el entrecruzamiento de los hemisferios izquierdo y derecho del modelo Sperry, y de los cerebros cortical y límbico de modelo McLean”

Los cuatro cuadrantes representan cuatro formas distintas de operar, de pensar, de crear, el artículo:Modelo de los Cuadrantes Cerebrales de Herrmann, Murguia Chávez(2013) aporta:

4.4.1.1 Lóbulo superior izquierdo (Cuadrante A):

El alumno se especializa en el pensamiento lógico, cualitativo, analítico, crítico, matemático y basado en hechos concretos.

4.4.1.2 Lóbulo inferior izquierdo (Cuadrante B)

Se caracteriza por un estilo de pensamiento secuencial, organizado planificado, detallado y controlado.

4.4.1.3 Lóbulo inferior derecho (Cuadrante C)

Se caracteriza por un estilo de pensamiento emocional, sensorial, humanístico, interpersonal, musical, simbólico y espiritual. Se ubican en ocupaciones como: maestro, comunicador social, enfermero y trabajador social.

4.4.1.4 Lóbulo superior derecho (Cuadrante D),

Se destaca por su estilo de pensamiento conceptual, holístico, integrador, global, sintético, creativo, artístico, espacial, visual y metafórico.

4.4.2 Modelo de Silver y Hanson

“En este modelo se exploran las cuatro funciones básicas que se combinan para formar un modelo de estilo de aprendizaje orientado al proceso: directivo, interactivo, pensante (basado en la investigación) y creativo”. Escanero Marcén (2008)

4.4.3 Modelo de las Inteligencias Múltiples de Gardner

Blanes Villatoro(2007) La teoría de las inteligencias múltiples es un modelo de concepción de la mente propuesto en 1983 por el psicólogo estadounidense Howard Gardner, profesor de la Universidad de Harvard, para el que la inteligencia no es un conjunto unitario que agrupe diferentes capacidades específicas, sino que la inteligencia es como una red de conjuntos autónomos relacionados entre sí. Por tanto, la teoría de las inteligencias múltiples no duda de la existencia del factor general de la inteligencia g; lo que duda es la explicación de ella. Gardner, su creador, es neutral en la cuestión de la naturaleza contra la crianza con respecto a la herencia de ciertas inteligencias.

4.4.4 Modelo de Kolb

Este modelo es basado en la experiencia; establece cuatro tipos: a) experiencia-concreta; b) conceptualización- abstracción; c) experimentación activa; y d) observación-reflexión. Agudelo (2010)

4.4.5 Modelo de Honey y Mumford

Community Media Applications and Participation(2011) La teoría sobre los estilos de aprendizaje fue desarrollada por Peter Honey y Alan Mumford, basándose en un trabajo previo de Kolb; ellos identificaron cuatro distintos tipos de aprendizaje o preferencias: el activo, el teórico, el pragmático y el reflexivo. Estos son los métodos de aprendizaje por los que cada individuo opta de manera natural y recomiendan que, para optimizar su propio aprendizaje personal, cada alumno debería:

- Comprender su estilo de aprendizaje.
- Buscar oportunidades para aprender utilizando ese estilo.

4.5 Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje –CHAEA-

Este cuestionario detecta las preferencias por las etapas de las fases del proceso de aprendizaje. Los autores agrupan estas preferencias en lo que entienden como estilos de aprendizaje.

4.6 Estilo de aprendizaje activo

Para los alumnos que tienen una alta preferencia por este estilo de aprendizaje sería muy útil crear un entorno donde se propongan nuevas oportunidades de aprendizaje. Resulta beneficioso introducir un grado de competitividad por equipos y exponer los contenidos poco estructurados. Sugerir actividades donde se propongan varias alternativas de resolución de problemas. Dividir la atención del alumnado abriendo varios frentes de actividad. Alvarez Alcázar(2008, págs. 3-9).

4.7 Estilo de aprendizaje reflexivo

Alvarez Alcázar, (2008) Para sujetos que viven la experiencia, las recomendaciones a modo de actividades que pueden realizarse con alumnos con este estilo de aprendizaje pueden ser proposiciones de observación y reflexión sobre una determinada situación. Intercambio activa de opiniones con llegada a consenso mutuo. Liberar a los alumnos de las dimensiones del tiempo en las actividades revisando lo aprendido. Enseñanza del método científico, observación, investigación, sondeo, análisis, informes para llegar al objetivo establecido en la investigación. Someter todo a análisis y reflexión, esperar los turnos de palabra y asegurarse de la respuesta.

4.8 Estilo de aprendizaje teórico

El autor Alvarez Alcázar (2008) también aporta sobre el aprendizaje teórico que: para aquellos que generalizan y tratan de elaborar hipótesis, para aquellos que someten la información a una profunda reflexión. Se puede trabajar con este tipo de sujetos mediante el explicitación de los objetivos y finalidades de cualquier actividad presente en el aula. Sistematizar todas las acciones para desarrollar un guion de trabajo. No limitar el tiempo los alumnos en las actividades. Someter los alumnos a contradicciones mediante los contenidos presentados y mediante la participación en series de preguntas y respuestas. Intentar dificultar la propuesta de soluciones de los alumnos, mediante situaciones complejas que pongan al máximo rendimiento los procesos cognitivos. Tratar de abrir canales de comunicación para la recepción de ideas, contenidos, comentarios, conceptos basados en la racionalidad. Buscar siempre la diferencia de nivel cognitivo, cultural, social para enriquecer al alumno.

4.9 Estilo de aprendizaje pragmático

Tratan de aplicar los conocimientos a la realidad, se trabajarán fundamentalmente con técnicas y apoyos que faciliten la tarea o por presentación de modelos de resolución. Tratar de ofrecer una ayuda guiada que permita al alumno el desarrollo de las habilidades y destrezas necesarias para aumentar su potencial. Los planes de acción, las instrucciones, las guías expertas, los nexos de unión entre contenidos y razonamientos, las demostraciones prácticas, la abundancia de ejemplos,

la posibilidad de aplicación real son ejemplos de guía muy útiles con este tipo de alumnos aporta. Alvarez Alcázar(2008).

4.10 Rendimiento académico

4.10.1 Concepto de rendimiento

Obando & Calero Mieles (2017) El rendimiento educativo, en su aspecto dinámico, responde al proceso de aprendizaje, como tal, está ligado a la capacidad y esfuerzo del estudiante; y en su aspecto estático comprende al producto del aprendizaje generado por el estudiante y por tanto, expresa el aprovechamiento de las influencias empleadas en el proceso de enseñanza aprendizaje con concreción en sus diferentes niveles de concreción.

4.11 Términos afines relacionados con rendimiento

4.11.1 Aprendizaje

Hilgard(2015) “El proceso mediante el cual se origina o se modifica una actividad respondiendo a una situación siempre que los cambios no puedan ser atribuidos al crecimiento o al estado temporal del organismo”

MINEDUC(2017) aporta que el aprendizaje “Es el proceso a través del cual se modifican y adquieren habilidades, destrezas, conocimientos, conductas y valores. Esto como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede ser analizado desde distintas perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje. Es una de las funciones mentales más importantes en humanos, animales y sistemas artificiales. En él intervienen diversos factores que van desde el medio en el cual se desenvuelve el ser humano, así como los valores y principios que se aprenden en la familia. En esta última se establecen los principios del aprendizaje de todo individuo y se afianza el conocimiento recibido, el cual forma la base para aprendizajes posteriores”.

4.11.2 Instrucción

Según Robert Glaser (1962) “la instrucción es el proceso orientado a producir en forma deliberada cambios de comportamientos en los estudiantes bien creando nuevas respuestas o modificando las existentes de acuerdo a objetivos de instrucción”.

4.11.3 Éxito y fracaso

Valle, Raiano, García, Suligoy, & Gómez(2014) Aproximarse al éxito y al fracaso universitario como objeto de estudio, plantea entender su complejidad y su comprensión como un fenómeno multifactorial. En el sistema educativo, el éxito académico, particularmente en la universidad, se vincula a la posibilidad de aprobar exámenes con buenos resultados y recibirse en el tiempo establecido para la carrera que se ha elegido. En este contexto el éxito académico, parece estar asociado a criterios de excelencia. Así un alumno exitoso será aquel que cumpla con las expectativas de la institución educativa al interior de la cual dichos juicios de excelencia se fabrican.

4.11.4 Competencia

López Ortega(2015) “una competencia es un conjunto de comportamientos socio afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, una función, una actividad o una tarea”.

Por su parte aporta Aguayo Londoño(2018) “La habilidad necesaria para el desempeño de una tarea o conjunto de ellas, que incluyen factores intelectuales como habilidades de razonamiento verbales, numéricas y espaciales y características de personalidad”.

4.11.5 Eficacia escolar

Muñoz Abundez (2010) se basa en la aportación de Muñoz-Repiso y Murillo (2001) señalan que el movimiento teórico-práctico de la eficacia escolar se interesa por estudiar el producto logrado

por las acciones de la escuela (aprendizaje) y las condiciones que lo determinan, más allá de lo esperable según las condiciones en las que trabaja.

4.11.6 Concepto de rendimiento académico

Albán Obando & Calero Mieles(2017, pág. 13)Sostiene que “el rendimiento académico se puede definir como un resultado del aprendizaje suscitado por la actividad del docente y producido por el estudiante”.

4.12 La matemática

Bravo Gala(2015) La matemática, como una expresión de la mente humana, refleja la voluntad activa, la razón contemplativa y el deseo de perfección estética. Sus elementos básicos son: lógica e intuición, análisis y construcción, generalidad y particularidad. Aunque diversas tradiciones han destacado aspectos diferentes, es únicamente el juego de estas fuerzas opuestas y la lucha por su síntesis lo que constituye la vida, la utilidad y el supremo valor de la ciencia matemática.

4.12.1 Origen de la matemática

Stewart(2007) Las matemáticas no nacieron plenamente formadas. Fueron haciéndose gracias a los esfuerzos acumulativos de muchas personas que procedían de muchas culturas y hablaban diferentes lenguas. Ideas matemáticas que se siguen utilizando hoy datan de hace más de 4.000 años, La inclusión de las matemáticas modernas en los programas de estudio en los años sesenta del siglo pasado llevó la asignatura al siglo XIX. Pero, contra lo que pueda parecer, las matemáticas no se han quedado quietas. Hoy día, se crean más matemáticas nuevas cada semana que las que los babilonios pudieron manejar en dos mil años.

4.13 Neurociencia y matemática

Fernández Bravo (2010) La matemática es una actividad mental, independiente de la experiencia. El matemático trabaja a partir de definiciones y axiomas y llega a verdades. No obstante podemos interactuar con el mundo físico mediante el conocimiento que acumulamos por la actividad

matemática. Esta interacción del conocimiento matemático con otras realidades, que se considera como un proceso de matematización, se puede producir mediante los siguientes, digamos, ‘acoplamientos’: adaptación, modelización o resurgimiento.

4.14 ¿Qué es Neurociencia?

Salas Silva(2003) refiere que La Neurociencia no sólo no debe ser considerada como una disciplina, sino que es el conjunto de ciencias cuyo sujeto de investigación es el sistema nervioso con particular interés en cómo la actividad del cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje.

El propósito general de la Neurociencia, declaran Kandel, Schwartz y Jessell (1997), “es entender cómo el encéfalo produce la marcada individualidad de la acción humana”.

4.15 ¿Qué es Neurodidáctica?

González(2018) Es la rama de la neuroeducación que se encarga de aplicar los nuevos conocimientos sobre el cerebro y la cognición al proceso mismo de enseñanza-aprendizaje. Engloba a todos aquellos elementos que tienen que ver directamente con dicho proceso como son los recursos humanos, materiales, curriculares y temporales. Se focaliza en la importancia de la relación que se establece entre profesor-alumno y se enmarca en un proyecto didáctico que se nutre del entorno de aprendizaje.

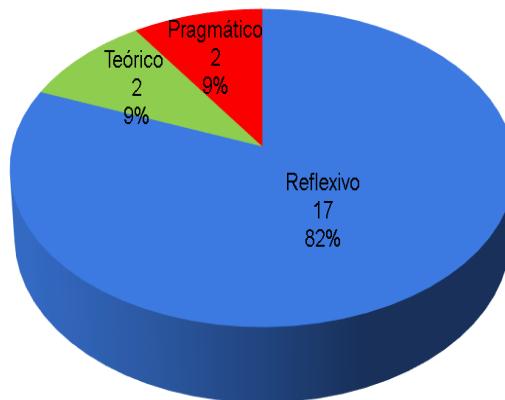
4.16 Partes del cerebro que se activan con la matemática

Fernández Bravo(2010) Según la teoría del localizacionismo cerebral, la actividad matemática se presenta, en mayor medida, en el lóbulo frontal y parietal del cerebro. Dentro del lóbulo parietal, se registra mayor consumo de energía con la actividad matemática en la región denominada surco intraparietal y en la región inferior.

5 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este apartado se presentan los resultados obtenidos del cuestionario Honey – Alonso de estilos de aprendizaje.

Gráfica 1 Estilos de aprendizaje



Fuente: Población estudiantil de CUSAM San Marcos
Carrera de Ingeniería Civil 2021

El análisis que se realiza a continuación fue hecho en base a las características establecidas para cada uno de los estilos por parte de los autores del cuestionario Honey – Alonso de Estilos de Aprendizaje –CHAEA-

La población de interés estuvo conformada por 40 estudiantes inscritos y asignados al curso matemática básica I. La muestra está conformada por todos los estudiantes que respondieron de forma voluntaria el cuestionario, consistente en 27 estudiantes. Del total de la muestra se descartaron 6 estudiantes por los motivos de tener más de un estilo, debido a que el estudiante no fue sincero en sus respuestas o por predominar en ellos más de un estilo.

El 82% que pertenece a los 17 estudiantes (de 21 estudiantes tomados en cuenta), indican que aplican un estilo reflexivo, el cual tiene las características que se describen a continuación: Les

gusta considerar las experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. Reúnen datos, analizándolos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión. Su filosofía consiste en ser prudente, no dejar piedra sin mover, mirar bien antes de pasar. Son personas que gustan considerar todas las alternativas posibles antes de realizar un movimiento. Disfrutan observando la actuación de los demás, escuchan a los demás y no intervienen hasta que se han adueñado de la situación. Crean a su alrededor un aire ligeramente distante y condescendiente.

El 9% que pertenece a 2 estudiantes que indicaron que utilizan un estilo teórico que se distingue con las siguientes características: Adaptan e integran las observaciones dentro de teorías lógicas y complejas. Enfocan los problemas de forma vertical escalonada, por etapas lógicas. Tienden a ser perfeccionistas. Integran los hechos en teorías coherentes. Les gusta analizar y sintetizar. Son profundos en su sistema de pensamiento, a la hora de establecer principios, teorías y modelos. Para ellos si es lógico es bueno. Buscan la racionalidad y la objetividad huyendo de lo subjetivo y de lo ambiguo.

El 9% que pertenece a 2 estudiantes indicaron que realizan un estilo pragmático con las cualidades que se muestran a continuación: Aplicación práctica de las ideas. Descubren el aspecto positivo de las nuevas ideas y aprovechan la primera oportunidad para experimentarlas. Les gusta actuar rápidamente y con seguridad con aquellas ideas y proyectos que les atraen. Tienen a ser impacientes cuando hay personas que teorizan. Pisan la tierra cuando hay que tomar una decisión o resolver un problema. Su filosofía es siempre se puede hacer mejor, si funciona es bueno.

Dada la muestra, se encontró escases de las características del estilo activo, en otras palabras, las evidencias de su aplicación son pobres, tales como: Se implican plenamente y sin prejuicios en nuevas experiencias. Son de mente abierta, nada escépticos y acometen con entusiasmo las tareas nuevas. Son gestes del aquí y ahora y les encanta vivir nuevas experiencias. Sus días están llenos de actividad. Piensan que por lo menos una vez hay que intentarlo todo. Tan pronto como desciende la excitación de una actividad, comienzan a buscar la próxima. Se crecen ante los desafíos que suponen nuevas experiencias, y se aburren con los largos plazos. Son personas muy de grupo que se involucran en los asuntos de los demás y centran a su alrededor todas las actividades

6 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para la investigación se realizó un diagnóstico de los estilos de aprendizaje y su relación con el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes del curso matemática básica I, del segundo semestre de la Carrera de Ingeniería Civil del Centro Universitario de San Marcos de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

El presente estudio ha sido realizado con metodología cuantitativa debido a que los datos que se recopilaron fueron de forma numérica y se analizaron con técnicas estadísticas, matemáticas y computacionales; es no experimental, ya que no se realizó ninguna manipulación directa de las condiciones experimentadas; de tipo descriptivo y correlacional pues los individuos o grupos de la investigación fueron caracterizados con números y se está valorando la relación entre dos fenómenos: estilos de aprendizaje y rendimiento académico.

Bajo esta metodología se recopiló información haciendo uso del cuestionario para medir los estilos de aprendizaje de Honey y Alonso, así como las actas generadas por el sistema de la Oficina Control Académico del Centro Universitario de San Marcos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, facilitadas por el docente del curso, de donde fueron consideradas las notas finales de la asignatura de matemática básica I del segundo semestre del año 2021.

Tabla 1. Rendimiento académico y estilos de aprendizaje

Estilos de aprendizaje	Nota mayor de 61		Nota menor a 61	
	Cantidad de estudiantes	Estructuración	Cantidad de estudiantes	Estructuración
Reflexivo	11	52%	7	33%
Pragmático	2	10%	0	0%
Teórico	1	5%	0	0%
Activo	0	0%	0	0%

Fuente: elaboración propia, datos recabados de la Carrera de Ingeniería Civil –CUSAM-

En vista de los resultados obtenidos en la investigación se establece que de los 21 estudiantes, 11 pertenecen al 52 por ciento, los cuales son estudiantes del estilo de aprendizaje reflexivo, quienes obtuvieron la nota mínima de aprobación de 61 puntos. La cantidad de

estudiantes que aprobaron el curso matemática básica I, es de 14, de los cuales 11 (78 por ciento) tienen estilo de aprendizaje reflexivo.

También se cuenta 2 estudiantes equivalente al 10 por ciento, quienes tienen un estilo de aprendizaje pragmático, mientras que el estilo teórico, 1 estudiante que corresponde al 5 por ciento. Finalmente, los resultados marcan escasos del estilo activo. Asimismo es importante señalar los puntajes menores a la nota de promoción (61 puntos), donde se observa una participación del 33 por ciento que pertenece a 7 estudiantes con estilo reflexivo, mientras los demás estilos no están involucrados.

Se identificó que el estilo de aprendizaje que predomina en la mayoría de estudiantes es el reflexivo. Para las puntuaciones del rendimiento académico se toma en cuenta la puntuación mínima siendo esta de 61 puntos, se determinó que existe una relación significativa del estilo de aprendizaje reflexivo con el rendimiento académico en matemática de los estudiantes y entre los demás estilos no se evidencio una relación significativa.

Con el estilo flexivo el estudiante tiende a adoptar una postura observativa y de análisis en base a las experiencias que han tenido, suelen recoger datos y analizar detalladamente antes de dar alguna conclusión; para este tipo de estudiantes lo más importante es la obtención de datos y el análisis meticuroso, por tanto, son precavidos y analizan todas las implicaciones de cualquier acción.

El efecto del estilo encontrado, siendo este el reflexivo, establece que en el rendimiento académico los alumnos suelen aprender mejor cuando pueden ofrecer observaciones, analizar la situación, pensar antes de actuar y cuando adoptan una postura de observador; pero, les cuesta más aprender en situaciones donde se les obliga a convertirse en el centro de atención, actuar sin poder planificar antes o se les apresura a realizar ciertas actividades.

7 CONCLUSIONES

Para la realización de esta investigación se aplicó el Cuestionario Honey-Alonso Estilos de Aprendizaje –CHAEA- identificando que los estilos de aprendizaje son: reflexivo, pragmático, teórico, donde el estilo activo no tuvo resultados (ningún estudiante tuvo el estilo activo). Al identificar los estilos de aprendizaje, se concluyó que se clasifican de la siguiente manera:

7.1 Estilo reflexivo, tuvo una estructuración del 52% con una nota de promoción en el curso de matemática básica I, igual o mayor de 61 puntos y los estudiantes con nota igual o menor a 60 tuvieron una estructuración del 33%.

7.2 Estilo pragmático, obtuvo una estructuración del 10% con una nota de promoción en el curso de matemática básica I, igual o mayor de 61 puntos y los estudiantes con nota igual o menor a 60 no tuvieron estructuración.

7.3 Estilo teórico, obtuvo una estructuración del 5% con una nota de promoción en el curso de matemática básica I, igual o mayor de 61 puntos y los estudiantes con nota igual o menor a 60 no tuvieron estructuración.

Se encontró que existe una relación relevante con el estilo de aprendizaje reflexivo y el rendimiento académico en matemática básica I, esta situación podría estar relacionada con la formación académica de los estudiantes y el docente, puesto que, la mayor parte del aprendizaje en las aulas en las que participa el docente y los estudiantes deben ser prácticas demostrativas y aplicadas; por lo que esta situación podría incidir en el estilo de aprendizaje reflexivo.

Se relacionó con el Cuestionario Honey-Alonso Estilos de Aprendizaje –CHAEA- y el formulario comprobante ingreso de acta 2021-2-14101-A-250014 del Centro Universitario de San Marcos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, los estilos de aprendizaje y rendimiento en matemática básica I. Encontrando que el estudiante de ingeniería civil debe tener características como ser analista, observador, medita antes de dar una respuesta, entre otras. Se establece que en el rendimiento académico los alumnos suelen aprender mejor cuando pueden ofrecer observaciones, analizar la situación, pensar antes de actuar y cuando adoptan una postura de observador; pero, les cuesta más aprender en situaciones donde se les obliga a convertirse en el centro de atención, actuar sin poder planificar antes o se les apresura a realizar ciertas actividades.

8 RECOMENDACIONES

8.1 A los docentes, aplicar el cuestionario Honey -Alonso de Estilos de Aprendizaje, para conocer el estilo de aprendizaje de los estudiantes, de esa manera el docente podrá enfocar su metodología según el estilo predominante en los alumnos.

8.2 A los docentes, adoptar estrategias de enseñanza – aprendizaje que ayuden a los estudiantes en el fortalecimiento de su estilo de aprendizaje encaminados a reforzar su rendimiento académico.

8.3 A los estudiantes, al aprender matemática básica 1, deben tener en cuenta su estilo de aprendizaje y así reforzar los aspectos deficientes con el propósito de superar las dificultades que encuentran al aprender el curso.

9 REFERENCIAS

- Aguayo Londoño, L. (2018). MÓDULO I. ORIGEN Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL TÉRMINO COMPETENCIA. En L. A. Londoño, *Definición de competencia* (pág. 2). México : DGP.
- Agudelo , R. (2010). *Estilos de aprendizaje basados en el modelo de Kolb en la educación*. Monterrey : ITESM.
- Aguilera Pupo, E., & Ortiz Torres, E. (2008). La caracterización de perfiles de estilos de aprendizaje y sus implicaciones didácticas en la educación superior. *Revista Pedagogía Universitaria* , 01 - 13.
- Albán Obando, J., & Calero Mieles, J. L. (2017). EL RENDIMIENTO ACADÉMICO: APROXIMACIÓN NECESARIA A UN PROBLEMA PEDAGÓGICO ACTUAL. *Revista pedagógica de la Universidad de Cienfuegos* , 13.
- Alonso, C. M., Gallego, D. J., & Honey, P. (2007). *Los Estilos de Aprendizaje Procedimientos de Diagnóstico y Mejora*. Bilbao: Ediciones Mensajero.
- Alvarez Alcázar, J. A. (2008). Los de aprendizaje en la enseñanza. *Digital para profesionales de la enseñanza* , 3-9.
- Araya Castro, M., Casanova Laudien, M., Rivas Calabrán, L., & Sáez Carrillo, K. (2017). Estilos y estrategias de aprendizaje: Estudiantes de cursos superiores de ingeniería estadística, Universidad de Concepción. *UCMaule - Revista Académica* , 33 - 57.
- Blanes Villatoro, A. (2007). *La teoría de las inteligencias múltiples*.
- Blumen, S., Rivero, C., & Guerrero, D. (2011). Universitarios en educación a distancia: estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *Revista de Psicología Vol. 29 (2)* , 226 - 243.
- Bravo Gala, L. (2015). *¿Qué es la Matemática?* Londres: Española.
- Castro, S., & Guzmán de Castro, B. (2005). Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje: Una propuesta para su implementación. *Revista de Investigación* , 83 - 102.
- Cohen , N., & Gómez Rojas, G. (2011). Las tipologías y sus aportes a las teorías y la producción de datos. *Las tipologías y sus aportes a las teorías y la producción de datos* , 37.
- Community Media Applications and Participation. (2011). Los estilos de aprendizaje de Honey y Mumford. En H. y. Mumford, *Los estilos de aprendizaje de Honey y Mumford* (pág. 1). COMPAP.
- Depaz Hizo, J. E. (2017). *Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en matemática en la I. E. "Simón Bolívar" - Pativilca 2015*. Perú.

- Escanero Marcén , J. F. (2008). *Estilos de aprendizaje*. Zaragoza : Prensas Universitarias de Zaragoza
- Fernández Bravo , J. A. (2010). Neurociencias y Enseñanza de la Matemática. *Revista Iberoamericana de Educación* , 1.
- Freiberg Hoffmann, A., Ledesma, R., & Fernández Liporace, M. (2017). Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios de Buenos Aires. *Revista de Psicología* , 535 - 573.
- García Carreño , I. d. (2016). Estilos de aprendizaje cognitivo. *Planificación, estilos cognitivos y de aprendizaje* , 7.
- Glaser, R. (1962). *Formación, investigación y educación*. Nueva York: Science Editions, Wiley.
- González, M. (12 de enero de 2018). <https://neurodidactic.com/>. Recuperado el mayo de 2022, de <https://neurodidactic.com/>
- Hilgard, E. (2015). Aprendizaje. *MINEDUC* , 2.
- López Ortega , A. (2015). El Enfoque por Competencias en la Educación . *El Enfoque por Competencias en la Educación* .
- Luengo González, R., & González Gómez, J. J. (2005). Relación entre los estilos de aprendizaje, el rendimiento en matemáticas y la elección de asignaturas optativas en alumnos de E. S. O. *RELIEVE* , 147-165.
- MINEDUC. (2017). Definición de Aprendizaje . *MINEDUC* , 2.
- Montaño Sinisterra, M. R., Palacios Cruz, J. L., & Gantiva Díaz, C. A. (2009). Teoría de la personalidad, un análisis histórico del concepto y su medición. *Psichologia* , 86-87.
- Montenegro , A. (2019). Los estilos cognitivos y la importancia de la educación personalizada. *Linkedin* , 4.
- Muñoz Abundez , G. (2010). Eficacia Escolar, Aportaciones conceptuales y panorama de los estudios en México. *Revista Iberoamericana de Educación* , 1.
- Murguía Chávez, M. O. (2013). Modelo de los Cuadrantes Cerebrales de Herrmann. *Teorías y Modelos de Aprendizaje* , 3.
- Obando, J. A., & Calero Mielles , J. L. (2017). EL RENDIMIENTO ACADÉMICO: APROXIMACIÓN NECESARIA A UN PROBLEMA. *Revista pedagogica de la ciudad de Cienfuegos* , 214.
- Otero Pérez, V. M. (1997). *Los adolescentes ante el estudio causas y consecuencias del rendimiento académico*. España: Fundamentos .

- Pinelo Ávila , F. T. (2008). Estilos de enseñanza de los profesores de la carrera de psicología. *Revista Mexicana de Orientación Educativa* , 5.
- Salas Silva, R. (2003). ¿La educación necesita realmente de la neurociencia? . *Scielo* , 1-2.
- Santaolalla Pascual, E. (2009). Matemáticas y estilos de aprendizaje. *Revista Estilos de Aprendizaje, No4, Vol 4* , 1-14.
- Stewart, I. (2007). *Historia de la Matematicas en los ultimos 10000 años* . España .
- Valle, G., Raiano, J., García, S., Suligoy, M. A., & Gómez, G. (2014). Éxito y fracaso academico desde la perspectiva de los estudiantes universitarios. *Dos puntos* , 143.
- Zúñiga Altamirano, W. E. (2014). *Estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en matemática de los estudiantes de la unidad educativa 19 de Septiembre Dr. Camilo Gallegos D. Ambato - Ecuador*.

10 ANEXOS

10.1 Instrumento de investigación

El Cuestionario Honey –Alonso de Estilos de Aprendizaje CHAEA lo puede encontrar en el enlace que sigue: [Copia de 1Cuestionario Honey –Alonso de Estilos de Aprendizaje CHAEA. Matemática básica 1. Nov 2021](#)

10.2 Pre acta de notas finales del curso matemática básica I



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
OFICINA CONTROL ACADEMICO
FORMULARIO COMPROBANTE INGRESO DE ACTA 2021-2-14101-A-250014

FECHA DE ACTA	2021-11-22	SECCION	A
CURSO	2506-14101 MATEMATICA BASICA I	COHORTE	2021
EXAMEN	EXAMEN FINAL	ZONA MINIMA	31
SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE		

CARNE	NOMBRE DEL ESTUDIANTE	ZONA	EXAMEN FINAL	NOTA	PERFIL
		41	10	51	REPROBADO
		51	13	64	APROBADO
		37	14	51	REPROBADO
		44	17	61	APROBADO
		50	17	67	APROBADO
		52	10	62	APROBADO
		41	20	61	APROBADO
		45	17	62	APROBADO
		40	14	54	REPROBADO
		50	13	63	APROBADO
		40	17	57	REPROBADO
		45	18	63	APROBADO
		39	17	56	REPROBADO
		48	18	66	APROBADO
		37	0	37	NO SE PRESENTO
		39	17	56	REPROBADO
		40	18	58	REPROBADO

		41	14	55	REPROBADO
		64	13	77	APROBADO
		48	15	63	APROBADO
		53	22	75	APROBADO
		47	18	65	APROBADO
		63	21	84	APROBADO
		57	17	74	APROBADO
		60	18	78	APROBADO
		45	18	63	APROBADO
		46	18	64	APROBADO
		50	17	67	APROBADO
		40	21	61	APROBADO
		40	21	61	APROBADO
		40	0	40	NO SE PRESENTO
		45	16	61	APROBADO
		44	18	62	APROBADO
		48	18	66	APROBADO
		44	13	57	REPROBADO
		46	18	64	APROBADO
		45	18	63	APROBADO
		38	10	48	REPROBADO
		51	17	68	APROBADO
		11	0	11	SIN ZONA MINIMA

No. DE REGISTRO DE PERSONAL: 20160993

NOMBRE DEL CATEDRATICO : Rodríguez Cameros Luis Carlos

FIRMA DEL CATEDRATICO:_____.



FECHA DE IMPRESION: 25/11/2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS

OFICINA CONTROL ACADEMICO

FORMULARIO COMPROBANTE INGRESO DE ACTA 2021-2-14101-A-250014

FECHA DE ACTA	2021-11-22	SECCION	A
CURSO	2506-14101 MATEMATICA BASICA I	COHORTE	2021
EXAMEN	EXAMEN FINAL	ZONA MINIMA	31
SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE		

OBSERVACIONES:

LAS ACTAS FINALES SE ELABORARAN UNICAMENTE DE ACUERDO A ESTE FORMULARIO. ESTE FORMULARIO NO CONSTITUYE REEMPLAZO DEL ACTA OFICIAL DEL CURSO.

10.3 Cronograma

		CRONOGRAMA																		
		TIEMPO																		
No.	Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	
1	Elaboración del diseño de investigación (protocolo)	■	■	■	■															
2	Evaluación y aprobación del protocolo																			
3	Investigación bibliográfica		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	Vacaciones de fin de año en la Universidad																			
5	Elaboración de instrumentos de investigación							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	Validación de instrumentos y recolección de datos																			
7	Solicitud de permiso a autoridades para aplicar instrumentos																			
8	Recolección de información aplicando herramientas																			
9	Procesamiento de la información																			
10	Análisis de la información																			
11	Elaboración de informe																			
12	Revisiones y aceptación de informe																			

NOTA: El mes 1 inicia a contar a partir del 1 de julio de 2020

10.4 DECLARACIÓN PERSONAL DE NO PLAGIO



Departamento de Estudios de Postgrado
Centro Universitario de San Marcos
Universidad de San Carlos de Guatemala

DECLARACIÓN PERSONAL DE NO PLAGIO

Yo, Mario Rolando Luis López
con DPI 2344-70593-1201, estudiante del Programa de Maestría
en Docencia Universitaria con Orientación en Neuroeducación
del Departamento de Estudios de Postgrado del Centro Universitario de San Marcos, Universidad de San
Carlos de Guatemala, como autor/a de este documento académico titulado: Estilos de Aprendizaje y su
Relación con el Rendimiento Académico en Matemáticas y presentado como trabajo fin de
Postgrado para la obtención del Título correspondiente,

DECLARO QUE

es fruto de mi trabajo personal, que no copio, que no utilizo ideas, formulaciones, citas integrales o
ilustraciones diversas, extraídas de cualquier obra, artículo, memoria, etc. (en versión impresa o
electrónica), sin mencionar de forma clara y estricta su origen, tanto en el cuerpo del texto como en la
bibliografía.

Así mismo, que soy plenamente consciente de que el hecho de no respetar estos extremos es objeto de
sanciones universitarias y/o de otro orden legal.

En San Marcos, 10 de octubre de 2022


Firma del alumno